



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Modelação Estatística da Fecundidade

Teresa Alexandra Baioa Lopes

Orientação:

Professora Doutora Maria Filomena Ferreira Mendes

Professor Doutor Paulo Jesus Infante dos Santos

Mestrado em Modelação Estatística e Análise de Dados

Área de especialização: Modelação Estatística e Análise de Dados

Dissertação

Évora, 2017



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Modelação Estatística da Fecundidade

Teresa Alexandra Baioa Lopes

Orientação:

Professora Doutora Maria Filomena Ferreira Mendes

Professor Doutor Paulo Jesus Infante dos Santos

Mestrado em Modelação Estatística e Análise de Dados

Área de especialização: Modelação Estatística e Análise de Dados

Dissertação

Évora, 2017

Resumo

O declínio de fecundidade é um problema emergente em Portugal. Nunca se registaram tão poucos nascimentos em Portugal como hoje e o nosso país tem atualmente um dos mais baixos níveis de fecundidade da Europa e do mundo.

Esta dissertação teve como objetivo principal modelar estatisticamente a fecundidade realizada com base nos dados do Inquérito à Fecundidade de 2013 (IFEC2013). Para tal, foram ajustados aos dados os modelos de regressão de Poisson, Ordinal, Zeros Inflacionados, Hurdle e Bayesiano, procurando desta forma avaliar a abordagem mais adequada.

O modelo Poisson mostrou ser o mais parcimonioso. Neste modelo, o sexo, a idade, o número de indivíduos no agregado, a escolaridade, a idade em que deixou o agregado parental de origem, a existência de enteados e a existência de primeira conjugalidade são fatores determinantes para um aumento da fecundidade.

Realizou-se uma projeção da fecundidade realizada, para 2020, tendo essa projeção sido comparada com os resultados da fecundidade desejada e da fecundidade final esperada obtidos pelo IFEC2013.

Palavras-chave: análise de dados, fecundidade, modelação estatística, número de filhos, projeção demográfica

Statistical modeling of fertility

Abstract

The decline in fertility is an emerging problem in Portugal. There has never been as few births in Portugal as today, and our country currently has one of the lowest levels of fertility in Europe and the world.

This dissertation had as its main objective to statistically model the realized fertility based on the data of the Fertility Survey 2013 (IFEC2013). For this the regression models of Poisson, Ordinal, Inflated Zeros, Hurdle and Bayesian were adjusted to the data, to evaluate the most appropriate approach.

The Poisson model proved to be the most parsimonious. In this model, the sex, age, number of individuals in the household, schooling, age at which the parent household was left, the presence of stepchildren and the existence of first conjugality are determining factors for an increase in fertility.

A projection of the realized fertility was realized for 2020, and this projection was compared with the results of the desired fertility and expected final fertility obtained by IFEC2013.

Keywords: data analysis, fertility, statistical modeling, number of children, population projection

Índice

Capítulo 1- Introdução	10
Capítulo 2-A Fecundidade em Portugal e no contexto Europeu.....	15
2.1-Indicadores demográficos.....	15
2.1.1-Índice Sintético de Fecundidade	15
2.1.2- Idade Média da Fecundidade.....	16
2.2- Evolução da fecundidade em Portugal e na Europa	16
2.3- Breve revisão da literatura.....	21
Capítulo 3- Metodologia	29
3.1- Efeito do desenho (deff), pesos e amostras complexas	29
3.2- Amostragem e questionário	30
3.3-Modelação estatística	34
3.3.1- Modelo de regressão Poisson	35
3.3.2- Modelo Hurdle	36
3.3.3- Modelo ZIP	38
3.3.4- Modelo de regressão logística ordinal.....	40
3.3.4.1- Modelo de Odds proporcionais parciais	40
3.3.5- Modelo de regressão Bayesiano	42
3.3.5.1- Distribuição a priori.....	44
3.3.5.2-Distribuição a posteriori.....	44
Capítulo 4- Análise descritiva dos dados.....	45
Capítulo 5- Resultados	65
5.1- Modelo de Poisson.....	66
5.2- Modelo de regressão logística ordinal de odds proporcionais parciais.....	74
5.3- Modelos de regressão Zero-inflacionados.....	77
5.3.1- Primeira abordagem	77
5.3.2-Segunda abordagem	79
5.4- Modelo de regressão Hurdle	80
5.4- Modelo de regressão Bayesiano	83
5.6- Projeção	86
5.7- Descrição das variáveis	91
Capítulo 6-Considerações finais	105
Bibliografia	111
Anexos	117

Índice de Figuras

Figura 1-Gráfico do Índice Sintético de Fecundidade (ISF), em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.	17
Figura 2- Gráfico da Idade Média à Fecundidade, em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.	18
Figura 3-Gráfico da idade média ao nascimento do primeiro filho, em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.	19
Figura 4-Gráfico da proporção de nados-vivos fora do casamento em Portugal e Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.	20
Figura 5-Etapas de modelação	34
Figura 6-Esquema Clássico, Paulino, Turkman e Murteira (2003)	43
Figura 7-Esquema Bayesiano, Paulino, Paulino et al. (2003)	43
Figura 8-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por sexo, em percentagem.....	46
Figura 9-Distribuição da fecundidade realizada pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.	48
Figura 10-Distribuição da fecundidade intencional pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.	49
Figura 11-Distribuição da fecundidade final esperada pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.	50
Figura 12-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade do próprio, em percentagem.	51
Figura 13-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade do pai, em percentagem.	52
Figura 14-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade da mãe, em percentagem.	53
Figura 15-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pelo número de irmãos, em percentagem.....	53
Figura 16-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pelo número ideal de filhos em percentagem.	55
Figura 17-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa, em percentagem.	58
Figura 18-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa, em percentagem.	58
Figura 19-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela importância da criança viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada, em percentagem.	59
Figura 20-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela opinião se é importante para a realização pessoal ter filhos, em percentagem.	60
Figura 21-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é preferível ter apenas 1 filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos, em percentagem.	60
Figura 22-Distribuição da fecundidade realizada, da fecundidade intencional e da fecundidade final esperada pela experiência de conjugalidade, em percentagem.	61
Figura 23-Distribuição da fecundidade realizada, da fecundidade intencional e da fecundidade final esperada pela existência de enteados, em percentagem.....	63
Figura 24- Aumento do número médio de filhos e respetivos IC a 95 % (linhas a pontilhado) dos que têm até ao ensino básico relativamente aos que têm o ensino secundário e ensino superior, em função da idade dos indivíduos.	68

Figura 25-Esquema da interação do aumento de 10 anos da idade, cujo efeito depende da escolaridade do próprio	69
Figura 26- Aumento do número médio de filhos e respetivos IC a 95 % (linhas a pontilhado) dos que têm até ao ensino básico relativamente aos que têm o ensino secundário e ensino superior, em função do número de indivíduos no agregado selecionado.	69
Figura 27-Esquema da interação da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado) cujo efeito depende da escolaridade do próprio e do sexo.	70
Figura 28-Esquema da interação da não existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado) cujo efeito depende escolaridade do próprio e do sexo	70
Figura 29-Esquema da interação do sexo cujo efeito depende da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado).	71
Figura 30-Esquema da interação da escolaridade do próprio cujo efeito depende da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado)	71
Figura 31-Estimação da fecundidade realizada, para homens e mulheres em 2013 e 2020.	89
Figura 32-Estimação da fecundidade realizada vs. fecundidade final esperada.	90
Figura 33-Esquema resumo da variável “sexo” para cada modelo e seu respetivo efeito.....	94
Figura 34-Esquema resumo da variável “idade” para cada modelo e seu respetivo efeito.	95
Figura 35-Esquema resumo da variável “número de indivíduos no agregado” para cada modelo e seu respetivo efeito.....	96
Figura 36-Esquema resumo da variável “nacionalidade portuguesa” para cada modelo e seu respetivo efeito.	96
Figura 37-Esquema resumo da variável “escolaridade do próprio” para cada modelo e seu respetivo efeito.	97
Figura 38-Esquema resumo da variável escolaridade do pai para cada modelo e seu respetivo efeito.	97
Figura 39-Esquema resumo da variável “número de irmãos” para cada modelo e seu respetivo efeito.	97
Figura 40-Esquema resumo da variável “idade em que deixou de residir no agregado parental de origem” para cada modelo e seu respetivo efeito.....	98
Figura 41-Esquema resumo da variável “opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar” para cada modelo e seu respetivo efeito.	98
Figura 42-Esquema de resumo da variável “é prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa” para cada modelo e seu respetivo efeito.	98
Figura 43-Esquema resumo da variável “é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa” para cada modelo e seu respetivo efeito.	99
Figura 44-Esquema resumo da variável “adiamento da fecundidade” para cada modelo e seu respetivo efeito.	99
Figura 45-Esquema resumo da variável “realização pessoal” para cada modelo e seu respetivo efeito.	99
Figura 46-Esquema resumo da variável “compensação” para cada modelo e seu respetivo efeito.	100
Figura 47-Esquema resumo da variável “escalão de rendimentos” para cada modelo e seu respetivo efeito.	100
Figura 48-Esquema resumo da variável “existência de enteados” para cada modelo e seu respetivo efeito.	101
Figura 49-Esquema resumo da variável “existência de primeira conjugalidade” para cada modelo e seu respetivo efeito.	101
Figura B 1-Adequabilidade da função de ligação	119

Figura B 2-Avaliação da função de variação com as observações destacadas 322, 852 e 2749.	119
Figura B 3-Avaliação dos resíduos Deviance com as observações destacadas 322, 852 e 2749.	119
Figura B 4-Distância de Cook.	119
Figura B 5-Halfnorm da Distância de Cook.	119
Figura B 6-Leverage	120
Figura B 7-Halfnorm de Leverage.	120
Figura C 1-Resíduos Score da variável sexo	122
Figura C 2-Resíduos Parciais da variável sexo	122
Figura C 3-Resíduos Score da variável idade.	122
Figura C 4-Resíduos Parciais da variável idade.	122
Figura C 5-Resíduos Score da variável número de indivíduos no agregado.	123
Figura C 6-Resíduos Parciais da variável número de indivíduos no agregado	123
Figura C 7-Resíduos Score da variável escolaridade da categoria Secundário	123
Figura C 8-Resíduos Parciais da variável escolaridade da categoria Secundário	123
Figura C 9-Resíduos Score da variável escolaridade da categoria Superior	123
Figura C 10-Resíduos Parciais da variável escolaridade da categoria Superior	123
Figura C 11-Resíduos Score da variável idade em que deixou de residir no agregado parental de origem	123
Figura C 12-Resíduos Parciais da variável idade em que deixou de residir no agregado parental de origem	123
Figura C 17-Resíduos Score da variável escalão de rendimento para a categoria Mais de 1000 Euros.	123
Figura C 13-Resíduos Score da variável da compensação.	123
Figura C 18-Resíduos Parciais da variável escalão de rendimento para a categoria Mais de 1000 Euros.	123
Figura C 14-Resíduos Parciais da variável da compensação.	123
Figura C 19-Resíduos Score da variável escalão de rendimento para a categoria Menos de 650 Euros.	123
Figura C 15-Resíduos Score da variável primeira conjugalidade.	123
Figura C 20-Resíduos Parciais da variável escalão de rendimento para a categoria Menos de 650 Euros.	123
Figura C 16-Resíduos Parciais da variável primeira conjugalidade.	123

Índice de Tabelas

Tabela 1-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por idade, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	47
Tabela 2-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela idade em que deixou de residir no agregado parental de origem, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	54
Tabela 3-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela conciliação materna entre a vida familiar e profissional, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	56
Tabela 4-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela conciliação paterna entre a vida familiar e profissional, em percentagem (os	

tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	57
Tabela 5-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela dimensão da área de residência, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	62
Tabela 6-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela idade em que começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).	63
Tabela 7-Coefficientes estimados e respetivos valor p do modelo de regressão Poisson com e sem transformação. As primeiras categorias são as categorias de referência.	67
Tabela 8-Coefficientes estimados do modelo de regressão Ordinal com e sem transformação e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.	75
Tabela 9-Coefficientes estimados do modelo de regressão ZIP1 e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.	78
Tabela 10-Coefficientes estimados do modelo de regressão ZIP2 e respetivos e valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.	79
Tabela 11-Coefficientes estimados do modelo de regressão Hurdle e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.	82
Tabela 12-Coefficientes estimados do modelo de regressão Bayesiano com e sem transformação e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.	85
Tabela 13-População estimada 2013, população projetada para 2020, número de indivíduos com o perfil 2013, número de indivíduos estimados com o perfil 2020, número médio de filhos estimado em 2013 e número médio de filhos estimado em 2020 por idade, homens.	88
Tabela 14-População estimada 2013, população projetada para 2020, número de indivíduos com o perfil 2013, número de indivíduos estimados com o perfil 2020, número médio de filhos estimado em 2013 e número médio de filhos estimado em 2020 por idade, mulheres.	88
Tabela 15-Esquema das variáveis e interações em comum em cada modelo e o seu valor p, o AIC e o R^2 de Nagelkerke.	Erro! Marcador não definido.
Tabela A 1 -Variáveis em estudo e respetivas categorias. Dados retirados o IFEC2013.	118
Tabela B 1-Variáveis não significativas no modelo Poisson.	118
Tabela B 2-Diferença da Deviance entre o modelo com e sem observações influentes.	120
Tabela C 1-Variáveis não significativas no modelo ordinal de odds proporcionais parciais.	122
Tabela C 2-Modelos de odds proporcionais parciais para cada covariável que não passou na suposição de odds proporcionais e seu respetivo valor p (teste do Qui-quadrado).	124
Tabela D 1-Variáveis não significativas no modelo ZIP primeira abordagem.	126
Tabela E 1-Variáveis não significativas no modelo ZIP segunda abordagem.	128
Tabela F 1-Variáveis não significativas do modelo Hurdle.	130
Tabela G 1-Variáveis não significativas no modelo Bayesiano.	132

Capítulo 1- Introdução

A fecundidade é um tema bastante abordado nos últimos anos em Portugal e no mundo devido ao seu decréscimo gradual. No ano de 2013 foi registado um Índice Sintético de Fecundidade¹ de 1,21 filhos por mulher em idade fértil, que segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2014), foi o valor mais baixo registado em Portugal.

O problema do decréscimo da fecundidade não é apenas demográfico, pois este tem impacto, direta ou indiretamente, em toda a sociedade e, poderá também estar em causa a sustentabilidade da população. Neste sentido, é difícil dissociar as três áreas da demografia, pois todas se influenciam - fecundidade, mortalidade e migrações. Por isto, quando falamos em fecundidade, temos necessariamente de falar do grande envelhecimento da população portuguesa, uma vez que o declínio da fecundidade é uma das causas desse envelhecimento.

A nossa pirâmide etária revela que um número baixo de crianças têm vindo a nascer, há poucos jovens e existe um número elevado de idosos em idades avançadas devido ao aumento da esperança de vida e da longevidade, o que leva a uma pirâmide quase invertida e pouco sustentável, com sérias implicações do ponto de vista demográfico, mas também económico e social.

Com isto percebemos o problema da fecundidade em Portugal, pois, se nasce um número reduzido de filhos por mulher em idade fértil, e se não se permite a substituição das gerações - 2,1 filhos por mulher em idade fértil, nas atuais circunstâncias de mortalidade dos países europeus (Mendes *et al.*, 2016) - a sustentabilidade da população é posta em causa.

Em Portugal, a fecundidade começou a abrandar desde os anos pós 25 de Abril. Logo após a revolução houve um aumento do número de filhos por mulher, contudo, a partir daí o Índice Sintético de Fecundidade (ISF) decresceu bastante, verificando-se em alguns anos umas pequenas oscilações que fizeram aumentar ligeiramente o ISF. A partir de 1982 o ISF ficou abaixo do limiar de substituição - 2,1 filhos por mulher, como já referido - e nunca mais recuperou este valor.

Na década de 90, mais precisamente em 1994, o ISF ficou abaixo do nível que é considerado crítico na sustentabilidade da população (Mendes *et al.*, 2016), 1,5 filhos por mulher. No virar do séc. XXI, a fecundidade teve uma ligeira recuperação, aumentando o ISF

¹ O Índice Sintético de Fecundidade indica o nível de fecundidade num determinado momento, geralmente um ano civil, representando o número de filhos que as mulheres deixam na população se se mantiverem as condições de fecundidade observadas nesse ano.

até aos 1,55 filhos por mulher, contudo, é a partir daqui que o cenário da fecundidade portuguesa se torna um dos piores da Europa e mesmo do mundo (Mendes *et al.*, 2016).

Em 2006 o ISF fica abaixo dos 1,4, em 2012 abaixo dos 1,3, no ano de 2013 é registado o ISF mais baixo de sempre, desde que há registo de dados, 1,21 filhos por mulher em idade fértil e, em 2015 (valor mais recente) registou-se o valor de 1,3 filhos.

Após o 25 de Abril, as mulheres começaram a ocupar uma posição diferente na sociedade. Na década de 70, devido a um crescendo de emancipação, muitas mulheres deixaram de trabalhar em casa e entraram no mercado de trabalho. Começaram também a aumentar a sua escolaridade, a dedicar mais tempo da sua vida à formação académica, o que as levou a entrar mais tarde no mercado de trabalho e a ocupar lugares de maior destaque no trabalho e na sociedade, adiando o projeto da maternidade.

A maior escolaridade das mulheres e o sucessivo adiamento da fecundidade foi-se acentuando ao longo das últimas décadas e, refletiu-se tanto no ISF como no aumento da Idade Média à Fecundidade².

No ano de 1982, a Idade Média à Fecundidade (IMF) era igual a 27,2 anos e, em 1996, este indicador ultrapassou a barreira dos 29 anos. Em 15 anos (2000-2015) a Idade Média à Fecundidade aumentou cerca de 3 anos: em 2000 era de 28,6 e em 2015 era de 31,7 anos.

A Idade Média ao primeiro filho (IM1^oF)³ é outro indicador importante, pois a idade média em que se tem filhos depende da idade em que se tem o primeiro filho. A tendência evidenciada por este último indicador tem vindo a acompanhar a da IMF, ou seja, a aumentar. Desde 2000 até 2015, o seu valor aumentou 3,7 anos, em 2000 era de 26,5 anos e em 2015 de 30,2 anos.

Como podemos verificar, em 2015, o IMF e o IM1^oF apresentavam valores bastante próximos, 31,7 anos no caso do IMF e 30,2 anos no caso do IM1^oF. Esta proximidade das idades leva-nos a concluir que a maioria das mulheres tem apenas um filho, sendo poucas as que transitam para um segundo filho (Oliveira, 2012). Com o aumento dos valores destes indicadores, o período em que uma mulher tem filhos é encurtado. Se só se tem o primeiro filho aos 30 anos, aquelas que querem ter mais filhos, terão de o fazer num curto espaço de tempo, pois a mulher tem um período fértil mais curto que o homem.

² Idade média da mãe ao nascimento de um filho

³ Idade média da mãe ao nascimento do primeiro filho

A fertilidade das mulheres diminui com o avançar da idade e, com o adiamento sucessivo da maternidade, muitas mulheres podem permanecer sem filhos, isto é designado de *childlessness* e, pode ser por escolha da própria ou devido a circunstâncias que foram ocorrendo ao longo da vida da mulher.

Um fator que poderá ter acentuado a diminuição do ISF foi a crise económica que se instalou em Portugal no ano de 2008 e a posterior entrada da TROIKA no país, uma vez que foram agravadas as medidas de austeridade para os portugueses e, conseqüentemente, poderá ter levado muitos portugueses a optar por adiar ter filhos nessa altura.

Como indicador preponderante numa população e no próprio Estado social, a fecundidade preocupa os académicos e científicos de várias áreas. Era necessária uma análise mais aprofundada da fecundidade portuguesa e a Fundação Francisco Manuel dos Santos (FFMS) juntamente com o Instituto Nacional de Estatística (INE) realizaram o Inquérito à Fecundidade (IFEC) no ano de 2013. Esta análise abordou, de forma pioneira, a fecundidade sob diferentes perspetivas:

- A **fecundidade realizada** - o número de filhos tidos;
- A **fecundidade desejada ou ideal** - o número de filhos que a pessoa gostaria de ter/ter tido ou que considera ideal para uma família;
- A **fecundidade intencional** - o número de filhos que pretende ainda vir a ter;
- A **fecundidade final esperada** - que acumula o número de filhos tidos (fecundidade realizada) com o número de filhos que se tenciona ainda vir a ter (fecundidade intencional).

Mendes *et al.* (2016) procuraram aprofundar a análise da fecundidade em Portugal a partir dos dados do IFEC2013, com o propósito de identificar e compreender os fatores determinantes na decisão de ter ou não filhos e sobre a intenção ou desejo de se terem filhos.

Para a elaboração desta dissertação serão utilizados os dados do Inquérito à Fecundidade 2013 e como termo de comparação os resultados obtidos por Mendes *et al.* (2016) que consideraram o modelo Poisson para as idades entre os 18 e os 39 anos para identificar determinantes para um determinado número de filhos. Neste sentido serão elaborados diversos modelos de regressão em que a variável dependente é a fecundidade realizada: modelo Poisson, modelo Ordinal, modelo de Zeros Inflacionados, modelo Hurdle e o modelo Bayesiano. Procuramos, desta forma, avaliar a abordagem mais adequada para este tipo de dados. Como tal, os principais objetivos do nosso estudo são os seguintes:

- Modelar estatisticamente a fecundidade realizada (número de filhos tidos), utilizando vários modelos de regressão, com vista a determinar os fatores que potenciam um maior número de filhos;
- Identificar o modelo mais parcimonioso e bem ajustado, analisando com maior detalhe os seus resultados;
- Elaborar uma projeção da fecundidade realizada para 2020 para um dado perfil de interesse e comparar os resultados da fecundidade final esperada obtidos em 2013 pelo IFEC2013.

Tratando-se de uma dissertação de mestrado no âmbito da modelação estatística e da análise de dados, cruzando o domínio científico da demografia com o da estatística, em termos de investigação aplicada, entende-se muito relevante identificar fatores que determinam a fecundidade em Portugal. Assim, a questão de partida é:

Os principais fatores identificados por Mendes *et al.* (2016), mostram-se igualmente determinantes da fecundidade realizada utilizando outros modelos de regressão?

Tendo por base a questão de partida e a literatura da área, as nossas hipóteses de investigação são:

- Ter filhos numa idade mais precoce potencia uma fecundidade final mais elevada;
- Há diferença entre homens e mulheres no número médio de filhos tidos;
- Deixar de residir com os pais numa idade abaixo dos 25 anos potencia um maior número de filhos tidos;
- Os indivíduos que discordam que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições diferem no número médio de filhos tidos de quem concorda com a afirmação;
- A experiência de conjugalidade é um fator determinante para um maior número médio de filhos tidos;
- Um menor nível de escolaridade potencia um maior número médio de filhos tidos;
- Os fatores determinantes da fecundidade realizada em Portugal são independentes do modelo utilizado;
- Com base no perfil selecionado é expectável que a fecundidade final esperada se venha a realizar nos próximos anos.

Para a projeção que será elaborada, foi determinado um perfil que serve de *standard* para a população futura. Como se tem vindo a observar, a escolaridade tem vindo a aumentar e os jovens têm cada vez mais o ensino superior, como consequência, saem de casa cada vez mais tarde. Consequentemente, ter o ensino superior e sair do agregado familiar depois dos 25 anos serão fatores fundamentais para o perfil. Não ter enteados, discordar da compensação⁴ e já ter experimentado a conjugalidade poderão ser também fatores importantes na fecundidade e por isso serão objeto de análise. Com o adiamento da fecundidade, a idade média à fecundidade tem aumentado, e assim é entre os 30 e os 40 que os casais mais decidem ter filhos, perante isso a projeção terá em conta estas idades. O fator diferenciador entre os perfis será ser mulher ou homem, para analisar se existem diferenças entre os sexos em relação à fecundidade.

Os resultados que se esperam obter são que os fatores determinantes da fecundidade realizada, i. e., do número de filhos tidos sejam semelhantes aos obtidos por Mendes et al. (2016) e que nos próximos anos, o número de filhos tidos esteja próximo da fecundidade final esperada evidenciada no IFEC2013, ou seja, que a fecundidade venha a aumentar.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no segundo capítulo é feita uma análise da fecundidade em Portugal e no contexto Europeu, onde se inclui a explicação de alguns indicadores demográficos usualmente utilizados para análise da situação da fecundidade e o enquadramento teórico de forma a compreendermos a evolução do comportamento de fecundidade em Portugal, incluindo uma breve revisão da literatura.

O terceiro capítulo apresenta os dados e a metodologia, com uma apresentação de cada modelo que será ajustado.

No quarto capítulo será elaborada uma caracterização das variáveis que foram consideradas nos modelos.

No quinto capítulo é feita uma descrição do ajustamento dos modelos referidos na metodologia, sendo feita uma descrição mais detalhada do modelo que se entendeu ser o mais adequado e uma previsão da fecundidade para o ano de 2020 a partir desse mesmo modelo. No final deste capítulo é feita uma descrição das variáveis significativas nos modelos e uma comparação entre os modelos elaborados e o modelo de Mendes *et al.* (2016).

No sexto capítulo serão proferidas algumas considerações finais.

⁴ Opinião se é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições do que ter mais filhos

Capítulo 2-A Fecundidade em Portugal e no contexto Europeu

Este capítulo irá dividir-se em três partes: indicadores demográficos; evolução da fecundidade em Portugal e na Europa; e por fim uma breve revisão da literatura.

2.1-Indicadores demográficos

Para analisarmos um fenómeno demográfico temos duas abordagens diferentes: uma é a análise longitudinal, onde a análise é feita ao longo de todo o percurso das gerações; a outra é a análise transversal, em que o foco é o momento e analisando-se em simultâneo várias gerações. Tendo em conta as dificuldades que se apresentam na análise por gerações, e os enviesamentos de algumas análises de momento, devemos procurar a melhor abordagem a utilizar.

Apresentamos em seguida a forma de cálculo de cada um dos indicadores mais utilizados na análise da fecundidade. O Índice Sintético de Fecundidade e a Idade Média à Fecundidade são os indicadores que mais usualmente se utilizam na análise da fecundidade dos países. Na secção 2.2 será feita uma análise da evolução da fecundidade em Portugal e na Europa sendo importante entendermos os conceitos que serão utilizados para a análise da fecundidade.

2.1.1-Índice Sintético de Fecundidade

O Índice Sintético de Fecundidade indica o nível de fecundidade num determinado momento, geralmente um ano civil e, dá-nos o número de filhos que as mulheres deixam na população se se mantiverem as condições de fecundidade observadas nesse ano, constituindo, assim, uma análise transversal.

Calcula-se somando as Taxas de Fecundidade gerais (TFG) por idades entre os 15 e os 49 anos completos e multiplicando esta soma pelo número de anos de intervalo entre os grupos etários, que habitualmente é 5. No caso das taxas serem calculadas idade a idade, o indicador é calculado pelo seu somatório.

$$ISF = \left(\sum_{i=15}^{49} TFG_i \right) * x_i$$

$$TFG_i = \frac{\text{Total de nados – vivos por grupo de idades das mães}}{\text{População feminina nesse grupo de idade}},$$

em que TFG_i é a Taxa de Fecundidade Geral por idades e x_i é o número de anos de intervalo entre os grupos etários.

2.1.2- Idade Média da Fecundidade

A idade média da fecundidade é a idade em que, em média, as mulheres têm os seus filhos durante o seu período fértil. Pode calcular-se a idade média ao nascimento de todos os filhos (IMF) ou por ordem de nascimento, sendo neste caso a mais analisada devido à sua importância a idade ao nascimento do primeiro filho (1ªIMF).

A IMF calcula-se através do somatório do produto das TFG_i observadas em cada grupo de idades, entre os 15 e os 49 anos completos, pelo ponto médio de cada intervalo de idades, dividido pela soma das TFG_i entre os 15 e os 49 anos completos.

$$IMF = \frac{(\sum_{i=15}^{49} TFG_i * x_i')}{\sum_{i=15}^{49} TFG_i},$$

em que TFG_i é a Taxa de Fecundidade Geral por idades e x_i' é o ponto médio de cada intervalo de idades.

2.2- Evolução da fecundidade em Portugal e na Europa

Nesta secção pretendemos analisar a fecundidade num período pós 25 de Abril até à atualidade (1980-2014), a um nível Europeu, com um particular enfoque no panorama português.

Para analisar os dados europeus dividimos os 28 países da União Europeia em 5 blocos:

- Europa do Sul: Chipre, Espanha, Grécia, Itália, Malta e Portugal.
- Europa do Norte: Dinamarca, Finlândia e Suécia.
- Europa Central: Croácia, Estónia, Eslováquia, Eslovénia, Hungria, Letónia, Lituânia, Polónia e República Checa.
- Europa de Leste: Bulgária e Roménia.
- Europa Ocidental: Alemanha, Áustria, Bélgica, França, Irlanda, Luxemburgo, Países Baixos e Reino Unido.

Os comportamentos de fecundidade europeus têm variado bastante, principalmente nos últimos 40 anos. Em 1980 Portugal era o país com ISF mais elevado da União Europeia (UE), e em 2014 era o que tinha o ISF mais baixo.

Contrariamente a Portugal, os países da Europa do Norte em 1980 tinham o ISF mais baixo e em 2014 tinham o ISF mais alto. Portugal segue a tendência dos países da Europa do Sul, em que está inserido, contudo, está abaixo do ISF desses mesmos países.

Podemos identificar dois grupos distintos de países relativamente à fecundidade: 1) os países da Europa do Sul cujos índices sintéticos de fecundidade se encontram abaixo dos 1,5 filhos por mulher em idade fértil; 2) os países da Europa de Leste e Central e os países da Europa Ocidental e Europa do Norte estão acima dos 1,5 filhos por mulher em idade fértil (ver Figura 1).

É ainda de notar que entre 2013 e 2014 todos os grupos de países e Portugal, exceto os países da Europa do Norte, tiveram uma ligeira recuperação do ISF, o que pode ser um bom sinal para o panorama europeu.

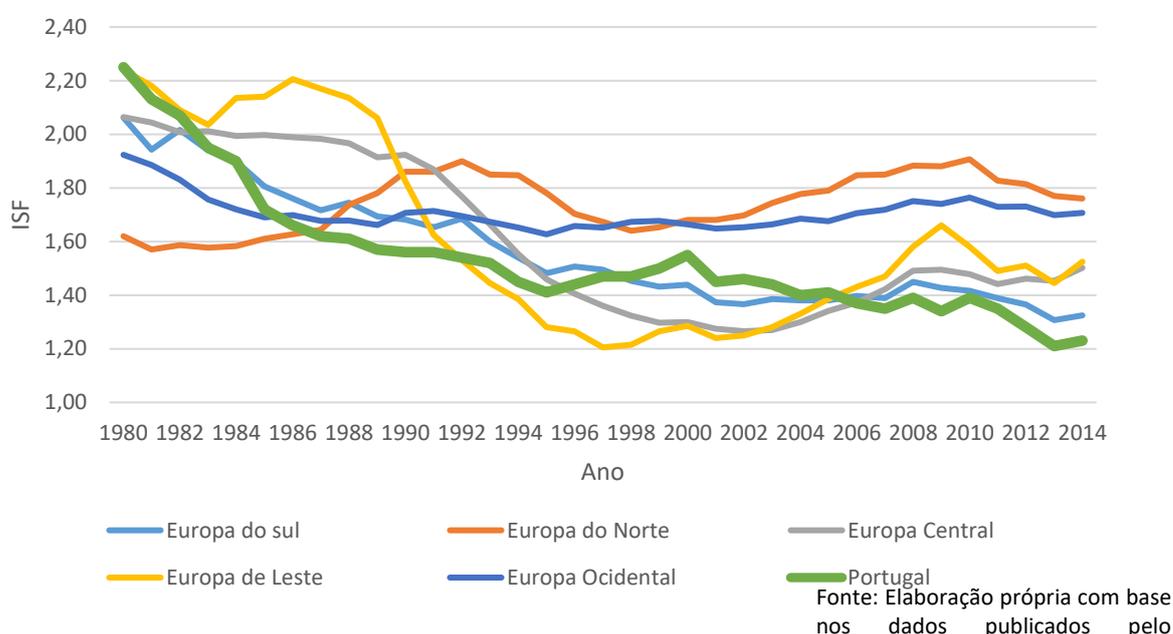


Figura 1-Gráfico do Índice Sintético de Fecundidade (ISF), em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.

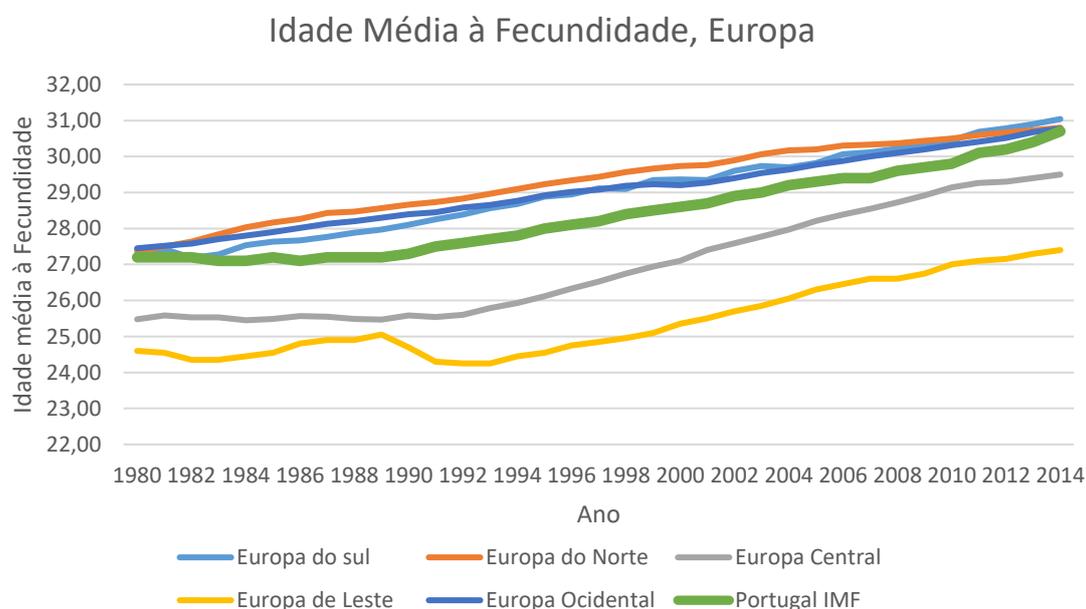
Analisando melhor o comportamento português de fecundidade, podemos ver que segue as linhas principais da Europa, um ISF em queda desde 1980, que era nessa data igual a 2,25 filhos por mulher, tendo no ano de 2000 havido uma ligeira recuperação acima dos 1,5 filhos por mulher em idade fértil. A tendência da fecundidade em Portugal foi sempre decrescente desde 1980, apesar de algumas oscilações, e no ano de 2013 decresceu para o ISF mais baixo da história de Portugal e da Europa, 1,21 filhos por mulher em idade fértil.

Uma causa possível do decréscimo do ISF foi em 2008 ter eclodido uma crise económica grave em todo mundo e que afetou de forma especial Portugal, sofrendo o país duras medidas de austeridade que levaram os portugueses a adiar ainda mais a maternidade/paternidade.

Entre 2013 e 2014 houve uma ligeira recuperação do ISF (1,23 filhos por mulher em idade fértil). Apesar da diferença não ser grande, este valor pode indicar um panorama mais positivo para Portugal nos próximos anos.

No seguimento da análise do Índice Sintético de Fecundidade europeu (Figura 1), identificou-se o aumento gradual da Idade Média de Fecundidade (IMF) em todos os grupos de países.

Podemos observar 3 grupos diferentes no que ao IMF diz respeito (Figura 2): 1) em 2014, a Europa de Leste tem o IMF mais baixo com 27,4 anos, a destacar-se de todos os outros países; 2) a Europa Central com 29,5 anos; 3) e por fim temos a Europa do Sul (31 anos), Europa Ocidental (30,8 anos), Europa do Norte (30,8 anos) e Portugal (30,7 anos) com uma das IMF mais elevadas.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados publicados pelo

Figura 2- Gráfico da Idade Média à Fecundidade, em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.

O adiamento da fecundidade para idades mais tardias continua a verificar-se em toda a Europa. Contudo, há países que conseguem responder melhor a este adiamento do que outros, já que os países da Europa do Norte e a Europa Ocidental registam um ISF acima dos 1,7 filhos por mulher.

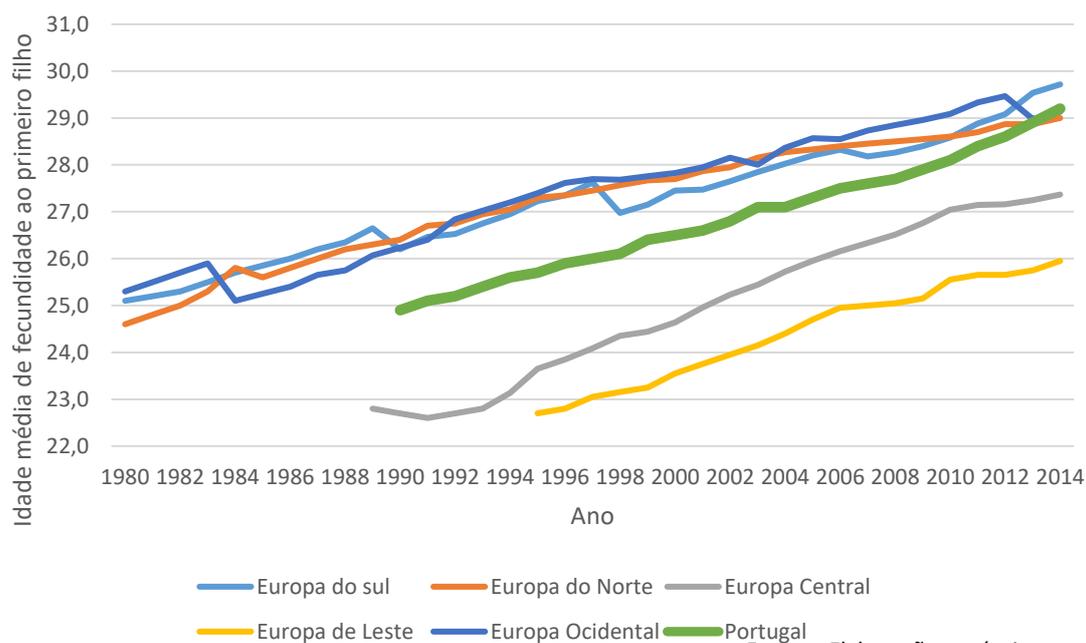
No caso de Portugal o ISF diminuiu e a Idade Média à Fecundidade aumenta de ano para ano, sem parecer abrandar. Em 1980 Portugal tinha uma IMF de 27,2 anos, em 2000 era de 28,6 anos e em 2014 aumentou novamente para 31,5 anos, ou seja, em 14 anos houve um

acréscimo de cerca de 3 anos na idade média da fecundidade, mostrando que os portugueses adiam cada vez mais a maternidade/paternidade.

É importante referir que estamos a medir a idade em que, em média, poderá acontecer um nascimento, qualquer que seja a ordem, pelo que o indicador, assim é influenciado pelo maior ou menor número de nascimentos de ordens superiores, pois os nascimentos de ordem superior acontecem em idades mais avançadas.

Para analisar melhor o adiamento da fecundidade analisámos a Idade Média da Fecundidade ao primeiro filho (IM1ºF), pois este indicador dá-nos uma melhor visão sobre o real adiamento da fecundidade em Portugal.

Em Portugal, no ano de 1980, a IM1ºF era de 23,6 anos, no ano de 2000 já era de 26,5 anos e em 2014 de 30 anos, aumentando 3,5 anos na idade média ao nascimento do primeiro filho (Figura 3). Como a IMF em 2014 era de 31,5, há uma diferença mínima entre a Idade Média da Fecundidade e a Idade Média ao nascimento do primeiro filho.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados publicados pelo
Figura 3-Gráfico da idade média ao nascimento do primeiro filho, em Portugal e nas Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.

Esta aproximação entre a idade média ao nascimento do primeiro filho e a idade média da fecundidade significa que os nascimentos se concentram no primeiro filho, ou seja, grande parte dos casais opta por ter apenas um filho único e os que têm mais filhos concentram todos os nascimentos num curto espaço de tempo.

Como reflexo das mudanças de comportamentos de fecundidade na Europa podemos observar a evolução da proporção dos nados-vivos fora do casamento (Figura 4).

Os países do Norte da Europa há muito que apresentam proporções de nados-vivos fora do casamento altas, em 1980 aquela proporção já era muito próxima dos 30%, contrastando com os cerca de 10% da Europa do Sul, Europa de Leste, Europa Central e mesmo Portugal, e com a Europa Ocidental que registava 3,4 %.

Em 2014 a Europa Ocidental continua a ser a região europeia que tem menor percentagem de nados-vivos fora do casamento (30,9%), seguida pela Europa Central com 38,2%, Europa do Sul (40,9%), Europa de Leste (45%) e Europa do Norte. Portugal apresenta um valor igual a 49,3%.

Portugal alterou completamente o seu comportamento relativamente à fecundidade e o aumento drástico da proporção de filhos fora do casamento é um reflexo disso mesmo. Por toda a Europa, a instituição casamento perdeu alguma da sua importância e deixou de ser, muitas vezes, o meio de iniciar uma família. As formas de família são cada vez mais diversas e a maneira de encarar a fecundidade também (Wall *et al.*, 2013).

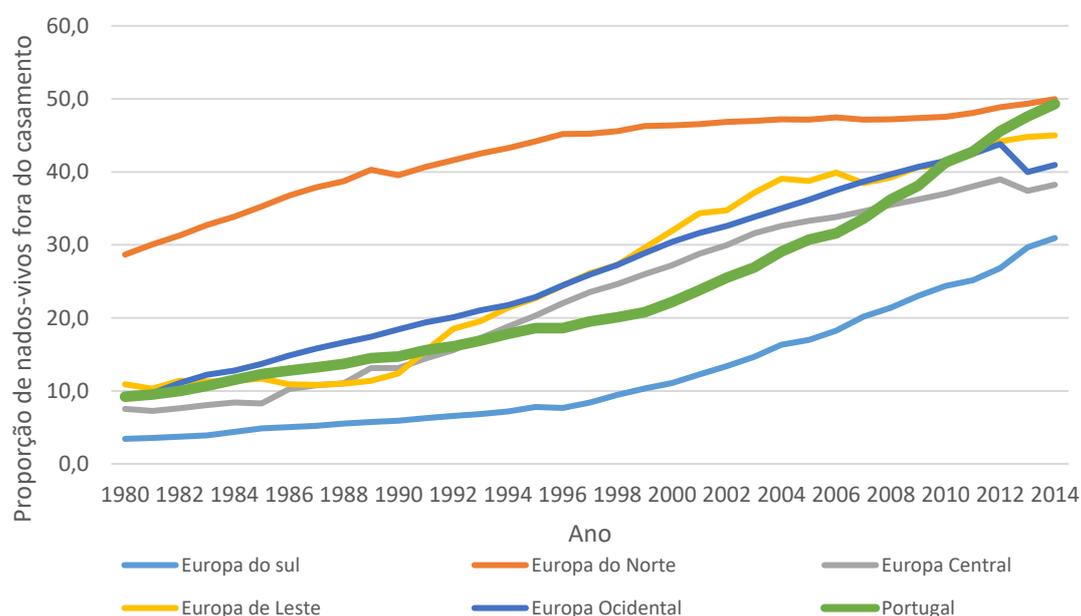


Figura 4-Gráfico da proporção de nados-vivos fora do casamento em Portugal e Regiões Europeias, nos anos entre 1980 e 2014.

As dinâmicas de fecundidade portuguesas alteraram-se gradualmente, principalmente a partir da revolução do 25 de Abril, alguns fatores que eram muito importantes antes, agora deixaram de o ser. A família tradicional deu lugar a uma variedade de tipos de família e

também de várias formas de entrar na parentalidade, que não somente o casamento, como era maioritariamente no passado.

A instituição casamento foi perdendo importância ao longo dos anos. Se em 1980 a proporção de nascidos-vivos fora do casamento, em Portugal, era de 9,2%, em 2000 correspondiam a 22,2% e, em 2014 esta proporção atingiu pela primeira vez 49,3% do total de nascidos-vivos.

Cada vez menos a entrada na parentalidade é feita na sequência do casamento. Há ainda muitos casais que idealizam casar, contudo, muitos coabitam primeiro, entretanto têm filhos e só depois casam. Apesar de para alguns o casamento ainda ter alguma importância, já não é através deste que se faz obrigatoriamente a entrada na parentalidade.

A grande maioria dos casais tem um filho, poucos são aqueles que transitam para o segundo filho e os que transitam para o terceiro filho ou mais é ainda menor (Oliveira, 2007). Há um desfasamento real entre o primeiro filho e o terceiro, quarto e mais filhos. As famílias portuguesas têm uma dimensão cada vez mais reduzida, assistindo-se a uma predominância do filho único. No ano de 2013, o INE & FFMS (2014) registaram que 33% dos indivíduos tinham apenas um filho.

O adiamento da fecundidade leva as mulheres a terem filhos cada vez mais tarde, acabando por reduzir o período de fertilidade usado para menos anos, o que leva a maioria das mulheres a permanecer com apenas um filho, ou as que decidem ter o segundo ou ordens superiores acabarem por concentrar esses nascimentos em poucos anos (Wall *et al.*, 2013).

2.3- Breve revisão da literatura

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma persistente diminuição dos padrões de fecundidade em toda a Europa, e Portugal, de uma forma particular, não escapou às mudanças culturais e sociais mais abrangentes no sentido da individualização e da rutura com as normas e os valores tradicionais que regulavam a vida familiar (INE, 2014), sendo que muitos países estão abaixo do limiar da substituição de gerações (2,1 filhos). Este declínio da fecundidade e o envelhecimento da população levaram a um decréscimo do efetivo populacional.

O decréscimo da fecundidade, que é acompanhado por alterações comportamentais, é denominado por muitos demógrafos por Segunda Transição Demográfica (STD), que segundo Sobotka (2008) assolou a Europa na segunda metade do século XX, com diferentes ritmos e intensidades, caracterizando-se esta transição pelo adiamento da maternidade, onde os

padrões de fecundidade se alteraram para padrões mais tardios concentrando-se grande parte dos nascimentos em idades acima dos 30 anos.

Em Portugal a Segunda Transição Demográfica fez-se sentir de forma diferente e mais tardia do que a maioria dos países da Europa. Podemos considerar duas fases da fecundidade em Portugal nas últimas quatro décadas. Nos anos pós 25 de Abril houve um aumento significativo da fecundidade, seguido de um grave decréscimo da fecundidade, que na década de 80 deixou de assegurar a substituição das gerações (2,1 filhos por mulher em idade fértil) e, que nunca mais recuperou (INE e FFMS, 2014).

Em 1960 a estrutura etária da população portuguesa era bastante diferente da atual, a população jovem diminuiu drasticamente e aumentou o número de idosos, o Índice de Dependência dos jovens⁵ em 1960 era de 46,3% e em 2015 de 21,8%, o Índice de Dependência dos idosos⁶ em 1960 era de 12,7% e em 2015 de 31,4% (FFMS, 2016).

De acordo com o INE, em 2001, a população com 65 ou mais anos, pela primeira vez, ultrapassou em valor absoluto a população com menos de 15 anos. Para esta situação contribuiu quer a diminuição da fecundidade quer, obviamente, a diminuição da mortalidade em Portugal (Mendes, 2012).

O acentuado envelhecimento no topo da pirâmide de idades e a diminuição do rejuvenescimento na base da mesma, combinadas, resultam, em Portugal, numa população duplamente envelhecida. Autores como Mendes *et al.* (2006) e Wall *et al.* (2011 e 2013) dão especial atenção a esta problemática social em que a diminuição do número de nascimentos e o aumento da esperança de vida e da longevidade ganham especial destaque pelo seu impacto na sociedade.

Esta questão não deve ser apenas observada e analisada do ponto de vista demográfico, já que, os custos sociais decorrentes do aumento do número (absoluto e relativo) de pessoas envelhecidas, resultante do “inverno demográfico”⁷, podem ser elevados.

Nos últimos anos, na grande maioria dos países da União Europeia, a população cresceu a ritmos próximos de zero, em alguns casos começou mesmo a decrescer. Nestes

⁵ O índice de dependência de jovens é o número de menores de 15 anos por cada 100 pessoas em idade activa, ou seja, com 15 a 64 anos.

⁶ O índice de dependência de idosos é o número de pessoas com 65 e mais anos por cada 100 pessoas em idade activa, ou seja, com 15 a 64 anos.

⁷ O fenómeno é percebido quando a taxa de natalidade não se estabiliza e a taxa de mortalidade mantém-se em níveis baixos. Isso tem como consequência o envelhecimento da população (Dumont, 2007)

países a capacidade de reprodução da população é baixa, rondando 1,2 crianças por mulher, dos valores mais baixos jamais atingidos na história das populações (Fernandes, 2007).

A queda da natalidade e da fecundidade e a redução do número de nascimentos contribuíram para que, segundo o World Population Data Sheet 2010, publicado pelo Population Reference Bureau, Portugal seja o 6º país mais envelhecido do mundo (Mendes, 2012), o que demonstra que os baixos níveis de fecundidade influenciam extremamente a estrutura da população.

Todos os países europeus e quase todos os membros da OCDE, experimentam agora baixos níveis de fecundidade.

Os nascimentos são muito mais importantes para as tendências futuras da estrutura das populações das sociedades contemporâneas do que a taxa de mortalidade. Por outro lado, a baixa fecundidade tem consequências dramáticas no longo prazo, como por exemplo a diminuição da população.

Em Portugal, o Índice Sintético de Fecundidade baixou de 2,75 para 1,30 filhos entre 1975 e 2015, contudo, em 2013, Portugal registou o valor histórico mínimo para o ISF, 1,21 filhos por mulher em idade fértil. No entanto outros países registaram alterações que embora substanciais foram menos dramáticas.

Com o adiamento da parentalidade, aumenta, por consequência, a idade média da mulher ao nascimento de um filho, que foi de 31,7 anos em 2015, contrastando com os 27,1 anos do início dos anos 90. Aqui a questão em destaque não é apenas o adiamento da entrada na parentalidade, mas também os efeitos que estas decisões têm à partida no número de filhos que o casal acaba por ter. Portugal assiste hoje à predominância do filho único (Mendes *et al.*, 2016).

Outro indicador importante, como anteriormente referido, é a idade média ao nascimento do primeiro filho, pois dá-nos uma melhor perceção do adiamento da transição para a parentalidade, que acompanhou o aumento da idade média para todas as ordens de nascimento. Verifica-se uma diferença de cerca de 1,5 anos entre a idade média ao nascimento do primeiro filho (30,2 anos em 2015) e a idade média para todas as ordens de nascimentos, o que nos indica que as mulheres adiam cada vez mais o nascimento do primeiro filho e se transitam para ordens superiores, fazem-no num curto período de tempo. Contudo, na sua maioria permanecem com uma descendência final de apenas um filho.

Frejka e Sobotka (2008) referiram que o padrão de fecundidade das mulheres portuguesas denota uma das mais elevadas proporções de descendências de filho único, e um nível mais residual de infecundidade (*childlessness*), i. e., de mulheres que chegaram ao fim do período fértil sem filhos. Estes padrões de fecundidade das mulheres portuguesas refletem uma diminuição da transição para o segundo filho e ordens superiores, sendo a transição para o primeiro filho uma decisão mais certa (Cunha 2007, 2012a).

Houve uma deslocação da curva das taxas de fecundidade para a direita, ou seja, as mulheres têm os seus filhos em idades mais avançadas, ao mesmo tempo que têm menos filhos. Com o passar dos anos as expectativas de se vir a ter mais filhos diminuem (Merz e Liebroer, 2010). Por todos estes fatores instalou-se em Portugal uma tendência de filho único, que caracteriza cerca de 55% dos casais (INE, 2011).

Assim, o nível de fecundidade em Portugal é um dos mais baixos da Europa e do Mundo porque se conjugaram os efeitos da diminuição do número de filhos tidos (*quantum*) com o avanço da idade média em que as mulheres têm esses filhos (*tempo*). A tendência de recuperação dos nascimentos adiados (fecundidade tardia) não permitiu compensar as perdas; as mulheres portuguesas continuam a adiar o nascimento do primeiro filho e têm, em média, apenas esse filho (Mendes, 2012).

Mendes (2012) refere que The Vienna Institute of Demography of the Austrian Academy of Science numa intervenção pública com o International for Applied Systems Analysis (2011) mencionam que a recessão económica global em 2008/2009 foi seguida por um declínio das taxas de fecundidade na Europa e nos Estados Unidos, dando fim ao primeiro aumento concertado da fecundidade no mundo desenvolvido desde 1960.

Nos anos do início da crise (2008-2011) houve um declínio nas intenções de fecundidade, na UE27 entre as pessoas sem filhos, enquanto a incerteza ligada aos planos reprodutivos aumentou, principalmente na Grécia, Irlanda e Portugal (Testa e Basten, 2014).

Segundo Testa e Basten (2014), a escolha de ter uma família com crianças (pelo menos um filho) é normativa e como tal não é influenciada por fatores financeiros. No entanto, se as condições financeiras são deterioradas, os indivíduos têm menos filhos.

Oliveira (2012) refere que os segundos e terceiros nascimentos parecem ser a peça chave na diminuição da fecundidade em Portugal. A fecundidade portuguesa apresenta, contudo, níveis elevados na proporção de mulheres que têm filhos. Os baixos valores de fecundidade no nosso país não estão associados a nenhuma importância especial das

mulheres sem filhos. Pelo contrário, Portugal é dos países em que a proporção de mulheres que não tem filhos é menor.

A explicação para os baixos níveis de fecundidade observados em Portugal está associada à menor probabilidade de as mulheres terem um segundo e um terceiro filho. Mas, principalmente, está relacionada com a menor frequência com que as mulheres passam do primeiro para o segundo nascimento (Oliveira, 2012).

Na literatura temos vários fatores determinantes para as decisões de fecundidade dos casais, que diferentes autores analisaram.

O casamento poderá ter um papel importante, dado que as mulheres altamente qualificadas têm maiores possibilidades de casar, uma menor probabilidade de se divorciar e uma maior probabilidade de ter um parceiro com maiores qualificações e mais propensos a ter famílias de maior dimensão (Testa, 2014).

A presença de um relacionamento conjugal, ainda que na forma de coabitação (Almeida *et al.*, 1998; Guerreiro e Abrantes, 2007; Sobotka, 2008; Van de Kaa, 2002) continua a ser um elemento fulcral para a entrada na parentalidade, bem como para o desejo de se ter pelo menos um filho (Aassve *et al.*, 2012; Kohler *et al.*, 2006; Morgan e Rackin, 2010; Schoen *et al.*, 1999; Tanturri e Mencarini, 2008).

Para Mendes *et al.* (2016) aqueles que não têm cônjuge ou companheiro apresentam mais possibilidades de não terem desejado filhos, tal como de não transitarem para a parentalidade. Os autores referem ainda que os indivíduos solteiros potenciam a decisão, permanente ou não, de não terem filhos, acontecendo o contrário a quem é casado, viúvo ou divorciado.

A educação é um fator-chave no adiamento da fecundidade, observando-se que os indivíduos que têm um maior nível de escolaridade tendem a concentrar a maternidade num curto espaço de tempo (Kreyenfeld, 2004). Segundo Mendes *et al.* (2016) são os indivíduos com mais escolaridade que demonstram maior intenção de vir a ter filhos.

Um aumento, ao longo do tempo, de mulheres altamente qualificadas no país, fará com que sucessivas gerações de mulheres grandemente qualificadas desejarem vir a ter famílias maiores do que os seus ascendentes. Deve ter-se em conta que as intenções de fecundidade dependem não só da estrutura de preferências dos indivíduos, mas também dos contextos institucionais específicos do país (Testa, 2014).

Os indivíduos que possuem o ensino superior são os que mais adiam o nascimento do primeiro filho. Contudo, a partir dos 30 anos, são os que demonstram ter uma maior capacidade de ultrapassar o filho único e ter uma fecundidade final superior a 1 filho (Mendes *et al.*, 2016). Assim, podemos perceber que o adiamento devido ao prolongamento escolar não significa que desejam ter menos filhos, mas sim ter uma descendência final de mais de 1 filho (Adsera, 2006b; Bongaarts, 2003; Billari e Kohler, 2002; Mills *et al.*, 2011).

O aumento da idade média de fecundidade está estritamente ligado à idade em que o indivíduo deixa o agregado familiar e da idade em que entra no mercado de trabalho, pois quando se começa tarde a coabitar, aumenta-se o tempo de espera para o nascimento do primeiro e segundo filho (Bettio e Villa, 1998; Billari e Kohler, 2002). A saída do agregado parental de origem influencia as trajetórias reprodutivas (Almeida *et al.*, 1998; Billari e Kohler, 2002; Van de Kaa, 2002; Guerreiro e Abrantes, 2007; Mills *et al.*, 2011; Mendes *et al.*, 2016). Mendes *et al.*, referem ainda que a idade em que os indivíduos deixam o agregado familiar de origem afeta a fecundidade realizada e fecundidade que se espera vir a ter.

A idade em que se tem o primeiro filho é extremamente importante tanto para a fecundidade realizada como a fecundidade que se espera vir a ter (Adsera, 2011; Maciel *et al.*, 2012a; Maciel, 2015; Rowland, 1998), pois quanto mais elevada for a idade ao nascimento do primeiro filho, maiores são as possibilidades de ter apenas 1 filho e de permanecer com este único filho como fecundidade final (Mendes *et al.*, 2016).

A idade confirma-se como um fator importantíssimo no comportamento reprodutivo (Billari e Kohler, 2002; Sobotka, 2009; Spéder e Kapitány, 2009).

O adiamento sucessivo da fecundidade para idades mais tardias, tende a reduzir as possibilidades de não experienciar mesmo a parentalidade (Kohler *et al.*, 2006; Lesthaeghe, 2010; Sobotka, 2008). Morgan (1991) refere ainda que com o avançar da idade tendem a reduzir-se as intenções de fecundidade, o que conduz a que o *childlessness* permanente pode vir a ser o desfecho final de consecutivos adiamentos (Merz e Liefbroer, 2010; Morgan, 1991; Weston e Qu, 2001).

Os contextos de socialização continuam ainda a exercer uma significativa influencia nas decisões reprodutivas (Ajzen, 1991; Ajzen e Klobas, 2013; Testa, 2010; Testa e Grilli, 2006; Udry, 1983), sendo a dimensão familiar considerada ideal um dos principais determinantes do comportamento reprodutivo (Bongaarts, 1998). Segundo Sobotka (2009) o declínio na dimensão familiar ideal pode indicar uma difícil recuperação da fecundidade.

A parentalidade já não é uma condição básica de autorrealização (Merz e Liefbroer, 2010; Sobotka, 2008) e, por essa razão, as pessoas que preferem ter menos filhos com mais oportunidades futuras são as que provavelmente não entraram (ainda) na parentalidade. Tal pode indiciar a percepção da existência de restrições financeiras e de tempo que possam comprometer as oportunidades futuras dos filhos, que constituem um fator restritivo da capacidade para se entrar na parentalidade, o que confirmaria a suposição da compensação “*quantidade vs. qualidade*” (Becker, 1960; Becker e Lewis, 1974). Em benefício do futuro dos filhos tornou-se imperativo controlar e limitar o número de filhos (Bandeira, 2012).

O número de irmãos tem uma influência positiva no número desejado de filhos e no número ideal de filhos (Castro Martin, 1992; Cramer, 1980; Sobotka e Beaujouan, 2014; Mendes *et al.*, 2016).

Apesar da identificação de diferentes fatores que influenciam a fecundidade dos indivíduos é importante perceber quais os determinantes da fecundidade portuguesa recente.

Na literatura, modelos como o Hurdle, Poisson, ZIP e o modelo Bayesiano foram utilizados para modelar a fecundidade em diversos países. Diversos autores analisaram a fecundidade segundo várias perspetivas e obtiveram fatores determinantes diversos.

Santos Silva e Covas (2000) analisaram os dados do Inquérito à Fecundidade e Família em Portugal, de 1997, utilizando um modelo Hurdle modificado para a fecundidade completa. Os resultados obtidos com o modelo proposto pelos autores são compatíveis com a ideia de que, independentemente das suas características económicas e sociais, a maioria dos casais evita ficar sem filhos ou mesmo ter apenas um filho único. Os autores referem que o casamento tardio tem impactos negativos na probabilidade de ter filhos e a tendência dos casais para evitar filhos únicos é, de facto, difundida na sociedade portuguesa. Esta tendência é atenuada para os casais em que o marido está desempregado e existe uma correlação de efeito negativo do rendimento relativamente às decisões de fecundidade.

O modelo Poisson foi usado por autores como Wang e Famoye (1997), da lista de variáveis explicativas, as características da mulher destacam-se como significativas na análise das decisões de fecundidade familiar. A situação da mulher em relação ao emprego e o nível de escolaridade da mesma são estatisticamente significativas e estão inversamente relacionadas com o número de filhos no agregado familiar. À medida que os rendimentos familiares aumentam, as famílias preferem ter menos filhos, mas com mais qualidade e as famílias que vivem em meios urbanos têm menos filhos que as que vivem em meios rurais.

Os autores Poston e McKibben (2003), utilizaram um modelo Zero-inflacionado para estimar a fecundidade das mulheres americanas. Para as mulheres brancas, se a mulher residir numa área rural ou em situação de pobreza, ela terá mais filhos do que as residentes em áreas urbanas ou que vivem sem pobreza e quanto maior a educação menor a probabilidade de se ter filhos. Para as mulheres mexicanas, quanto maior a educação menor a fecundidade e se for pobre terá mais filhos. Poston e McKibben (2003) concluem que o uso de modelos Zero-inflacionados são estatisticamente apropriados para a modelação da fecundidade de populações de baixa fecundidade, especialmente para o caso de quando há uma preponderância de mulheres sem filhos na sociedade.

“Fertility from a Bayesian Perspective”, de Beata Osiewalska (2015) refere que os modelos Bayesianos já foram utilizados nas migrações e projeções, contudo, quem investiga a fecundidade ainda não está familiarizado com esta metodologia e as oportunidades que ela oferece ainda não foram totalmente exploradas. Os resultados sugerem que o número de filhos de uma filha está positivamente correlacionado com o padrão de fecundidade da mãe e, este efeito é mais forte nos países desenvolvidos. Segundo o modelo obtido, quanto mais irmãos tem uma mulher, menor a probabilidade de permanecer sem filhos.

Segundo Osiewalska (2015), para analisar o perfil feminino, a abordagem Bayesiana é fundamental, a inferência sobre estas distribuições seria impossível na abordagem clássica, pois não seríamos capazes de obter pleno conhecimento sobre as distribuições não-lineares de parâmetros, como a probabilidade de não ter filhos ou o número esperado de filhos. A abordagem Bayesiana fornece-nos resultados precisamente estimados e ajuda a lidar com muitos outros problemas computacionais e de dados.

“A fecundidade de um país não é senão o resultado do somatório de milhões de decisões individuais, tomadas por cada casal, por cada mulher, na privacidade da sua intimidade, condicionada pelas suas circunstâncias específicas.” (Mendes, 2012)

No capítulo seguinte será apresentada a metodologia desta dissertação, onde serão abordadas a amostragem e questionário e os modelos de regressão possíveis.

Capítulo 3- Metodologia

Neste capítulo aborda-se um pouco o tipo de amostragem e o questionário aplicado no IFEC2013 e apresentam-se os modelos estatísticos que serão ajustados aos dados.

3.1- Efeito do desenho (*deff*), pesos e amostras complexas

Nos modelos de regressão a partir da utilização dos dados do IFEC 2013, o peso ajustado para o *deff*⁸ foi obtido por:

$$peson = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\omega_i * n}{\omega_i} \right)}{\sqrt{deff}} \quad (1)$$

Sendo ω_i o número de indivíduos na população que são representados por esse indivíduo observado e n o número de indivíduos da população.

O efeito do desenho, ou seja, o *deff*, serve para corrigir as estimativas obtidas com base no pressuposto da amostra ser proveniente de uma amostra aleatória simples (Osborne, 2011). A mais usual é considerar os pesos corrigidos pelo *deff*, que produz erros padrão muito próximos dos que se obteriam considerando as variáveis de desenho. O *deff* quantifica a perda de precisão na estimação devido ao desenho complexo. Obtém-se pelo quociente entre a estimativa da variância determinada pelo plano amostral complexo (a.c.) e a estimativa da variância obtida por uma amostra aleatória simples (a.a.s.) do mesmo tamanho (Mendes et al., 2016, citando Lohr, 2010):

$$deff(\hat{\theta}) = \frac{var(\hat{\theta})_{a.c.}}{var(\hat{\theta})_{a.a.s.}} \quad (2)$$

As amostras complexas são a combinação de vários métodos de amostragem para selecionar uma amostra representativa da população. As amostras complexas possuem pelo menos um destas características: estratos, conglomerados, probabilidades de seleção desiguais e ajustamentos para compensar as não respostas e outras pós-estratificações (Lavrakas, 2008).

Por se tratar de uma amostra complexa – em que os inquiridos tiveram diferentes probabilidades de fazer parte da mesma – é atribuído um peso a cada um, que traduz o número de indivíduos na população que cada indivíduo representa. Depois da ponderação, os homens passaram a representar 52,8% da população alvo e as mulheres 47,2% da população alvo.

⁸ O efeito do desenho

3.2- Amostragem e questionário

Os dados utilizados são os do IFEC2013, inquérito realizado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos (FFMS) em parceria com o Instituto Nacional de Estatística (INE) no ano de 2013, com o objetivo de recolher dados que permitissem realizar uma análise aprofundada da situação atual da fecundidade em Portugal.

O inquérito foi aplicado a uma amostra representativa da população residente em Portugal, em idade fértil, tendo sido inquiridas mulheres entre os 18 e os 49 anos e homens entre os 18 e os 54 anos. Foi utilizado um esquema de amostragem complexo (ver documento metodológico do INE, 2013). Foram inquiridos 7624 indivíduos, sendo 2562 homens e 5062 mulheres.

Para esta dissertação truncámos a amostra aos 40 anos, pois apenas 3% dos inquiridos têm filhos depois dos 40 anos, obtendo assim uma amostra de 1445 homens e 3379 mulheres.

Modelaremos a fecundidade realizada através de diversos modelos em que a variável resposta é uma contagem. Para isto podemos ter duas perspetivas: uma com um enfoque mais estatístico do que demográfico e outra que tem um enfoque mais demográfico que estatístico.

Por um lado, queremos perceber se o tipo de modelo a utilizar afeta as conclusões sobre que variáveis são determinantes para a fecundidade realizada. No caso daquelas que são comuns pretendemos avaliar se a magnitude do seu efeito é muito afetada, se o próprio efeito pode ser contraditório entre modelos e perceber se há modelos em que esse efeito depende de outras variáveis e modelos em que essa mesma variável não interage com outras.

Por outro lado, procuramos encontrar o melhor modelo para explicar a resposta, aquele que se ajusta melhor aos dados e, portanto, numa perspetiva mais demográfica, o que parece dar mais garantias de quais são os determinantes fundamentais da fecundidade realizada.

No segundo caso parece fazer sentido procurarmos ajustar os modelos em condições mais ideais da sua aplicabilidade e descurar se estamos a considerar sempre a mesma amostra. Quando nos colocamos numa perspetiva mais estatística, o ajustamento deverá ser feito sempre considerando os mesmos indivíduos, pois a amostra tem influencia sobre a estimação dos parâmetros.

Perante os argumentos acima identificados, fará sentido colocarmos todas as abordagens:

- 1) comparar os modelos ajustados só para os que têm filhos;
- 2) comparar os modelos ajustados para todos;

3) comparar o mesmo modelo para quem tem e para quem não tem filhos.

Devido à especificidade da análise de cada modelo de regressão e à omissão de dados nas variáveis explicativas de cada modelo, o tamanho da amostra varia de modelo para modelo.

As variáveis em análise são, na sua maioria, categóricas. Estas variáveis são frequentemente utilizadas nas ciências sociais, pela sua capacidade de medir atitudes e opiniões (Agresti, 2007), mas também são utilizadas em diversas áreas como a medicina, engenharias, economia, entre outras.

Neste estudo temos variáveis categóricas ordinais (por exemplo, o número de irmãos) e variáveis categóricas nominais (por exemplo, o sexo, a escolaridade, ...). O estudo compreende ainda variáveis quantitativas discretas, como a idade do inquirido e o número de indivíduos no agregado.

Turkman e Silva (2000) referem que quando o nosso principal objetivo é analisar a influência de n variáveis sobre a variável resposta, de um modo geral, a melhor forma de abordar a questão é através de modelos de regressão. Como queremos analisar várias abordagens, iremos utilizar vários modelos de regressão.

Os modelos de regressão trazem benefícios relativamente às tabelas de contingência, pois permitem descrever as associações e interações entre variáveis e permitem também determinar as variáveis que influenciam a variável resposta, a sua intensidade e a importância destes efeitos para melhorar as estimativas (Agresti, 2007).

Um dos pressupostos dos modelos de regressão implica que qualquer variável contínua deve apresentar-se linear com o modelo em causa, pelo que se torna necessário realizar transformações na mesma, ou categorizá-la, caso esta relação não seja linear.

O modelo Poisson clássico (Cameron e Trivedi, 1998) é muitas vezes limitado porque a contagem de conjuntos de dados empíricos exhibe, por vezes, sobredispersão (surge quando a variância das respostas é superior ao valor médio) e/ou excesso de zeros. Uma alternativa (entre várias) para o problema da sobredispersão é a extensão do modelo Poisson, estimando um parâmetro de dispersão adicional, designando o modelo por Quasi-Poisson (Hilbe, 2011).

O modelo de regressão Binomial Negativa, que é uma generalização do modelo Poisson, permite resolver o problema da sobredispersão, mas não resolve o problema do excesso de zeros. No caso em estudo não se verifica a existência de excesso de zeros, mas existe um número excessivo, relativamente ao que seria de esperar de acordo com a distribuição de Poisson, de indivíduos com um filho. Desta forma, procurámos modelar o excesso de filhos únicos transformando a variável resposta (fecundidade realizada), através da expressão: $Y=X-1$, para que se verifique um excesso de zeros, com vista à aplicação dos modelos adequados perante a existência deste problema (Hilbe, 2011).

Os modelos de regressão zero-inflacionados (ZIP) foram desenvolvidos para ter em conta o excesso de zeros nos dados. O modelo ZIP (Cameron e Trivedi, 1998) e o modelo de regressão Binomial Negativa zeros-inflacionados (ZINB) (Ridout *et al.*, 2001) modelam as contagens conciliando duas distribuições com dois processos subjacentes: um processo trata do excesso de zeros, modelado por um ponto de massa zero e assumindo que com a probabilidade π a única observação possível é zero; e o outro processo trata das contagens, modelado por uma distribuição Poisson ou Binomial Negativa com probabilidade $1 - \pi$. No caso do modelo ZINB é utilizado quando se verifica sobredispersão dos dados (Hilbe, 2011).

Na literatura é também sugerido o modelo Hurdle que combina uma componente de contagem truncada à esquerda, com uma componente Hurdle à direita para os dados censurados (Cameron e Trivedi, 1998; Hilbe, 2011), distinguindo-se do modelo ZIP na forma como analisa e interpreta os zeros, uma vez que apenas considera uma fonte possível para os mesmos, enquanto que o modelo ZIP considera que os zeros podem ter duas origens distintas.

Os modelos de regressão logística ordinal permitem modelar dados quando a variável resposta é ordinal. Agresti (2007) refere que quando a variável resposta possui categorias ordenadas, para uma interpretação mais correta e simplificada, deve usar-se a regressão logística para respostas ordinais.

A abordagem bayesiana é uma alternativa aos métodos clássicos, pois a primeira propõe utilizar distribuições *a priori* de algumas probabilidades de sucesso para induzir as distribuições *a posteriori* dos coeficientes de regressão.

Para ajustar os modelos seguimos a seguinte estratégia de descrita em Hosmer *et al.*, (2013):

1. Para o modelo inicial foram seleccionadas todas as variáveis que se revelaram significativas na fase univariada (valor $p < 0,25$);

2. A partir deste modelo foram eliminadas sucessivamente, e por ordem decrescente dos valores p, todas as variáveis não significativas (valor $p > 0,05$), tendo em conta o impacto da retirada de cada variável nos coeficientes do modelo;
3. Verificámos se alguma(s) das variáveis que não foram incluídas no modelo inicial se mostra(m) agora significativa(s) na presença das que estão no modelo, caso em que foram adicionadas ao modelo;
4. Verificámos a forma funcional das variáveis contínuas, através do método dos quartis, *lowess*, ajuste GAM, sendo aplicado o método dos polinómios fracionários em casos de não linearidade; nesta fase analisa-se a possível junção de categorias de forma a que o modelo seja o mais parcimonioso possível;
5. Foram analisadas as interações que faziam sentido no contexto do estudo, tendo em conta o valor de prova para cada uma destas (valor $p < 0,01$);
6. Os modelos são comparados através do valor do R^2 de Nagelkerke⁹ e do AIC¹⁰, que envolve a verosimilhança e tem em conta o modelo mais parcimonioso;
7. Realiza-se uma análise de resíduos¹¹ para pesquisa de observações influentes ou outliers.
8. É avaliada a bondade do ajustamento do modelo.

Na Figura 5 são apresentadas em esquema as principais etapas de modelação seguidas no estudo desta dissertação. Contudo, há exceções para cada modelo que nas secções respetivas serão explicadas.

⁹ Verifica a bondade do ajustamento dos dados, $R_N^2 = \frac{1 - \exp\{(Dev(mod) - Dev(mod0))/n\}}{1 - \exp\{Dev(mod0)\}}$.

¹⁰ Verifica a capacidade discriminativa do modelo, Critério de Informação de Akaike (AIC) = $2k - 2\ln(L)$, em que k é o número de parâmetros e L a Verosimilhança.

¹¹ Resíduos Deviance, $R_i^D = \delta_i \left\{ 2 \left[y_i \ln \left(\frac{y_i}{m_i \hat{\pi}_i} \right) + (m_i - y_i) \ln \left(\frac{m_i - y_i}{m_i (1 - \hat{\pi}_i)} \right) \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$, em que $\delta_i = \text{sin}(\text{al}(y_i - m_i \hat{\pi}_i))$.

Distância de Cook, $\Delta \hat{\beta}_i = (\hat{\beta} - \hat{\beta}_{(-i)})^T (X^T V X) (\hat{\beta} - \hat{\beta}_{(-i)}) = \frac{(R_i^D)^2 h_i}{(1 - h_i)}$.

Etapas de Modelação



Figura 5-Etapas de modelação

Em seguida serão explicados os modelos de regressão que irão ser utilizados na análise dos dados.

3.3-Modelação estatística

Nesta secção faremos uma exposição mais pormenorizada dos modelos usados na dissertação, sendo feita uma introdução aos modelos lineares generalizados e de seguida uma explicação dos modelos usados.

Os modelos lineares generalizados são uma teoria unificadora de modelação estatística e uma extensão dos modelos clássicos de regressão. Esses modelos têm uma variável resposta univariada, variáveis explicativas e uma amostra aleatória de n observações independentes, sendo que:

- as distribuições da variável resposta mais usuais na literatura, para dados contínuos são distribuição Normal, Gama e Normal Inversa, para proporções a distribuição Binomial e para dados de contagem a distribuição Poisson e Binomial Negativa;

- as variáveis explicativas têm uma estrutura linear no modelo, constituindo o componente sistemático do modelo;

- a ligação entre os componentes aleatórios e sistemático é feita por meio de uma função adequada, denominada de função de ligação, a qual garante a existência de uma relação linear entre as variáveis explicativas (*vide* para uma análise mais pormenorizada dos Modelos Lineares Generalizados: Cameron e Trivedi, 1998; Congdon, 2005; Agresti, 2007;

Zeileis *et al.*, 2008; Hilbe, 2011; e Tang *et al.*, 2013). Nos modelos utilizados, a função de ligação é obtida através da subtração da média e divisão da mesma.

Os modelos lineares generalizados descrevem a dependência de uma variável resposta $y_i (i = 1, \dots, n)$ e um vetor de regressores x_i . A distribuição condicional de $y_i|x_i$ faz parte da família exponencial linear com função densidade de probabilidade

$$f(y; \mu, \phi) = \exp\left(\frac{y \cdot \mu - b(\mu)}{\phi} + c(y, \phi)\right), \quad (3)$$

onde, de forma geral, μ é o parâmetro que depende dos regressores através de um preditor linear e ϕ é o parâmetro de dispersão, muitas vezes conhecido. As funções $b(\cdot)$ e $c(\cdot)$ são conhecidas e determinam qual a família que deve ser utilizada é a exponencial.

A média condicional e variância de y_i são dadas por $E[y_i|x_i] = \mu_i = b(\theta_i)$ e $VAR[y_i|x_i] = \phi \cdot b''(\theta)$. Assim, a distribuição de y_i é determinada pela sua média. A variância é proporcional a $V(\mu) = b''(\theta(\mu))$, também chamada de função de variação.

A média condicional $E[y_i|x_i] = \mu_i$ onde x_i é o regressor, pode ser especificado por

$$g(\mu_i) = x_i^T \beta, \quad (4)$$

onde $g(\cdot)$ é uma função de ligação conhecida e β é o vetor de coeficientes de regressão que são normalmente estimados pelo método de máxima verosimilhança e pelo método dos mínimos quadrados ponderados.

3.3.1- Modelo de regressão Poisson

Segundo Cameron e Trivedi (1998), o modelo padrão para dados de contagem é o modelo de regressão de Poisson, que é um modelo de regressão não-linear.

O modelo de Poisson deriva da distribuição Poisson, que tem a seguinte função probabilidade

$$f(y; \mu) = \frac{\exp(-\mu) \cdot \mu^y}{y!} \quad y = 0, 1, 2, \dots ; \mu > 0 \quad (5)$$

A função de ligação é $g(\mu) = \log(\mu)$, decorrendo numa relação log-linear entre a média e o preditor linear. A variância no modelo Poisson é idêntica à média, portanto, a dispersão é fixada em $\phi = 1$ e a função de variação é $V(\mu) = \mu$. No caso em estudo recorreu-se ao método de estimação da máxima verosimilhança. Para uma análise mais pormenorizada

do modelo de Poisson podem ver-se os trabalhos de Cameron e Trivedi (1998), Agresti (2007), Zeileis *et al.*, 2008 e Tang *et al* (2012).

O procedimento seguido no nosso estudo pode descrever-se na Figura 5, onde seguimos as etapas de modelação representadas.

Apesar de neste estudo só aplicarmos o modelo Poisson, podemos constatar que o modelo Poisson é muitas vezes útil para descrever as médias μ_i , mas subestima/sobrestima a variação dos dados. Uma forma de lidar com esta questão é utilizar o modelo quasi-Poisson, que é um modelo Poisson adaptado, com recurso a um parâmetro de dispersão ϕ . Assim ϕ não é fixado em 1, mas calculado a partir dos dados. Nesta abordagem as estimativas dos coeficientes são as mesmas que as do modelo Poisson standard, mas a inferência é ajustada à sobredispersão. A modelação do Quasi-Poisson segue as mesmas etapas do Poisson. Zeileis *et al.* (2008) e Hilbe (2011) descreve em maior pormenor o modelo Quasi-Poisson.

Uma outra forma de modelação de dados com sobredispersão é assumir a distribuição binomial negativa para $y_i|x_i$, que pode surgir como uma conciliação entre a distribuição Gama e a distribuição de Poisson. Pode ver-se em Congdon (2005), Zeileis *et al.* (2008), Hilbe (2011) e Tang *et al* (2013) uma análise mais específica do modelo binomial negativo. Este modelo, tal como o Poisson e o Quasi-Poisson, segue o procedimento étápico representado Figura 5.

Exemplo: os seguintes argumentos foram utilizados no software estatístico R, no qual se considerou os pesos obtidos anteriormente e a família Poisson



```
glm(fr~sexo+idade+escolaridade, weights=peson,  
family=poisson, data=ifec)
```

3.3.2- Modelo Hurdle

Outro problema, para além da sobredispersão, é o excesso de zeros, relativamente ao esperado na distribuição de Poisson, no conjunto de dados de contagem.

O Hurdle tem dois componentes associados, um componente de contagem truncado, que pode ser o Poisson, geométrico ou binomial negativo, utilizados para contagens positivas, e um componente hurdle para modelar o excesso de zeros, que pode ser um binomial ou uma distribuição de contagem censurada.

O modelo Hurdle combina um modelo de dados de contagem $f_{count}(y; x, \beta)$ (que é truncado à esquerda para $y = 1$) e um modelo logístico $f_{zero}(y; z, \gamma)$ (censurada à direita para $y = 1$).

$$f_{hurdle}(y; x, z, \beta, \gamma) = \begin{cases} f_{zero}(0; z, \gamma) & \text{se } y = 0 \\ (1 - f_{zero}(0; z, \gamma)) \cdot f_{count}(y; x, \beta) / (1 - f_{count}(0; x, \beta)) & \text{se } y > 0 \end{cases} \quad (6)$$

Os parâmetros do modelo β, γ e potencialmente, um ou dois parâmetros de dispersão adicionais θ (se f_{count} ou f_{zero} , ou ambos, tiverem distribuição de probabilidade binomial negativa) são estimados pelo método de máxima verosimilhança, onde a especificação da probabilidade tem a vantagem de que a componente de contagem e a componente Hurdle podem ser maximizadas separadamente. A regressão correspondente é dada por

$$\log(\mu_i) = x_i^T \beta + \log(1 - f_{zero}(0; z_i, \gamma)) - \log(1 - f_{count}(0; x_i; \beta)), \quad (7)$$

Com recurso à função de ligação já referida e interpretando o modelo Hurdle, o modelo Binomial é provavelmente o que tem a especificação mais intuitiva. Uma outra interpretação útil surge se os regressores $x_i = z_i$ forem utilizados no mesmo modelo de contagem em ambos os componentes $f_{count} = f_{zero}$: um teste de hipóteses para $\beta = \gamma$, e em seguida, testa-se se o Hurdle é necessário ou não. O modelo Hurdle é muito bem explicado por Cameron e Trivedi (1998), Congdon (2005), Zeileis *et al.* (2008), Hilbe (2011) e Tang *et al* (2013).

Se tivermos, para além de excesso de zeros, sobredispersão dos dados, um modelo Zero-altered Negative Binomial soluciona os dois problemas, contudo só iremos ajustar o modelo Hurdle. Para uma análise mais detalhada ver Ridout *et al.* (1998) e Hilbe (2011).

No R, os modelos Hurdle de dados de contagem podem ser aplicados na função `hurdle()` do pacote *pscl*.

A fórmula é separada por dois argumentos, num argumento fica o modelo Poisson e no outro fica o modelo binomial

Exemplo: os seguintes argumentos foram utilizados no software estatístico R, no qual se considerou os pesos obtidos anteriormente, a família Poisson no primeiro modelo e a família binomial no segundo modelo



```
hurdle(fr~idade+sexo|idade+sexo+escolaridade,
dist="poisson", weights=peson, data=ifec)
```

As principais etapas da modelação de dados são idênticas em muitos modelos de regressão (Figura 5). No caso do nosso estudo, o modelo Hurdle difere dos restantes, essencialmente, na redefinição da variável resposta e no facto de serem ajustados dois modelos num só, o modelo Poisson e modelo Binomial.

Há várias formas de modelar o modelo Hurdle, podemos iniciar a modelação por apenas um modelo Poisson ($fr \sim idade + sexo | 1$) ou pelo modelo logístico ($fr \sim 1 | sexo + idade$), ou vice-versa, de forma a que não se influenciem mutuamente. Assim, torna-se menos complexo se se fixar primeiro um modelo e depois o outro, eliminando a possível influência exercida por um na modelação do outro (Zuur *et al.*, 2009b).

3.3.3- Modelo ZIP

Os modelos zero-inflacionados são outro tipo de modelos capaz de lidar com o excesso de zeros (ver Cameron e Trivedi, 1998; Congdon, 2005; Zeileis *et al.*, 2008). O que distingue, principalmente, o modelo ZIP e o modelo Hurdle é que o modelo Hurdle considera uma fonte possível para os zeros (estrutural) e o ZIP considera que os zeros podem ter duas origens distintas: estrutural e amostragem (Zuur *et al.*, 2009b).

Nos modelos Hurdle todos os zeros provêm da mesma fonte, i.e., o modelo não discrimina entre os tipos de zeros, ou seja, o modelo tem duas partes:

1) Dados são separados em “zeros” ou “não-zeros”, usa-se um modelo binomial para modelar a probabilidade de ocorrência de um zero e podem-se utilizar covariáveis ou um modelo nulo;

2) Os “não zeros” são modelados com um Poisson truncado ou um Binomial Negativo truncado, podendo-se utilizar as mesmas covariáveis ou diferentes, contudo, nesta fase não se modelam probabilidades de ocorrência de zeros.

Nos modelos ZIP os Zeros modelados como provenientes de 2 fontes diferentes:

1) Processo de contagem: fundamentalmente diferente do hurdle, porque a distribuição Poisson ou BN não é truncada e por isso este processo também pode produzir zeros (modela os verdadeiros zeros que fazem parte do processo);

2) Processo binomial: idêntico à fase 1 do modelo hurdle, em que se modela a probabilidade de obter zeros (mas só modela os falsos zeros que estão em excesso).

Estes são modelos que misturam duas componentes, recorrendo a distribuições que podem ser Poisson, Geométrica ou Binomial Negativa, existindo, duas fontes possíveis de zeros. A primeira pode ser proveniente do ponto de massa e a segunda da componente de contagem.

A função de probabilidade dos modelos zero-inflacionados é uma mistura de um ponto de massa zero $I_{\{0\}}(y)$ e uma distribuição de contagem $f_{count}(y; x, \beta)$.

A probabilidade de se observar uma contagem zero-inflacionada com probabilidade $\pi = f_{zero}(0; z, \gamma)$ é dada por

$$f_{count}(y; x, z, \beta, \gamma) = f_{zero}(0; z, \gamma) \cdot I_{\{0\}}(y) + (1 - f_{zero}(0; z, \gamma)) \cdot f_{count}(y; x, \beta), \quad (8)$$

onde $I(\cdot)$ é a função indicatriz e a probabilidade não observada π pertence ao ponto de massa modelado por um Modelo Linear Generalizado Binomial (MLG) $\pi = g^{-1}(z^T \gamma)$. A equação de regressão para a média é

$$\mu_i = \pi_i \cdot 0 + (1 - \pi_i) \cdot \exp(x_i^T \beta), \quad (9)$$

usando a função de ligação log. O vetor de regressores no modelo zero-inflacionado z_i e os regressores na componente de contagem x_i não precisam de ser distintos. Na função de ligação $g(\pi)$ no Binomial é o logit. Os parâmetros β, γ e potencialmente o parâmetro de dispersão θ (se o modelo de contagem binomial negativo estiver a ser utilizado) podem ser estimados pelo método de máxima verosimilhança. A inferência é feita para β e γ , enquanto θ é considerado um parâmetro adicional, mesmo se o modelo binomial negativo for utilizado.

Iremos modelar apenas os modelos ZIP contudo, o modelo ZINB (Binomial Negativo para Zeros Inflacionados) é utilizado quando os dados apresentam sobredispersão e os modelos Tweedie quando as variáveis são todas contínuas. Os autores Dunn e Smyth (1996), Dunn (2006) e Hilbe (2011) explicam de forma mais aprofundada o modelo de zeros-inflacionados e as suas alternativas.

No R, os modelos de contagem de zeros inflacionado podem ser aplicados na função `zeroinfl()` no pacote `pscl`.

Tal como no modelo Hurdle (3.4), a fórmula é separada por dois argumentos, sendo que num deles fica o modelo Poisson e no outro fica o modelo Binomial.

Exemplo: os seguintes argumentos foram utilizados no software estatístico R, no qual se considerou os pesos obtidos anteriormente, a família Poisson no primeiro modelo e a família binomial no segundo modelo



```
zeroinfl(fr~idade+sexo|idade+sexo+escolaridade,
dist="poisson", weights=peson, data=ifec)
```

As etapas de modelação procedidas neste estudo para o modelo ZIP são as mesmas do modelo Hurdle (3.4), onde difere o facto de ter de se redefinir a variável resposta e o facto de serem ajustados dois modelos num só, o modelo Poisson e modelo Binomial. As etapas em comum com os outros modelos estão representadas na Figura 5.

3.3.4- Modelo de regressão logística ordinal

Os modelos de regressão ordinal possibilitam a modelação de dados para variáveis resposta que sejam ordinais. Para variáveis resposta que possuem categorias ordenadas, usar os modelos de regressão ordinal permite realizar uma interpretação mais simples e eficiente.

Os modelos de regressão logística ordinais baseiam-se no uso de probabilidades acumuladas, onde a probabilidade é um valor que é influenciado por uma determinada categoria ou por outra inferior a ela (Congdon, 2005).

Existem vários modelos de regressão logística ordinal tais como o modelo de categorias adjacentes, modelo de razão contínua, modelo estereótipo, modelo de odds proporcionais e o modelo de odds proporcionais parciais (conforme Congdon, 2005).

Nas secções seguintes será abordado o modelo de odds proporcionais parciais.

3.3.4.1- Modelo de Odds proporcionais parciais

O modelo de regressão logística ordinal de odds proporcionais compara a probabilidade da resposta não exceder uma dada categoria ($k = 0, 1, \dots, K - 1$), com a probabilidade de uma resposta exceder essa categoria

$$\begin{aligned} c_k(x) &= \ln \left[\frac{P(Y \leq k|x)}{P(Y > k|x)} \right] = \ln \left[\frac{\phi_0(x) + \phi_1(x) + \dots + \phi_k(x)}{\phi_{k+1}(x) + \phi_{k+2}(x) + \dots + \phi_K(x)} \right] = \quad (10) \\ &= \tau_k - X' \beta \end{aligned}$$

O modelo encontrado terá $k - 1 + p$ parâmetros, possui os valores das interseções α_j variando para cada equação, tal que, $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \alpha_{k-1}$ e p coeficientes de β .

Segundo McCullagh e Nelder (1989), o modelo de odds proporcionais possui como característica importante no que se refere à possibilidade de fornecer uma única estimativa de *odds ratio* (razão de chances) para todas as categorias comparadas, tornando-se mais fácil a interpretação.

Para que se aplique o modelo, tem de se verificar o pressuposto de odds proporcionais, pelo que se faz uma análise de resíduos, com recurso aos resíduos score (`score.binary`) e aos resíduos parciais (`partial`).

Relativamente aos resíduos score, se a suposição de odds proporcionais for válida, é esperado que, para cada covariável, a tendência em torno das categorias da variável resposta

tenha um comportamento horizontal constante. Já na análise dos resíduos parciais, espera-se que para um modelo com bom ajuste, os gráficos sejam paralelos.

O pressuposto de odds proporcionais é muitas vezes violado. O modelo de regressão logística ordinal de odds proporcionais parciais é uma possibilidade, pois permite que algumas covariáveis possam ser modeladas sem que a suposição seja satisfeita.

Os parâmetros do modelo podem ser estimados pelo método de máxima verosimilhança. Assume-se que n observações aleatórias independentes recolhidas e as respostas dessas observações sobre a variável y ordinal são classificadas em $k - 1$ categorias, de modo que $y = 0, 1, \dots, k$. Assim, cada observação tem uma distribuição multinomial independente. O modelo sugerido para as probabilidades cumulativas é

$$C_{ij} = P_r(y \geq j|X) = \frac{1}{1 + \exp[\alpha_j - X_i' \beta - T_i \gamma_i]}, \quad j = 1, \dots, k, \text{ onde:} \quad (11)$$

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \dots > \alpha_k.$$

X é um vetor pxl que contém os valores de observações i sobre variáveis explicativas p ;

β é um vetor pxl dos coeficientes de regressão associados N com p variáveis em X ;

T_i é um vetor qxl , $q \leq p$, que contém os valores de observação i , num subconjunto de p variáveis explicativas para os quais a suposição de odds proporcionais não é assumida ou está a ser testada;

γ_j é um vetor qxl dos coeficientes de regressão associados com q variáveis em T_i , de modo que $T_i' \gamma_j$ é um incremento associado apenas com o j -ésimo logit cumulativo, $j = 2, \dots, k$ e $\gamma_1 = 0$.

Os elementos β e γ_j são explicados por β_2 ($l = 1, \dots, p$) e γ_{jl} ($l = 1, \dots, q$). Isto implica que a indexação T_i é equivalente aos primeiros elementos em X_i , ou seja, as odds proporcionais são validadas apenas para as últimas variáveis $p - q$ em X_i . Se $\gamma_j = 0$ para todos os j , então o modelo (11) reduz-se para o modelo de odds proporcionais. Assim um teste de suposição de odds proporcionais para q variáveis em T_i é o teste da hipótese nula $\gamma_j = 0$ para todos, $j = 2, \dots, k$.

Tendo em conta os parâmetros acima referidos, Peterson e Harrel (1990) sugerem este modelo que é dado por:

$$\lambda_j(x) = \ln \left[\frac{P(Y = 1|x) + \dots + P(Y = j|x)}{P(Y = j + 1|x) + \dots + P(Y = k|x)} \right] \quad (12)$$

$$\lambda_j(x) = \alpha_j + [(\beta_1 + \gamma_{j1})x_1 + \dots + (\beta_p x_p)], \quad \text{para } j = 1, \dots, k - 1$$

tal que,

$$\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \dots \leq \alpha_k$$

No R, a função `lrm()` para o modelo de odds proporcionais está nos pacotes *MASS* e *rms*. Depois de ajustado o modelo, analisamos os resíduos `score` (`score.binary`) e os resíduos parciais (`partial`). As variáveis que violam o pressuposto de odds proporcionais ficam separadas do argumento principal, integrando o argumento `parallel=FALSE`.

No modelo ordinal de odds proporcionais parciais, o procedimento elaborado no estudo está expresso nas etapas de modelação da Figura 5. Note-se que as etapas específicas deste modelo são testar o pressuposto de odds proporcionais e se este não for validado, transforma-se a variável que não cumpre o pressuposto. Para mais detalhe e fórmulas consultar Peterson e Harrel (1990).

Exemplo: os seguintes argumentos foram utilizados no software estatístico R, no qual se considerou os pesos obtidos anteriormente e os odds proporcionais parciais para a variável compensação.



```
lrm(fr~sexo+idade+escolaridade, family=cumulative
(parallel=FALSE~compensação), weights=peson, data=ifec)
```

3.3.5- Modelo de regressão Bayesiano

A abordagem estatística Bayesiana considera que toda a informação de que dispomos é útil e deve ser aproveitada, enquanto que a abordagem clássica se restringe apenas às informações obtidas com a observação dos dados amostrais. Temos assim a base de duas principais abordagens estatísticas:

- Abordagem clássica (ou frequentista) - ver Figura 6;
- Abordagem Bayesiana (ou subjetivista) - ver Figura 8.

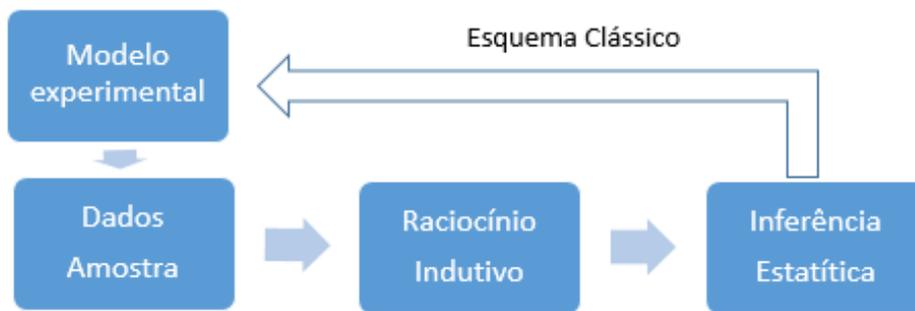


Figura 6-Esquema Clássico, Paulino, Turkman e Murteira (2003)

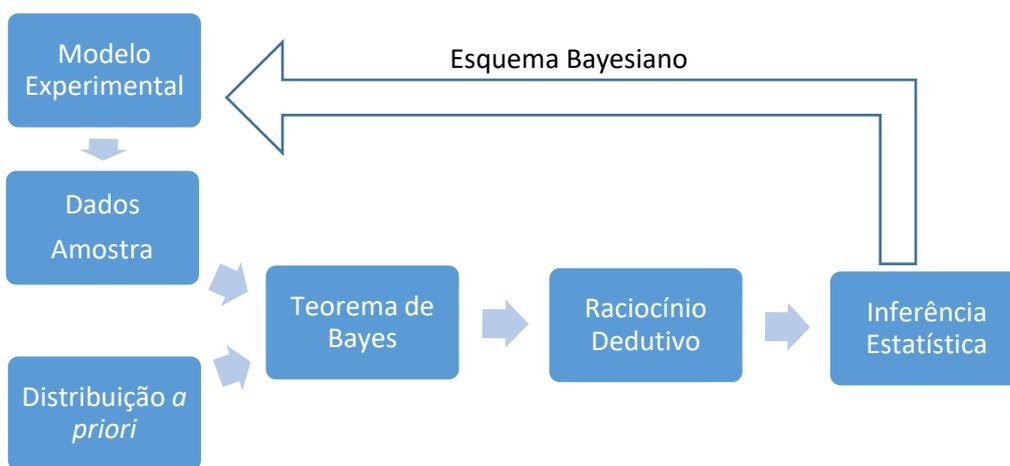


Figura 7-Esquema Bayesiano, Paulino, Paulino et al. (2003)

A abordagem Bayesiana demonstra algumas vantagens em relação à abordagem clássica, pois permite a possibilidade de incluir informações *a priori* importantes e possibilita fazer inferências que não dependem das suposições de amostras grandes. Uma revisão da estatística Bayesiana pode ser encontrada em Paulino *et al* (2003) e Gelman *et al* (2014).

Seja β o vetor de dimensão p de coeficientes de regressão;

A função de ligação $g(\phi) = x'\beta$ especifica a relação entre a probabilidade de sucesso ϕ e o vetor de covariáveis x ;

Em geral podemos adotar $g^{-1}(\cdot) = F(\cdot)$, onde $F(\cdot)$ é uma função de distribuição acumulada contínua com função densidade probabilidade $f(\cdot)$. A escolha mais comum para

$$F(\cdot) \text{ é } F(x'\beta) = \frac{e^{x'\beta}}{(1+e^{x'\beta})} .$$

3.3.5.1- Distribuição *a priori*

A abordagem padrão da distribuição *a priori* dos coeficientes de regressão consiste em assumir uma distribuição normal ou difusa $\pi(\beta) = 1$. Esta abordagem é adequada para amostras grandes, onde a distribuição *a posteriori* de β é normal.

Note-se que $\phi_j = E(y_i|x_i)$ é a probabilidade de sucesso para uma possível observação y_i com vetor de covariáveis $x_j, j = 1, \dots, p$.

Sob o modelo logístico, em que $f(\cdot) = F(\cdot)[1 - F(\cdot)]$, temos que:

$$\pi(\beta) \propto \prod_{j=1}^p F(x'_j\beta)^{a_{1j}} [1 - F(x'_j\beta)]^{a_{2j}} \quad (13)$$

3.3.5.2-Distribuição *a posteriori*

A partir da função de máxima verosimilhança e da distribuição *a priori* (17), obtém-se a distribuição *a posteriori* para os coeficientes do modelo:

$$\pi(\beta|y) \propto \prod_{i=1}^n F(x'_i\beta)^{y_i} [1 - F(x'_i\beta)]^{1-y_i} \prod_{j=1}^p F(x'_j\beta)^{a_{1j}} [1 - F(x'_j\beta)]^{a_{2j}} \quad (14)$$

Ao analisarmos a expressão (12) concluímos que não possui a forma fechada de uma distribuição conhecida, o que dificulta a aplicação de métodos numéricos para estimarmos quantidades de interesse, como a média, moda, variância e percentis *a posteriori*. Neste caso, a análise Bayesiana utiliza métodos de aproximação analítica de Laplace e de Monte Carlo. É necessária apenas uma simulação Monte Carlo para obter todas as predições, enquanto que o método de Laplace requer uma aproximação separada para cada predição. Mais desenvolvimentos da análise Bayesiana podem ver-se em Congdon (2005) e em Paulino *et al* (2003). As etapas da modelação do modelo Bayesiano estão resumidas na Figura 5.

No R, através do pacote *arm*, temos a função `bayesglm`.

Exemplo: os seguintes argumentos foram utilizados no software estatístico R, no qual se considerou os pesos obtidos anteriormente e a família Bayesiana



```
bayesglm(fr~sexo+idade+escolaridade, weights=peson,  
data=ifec)
```

No capítulo seguinte será elaborada uma análise descritiva das variáveis do Inquérito à Fecundidade 2013 que considerámos para o estudo.

Capítulo 4- Análise descritiva dos dados

No capítulo anterior abordou-se a metodologia da dissertação, onde se descreveu a amostragem e os modelos de regressão que serão utilizados na modelação dos dados. Neste capítulo será feita uma análise descritiva das variáveis do Inquérito à fecundidade de 2013 que serão consideradas no estudo desenvolvido nesta dissertação.

Apesar de termos truncado a idade aos 40 anos para a modelação, a análise descritiva e as conclusões serão efetuadas tendo em conta as estimativas obtidas para as mulheres entre os 18 e os 49 anos (6420) e para os homens entre os 18 e os 54 anos (3395), residentes em Portugal, para que se possa ter um melhor panorama das fecundidades analisadas segundo a número de filhos. As variáveis consideradas no estudo irão ser analisadas segundo a fecundidade realizada (FR), fecundidade intencional (FI) e fecundidade final esperada (FFE). Para a análise descritiva optámos por categorizar o número de filhos.

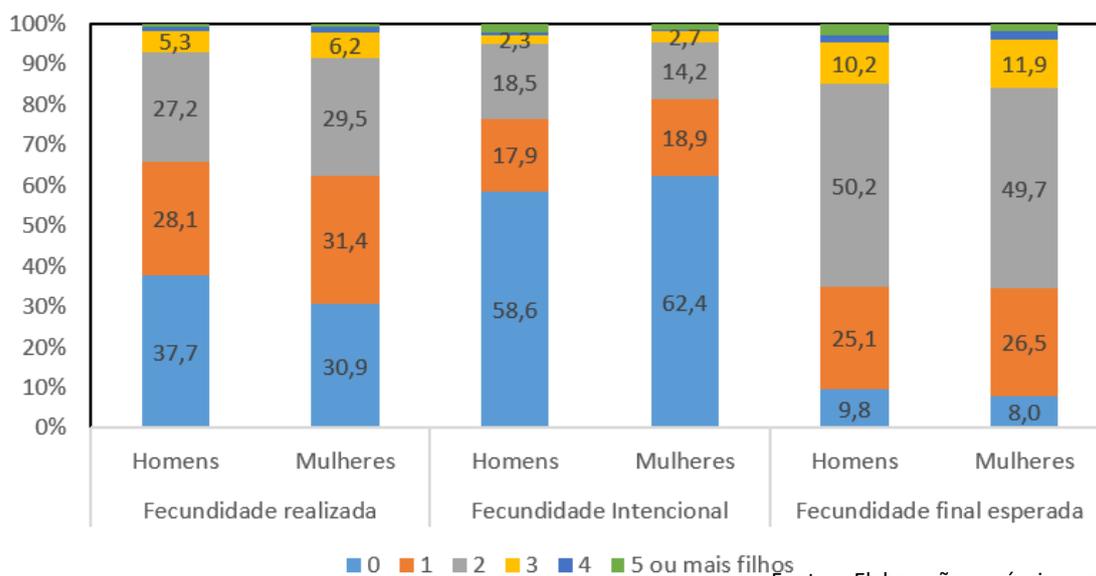
A fecundidade realizada expressa o número de filhos que as mulheres e os homens tiveram, considerando todos aqueles que tiveram filhos até ao momento, bem como todos os outros que (ainda) não tiveram filhos. É um conceito que possibilita avaliar os comportamentos de fecundidade passados e presentes.

Segundo os dados recolhidos pelo Inquérito à Fecundidade em 2013, a fecundidade realizada pelos residentes em Portugal foi em média de 1,03 filhos (1,08 para as mulheres e 0,98 para os homens).

O conceito fecundidade intencional abre-nos a janela para o futuro, pois informa sobre a fecundidade “previsível”. A fecundidade intencional em 2013 foi em média de 0,74 filhos (0,71 para as mulheres e 0,76 para os homens), o que indica um potencial aumento dos níveis de fecundidade no futuro. Este indicador é bastante importante pois é sobre estes futuros pais (quer o venham a ser pela primeira vez ou não) e sobre as suas intenções que se concentram as potencialidades de mudança da tendência de fecundidade no país.

A fecundidade final esperada associa a fecundidade realizada com a fecundidade intencional e avalia globalmente os comportamentos, combinando os comportamentos passados ou presentes com a intenção futura. É um indicador que dá uma visão geral sobre a fecundidade das pessoas em período fértil: os que já foram pais, os que ainda querem ter mais filhos e os que os não tiveram- *childlessness*. A fecundidade final esperada em 2013 correspondia em média a 1,78 filhos (1,80 para as mulheres e 1,76 para os homens), valor acima do nível crítico dos 1,5 filhos por mulher em idade fértil e aproximado ao limiar da substituição de gerações, isto é, a 2,1 filhos.

Nas análises sobre a fecundidade estudadas pela literatura, há na sua grande maioria uma diferença de comportamento entre os homens e as mulheres. Na Figura 8 estão descritas as fecundidades segundo o sexo. Os homens têm menos filhos do que as mulheres, a percentagem da fecundidade intencional e da fecundidade final esperada é idêntica entre homens e mulheres (ver Figura 8).



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013
 Figura 8-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por sexo, em percentagem.

As mulheres, têm mais filhos do que os homens, pois em termos de fecundidade realizada, os homens mostram uma maior percentagem sem filhos do que as mulheres. Contudo, apesar dos homens terem efetivamente menos filhos, pretendem ter mais filhos do que as mulheres (fecundidade intencional), mas a descendência final para ambos os sexos é maioritariamente de dois filhos (fecundidade final esperada). Neste sentido, revela-se ainda uma forte tendência do ideal de descendência de 2 filhos, apesar da descendência média estar a decrescer e, segundo o INE & FFMS (2014), em 2013, cerca de 33% dos indivíduos terem tido apenas um filho.

Estes resultados podem dar sinais positivos sobre a fecundidade em Portugal, pois se as intenções de fecundidade se vierem a concretizar, o país pode recuperar um pouco o seu ritmo de fecundidade (Mendes *et al.*, 2016).

Para analisarmos as fecundidades pela idade categorizámos a idade em 18-29 anos, 30-40 anos e mais de 40 anos. A categorização foi feita tendo em conta os padrões de fecundidade, entre os 18 e os 29 os comportamentos de fecundidade são normalmente baixos devido ao elevado número de jovens que investem em capital humano e que dedicam mais tempo à sua vida académica e à carreira profissional. É entre os 30 e os 40 anos que mais

indivíduos têm filhos, podemos constatar isso pela Idade Média à Fecundidade e a Idade Média ao nascimento do primeiro filho em 2015, para a população portuguesa, que são respetivamente de 31,7 anos e 30,2 anos. Os indivíduos com mais de 40 anos são aqueles que, na sua maioria, já terminaram o seu ciclo reprodutivo e que podem definir mais facilmente a descendência final de uma geração.

Podemos observar na Tabela 1 que os mais novos são os que têm menos filhos (fecundidade realizada), têm uma fecundidade intencional mais elevada (2 filhos) e tal como os outros grupos etários, esperam ter uma descendência final de 2 filhos (fecundidade final esperada).

	Fecundidade Realizada			Fecundidade Intencional			Fecundidade final esperada		
	18-29 anos	30-40 anos	Mais de 40anos	18-29 anos	30-40 anos	Mais de 40anos	18-29 anos	30-40 anos	Mais de 40anos
0 filhos	77,3	25,1	14,6	17,0	57,3	92,8	7,9	6,3	11,6
1 filho	16,7	38,2	29,9	24,3	27,8	4,8	18,8	27,3	29,2
2 filhos	4,8	29,3	42,8	46,4	11,2	1,5	56,6	50,9	44,5
3 filhos	1,1	5,4	9,4	8,5	1,6	0,1	12,3	11,3	10,8
4 filhos	0,1	1,2	1,8	1,3	0,4	0,0	1,8	2,3	2,0
5 filhos	0,0	0,7	1,4	2,6	1,7	0,8	2,6	2,0	2,0

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 1-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por idade, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

O grupo etário dos 30-40 anos tem uma percentagem maior de um filho (FR), o que nos demonstra a grande tendência do filho único, pois é entre estas idades que mais indivíduos têm os seus filhos. No que respeita à fecundidade intencional, predominantemente, não tencionam ter mais filhos, contudo, a maior parte espera ter dois filhos como fecundidade final esperada.

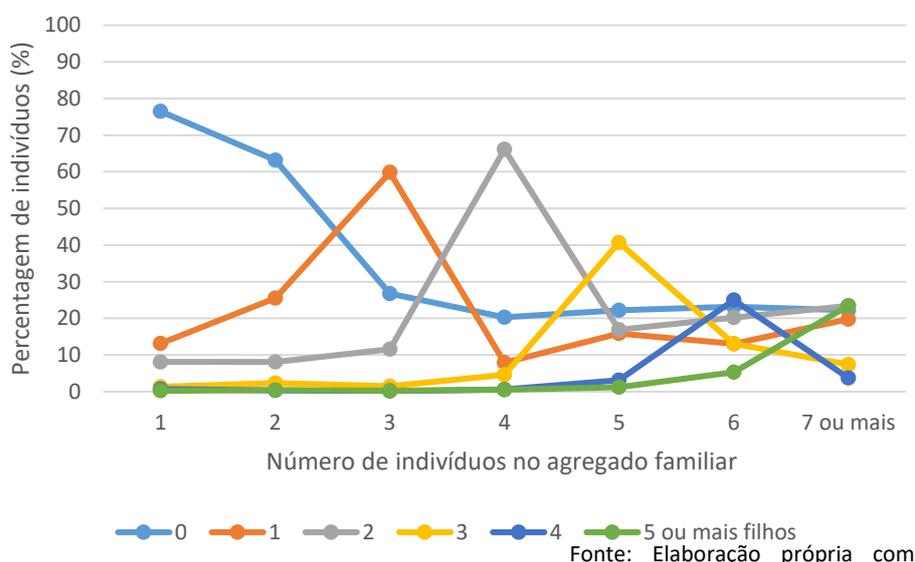
Os indivíduos que têm mais de 40 anos, são aqueles que, na sua maioria, já fecharam o seu ciclo reprodutivo, observamos isso referindo que têm uma maior percentagem de fecundidade realizada de 2 filhos, mais de 90% não quer ter mais filhos (fecundidade intencional) e, tal como nos outros grupos etários, o ideal de família e a fecundidade final esperada é de 2 filhos.

É importante ainda realçar que dos três grupos etários, o dos mais jovens (18-29 anos) é aquele que tem uma percentagem mais elevada na fecundidade final esperada de 2 filhos e 3

filhos, fator que pode ser determinante para a fecundidade no país, pois se estes indivíduos tiverem os filhos que pretendem a fecundidade pode vir a aumentar.

O adiamento da fecundidade leva as mulheres a terem filhos em idades mais tardias, sendo que a idade reduz a fertilidade da mulher e as suas próprias intenções relativamente à maternidade, as hipóteses de ter filhos diminuem, o que pode levar a um *chiliness* permanente devido aos sucessivos adiamentos da parentalidade (Merz e Liefbroer, 2010; Morgan, 1991; Weston e Qu, 2001).

Na Figura 9 podemos observar a fecundidade realizada em função do número de indivíduos residentes no agregado. Quem vive sozinho, quase 80% não tem filhos; quem tem 2 pessoas no agregado, na maioria não tem filhos, mas perto de 30% já tem 1 filho; 60% daqueles que têm 3 pessoas no agregado tem 1 filho; dos indivíduos com 4 pessoas no agregado, 70% tem 2 filhos; os inquiridos que têm 5 pessoas no agregado familiar têm essencialmente 3 filhos (40%); no caso dos indivíduos que têm 6 pessoas no agregado é bastante diferente dos outros casos, pois as percentagens de ter 4 filhos, 2 filhos e não ter filhos são bastante idênticas (cerca de 20%); quem tem 7 ou mais pessoas no agregado, tal como quem tem 6, tem várias ordens com percentagens idênticas, 5 ou mais filhos, 2 filhos, sem filhos e 1 filho (cerca de 20%).



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013
 Figura 9-Distribuição da fecundidade realizada pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.

Com o aumento do número de indivíduos no agregado familiar aumenta o número de filhos, como seria de esperar. Todavia, estes valores dão-nos duas indicações muito importantes: 1) a forte individualização da família que é composta pelo seu núcleo familiar

mais reduzido, ou seja, os pais e os filhos; 2) as famílias mais alargadas têm várias constituições familiares, devido ao número de filhos tão variado.

Na Figura 10 descrevemos a fecundidade intencional, ou seja, os filhos que ainda pretendem ter de acordo com o número de indivíduos no agregado familiar. Podemos ver que há uma clara intenção de não ter/ter mais filhos, qualquer que seja a dimensão do agregado familiar. Aqueles que possuem um agregado constituído por 1, 2 e 3 indivíduos são os que mais tencionam ter filhos, destacando-se quem tem 3 indivíduos no agregado que, principalmente, tencionam ter mais um filho. Os indivíduos que têm 4 pessoas no agregado são os que revelam em maior percentagem não tencionar ter ou ter mais filhos. Tal deve-se, muito provavelmente, ao fato de já terem tido dois filhos e acharem que o ideal de família são, esses mesmos, dois filhos. É de destacar ainda que quem conta com 7 ou mais indivíduos no agregado tenciona ter mais filhos do que quem tem 4, 5 ou 6 indivíduos no agregado.

Existe uma maior proporção de indivíduos que não tenciona ter/ter mais filhos, de uma forma muito clara, seguidos pelos que tencionam não ter/ter mais 1 ou 2 filhos e, não ter/ter mais 3, 4, 5, 6 e 7 ou mais são valores muito residuais.

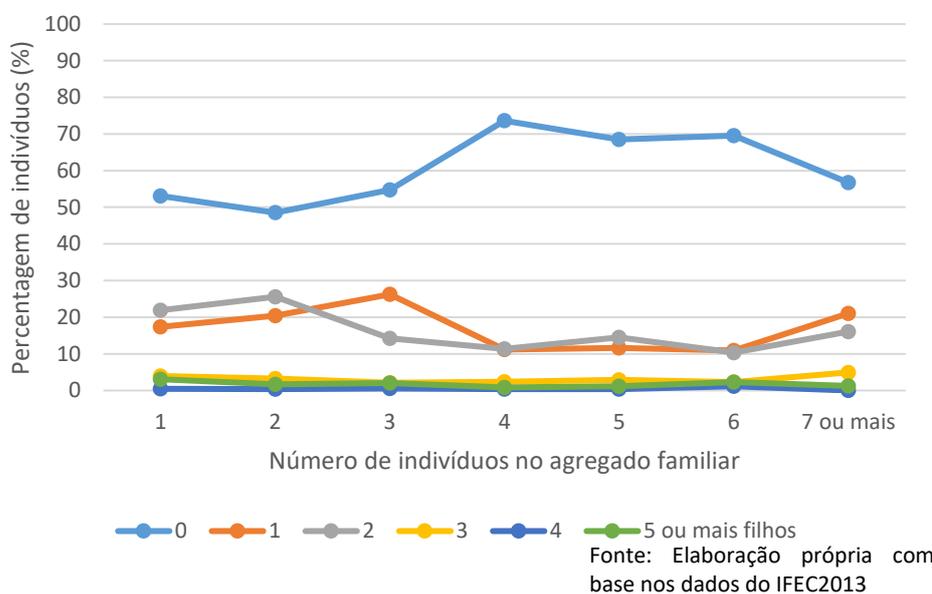


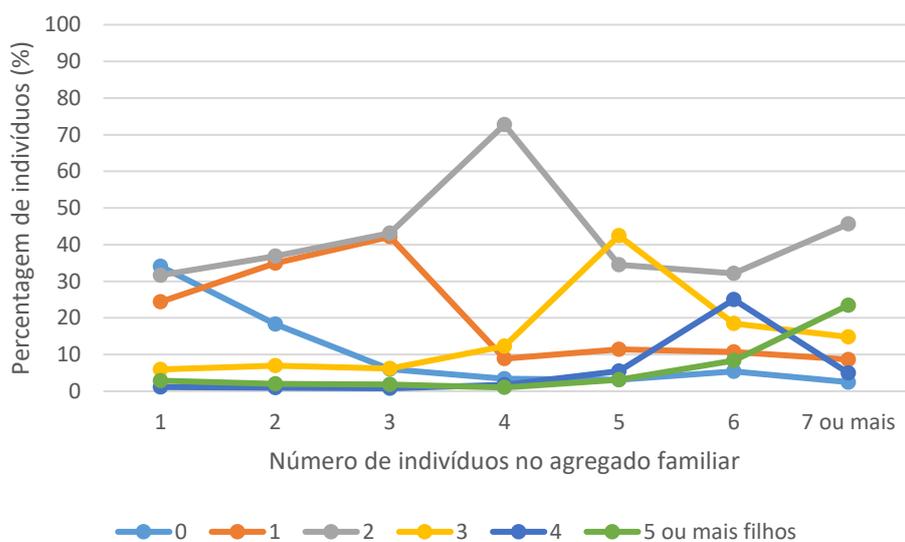
Figura 10-Distribuição da fecundidade intencional pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.

Esta intencionalidade da fecundidade aponta para, como é referido na literatura, a diminuição da dimensão da família e, conseqüentemente, do número médio de filhos por família. Há uma grande percentagem de casais que tem um único filho e, apesar de muitas vezes desejarem ter pelo menos mais um, não transitam para o segundo filho. Como refere Oliveira (2012), a chave da fecundidade é a transição para o segundo e terceiro filhos, mas, em

nossa opinião reside principalmente na transição para o segundo filho. É importante avaliar as razões pelas quais os indivíduos desejam ter mais filhos e no final da sua vida reprodutiva não os têm efetivamente. O Estado e as suas políticas sociais podem ter um papel importante na “ajuda” para que estes casais realizem a fecundidade que tencionam e esperam ter (Mendes *et al.*, 2016).

Na Figura 11 podemos verificar que, no que se refere à fecundidade final esperada, há uma predominância da descendência final de 2 filhos. Quem vive sozinho pretende, em maior proporção, não vir a ter filhos no final da sua vida reprodutiva, seguindo-se, em termos percentuais, aqueles que, apesar de viverem sozinhos, esperam vir a ter uma fecundidade final esperada de 2 filhos.

Há claramente aqui duas perspetivas: 1) os indivíduos mais velhos que vivem sozinhos são, provavelmente, aqueles que não pretendem ter filhos ou ter mais filhos; 2) os indivíduos mais novos que vivem sozinhos são aqueles que esperam ainda ter 2 filhos até final da sua vida reprodutiva;



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Figura 11-Distribuição da fecundidade final esperada pelo número de indivíduos no agregado selecionado, em percentagem.

A outra exceção da predominância do ideal de dois filhos como fecundidade final esperada, são os indivíduos que têm 5 indivíduos no seu agregado familiar, muito provavelmente por já terem três filhos.

Aqueles que têm mais indivíduos no agregado são os que mais filhos esperam ter no final da sua vida reprodutiva.

A Figura 12 mostra que são os indivíduos com um nível de instrução até ao básico que mais filhos têm e menos filhos tencionam ter. Em oposição, quem tem o ensino superior tem menos filhos, mas tenciona (vir a) ter mais. No final da sua vida reprodutiva os resultados são idênticos, na sua maioria e, para ambos os níveis de escolaridade, esperam ter 2 filhos como fecundidade final esperada. Para ordens de nascimento igual ou superior a 3 filhos, na fecundidade final esperada são os que têm até ao ensino básico e os que possuem um grau de ensino superior aqueles que apresentam uma maior percentagem.

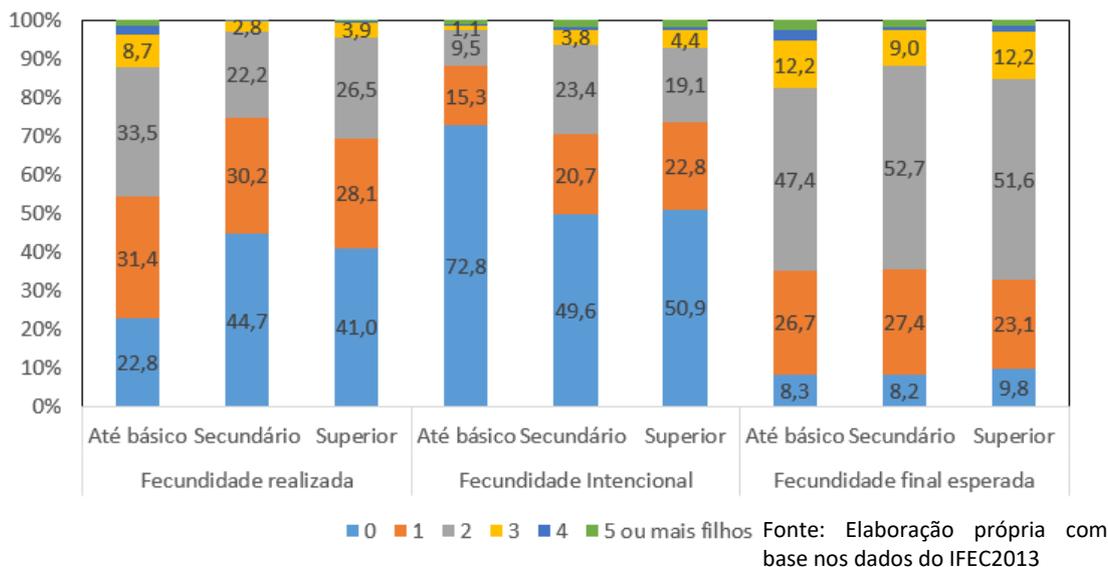
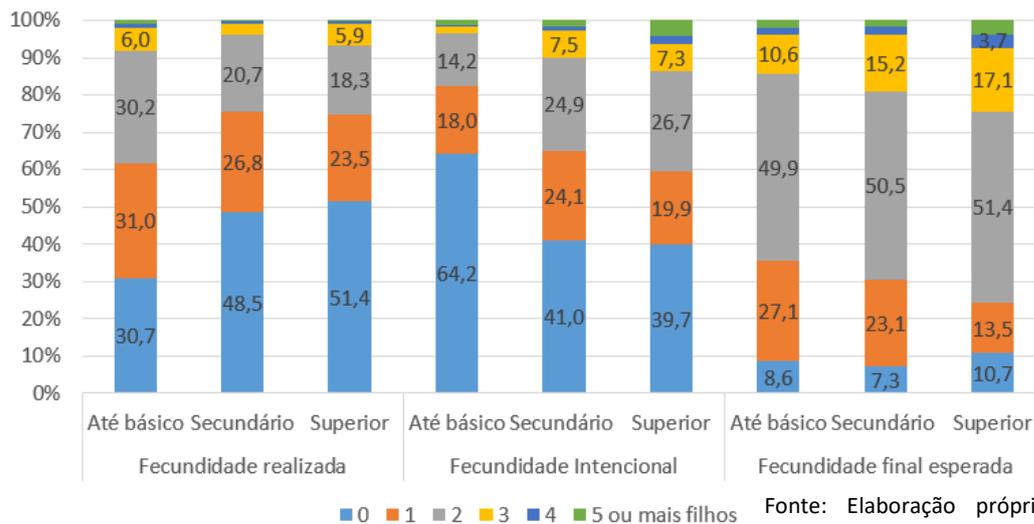


Figura 12-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade do próprio, em percentagem.

Na Figura 13 pode observar-se que os indivíduos cujo pai tem um nível de escolaridade até ao ensino básico têm mais filhos que os indivíduos cujo pai tem o ensino secundário ou superior. Cerca de 64,2% não tenciona ter mais filhos e no final da sua vida reprodutiva 27,1% espera ter apenas 1 filho.

Para quem tem um pai com o ensino secundário, a maior percentagem é apresentada por quem não tem filhos, não tenciona ter (mais) filhos e, maioritariamente, querem ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva.

Conclui-se que são os indivíduos cujo pai tem escolaridade mais elevada que têm menos filhos, que tencionam ter mais filhos e que no final da sua vida reprodutiva espera ter mais filhos do que quem tem o ensino básico ou secundário (ver Figura 13).



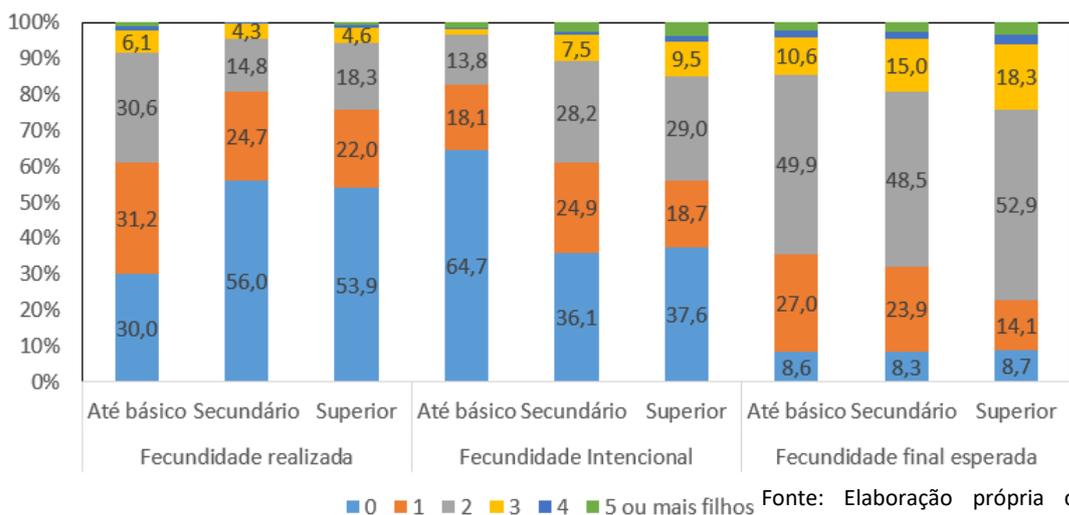
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013
 Figura 13-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade do pai, em percentagem.

Os indivíduos cuja mãe tem um nível de instrução até ao ensino básico têm mais filhos, 64,7% não tenciona ter mais filhos e no final da sua vida reprodutiva são aqueles que mais esperam ter um único filho (27%). Contudo quase 50% espera vir a ter dois filhos (ver Figura 14).

Para quem a mãe tem o ensino secundário a maior percentagem é de quem não tem filhos (56%), não tenciona ter ou ter mais filhos e 48,5% espera vir a ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva.

Para aqueles cuja a mãe tem o ensino superior, a maioria não tem filhos, 37,6% não tenciona ter (mais) filhos e 52,9% espera ter 2 filhos.

Podemos concluir que indivíduos cuja mãe tenha escolaridade ao nível do ensino secundário têm comportamentos muito idênticos aos indivíduos cuja mãe tem o ensino superior: têm menos filhos, tencionam vir a ter mais filhos e no fim da sua vida reprodutiva esperam ter mais filhos que aqueles cujas mães têm um nível de instrução até ao básico.

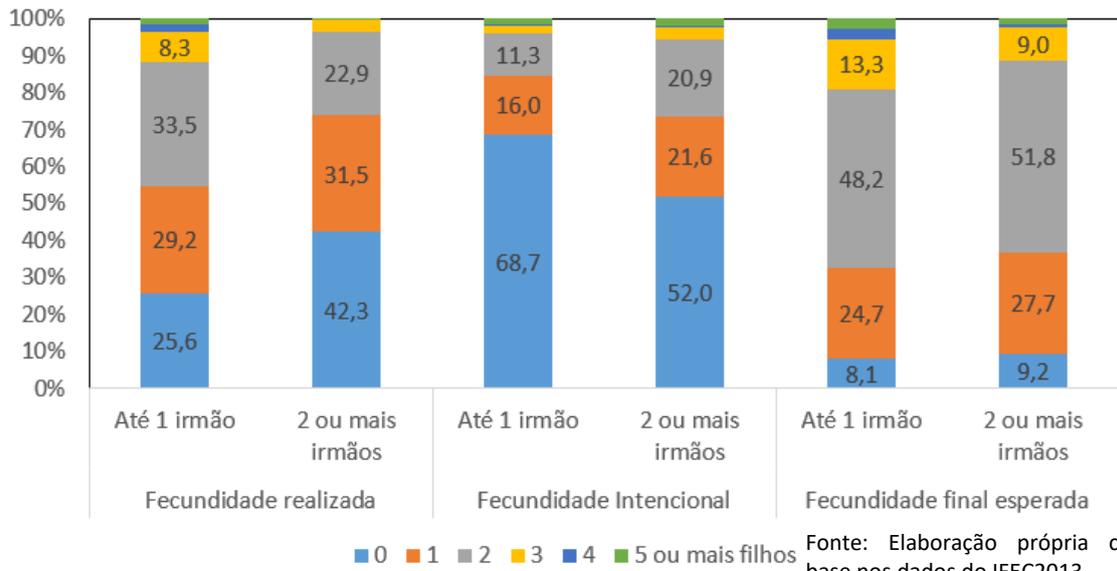


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013
 Figura 14-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela escolaridade da mãe, em percentagem.

Na Figura 15 podemos analisar o número de irmãos em função das diferentes fecundidades. Constatamos na literatura e na nossa vida quotidiana que as fratrias estão a diminuir cada vez mais, havendo um grande número de indivíduos que não têm nenhum irmão, embora a maioria tenha apenas 1 irmão. Consequentemente, decidimos categorizar esta variável em até 1 irmão e 2 ou mais irmãos (Cunha, 2012a).

Os indivíduos que têm até 1 irmão têm mais filhos, tencionam ter menos filhos e esperam ter 2 filhos como FFE.

Quem tem 2 ou mais irmãos tem menos filhos, mas tenciona ter (mais) filhos e mais de metade (51,8%) espera ter dois filhos.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013
 Figura 15-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pelo número de irmãos, em percentagem.

A dimensão familiar (número de irmãos) tem uma influência positiva no número desejado de filhos e no número ideal de filhos (Castro Martin, 1992; Cramer, 1980; Sobotka e Beaujouan, 2014), como podemos constatar pela Figura 15, quem tem um maior número de irmãos tem uma expectativa superior de descendência final do que quem tem menos irmãos, o que parece corroborar a literatura.

Quem nunca deixou de residir no agregado familiar tem maior percentagem de não ter filhos (53,8%). Estes indivíduos tencionam ter mais filhos do que os restantes e são os que têm maior percentagem de ter uma fecundidade final esperada de 2 filhos (53,2%) (ver tabela 2).

Quem nunca residiu no agregado parental de origem são os que têm menos filhos de ordem inferior (0-3 filhos), mas têm mais filhos de ordem superior (4 ou 5 filhos). Cerca de 63% não tenciona ter (mais) filhos e esperam ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva. Os inquiridos que nunca residiram com os pais são os que mais filhos têm.

Neste sentido podemos referir que, apesar dos indivíduos deixarem o agregado familiar mais tarde, e que provavelmente adiaram a sua fecundidade, são os indivíduos que têm mais filhos. Os indivíduos que estão nesta situação são, provavelmente, aqueles que investiram mais tempo na sua formação académica e carreira profissional, deixando o projeto de maternidade para mais tarde. Contudo, estes indivíduos conseguiram recuperar a fecundidade, têm os seus filhos num curto espaço de tempo, mas têm mais filhos que os indivíduos que deixaram o agregado antes dos 25 anos, que nunca residiram ou que ainda residem com os pais.

	Fecundidade Realizada				Fecundidade Intencional				Fecundidade final esperada			
	Até 24 anos	25 ou mais anos	nunca residiu	Nunca deixou de residir	Até 24 anos	25 ou mais anos	nunca residiu	Nunca deixou de residir	Até 24 anos	25 ou mais anos	nunca residiu	Nunca deixou de residir
0 filhos	27,6	27,6	30,8	53,8	66,1	70,3	62,6	37,3	8,0	9,8	7,7	8,3
1 filho	32,4	29,4	27,5	26,2	17,5	15,3	20,9	25,1	27,4	26,9	23,1	21,7
2 filhos	30,9	34,6	30,8	16,0	12,7	11,6	13,2	28,5	48,8	49,8	51,6	53,2
3 filhos	6,6	6,7	5,5	3,0	2,1	0,9	2,2	6,1	11,7	9,7	11,0	12,5
4 filhos	1,4	1,0	2,2	0,8	0,3	0,2	1,1	1,0	2,1	1,9	3,3	2,1
5 filhos	1,0	0,6	3,3	0,3	1,3	1,6	0,0	2,1	2,1	1,9	3,3	2,2

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 2-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela idade em que deixou de residir no agregado parental de origem, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

O adiamento da fecundidade está estreitamente ligado à idade em que o indivíduo sai do agregado familiar e também à idade que entra no mercado de trabalho, pois quanto mais se adia a saída do agregado, mais tarde se começa a coabitar, o que aumenta o tempo de espera para o nascimento do primeiro e segundo filho (Bettio e Villa, 1998; Billari e Kohler, 2002). Isso mesmo pode ser observado na Tabela 2.

O número ideal de filhos, tal como temos vindo a observar pela fecundidade final esperada, é normalmente de 2 filhos. A maioria dos indivíduos pretende no final da sua vida reprodutiva ter dois filhos, mesmo que uma grande parte não o chegue a concretizar pelos mais diversos obstáculos que os indivíduos ultrapassam ao longo da sua vida. Por esta razão, categorizámos o número ideal de filhos no valor de referência (2 filhos) e nos valores abaixo e acima deste.

A dimensão familiar é um dos principais determinantes do comportamento reprodutivo (Bongaarts, 1998). O declínio na dimensão familiar pode indicar uma mais difícil recuperação da fecundidade (Sobotka, 2009).

Dos indivíduos cujo número ideal de filhos é inferior a 2, 47,9% não tem filhos e 27,1% tem 1 filho. Aqueles que consideram que menos de 2 filhos é o ideal, não tencionam ter/ter mais filhos (75,4% na fecundidade intencional), 33,1% desejam ainda ter (mais) 1 filho e 27,5% esperam ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva (fecundidade final esperada), como mostra a Figura 16.

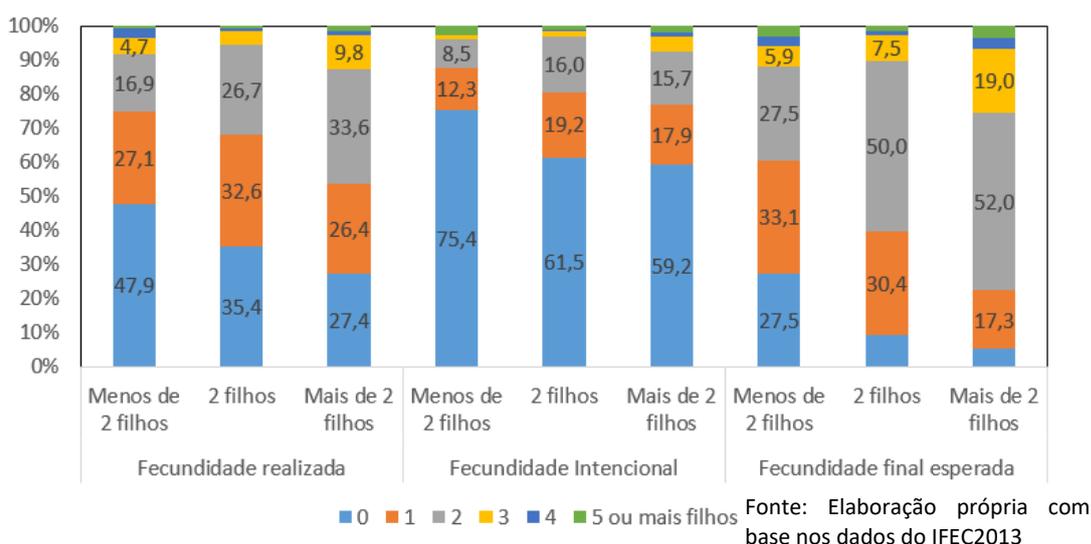


Figura 16-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pelo número ideal de filhos em percentagem.

Para quem acha que ter mais de dois filhos é o ideal, têm mais filhos e mais filhos em ordens superiores (3, 4, 5 ou mais filhos) do que os outros. Estes tencionam ter mais filhos em ordens superiores e 52% esperam ter 2 filhos na FFE e 19% esperam ter 3 filhos.

Podemos observar que, os indivíduos que têm um número ideal de filhos superior a 2, têm mais filhos, tencionam ter mais filhos e esperam ter mais filhos na fecundidade final esperada, quando comparados com os indivíduos que têm um número ideal de filhos inferior a 2.

Esta variável é indicativa das perspectivas dos indivíduos em relação ao seu ideal de fecundidade, apesar de, na sua maioria, considerarem ter 2 ou mais filhos, há uma grande parte que não transita para essas ordens superiores (3 ou mais filhos), o que se deve muitas vezes ao fato de as condições de vida dos indivíduos irem variando ao longo da vida o que, na sua maioria, leva a que os homens e as mulheres fiquem apenas com 1 filho (Mendes *et al.*,2016).

Na Tabela 3 observamos que os indivíduos que consideram que não trabalhar é a melhor opção para a mãe, têm mais filhos, tencionam ter menos filhos e que quase metade destes (48,4%) espera ter 2 filhos como fecundidade final esperada.

Os indivíduos que consideram que a mãe deve trabalhar a tempo parcial são os que têm mais filhos, 57,6% não pretendem ter (mais) filhos e 51,2% querem ter dois filhos no final da sua vida reprodutiva.

Quem trabalha a partir de casa tem menos filhos do que quem não trabalha e do que quem trabalha a tempo parcial, 59,8% não quer ter (mais) filhos e 47,2% deseja ter dois filhos quando terminar o seu período fértil.

	Fecundidade Realizada				Fecundidade Intencional				Fecundidade final esperada			
	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial
0 filhos	20,3	38,2	40,4	34,4	74,9	59,8	55,5	57,6	8,1	10,9	9,5	7,7
1 filho	31,1	30,4	29,2	30,4	15,4	18,2	19,3	19,8	27,1	27,5	25,7	25,4
2 filhos	37,8	24,8	23,6	27,8	7,0	16,9	20,4	17,2	48,4	47,2	50,1	51,2
3 filhos	7,1	4,8	5,4	5,9	1,3	2,7	3,1	3,0	11,0	10,4	11,4	11,8
4 filhos	2,2	1,0	0,8	0,9	0,2	0,6	0,3	0,6	2,8	1,8	1,4	2,0
5 filhos	1,4	0,9	0,6	0,6	1,3	1,8	1,3	1,7	2,6	2,2	1,8	1,9

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 3-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela conciliação materna entre a vida familiar e profissional, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

Os indivíduos que trabalham a tempo inteiro são os que têm menos filhos, 55,5% não pretende ter (mais) filhos e 50,1% quer ter 2 filhos como descendência final (Tabela 3).

Analisando a Tabela 4, concluímos que quem considera que não trabalhar é a melhor opção para o pai, tem mais filhos de ordem 1 (fecundidade realizada), 70% não tenciona ter (mais) filhos (fecundidade intencional) e 46,3 % espera ter 2 filhos como fecundidade final esperada.

Entre os que consideram que o pai deve trabalhar a tempo inteiro fora de casa, 31,7% não tem filhos, 30,1% tem 2 filhos e 29,3% tem 1 filho (fecundidade realizada). Cerca de 64% não tenciona ter filhos ou ter mais filhos (fecundidade intencional) e 49,3% espera ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva.

Os indivíduos que consideram que o pai deve trabalhar a tempo parcial fora de casa ou trabalhar a partir de casa apresentam resultados semelhantes, 35,1% e 36,5% não tem filhos e, 31,1% e 32,2% tem 1 filho, 57% e 54,3% não pretendem ter (mais) filhos e 21,4% e 20,7% pretendem ter (mais) 1 filho e ordens superiores (fecundidade intencional) e, 50% e 51,6% esperam ter 2 filhos como fecundidade final esperada (Tabela 4).

	Fecundidade Realizada				Fecundidade Intencional				Fecundidade final esperada			
	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial	Não trabalhar	Trabalhar a partir de casa	Trabalhar a tempo inteiro	Trabalhar a tempo parcial
0 filhos	32,5	35,1	31,7	36,5	70,0	57,0	64,1	54,3	13,8	8,2	9,0	7,4
1 filho	35,0	31,1	29,3	32,2	21,3	21,4	17,4	20,7	36,3	26,4	25,9	25,8
2 filhos	31,3	27,4	30,1	25,5	8,8	16,9	14,4	18,8	46,3	50,0	49,3	51,6
3 filhos	1,3	5,0	6,6	4,7	0,0	2,0	2,2	3,8	3,8	11,2	11,4	11,5
4 filhos	0,0	0,7	1,3	0,8	0,0	1,0	0,3	0,7	0,0	2,2	2,1	2,0
5 filhos	0,0	0,7	1,0	0,3	0,0	1,7	1,5	1,8	0,0	2,0	2,3	1,8

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 4-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela conciliação paterna entre a vida familiar e profissional, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

Para os indivíduos que concordam e para os que discordam de que é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa (Figura 17), os resultados são bastante semelhantes. Contudo, os que concordam têm ligeiramente mais filhos e tencionam vir a ter menos filhos. No fim da sua vida reprodutiva os resultados são praticamente os mesmos, só há uma ligeira diferença nos que concordam que é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa, verificando-se uma maior percentagem de quem espera ter 1 filho relativamente aos que discordam da afirmação (ver Figura 17).

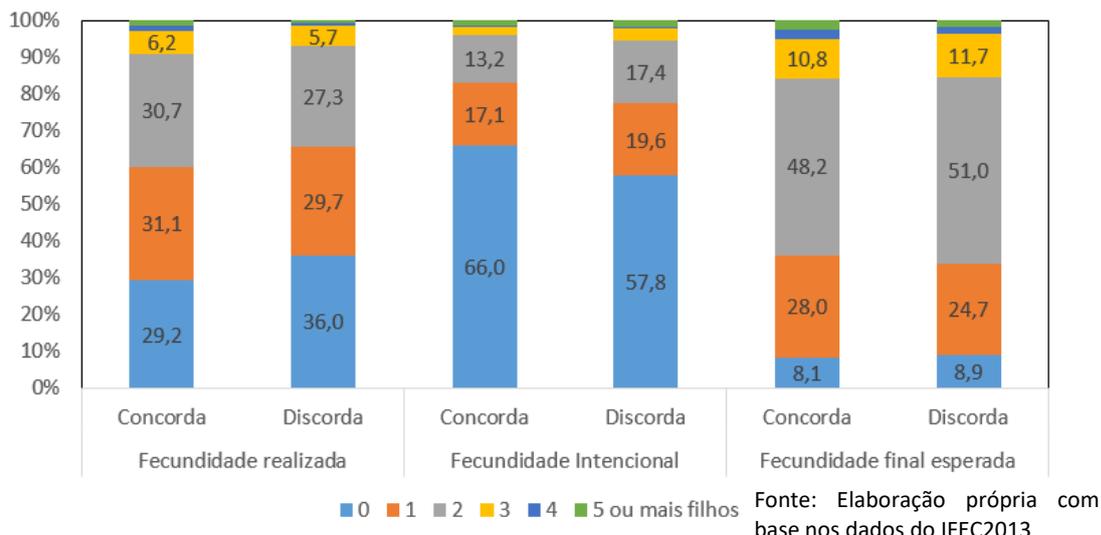


Figura 17-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa, em percentagem.

Para quem concorda que é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa (ver Figura 18), 36,8% não tem filhos e 34,5% tem 1 filho, a maioria não pretende ter filhos ou ter mais filhos e 48,3% espera ter 2 filhos como descendência final.

De entre indivíduos que discordam que é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa, 32,5% não tem filhos, 29,5% tem 1 filho, percentagem igual a quem tem 2 filhos. A maioria não tenciona ter (mais) filhos e 50,2% espera ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva (Figura 18).

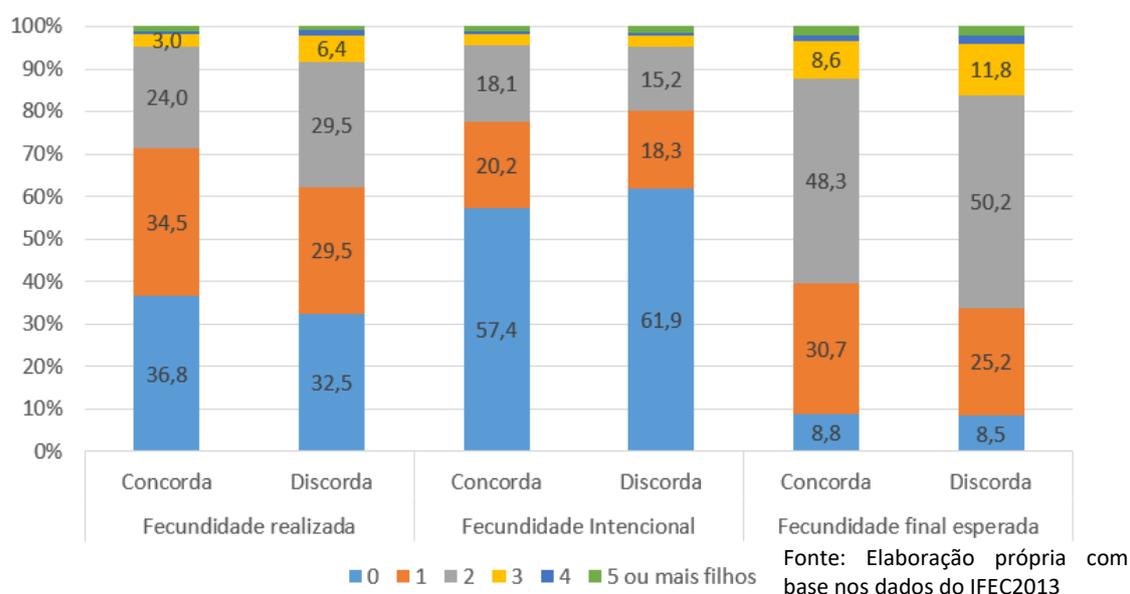


Figura 18-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa, em percentagem.

Podemos concluir que os que discordam que é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa têm mais filhos e mais filhos em ordens superiores, tencionam ter menos filhos e esperam ter mais filhos em ordens superiores como descendência final comparativamente com os que concordam.

Podemos constatar que existem diferenças entre o pai e mãe relativamente à criança e ao emprego, os indivíduos que têm mais filhos são os que concordam que é prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa e os que discordam que é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa.

Os indivíduos que concordam que uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada (ver Figura 19), têm mais filhos e em ordens superiores, tencionam ter menos filhos e 55,2% esperam ter 2 filhos.

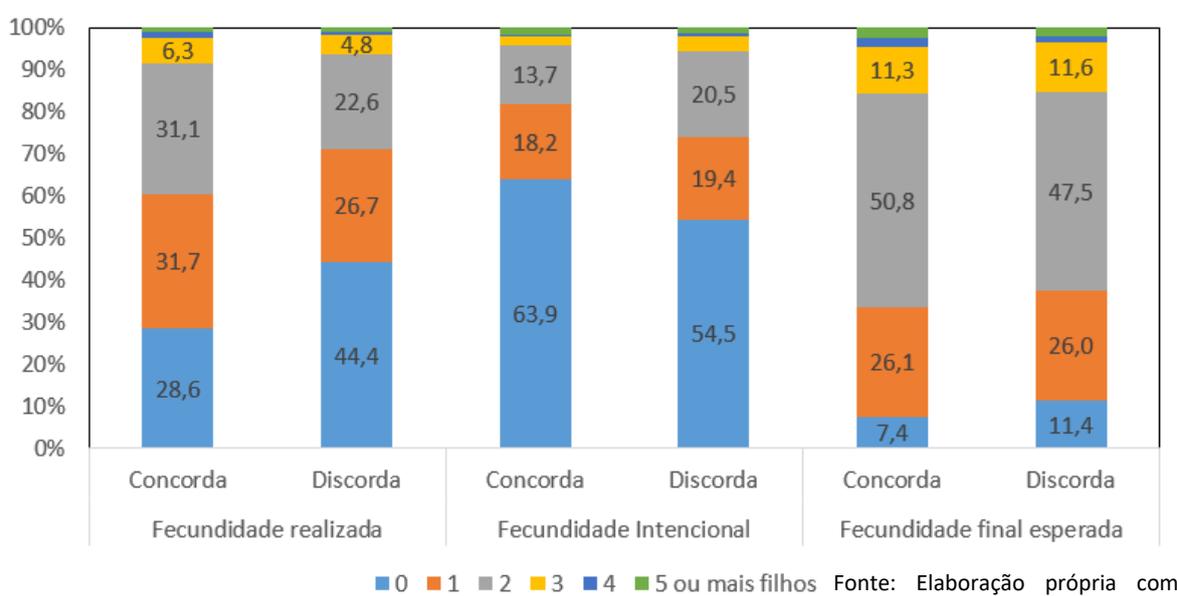


Figura 19-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela importância da criança viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada, em percentagem.

Entre os indivíduos que discordam, 44,4% tem 1 filho e 26,7% não tem filhos, 54,5% não tenciona ter (mais) filhos e 47,5% espera ter 2 filhos no final da sua vida reprodutiva (Figura 19).

Os que revelam alguma concordância sobre se para se sentir realizado é preciso ter filhos, têm mais filhos, tencionam ter menos filhos e esperam ter mais filhos como descendência final (ver Figura 20).

Os indivíduos que têm alguma concordância revelam que ter filhos é importante para a sua realização pessoal e, é por isso que investem mais na fecundidade do que os que têm discordância plena.

Para aqueles que a autorrealização não passa pela parentalidade, existe uma maior possibilidade de permanecerem sem filhos (Mendes *et al.*, 2016). A parentalidade já não é uma condição básica de autorrealização (Merz e Liefbroer, 2010; Sobotka, 2008).

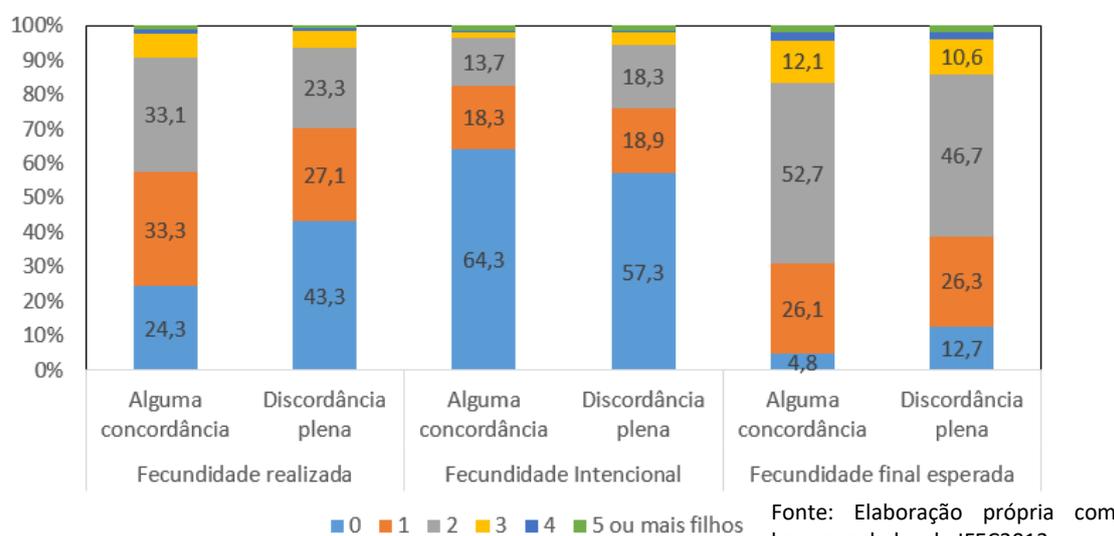


Figura 20-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela opinião de se é importante para a realização pessoal ter filhos, em percentagem.

Os que discordam que é preferível ter 1 filho com mais oportunidades e menos restrições do que ter mais filhos, são os que têm mais filhos, que tencionam vir a ter menos filhos e que esperam ter uma fecundidade final esperada mais elevada (Figura 21).

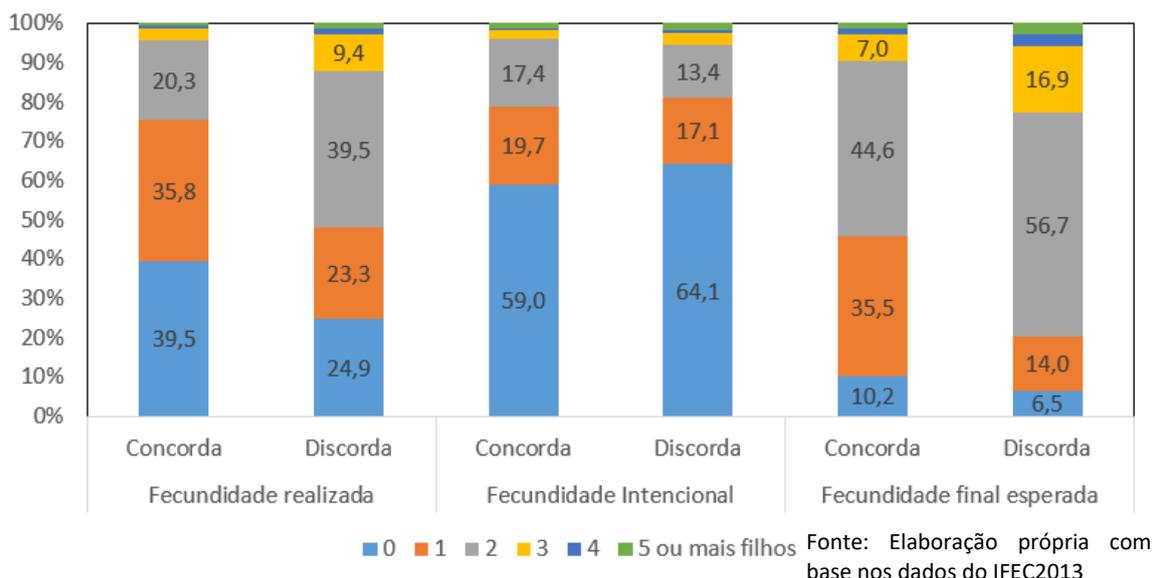


Figura 21-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada por se é preferível ter apenas 1 filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos, em percentagem.

Os indivíduos que concordam que devem distribuir os seus recursos, financeiros e em tempo, por mais do que um filho, têm mais filhos e esperam deixar uma descendência superior

a quem acha que é preferível ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos.

O papel da criança na família modificou-se ao longo das últimas décadas, a criança torna-se o centro da atenção e do afeto dos pais (Almeida *et al.*, 2012). Os recursos e a disponibilidade dos pais levam a que muitos optem por ter apenas 1 filho para lhes poderem dar melhores condições de vida e mais oportunidades (Mendes *et al.*, 2016).

Segundo Becker (1960) e Becker e Lewis (1974), os que preferem ter menos filhos com mais oportunidades futuras são os que mais provavelmente não entram ou entraram mais tarde na parentalidade, o que pode indicar restrições financeiras e de tempo que possam comprometer as oportunidades futuras dos filhos e constituir um fator restritivo da capacidade para se entrar na parentalidade, o que confirmaria a suposição da compensação “*quantidade vs. qualidade*” (Bandeira, 2012).

A existência de um companheiro ou um cônjuge continua a ser um fator fundamental para a entrada na parentalidade (Aassve *et al.*, 2012; Kohler *et al.*, 2006; Morgan e Rackin, 2010; Qu *et al.*, 2000; Schoen *et al.*, 1999; Tantarri e Mencarini, 2008). Quem já experienciou a conjugalidade tem mais filhos (fecundidade realizada), tenciona vir a ter menos filhos (fecundidade intencional) e espera ter uma fecundidade final esperada superior à de quem não experienciou a conjugalidade (Figura 22). Isto demonstra que ter um companheiro ou cônjuge é ainda importante para um projeto de parentalidade.

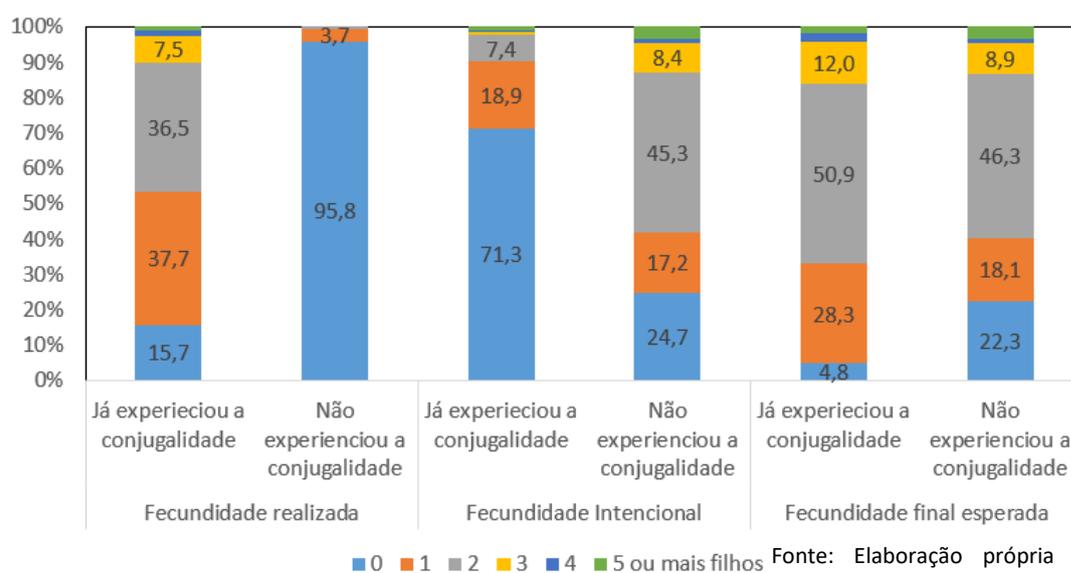


Figura 22-Distribuição da fecundidade realizada, da fecundidade intencional e da fecundidade final esperada pela experiência de conjugalidade, em percentagem.

Entre os indivíduos que não experienciaram a conjugalidade, 95,8% não tem filhos. Estes pretendem vir a ter mais filhos do que quem já experienciou a conjugalidade, muito

devido ao facto de que os que já experienciaram já terem tido os seus filhos e, esperam deixar uma descendência inferior à de quem já experienciou a conjugalidade, o que, por sua vez, pode acontecer pelo facto de muitos destes indivíduos não terem companheiro e por isso não terem uma expectativa de fecundidade elevada (Figura 22).

Mendes *et al.* (2016) concluem que aqueles que não têm cônjuge ou companheiro apresentam mais possibilidades de não terem desejado filhos, tal como de não transitarem para a parentalidade.

Os indivíduos que têm mais filhos são os que vivem em áreas pouco povoadas, seguem-se os que vivem em áreas medianamente povoadas e os que menos filhos têm são os que vivem em áreas densamente povoadas (ver Tabela 5).

	Fecundidade Realizada			Fecundidade Intencional			Fecundidade final esperada		
	Área densamente povoada	Área medianamente e povoada	Área pouco povoada	Área densamente povoada	Área medianamente e povoada	Área pouco povoada	Área densamente povoada	Área medianamente e povoada	Área pouco povoada
0 filhos	37,5	31,9	28,8	56,3	63,2	65,4	9,3	8,8	7,3
1 filho	30,8	30,6	29,2	19,7	18,2	17,4	26,5	25,8	25,7
2 filhos	24,7	29,7	33,0	17,4	15,0	14,0	46,7	51,6	52,0
3 filhos	5,6	6,1	6,0	3,6	2,0	2,0	12,7	10,4	10,6
4 filhos	0,8	1,2	1,6	0,9	0,3	0,1	2,1	1,8	2,3
5 filhos	0,7	0,5	1,3	2,2	1,3	1,2	2,7	1,5	2,1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 5-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela dimensão da área de residência, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

É de realçar ainda que quem tenciona ter mais filhos são os indivíduos que vivem em áreas densamente povoadas e, em todas as tipologias de áreas, espera-se vir a ter uma descendência final de 2 filhos.

Com o aumento dos divórcios, e dos nascimentos fora do casamento, aumenta o número de famílias recompostas e muitas com filhos não comuns. Neste sentido é importante analisar como ter enteados influencia a fecundidade do casal.

Como se pode observar na Figura 23, são os que têm enteados que registam uma grande percentagem de filhos únicos biológicos, sendo que quase 80% destes não tenciona ter mais filhos, esperando ter uma descendência final, principalmente de 1 filho, contrapondo com quem não tem enteados, que pretende ter 2 filhos. Estes resultados estão de acordo com

o que Mendes *et al.* (2016) referem, aqueles que têm enteados têm tendência a desejar apenas 1 filho biológico como fecundidade final.

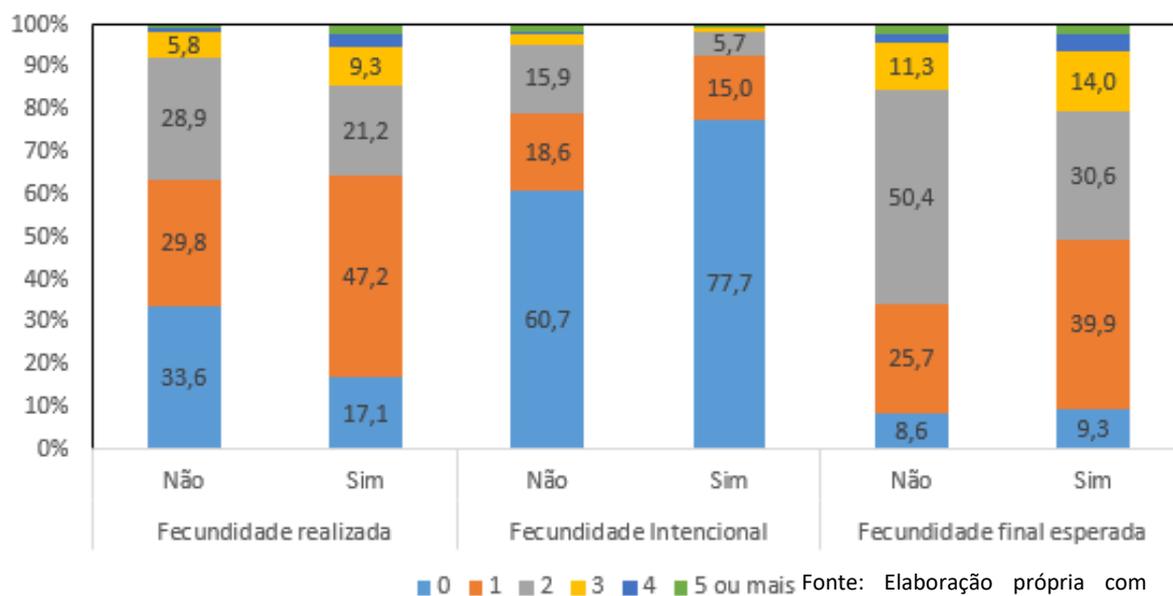


Figura 23-Distribuição da fecundidade realizada, da fecundidade intencional e da fecundidade final esperada pela existência de enteados, em percentagem.

A situação perante o trabalho pode condicionar a fecundidade e como podemos observar na Tabela 6, aqueles que menos filhos têm são os que nunca trabalharam, em seguida os indivíduos que começaram a trabalhar até aos 18 anos e quem tem menos filhos são os que tiveram o seu primeiro emprego com 19 ou mais anos.

	Fecundidade Realizada			Fecundidade Intencional			Fecundidade final esperada		
	Nunca trabalhou	Até aos 18 anos	19 ou mais anos	Nunca trabalhou	Até aos 18 anos	19 ou mais anos	Nunca trabalhou	Até aos 18 anos	19 ou mais anos
0 filhos	77,8	25,9	33,9	29,6	66,9	59,9	12,5	7,6	9,1
1 filho	7,9	33,0	31,1	15,0	17,8	20,1	15,4	27,5	26,3
2 filhos	8,9	31,4	29,0	41,5	11,9	15,5	51,3	48,3	51,5
3 filhos	2,1	7,2	5,0	9,6	1,7	2,4	12,6	12,2	10,0
4 filhos	1,9	1,4	0,7	1,5	0,3	0,4	3,6	2,3	1,5
5 filhos	1,5	1,1	0,3	2,7	1,3	1,7	4,6	2,2	1,5

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IFEC2013

Tabela 6-Distribuição da fecundidade realizada, fecundidade intencional e fecundidade final esperada pela idade em que começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago, em percentagem (os tons avermelhados correspondem a proporções mais elevadas, enquanto os tons esverdeados correspondem a proporções mais baixas).

São os indivíduos que nunca trabalharam que pretendem ter mais filhos, em seguida os que começaram a trabalhar com 19 ou mais anos e os que entraram no mercado de trabalho até aos 18 anos são os que menos filhos tencionam vir a ter.

Para Bettio e Villa (1998) e Billari e Kohler (2002), o adiamento da fecundidade é o reflexo do adiamento da saída do agregado parental de origem e também da entrada no mercado de trabalho, não se dissociando uma da outra. Hoje em dia, com o grande investimento na formação académica e qualificação profissional, os indivíduos saem cada vez mais tarde de casa e, simultaneamente, entram mais tarde no mercado de trabalho.

No Capítulo seguinte serão descritos os resultados dos modelos de regressão, comparados esses resultados, interpretado o modelo mais parcimonioso e realizada a projeção com base nesse mesmo modelo.

Capítulo 5- Resultados

Neste capítulo será feita uma descrição do ajustamento dos modelos referidos na metodologia, sendo feita uma descrição mais detalhada do modelo que se entendeu ser o mais adequado e uma previsão da fecundidade para o ano de 2020 a partir desse mesmo modelo. No final deste capítulo é feita uma descrição das variáveis significativas nos modelos e uma comparação entre os modelos elaborados e o modelo de Mendes *et al.* (2016).

Como foi referido na metodologia, o ajustamento dos dados pode ter duas perspetivas: uma mais estatística e outra mais demográfica. Foram ajustados os modelos mais usuais quando a resposta é uma variável de contagem: modelo Poisson, modelo ordinal, modelo ZIP, modelo Hurdle e modelo Bayesiano.

Para podermos comparar modelos estes devem ser ajustados às mesmas amostras. Como foi feita uma transformação da variável resposta no modelo ZIP e Hurdle e os modelos foram ajustados só para quem tem filhos, utilizámos duas abordagens para os modelos Poisson, Ordinal e Bayesiano, sendo ajustado um modelo para todos os indivíduos e outro apenas para quem tem filhos, sendo este último diretamente comparável com os modelos ZIP e Hurdle. Com estas duas abordagens tenta-se perceber como algumas decisões em termos de modelação podem conduzir a resultados muito diferentes ou nem tanto assim. Num caso decidir pelo modelo que melhor se ajusta, o mais parcimonioso e que faz mais sentido na interpretação. Noutro caso tentar perceber em que medida a escolha do modelo pode conduzir a resultados diferentes, mesmo tomando a mesma amostra como base.

Para todos os modelos considerou-se um nível de significância para os efeitos principais igual a 5% e igual a 1% para as interações, sendo que as interações foram testadas via TRV. Apesar da variável resposta em cada modelo ser a fecundidade realizada, esta terá domínios diferentes que serão especificados com cada modelo. Para todos os modelos utilizámos sempre um valor do *deff* igual a 2.

Para uma melhor leitura deste capítulo, começamos por analisar o modelo que se revelou mais parcimonioso (modelo de Poisson) e, em seguida, descreveremos os outros modelos com menos detalhe, especificando as principais diferenças. Em seguida, elaboramos uma projeção, para um perfil selecionado, considerando o modelo de Poisson. Por fim, é feita uma descrição das variáveis significativas nos modelos e uma comparação entre os modelos elaborados e o modelo de Mendes *et al.* (2016).

Como foi descrito na metodologia (Capítulo 3), truncámos a amostra nos 40 anos e obtivemos uma amostra de 1445 homens e 3379 mulheres.

5.1- Modelo de Poisson

Tal como foi referido acima ajustamos dois modelos Poisson, um para quem tem e quem não tem filhos e outro para quem tem filhos. Contudo, o modelo que será descrito é o modelo para quem tem e quem não tem filhos (sem a transformação da variável) e será feita uma comparação entre ambos apenas realçando no que diferem.

No modelo para quem tem e quem não tem filhos, a variável resposta é a fecundidade realizada e toma valores entre os 0 e os 8 filhos. Pelo cálculo do coeficiente de variação de Pearson obtivemos 22% de variação, donde podemos concluir então que os dados não apresentam sobredispersão, uma vez que apenas a partir de 30% é considerado sobredispersão (Tang *et al.*, 2013).

No modelo para quem tem filhos a variável resposta foi transformada como será feito no ZIP e no Hurdle $Y=X-1$, que toma os valores entre $Y=0$ (1 filho) e $Y=7$ (8 filhos) e obtivemos uma amostra de 639 homens e 1832 mulheres.

Para o modelo sem a transformação obteve-se um R^2 de Nagelkerke de 66%, podendo concluir-se que este é um modelo bem ajustado. O AIC deste modelo foi 2230. No modelo com a transformação, o seu R^2 de Nagelkerke foi de 53% e o seu AIC de 2598.

Retirando os valores omissos das variáveis explicativas obtivemos uma nova amostra de 894 homens e 2411 mulheres.

Analisando a linearidade da idade, pelo método dos quartis, lowess e GAM observamos que há um desvio na linearidade, não estando esta variável na forma funcional correta. Aplicado o método dos polinómios fraccionários (Hosmer *et al.*, 2013), foi sugerida a transformação:

$$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$$

Comparando os modelos com a transformação e sem a transformação da idade pelo critério AIC e deviance conclui-se que o melhor modelo é o modelo com transformação. O facto da idade não ser linear pode ser explicado do ponto de vista demográfico, pois a idade não tem sempre o mesmo efeito na fecundidade realizada. Em idades mais jovens a fecundidade realizada é mais baixa e aumenta à medida que aumenta a idade.

As estimativas dos coeficientes dos modelos com e sem transformação estão apresentadas na Tabela 7 e na Tabela B1 (Anexo B) estão as variáveis que não se verificaram significativas para o modelo sem transformação.

Covariável	Poisson AIC-2230 R^2 -66%		Poisson Y=X-1 AIC-2598 R^2 -53%	
	Coeficiente	Valor p	Coeficiente	Valor p
Sexo				
Homens				
Mulheres	0,07	0,085	0,10	0,16
(Idade⁻²)/100	-0,07	<0,001	-0,19	<0,01
Número de indivíduos no agregado	0,33	<0,001	0,63	<0,01
Escolaridade do próprio (EP)				
Ensino Básico				
Ensino Secundário	-0,39	0,08	-1,06	<0,01
Ensino Superior	-0,52	0,07	-1,52	<0,01
Idade em que deixou de o agregado parental de origem				
Antes dos 24 anos				
25 ou mais anos	-0,12	0,007	-0,31	<0,01
É prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa (Prejpai)				
Concorda	-	-		
Discorda			0,22	0,04
Compensação¹²				
Concorda				
Discorda	0,13	0,002	0,21	0,52
Existência de enteados				
Não			-	-
Sim	-0,26	0,01		
Existência de primeira conjugalidade(EPC)				
Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento			-	-
Não teve nenhuma coabitação ou casamento	-2,44	<0,001		
Sexo(Mulheres)*EPC (não teve nenhuma coabitação ou casamento)	1,74	0,007	-	-
$(\frac{Idade}{100})^{-2} *EP (Sec.)$	-0,03	0,06	-	-
$(\frac{Idade}{100})^{-2} *100 *EP (Sup.)$	-0,06	0,02	-	-
$(\frac{Idade}{100})^{-2} *Compensacao (Discorda)$	-	-	0,10	<0,01
Número de ind. no agregado*EP (Sec.)	0,15	<0,001	0,21	<0,01
Número de ind. no agregado*EP (Sup.)	0,24	<0,001	0,32	<0,01
Número de ind. no agregado*Compensacao (Discorda)	-	-	-0,15	<0,01
EP(Sec.)*EPC (Não teve nenhuma coabitação ou casamento)	-0,57	0,35	-	-
EP (Sup.)*EPC (Não teve nenhuma coabitação ou casamento)	-2,67	0,02	-	-

Tabela 7-Coefficientes estimados e respetivos valor p do modelo de regressão Poisson com e sem transformação. As primeiras categorias são as categorias de referência.

¹² Opinião sobre se é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições do que ter mais filhos

Depois de obtido o modelo com todas as variáveis explicativas da fecundidade realizada analisaram-se os outliers e as observações influentes (*vide*, Fig. B1 a B7 no Anexo B). Ajustando o modelo sem as observações que se destacaram, podemos concluir que nenhum coeficiente diferiu significativamente do modelo com as observações, pelo que se decidiu manter as observações.

Para o modelo Poisson e para valores fixos em relação às restantes variáveis, podemos retirar as seguintes conclusões:

- o número médio de filhos aumenta aqueles com ensino ao básico, relativamente aos que têm ensino secundário e o ensino superior, o que reflete o adiamento da parentalidade dos indivíduos com maiores níveis de escolaridade. Contudo, em ambos os casos, as diferenças no número médio de filhos atenuam-se com a idade dos indivíduos (Figura 24);

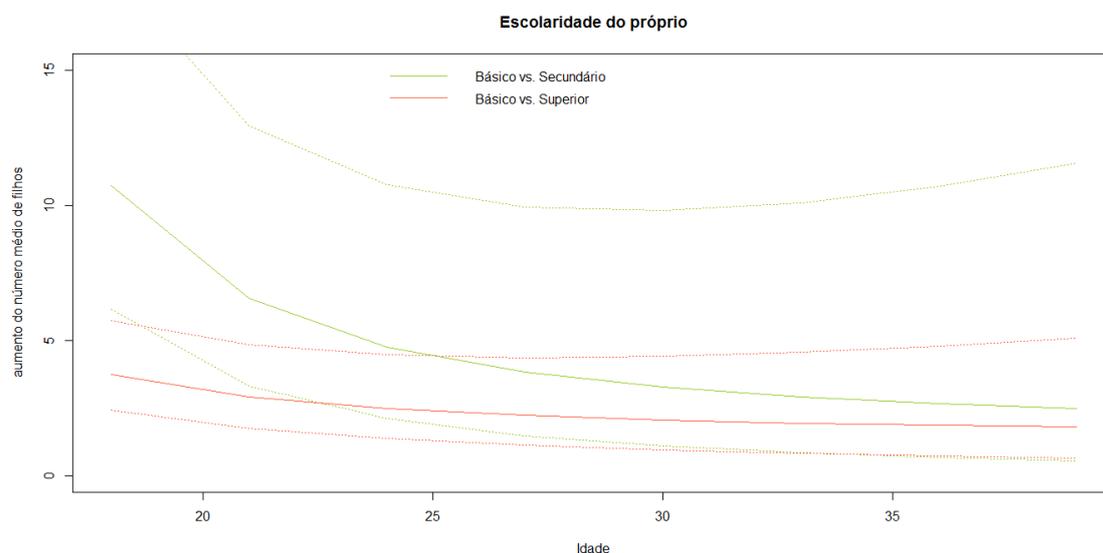


Figura 24- Aumento do número médio de filhos e respetivos IC a 95 % (linhas a pontilhado) dos que têm até ao ensino básico relativamente aos que têm o ensino secundário e ensino superior, em função da idade dos indivíduos.

- o número médio de indivíduos aumenta com o aumento da idade (Figura 25);

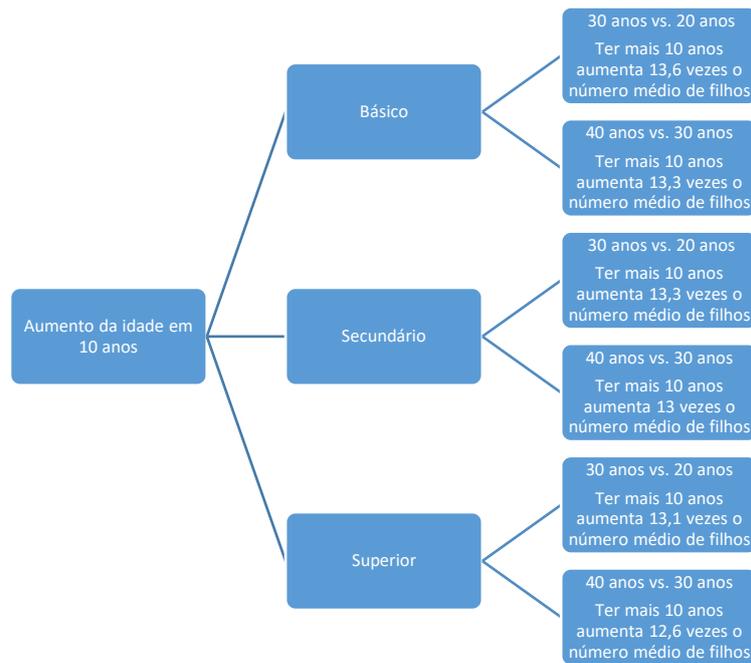


Figura 25-Esquema da interação do aumento de 10 anos da idade, cujo efeito depende da escolaridade do próprio

- Aumenta o número médio de filhos para a aqueles com ensino básico, relativamente aos que têm ensino secundário e o ensino superior (Figura 26);

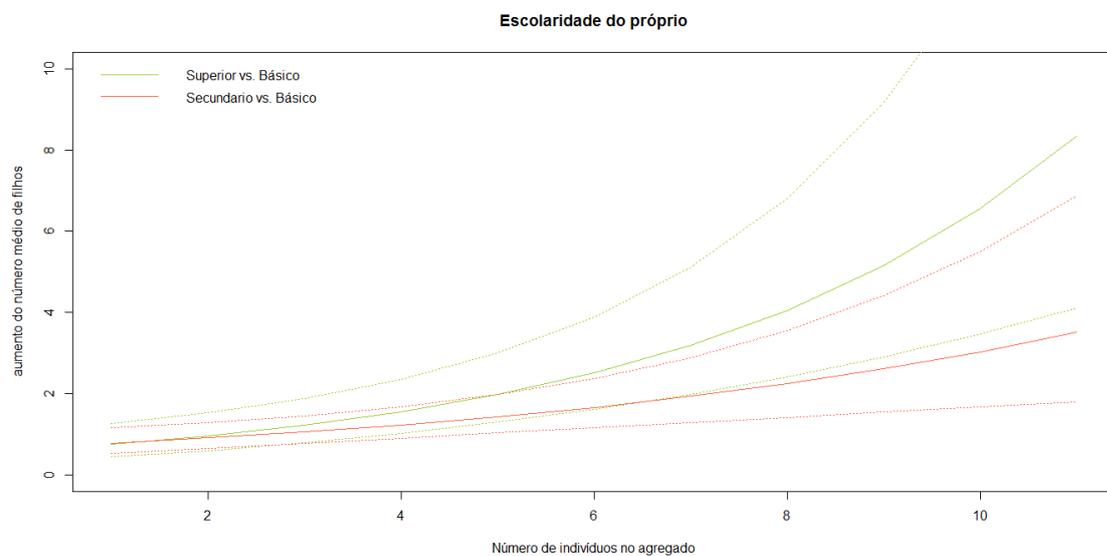


Figura 26- Aumento do número médio de filhos e respetivos IC a 95 % (linhas a pontilhado) dos que têm até ao ensino básico relativamente aos que têm o ensino secundário e ensino superior, em função do número de indivíduos no agregado selecionado.

- o aumento de 2 indivíduos no agregado aumenta 1,93 vezes no ensino básico, 2,61 vezes no ensino secundário e 3,13 vezes no ensino superior o número médio de filhos;

- para aqueles que deixaram de viver com o agregado familiar de origem com 25 ou mais anos diminui 12% o número médio de filhos relativamente a quem saiu antes dos 25 anos ($IC_{95\%}=(1,02; 1,22)$);
- observa-se um aumento de 14% no número médio de filhos de quem discorda relativamente a quem concorda que é preferível ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos ($IC_{95\%}=(1,06; 1,22)$);
- aqueles que têm enteados diminuem em 23% o número médio de filhos relativamente a quem não tem ($IC_{95\%}=(1,10; 1,49)$);
- nas mulheres e nos homens, ter experienciado uma primeira conjugalidade potencia um maior número de filhos em todas as escolaridades (Figuras 26 e 27);

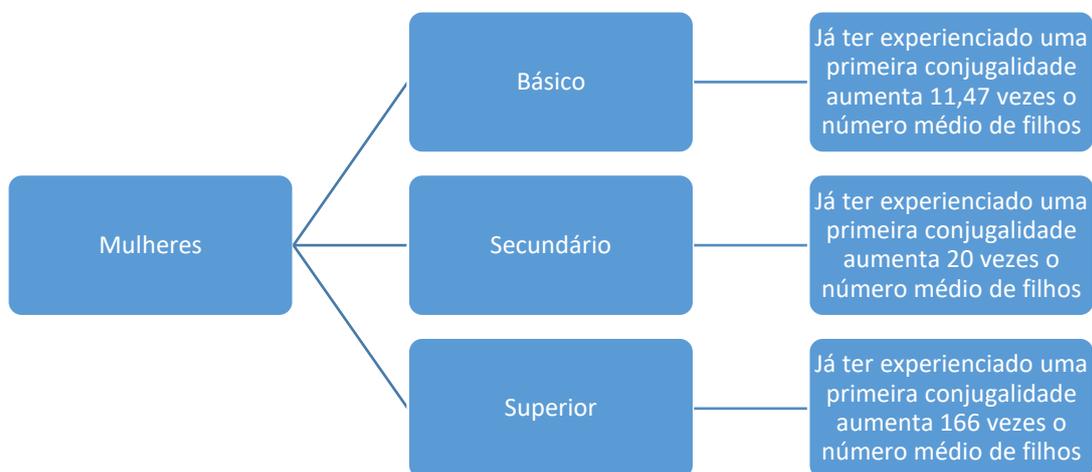


Figura 27-Esquema da interação da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado) cujo efeito depende da escolaridade do próprio e do sexo.

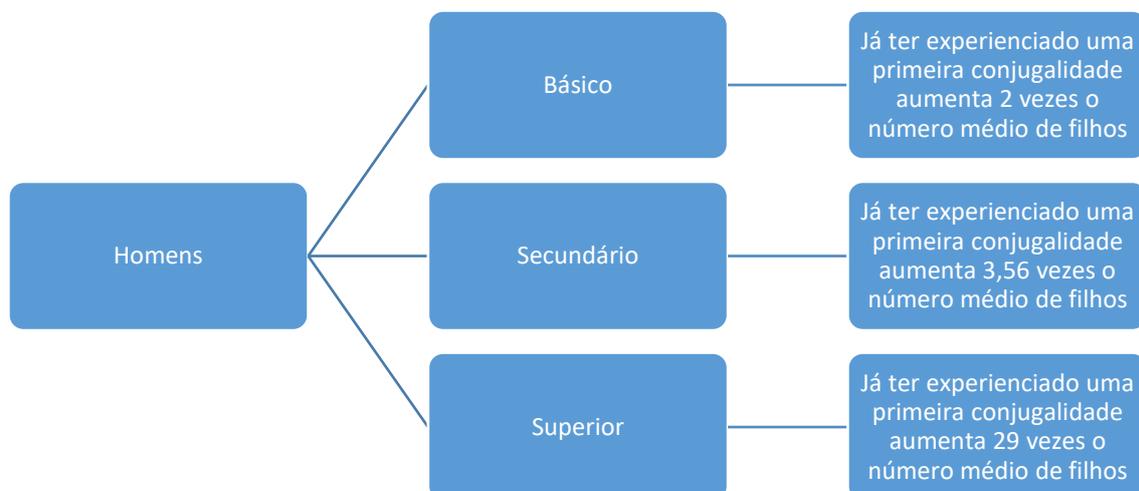


Figura 28-Esquema da interação da não existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado) cujo efeito depende escolaridade do próprio e do sexo

- ter ou não ter experienciado uma primeira conjugalidade, as mulheres potenciam um maior número médio de filhos;



Figura 29-Esquema da interação do sexo cujo efeito depende da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado).

- para quem não experienciou e para quem já experienciou uma primeira conjugalidade, ter maior nível de escolaridade, potencia um maior número de filhos.

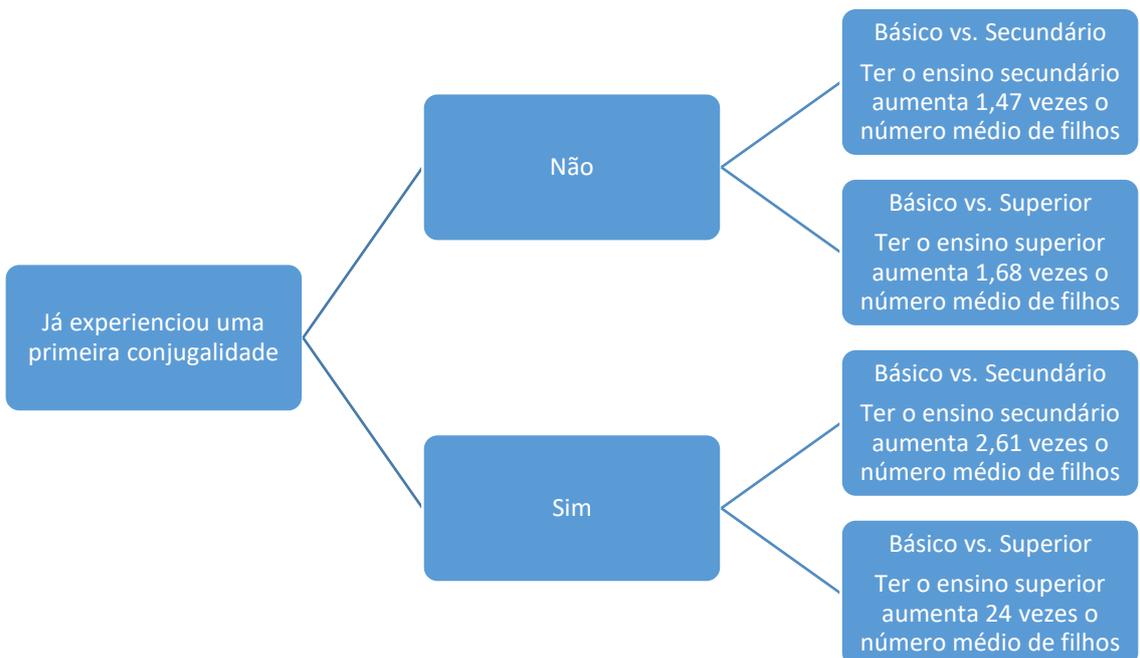


Figura 30-Esquema da interação da escolaridade do próprio cujo efeito depende da existência de primeira conjugalidade (em que a categoria de referência é não ter experienciado)

Comparando o modelo Poisson só para quem tem filhos com este, verificamos que as interpretações vão todas no mesmo sentido do Poisson sem transformação.

Podemos observar que nos modelos completos, a diferença está na significância dos coeficientes das interações, pois quase todos são não significativos no modelo com a transformação. No entanto o sinal é o mesmo exceto na última interação (EP(sup): EPC).

Para as variáveis que não intervêm em interações os resultados são idênticos, quer no valor dos coeficientes, quer no nível de significância. Para as variáveis que intervêm em interações os resultados são também idênticos, o que neste caso significa que o efeito é o mesmo considerando qualquer dos dois modelos na categoria de referência da variável com a qual interage. A exceção é EPC, cujo coeficiente não é significativo no modelo só para os que têm filhos.

Finalmente, podemos ver que há uma troca de variáveis: sai a primeira conjugalidade e entra a opinião se é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa, em que discordar desta afirmação aumenta em 63% o número médio de filhos.

Comparativamente ao modelo de Mendes *et al.* (2016), que é também um modelo de Poisson, o modelo elaborado inclui três variáveis significativas que não se mostraram significativas em Mendes *et al.* (2016), o número de indivíduos no agregado, a existência de enteado e a existência de primeira conjugalidade. A existência de cônjuge, o número de irmãos e o rendimento foram variáveis significativas no modelo final do relatório e que não se mostraram significativas no modelo ajustado nesta dissertação.

Podemos tirar algumas conclusões semelhantes às de Mendes *et al.* (2016). O comportamento dos homens e das mulheres continua a ser diferenciado em relação à maternidade/paternidade, as mulheres aumentam o número médio de filhos (Mendes *et al.*, 2016).

A idade é também um fator diferenciador da fecundidade realizada. São os mais velhos que têm um número médio de filhos mais elevado. Contudo, segundo Morgan (1991), com o avançar da idade as intenções de fecundidade tendem a diminuir, mas os que começaram a ter filhos mais cedo têm, em idades mais avançadas, mais filhos.

Os indivíduos com menos escolaridade (ensino Básico) são aqueles que têm um maior número médio de filhos, (Mendes *et al.*, 2006; Frejka e Sobotka, 2008; Testa, 2012b; Maciel, 2015) seguindo-se quem tem o ensino Secundário e são os indivíduos mais instruídos, ou seja, com o ensino Superior, os que têm um menor número médio de filhos, sendo esta conclusão feita a partir do modelo ajustado e sugerida em vários estudos.

Segundo Kreyenfeld (2004), a educação é um fator-chave no adiamento da fecundidade, pois quem tem o ensino superior são os que adiam mais o nascimento do primeiro filho. Contudo, a partir dos 30 anos são os que demonstram ter uma maior capacidade de ultrapassar o filho único e ter uma fecundidade final superior a 1 filho (Mendes *et al.*, 2016). Os autores referem ainda que são os indivíduos com maiores níveis de escolaridade os que demonstram maior intenção de vir a ter filhos.

No que respeita ao número de indivíduos no agregado, à medida que aumenta o número de indivíduos no agregado, aumenta o número médio de filhos, o que nos indica que cada vez mais os agregados se compõem apenas pelo núcleo familiar, ou seja, pais e filhos. Há pouco mais de 20 anos, os agregados incluíam alguns membros da família mais afastada, incluíam os idosos da família, nomeadamente, os avós. Esta premissa demonstra-nos o que alguns estudos já referiram, a perspetiva de família e das pessoas que vivem no agregado está a alterar-se, fechando-se cada vez mais o núcleo, levando a uma maior privatização da família (Almeida *et al.*, 2002; Wall *et al.*, 2013).

Outro fator que se mostrou importante para a fecundidade realizada foi que para os indivíduos que deixaram o agregado familiar mais cedo (antes dos 25 anos), aumenta o número médio de filhos. Estes indivíduos provavelmente iniciaram a sua vida profissional mais cedo que os outros e assim puderam proporcionar as condições necessárias para iniciar a parentalidade mais cedo e assim aumentar o número médio de filhos tidos. O adiamento da fecundidade está ligado à idade em que o indivíduo sai do agregado parental de origem e com a idade em que entra no mercado de trabalho. Quando se começa tarde a coabitar, aumenta o tempo de espera para o nascimento do primeiro e também do segundo filho (Bettio e Villa, 1998; Billari e Kohler, 2002).

São aqueles que discordam que é melhor ter menos filhos para que estes disponham de mais recursos, mais oportunidades, que têm maior número médio de filhos. Estes indivíduos preferem ter mais filhos e repartir os recursos por todos, do que ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições.

Quem acha que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições do que ter mais filhos, mais dificilmente entrará na parentalidade, pois consideram que as restrições de tempo e financeiras podem comprometer as oportunidades futuras dos filhos (Becker, 1960; Becker e Lewis, 1974). Bandeira (2012) aponta para uma necessidade de

controle imperativo para limitar o número de filhos para que estes possam ter um futuro melhor.

Os indivíduos que têm enteados têm um menor número médio de filhos. O fato de ter a cargo um enteado pode fazer com que decidam ter menos filhos biológicos (Weston e Qu, 2001). Mendes *et al.* (2016) referem que os que já têm enteados são mais propensos a desejarem ter apenas um único filho biológico como fecundidade final esperada.

A existência de uma conjugalidade potencia um maior número médio de filhos, o que reflete a importância do casamento e da coabitação para a parentalidade, ainda que as novas formas de família tenham feito diminuir esta importância (Morgan, 1991; Bongaarts, 1998). É fundamental a presença de um companheiro para ter filhos (Sobotka, 2008; Lesthaeghe, 2010) e não ter cônjuge ou companheiro potencia um menor número médio de filhos e propicia ter uma descendência final de um único filho (Mendes *et al.*, 2016).

5.2- Modelo de regressão logística ordinal de odds proporcionais parciais

Tal como foi feito para o modelo Poisson ajustámos dois modelos distintos, um para quem tem filhos e quem não tem filhos e outro modelo com a transformação de $Y=X-1$, ou seja, só para quem tem filhos. Será apresentado o modelo para quem tem e quem não tem filhos e no fim faremos uma comparação com o modelo só para quem tem filhos.

A variável resposta para o modelo ordinal de odds proporcionais parciais é a fecundidade realizada e foi categorizada para: $Y=0$; $Y=1$ filho; $Y=2$ filhos, $Y=3$ filhos; $Y=4$ filhos e $Y=5$ ou mais filhos. Esta categorização é justificada pelos valores residuais de indivíduos com um número de filhos superior a 5.

A amostra para este modelo, depois de retirados os dados omissos, é de 673 homens e 1855 mulheres e obtivemos um AIC de 2247 e um R^2 de Nagelkerke de 53%.

Analisámos a linearidade da idade pelo método dos quartis, lowess e GAM e concluímos que podemos assumir que é linear, pelo que está na forma funcional correta não sendo necessário neste caso uma transformação.

Depois de obtido o modelo, analisámos os resíduos score e parciais (Anexo C- verificação dos odds proporcionais- Figuras C1 a C20). Se a suposição de odds proporcionais fosse válida, era esperado, para cada covariável, que não houvesse tendência em torno das categorias da variável resposta e esta tivesse um comportamento horizontal constante. Já na análise dos resíduos parciais, esperava-se que para um modelo onde se verifique o

pressuposto de odds proporcionais, que os gráficos fossem paralelos. Isto não se verificou para as variáveis: sexo, idade, número de indivíduos no agregado, escolaridade do próprio, idade em que deixou o agregado parental de origem, a compensação e escalão de rendimento.

Incluimos um coeficiente para cada categoria de cada variável para cada variável que não passou no pressuposto das odds proporcionais. Nesta modelação é acrescentado um incremento de um coeficiente (ρ_i), que é o efeito de não proporcionalidade associado a cada j-ésimo logit cumulativo, ajustado pelas demais variáveis explicativas (Hosmer *et al.*, 2013), e comparou-se com o modelo com todas as variáveis que se mostraram significativas. Destes modelos só o modelo da variável compensação diferiu significativamente do modelo com todas as variáveis. Podemos assim concluir que a variável que não passa no pressuposto das odds proporcionais é a compensação.

As estimativas e os coeficientes do modelo ordinal de odds proporcionais parciais com e sem transformação estão representados na Tabela 8 e na Tabela C1 (Anexo C) apresentam-se as variáveis que não se mostraram significativas.

	Ordinal AIC-2247 R^2 -53%		Ordinal Y=X-1 AIC-1370 R^2 -60%	
Covariável	Coefficiente	Valor p	Coefficiente	Valor p
Sexo				
Homens				
Mulheres	-1,20	0,15	0,28	0,07
Idade	-0,07	0,07	-0,18	0,02
Número de indivíduos no agregado	-0,26	0,47	-0,68	0,33
Escolaridade do próprio (EP)				
Ensino Básico				
Ensino Secundário	0,70	<0,001	-0,57	<0,01
Ensino Superior	0,68	<0,001	-0,19	0,35
Idade em que deixou de o agregado parental de origem				
Antes dos 24 anos				
25 ou mais anos	0,91	<0,001	-0,64	<0,01
Compensação¹³				
Concorda				
Discorda(1)	1,04	0,02	0,92	<0,01
Discorda(2)	0,55	0,35		
Discorda(3)	1,09	0,16		
Discorda(4)	1,92	0,06		
Discorda(5)	1,25	0,43		

(continua)

¹³ A variável compensação foi a única variável que não passou nos pressupostos de odds proporcionais, pelo que foram calculadas estimativas e coeficientes para cada categoria da variável resposta.

(continuação)

Covariável	Coefficiente	Valor p	Coefficiente	Valor p
Existência de primeira conjugalidade(EPC) Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento Não teve nenhuma coabitação ou casamento	-0,40	0,67	-3,34	0,02
Escalão de rendimento Menos de 650 Euros Entre 650 e 1000 Euros Mais de 1000 Euros	-0,66 0,37	<0,001 0,01	-0,13 0,74	<0,01 0,51
Sexo(Mulheres)*Idade	0,07	0,003	-	-
Sexo(Mulheres)*Número de indivíduos no agregado	-0,45	<0,001	-	-
Sexo(Mulheres)*EPC (não teve nenhuma coabitação ou casamento)	-1,78	0,02	-	-
Idade*Número de indivíduos no agregado	-0,05	<0,01	0,09	<0,01
Número de indivíduos no agregado*Compensação (Discorda)	-0,47	0,004	-	-
Número de indivíduos no agregado *EPC (não teve nenhuma coabitação ou casamento)	1,80	<0,001	-	-
EP(Sec.)*Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem (25 ou mais anos)	-0,62	0,04	-	-
EP(Sup.)* Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem (25 ou mais anos)	-0,76	0,01	-	-

Tabela 8-Coefficientes estimados do modelo de regressão Ordinal com e sem transformação e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.

Para o modelo ordinal de odds proporcionais, apresentam maiores possibilidades de ter mais filhos os indivíduos com as seguintes características:

- ter mais rendimentos;
- ser mulher em todas as idades;
- ser mulher em todos os agregados;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos;
- ser homem e já ter experienciado a conjugalidade;
- discordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todos os agregados;
- já ter experienciado a conjugalidade em todos os agregados;
- ter o ensino secundário e ter deixado o agregado familiar de origem depois dos 25 anos.

Comparando os modelos Ordinal com e sem transformação as diferenças são 3: i) há uma inversão do sinal do coeficiente no sexo, na escolaridade do próprio e na idade com que

deixou o agregado (portanto a interpretação é ao contrário); ii) o ensino superior deixa de ser significativo no modelo para os que têm filhos; iii) o último escalão de rendimento também deixa de ser significativo no modelo para os que têm filhos.

Se compararmos os modelos com interações quase todas as interações do modelo para os que têm filhos deixam de ser significativos no modelo com transformação: sexo:idade, sexo:NIAF, sexo:EPC, NIAF:compensação, NIAF:EPC, EP:idade com que deixou de residir.

5.3- Modelos de regressão Zero-inflacionados

Nos modelos de regressão Zero-inflacionados são modelados o excesso de zeros, contudo, nos nossos dados não temos excesso de zeros mas temos cerca de 30% de indivíduos com um filho e por isso há um excesso de 1. Para ajustarmos o modelo excluimos os indivíduos que não têm filhos e transformámos a variável “fecundidade realizada” X na variável $Y=X-1$.

Os modelos zero-inflacionados têm dois modelos distintos dentro de um só, como os dados não apresentaram sobredispersão, o modelo Poisson é o mais indicado para modelar a parte do número de filhos, e na parte do modelo logístico, um modelo binomial para modelar o excesso de zeros, sendo que no nosso caso, modela o excesso de filhos únicos.

Os modelos ZIP têm dois modelos distintos: o modelo Poisson que modela o número de filhos e o modelo logístico que modela o excesso de zeros. Na literatura não está claro qual a melhor forma de modelar um ZIP, neste sentido pretende-se comparar duas abordagens diferentes para verificarmos se chegamos ao mesmo modelo ou se obtemos modelos diferentes.

Para ambos os modelos ZIP a variável resposta é a fecundidade realizada e é expressa por $Y=X-1$, $Y=0$ (1 filho), ..., $Y=7$ (8 filhos).

5.3.1- Primeira abordagem

Nesta secção será analisada a primeira abordagem do modelo de regressão ZIP, em que se modelou primeiro o lado do modelo Poisson e só depois a parte do modelo logístico.

Para o modelo ZIP1, a amostra é de 639 homens e 1832 mulheres, após retirados os valores omissos e revelou um AIC de 2495 e um R^2 de 74%.

Pelo método dos quartis, lowess e GAM verificamos que a idade não é linear. Aplicado o método dos polinómios fracionários e depois de compararmos os modelos com a

transformação e sem a transformação pelo critério AIC e deviance conclui-se que o melhor modelo é o modelo com transformação:

$$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$$

Na Tabela 9 estão representados os coeficientes e as estimativas do modelo ZIP1 e na Tabela D1 (Anexo D) estão enunciadas as variáveis não significativas.

Covariável	Coeficiente	Valor p
Poisson		
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$	0,08	0,30
Número de indivíduos no agregado	0,70	<0,001
Compensação		
Concorda		
Discorda	-0,36	0,19
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Número de indivíduos no agregado	-0,04	0,008
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Compensação (Discorda)	0,07	0,03
Logístico		
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$	2,09	<0,001
Número de indivíduos no agregado	1,50	0,31
Escolaridade do próprio		
Nenhum e Básico		
Secundário e Superior	5,72	0,001
Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem		
Antes dos 24 anos		
25 ou mais anos	1,07	<0,001
Compensação		
Concorda		
Discorda	-0,79	0,007
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Número de indivíduos no agregado	-0,57	0,002
Número de indivíduos no agregado * Escolaridade do próprio (Sec. e Sup.)	-1,47	0,006

Tabela 9-Coeficientes estimados do modelo de regressão ZIP1 e respectivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.

Os resultados deste modelo permitem identificar os fatores explicativos de ter um maior número de filhos:

-Poisson

- concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos a residir no agregado;

-Logístico

- ter saído do agregado familiar de origem com 25 anos ou mais;
- concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos a residir no agregado;
- e ter o ensino básico em todos os agregados.

5.3.2-Segunda abordagem

Nesta secção será analisada a segunda abordagem do modelo de regressão ZIP, em que se modelou primeiro o lado logístico e só depois o Poisson.

A amostra obtida depois de excluídos os valores omissos foi de 629 homens e 1822 mulheres, o modelo revelou um AIC de 2485 e um R^2 de 74%.

De forma análoga ao modelo anterior, a idade não está na forma funcional correta, pelo que se aplicou a transformação sugerida pelo método dos polinómios fraccionários:

$$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$$

Os coeficientes e as estimativas do modelo estão na Tabela 10 e na Tabela E1 (Anexo E) estão as variáveis não significativas.

Covariável	Coeficiente	Valor p
Poisson		
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$	0,08	0,30
Número de indivíduos no agregado	0,68	<0,001
Compensação		
Concorda		
Discorda	-0,38	0,18
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Número de indivíduos no agregado	-0,04	0,009
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Compensação (Discorda)	0,07	0,04
Logístico		
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$	1,70	<0,001
Número de indivíduos no agregado	-0,33	0,79
Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem		
Antes dos 24 anos		
25 ou mais anos	1,24	<0,001
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa (PRESPAI)		
Concorda		
Discorda	-0,62	0,07

(continua)

(continuação)

Covariável	Coefficiente	Valor p
Compensação		
Concorda		
Discorda	-0,65	0,01
Existência de enteados (Ex.E)		
Não		
Sim	6,21	<0,001
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Número de indivíduos no agregado	-0,45	0,004
PRESPAI* Ex.E	-3,27	0,04

Tabela 10-Coefficientes estimados do modelo de regressão ZIP2 e respetivos e valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência

Os resultados deste modelo permitem identificar os fatores explicativos de ter um maior número de filhos:

-Poisson

- concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos a residir no agregado;

-Logístico

- ter saído do agregado familiar de origem com 25 anos ou mais;
- concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições;
- ter o ensino básico;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos a residir no agregado;
- concordar que é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa e ter enteados.

5.4- Modelo de regressão Hurdle

Nesta secção será analisado o modelo de regressão Hurdle e, tal como nos modelos ZIP, o modelo Hurdle têm um modelo Poisson e um modelo logístico num só. No nosso caso em particular, o modelo Poisson ajusta a parte do número de filhos e o modelo logístico ajusta o excesso de uns, ou seja, de filhos únicos.

Ajustámos primeiro o lado do modelo logístico e só depois a parte do modelo Poisson, tal como em 5.3.2, pois quando se modelou primeiro o modelo Poisson e depois o logístico, o último parecia influenciar o primeiro, e o contrário não aconteceu.

A variável resposta do modelo Hurdle é a fecundidade realizada transformada, $Y=X-1$ e varia entre $Y=0$ e $Y=7$.

O modelo Hurdle tem um AIC de 1979 e um R^2 de 59%. Depois de retirados os valores omissos do modelo, obtivemos uma amostra de 621 homens e 1803 mulheres.

Pelo método dos quartis, lowess e GAM verificamos que a idade não é linear. Aplicado o método dos polinómios fracionários e depois de compararmos os modelos com a transformação e sem a transformação pelo critério AIC e deviance conclui-se que o melhor modelo é o modelo com transformação:

$$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$$

Depois de compararmos os modelos com a transformação e sem a transformação através do critério AIC e da deviance podemos concluir que o melhor modelo é o que tem a transformação.

As estimativas e coeficientes do modelo Hurdle estão expressos na Tabela 11 e as variáveis que não se verificaram significativas estão na Tabela F1 (Anexo F).

Covariável	Coefficiente	Valor p
Poisson		
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$	-0,28	0,002
Número de indivíduos no agregado	0,77	<0,001
Nacionalidade Portuguesa (NP)		
Sim		
Não	-1,80	0,07
Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem		
Antes dos 24 anos		
25 ou mais anos	-0,38	0,06
Adiamento da fecundidade (AF)		
Concordância plena		
Alguma discordância	1,32	0,02
Compensação		
Concorda		
Discorda	-1,97	0,01
$\left(\frac{Idade}{100}\right)^{-2}$ *Compensação (Discorda)	0,28	0,005
Número de indivíduos no agregado parental*AF	-0,19	0,05

(continua)

(continuação)

Covariável	Coefficiente	Valor p
Poisson		
Número de indivíduos no agregado parental*NP	0,45	0,02
Logístico		
$(\frac{Idade}{100})^{-2}$	0,25	0,004
Número de indivíduos no agregado familiar	3,77	<0,001
Escolaridade do próprio (EP)		
Nenhum e Básico		
Secundário	-0,58	0,56
Superior	-5,22	<0,001
Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem		
Antes dos 24 anos		
25 ou mais anos	-0,67	<0,001
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar		
Trabalhar a tempo inteiro fora de casa		
Trabalhar a tempo parcial fora de casa	0,25	0,23
Trabalhar a partir de casa	0,48	0,06
Não trabalhar	0,39	0,10
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa		
Concorda		
Discorda	0,55	0,008
Compensação		
Concorda		
Discorda	0,90	<0,001
Existência de enteados		
Não		
Sim	-2,56	<0,001
Existência de primeira conjugalidade (EPC)		
Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento		
Não teve nenhuma coabitação ou casamento	5,54	0,02
$(\frac{Idade}{100})^{-2}$ *Número de indivíduos no agregado	-0,13	<0,001
Número de indivíduos no agregado *EP(Sec.)	0,01	0,97
Número de indivíduos no agregado *EP(Sup.)	1,39	<0,001
Número de indivíduos no agregado *EPC	-2,06	<0,001

Tabela 11-Coefficientes estimados do modelo de regressão Hurdle e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência

Para o modelo Hurdle, os fatores determinantes de ter mais filhos são:

-Poisson

- ter saído do agregado parental de origem até aos 24 anos;
- discordar de que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades;
- ter alguma discordância do adiamento da fecundidade em todos os agregados;
- não ter nacionalidade portuguesa em todos os agregados;

-Logístico

- ter saído do agregado parental de origem até aos 24 anos;
- considerar que a mãe deve trabalhar a partir de casa ou não trabalhar;
- discordar que é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa;
- discordar de que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições;
- não ter enteados;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos;
- ter o ensino superior em todos os agregados;
- e já ter experienciado a conjugalidade em todos os agregados.

5.4- Modelo de regressão Bayesiano

De igual forma aos modelos Poisson e Ordinal, elaboramos dois modelos um para quem tem filhos e quem não tem filhos e outro só para quem tem filhos com a transformação $Y=X-1$. Faremos a análise do modelo sem a transformação e no final da secção comparar-se-á com o modelo com a transformação.

A variável resposta do modelo Bayesiano é a fecundidade realizada, com base em Turkman e Silva (2000) e Paulino *et al.* (2003) categorizámos a variável resposta e esta toma os valores entre os 0 filhos e 5 ou mais filhos, sendo que a ultima categoria se justifica pelo facto de os valores de quem tem mais de 5 filhos serem residuais.

A amostra do modelo Bayesiano foi de 848 homens e 2296 mulheres, depois de retirados os valores omissos. O modelo tem um AIC de 5434 e um R^2 de 76%. A idade revelou ser linear depois de se aplicar o método dos quartis, lowess, GAM e método dos polinómios fracionários.

Na Tabela 12 mostramos os coeficientes e estimativas do modelo Bayesiano com e sem transformação e na Tabela G1 (Anexo G) as variáveis não significativas.

	Bayesiano AIC-5434; R^2 -76%		Bayesiano Y=X-1 AIC-2627; R^2 -52%	
Covariável	Coefficiente	Valor p	Coefficiente	Valor p
Sexo				
Homens			-	-
Mulheres	-0,13	0,04		
Idade	-0,01	0,07	0,10	<0,01
Número de indivíduos no agregado	-0,11	0,09	0,62	<0,01
Escolaridade do próprio (EP)				
Ensino Básico				
Ensino Secundário	-0,03	0,60	-1,08	<0,01
Ensino Superior	-0,07	0,39	-1,83	<0,01
Nível de escolaridade do pai (NEP)				
Ensino Básico				
Ensino Secundário	-0,16	0,03	-	-
Ensino Superior	0,50	<0,001		
É prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa (Prejmae)				
Concorda			-	-
Discorda	-0,06	0,03		
Idade em que deixou de o agregado parental de origem				
Antes dos 24 anos	-	-		
25 ou mais anos			-0,30	<0,01
É prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa (Prejpai)				
Concorda				
Discorda	0,06	0,08	0,24	0,02
Realização pessoal				
Alguma concordância			-	-
Discordância plena	-0,06	0,01		
Compensação				
Concorda				
Discorda	-0,18	0,005	2,50	<0,01
Existência de enteados				
Não				
Sim	-1,06	<0,001	-0,48	<0,01
Existência de primeira conjugalidade (EPC)				
Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento	0,42	<0,001	-	-
Não teve nenhuma coabitação ou casamento				
Escalão de rendimento (ER)				
Menos de 650 Euros				
Entre 650 e 1000 Euros	0,22	0,03	-	-
Mais de 1000 Euros	-0,21	0,02		
Sexo*Número de indivíduos no agregado	0,06	0,001	-	-
Idade do indivíduo*Numero de indivíduos no agregado	0,02	<0,001	-	-
Idade do Indivíduo*compensação (Discorda)	-	-	-0,04	<0,01
Número de indivíduos do agregado*EP(Sec)	-	-	0,21	<0,01
Número de indivíduos do agregado*EP(Sup)	-	-	0,32	<0,01
Número de indivíduos do agregado*Compensação (Disc.)	0,10	<0,001	-0,16	<0,01

(continua)

(continuação)

Covariável	Bayesiano AIC-5434; R^2 -76%		Bayesiano Y=X-1 AIC-2627; R^2 -52%	
	Coefficiente	Valor p	Coefficiente	Valor p
Número de indivíduos do agregado *EPC	-0,36	<0,001	-	-
EP(Secundário)*Compensação (Discorda)	-	-	0,06	0,72
EP(Superior)*Compensação (Discorda)	-	-	0,45	0,03
EP(Secundário)*ER (Mais de 1000 Euros)	-0,07	0,24	-	-
EP(Superior)*ER (Mais de 1000 Euros)	-0,05	0,55	-	-
EP(Secundário)*ER (Menos de 650 Euros)	-0,26	0,001	-	-
EP(Superior)*ER (Menos de 650 Euros)	-0,10	0,40	-	-
NEP(Secundário)*Prejmae	0,22	0,009	-	-
NEP(Superior)* Prejmae	-0,30	<0,001	-	-
NEP(Secundário)*Realização pessoal	0,20	0,02	-	-
NEP(Superior)*Realização pessoal	-0,29	<0,001	-	-
Prejpai*Existência de enteados	0,62	<0,001	-	-
Realização pessoal*Existência de enteados	0,63	<0,001	-	-

Tabela 12-Coefficientes estimados do modelo de regressão Bayesiano com e sem transformação e respetivos valores p (teste de Wald) associados. As primeiras categorias são as categorias de referência.

Para o modelo Bayesiano, os fatores determinantes de ter mais filhos são:

- ser mulher em todos os agregados;
- o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos;
- discordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todos os agregados;
- já ter experienciado a conjugalidade em todos os agregados;
- ter menos rendimentos e ter mais escolaridade;
- o pai ter mais escolaridade e discordar que é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa;
- o pai ter mais escolaridade e ter alguma concordância de que é preciso ter filhos para se sentir realizado;
- discordar que é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa e não ter enteados;
- ter alguma concordância de que é preciso ter filhos para se sentir realizado e não ter enteados.

Comparando os modelos sem e com transformação há diferença na significância de alguns coeficientes: sexo, nível de escolaridade do pai, opinião se é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa, realização pessoal, existência de primeira conjugalidade e

escalão de rendimento, deixam de ser significativos se considerarmos apenas os que têm filhos. A idade com que deixou o agregado familiar passa a ser significativa no modelo só para quem tem filhos e o ensino superior passa a ser significativo.

Comparando os modelos com interações verificamos que quase todas as interações deixam de ser significativas e apenas se mantém a interação NIAF: compensação. Sendo que as interações Idade:compensação, NIAF:EP e EP:compensação passam a ser significativas.

5.6- Projeção

Para esta componente do estudo foi determinado um perfil que serve de *standard* para a população futura. A escolaridade tem vindo a aumentar gradualmente e os jovens possuem cada vez mais o ensino superior e, como consequência, saem cada vez mais tarde do agregado parental de origem.

Com o adiamento da fecundidade, a idade média à fecundidade tem aumentado, e assim é entre os 30 e os 40 anos de idade que os casais mais decidem ter filhos. Com o aumento do número de divórcios, aumentaram também o número de famílias recompostas. Contudo, ter enteados parece condicionar a decisão de ter filhos na nova união. A existência de uma conjugalidade é ainda determinante para a decisão de ter filhos.

A criança passou a ter um papel mais importante no seio familiar, muitos casais preferem ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições do que mais filhos, e o agregado familiar está cada vez mais restrito ao seu núcleo, ou seja, pais e filhos.

Como tal, considerámos um perfil constituído por indivíduos entre os 30 e os 40 anos, com ensino superior, que têm 4 indivíduos no agregado, que deixaram de residir com o agregado familiar de origem com 25 ou mais anos, que discordam da compensação, não têm enteados e que já tiveram pelo menos uma coabitação ou casamento.

Analisámos os dados do IFEC para verificar quantas mulheres e quantos homens havia com o perfil seleccionado.

Tendo em conta o modelo Poisson, que foi o modelo que se revelou o mais parcimonioso, e as características do perfil, estimou-se para as idades entre os 30 e os 40 anos, o número médio de filhos em 2013.

Exemplo para um homem com 30 anos, que tem 4 indivíduos no agregado, com o ensino superior, que deixou o agregado parental de origem com 25 ou mais anos, que discorda que preferível ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos, não tem enteados e já teve pelo menos uma coabitação ou casamento:

```

R x0 <- data.frame(sexo="H",idadeindiv=30,nindagrselec=4,
  escolaridade="Superior", iddeixouagr="25 ou mais anos",
  compensacao="Discorda", exent="Não",
  primeiraconjug="Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento",
  n=1)
predict(modf, new=x0,se=T, type="response")

```

Conhecendo a população total de homens e mulheres em 2013 e a projeção de indivíduos com estas idades em 2020¹⁴, usando um estimador do tipo de Lincoln-Petersen (Seber, 1982), conseguimos estimar o número de mulheres e homens com as mesmas características do perfil elaborado.

Para estimar o número de mulheres e homens com as mesmas características do perfil elaborado, recorreu-se o estimador de Lincoln-Petersen (Seber, 1982):

$$\frac{m_2}{n_2} = \frac{n_1}{N} \therefore N = \frac{n_1 * n_2}{m_2}$$

Tomemos como exemplo os homens com 30 anos:

$$\frac{\text{População projetada para 2020}^* \text{ com o perfil em 2013}}{\text{População estimada em 2013}} = \frac{\text{Número de indivíduos estimados em 2020 para o perfil}}{\text{Número de indivíduos estimados em 2013}}$$

$$\frac{53620 * 4}{65139} = 3,29$$

Consequentemente, multiplicando o número de indivíduos com aquelas características em 2013 e em 2020 e dividindo estes pelo número médio de filhos estimado pelo modelo de Poisson, obtemos o número médio de filhos estimado para 2020 em cada idade e em cada um dos dois momentos (Tabelas 13 e 14).

$$\frac{\text{Número de indivíduos estimados em 2020}^* \text{ com o perfil em 2013}}{\text{Número de indivíduos estimados em 2013 com o perfil em 2013}} = \frac{\text{Número médio de filhos estimados em 2013}}{\text{Número médio de filhos estimado em 2020 para o perfil}}$$

¹⁴ Projeção da população masculina e feminina, utilizando um cenário tendencial (2012-2060) - Instituto Nacional de Estatística (2014).

$$\frac{3,29 * 1,30}{4} = 1,07$$

Homens						
Idade	População estimada 2013	População projetada para 2020	Número de indivíduos com o perfil 2013	Número de indivíduos estimado com o perfil 2020	Número médio de filhos estimado em 2013	Número médio de filhos estimado em 2020 para o perfil
30	65139	53620	4	3,29	1,30	1,07
31	66745	52964	2	1,59	1,37	1,09
32	68586	53798	1	0,78	1,43	1,12
33	70255	53749	5	3,83	1,49	1,14
34	71437	54581	2	1,53	1,54	1,18
35	75824	56252	4	2,97	1,59	1,18
36	80047	60134	5	3,76	1,63	1,23
37	81287	61317	2	1,51	1,67	1,26
38	80791	63913	6	4,75	1,71	1,35
39	78955	64525	8	6,54	1,74	1,42
40	78066	67554	4	3,46	1,77	1,53

Tabela 13-População estimada 2013, população projetada para 2020, número de indivíduos com o perfil 2013, número de indivíduos estimados com o perfil 2020, número médio de filhos estimado em 2013 e número médio de filhos estimado em 2020 por idade, homens.

Mulheres						
Idade	População estimada 2013	População projetada para 2020	Número de indivíduos com o perfil 2013	Número de indivíduos estimados com o perfil 2020	Número médio de filhos estimados em 2013	Número médio de filhos estimado em 2020 para o perfil
30	67679	54936	13	10,55	1,38	1,12
31	70293	54464	7	5,42	1,45	1,12
32	72694	55564	12	9,17	1,51	1,15
33	74568	56002	13	9,76	1,56	1,17
34	76123	57373	17	12,81	1,61	1,21
35	80743	59364	14	10,29	1,66	1,22
36	85133	64079	14	10,54	1,70	1,28
37	86337	65796	10	7,62	1,74	1,32
38	86024	69921	12	9,75	1,78	1,44
39	84495	71169	17	14,32	1,81	1,52
40	83413	74748	24	21,51	1,84	1,64

Tabela 14-População estimada 2013, população projetada para 2020, número de indivíduos com o perfil 2013, número de indivíduos estimados com o perfil 2020, número médio de filhos estimado em 2013 e número médio de filhos estimado em 2020 por idade, mulheres.

Pela observação da Figura 31 podemos concluir que:

- o número esperado de filhos para os indivíduos com aquelas características será menor em 2020 do que foi em 2013, para todas as idades, sendo a diferença um pouco mais acentuada para os homens;
- para ambos os sexos, a diferença entre 2020 e 2013 é maior entre os 34 e 37 anos, sendo aos 36 anos a idade em que ocorre a maior diferença entre 2013 e 2020. As mulheres quer em 2013, quer em 2020, têm sempre um número médio de filhos superior ao dos homens.

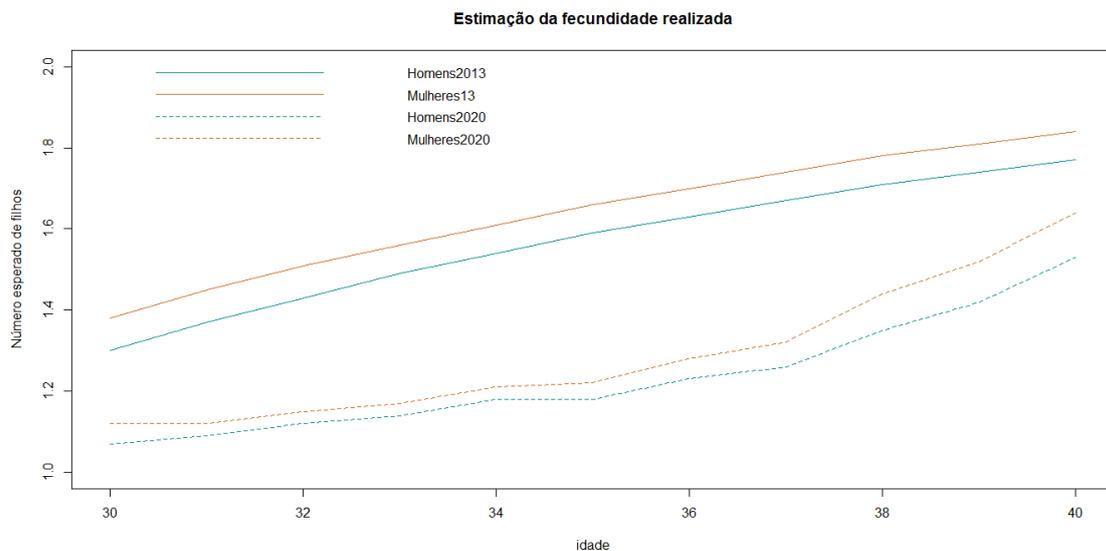


Figura 31-Estimação da fecundidade realizada, para homens e mulheres em 2013 e 2020.

Segundo a Figura 32 conclui-se que as expectativas que se tinha em 2013 para a fecundidade final esperada, para este perfil, se se mantiverem as condições de fecundidade, dificilmente se irão realizar em 2020.

Para o perfil selecionado, nas idades entre os 31 e os 32 é onde a diferença se faz mais sentir, o que significa que aparentemente a natalidade continuará a ser adiada para idades mais tardias. Podemos observar que a partir dos 37 anos os valores entre a fecundidade final esperada em 2013 e a fecundidade realizada estimada em 2020 se aproximam bastante e nos 40 anos a diferença é mínima.

Os resultados indicam que é em idades mais tardias que se fará uma recuperação da fecundidade, pois é entre os 35 e os 40 anos que a fecundidade estimada para 2020, para o perfil selecionado, converge com a fecundidade final esperada em 2013, sendo que aos 40

anos, em 2020 a FR estimada é de 1,59 e a FFE em 2013 de 1,72. Apesar dos resultados da FR estimada ser inferior ao valor da FFE em 2013, a partir dos 37 anos o valor estimado para este perfil ultrapassa o nível crítico de 1,30 filhos por mulher, o que nos indica que poderá haver uma franca recuperação da fecundidade nos próximos anos. Ainda que seja para o perfil em estudo, podemos verificar que a população nestas condições tem vindo a aumentar, e por isso poderemos ter um cenário favorável ao aumento da fecundidade em Portugal.

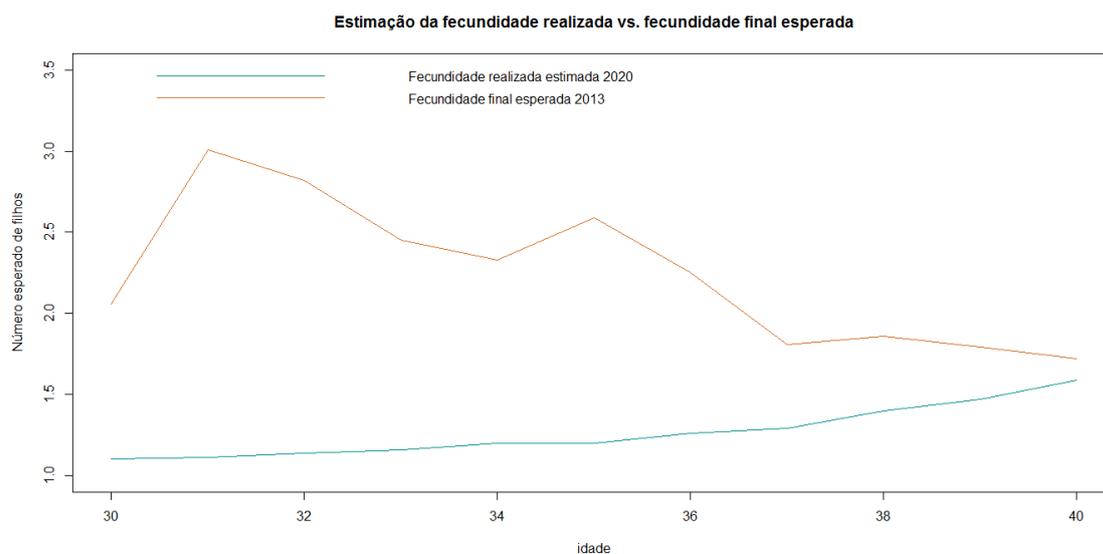


Figura 32-Estimação da fecundidade realizada vs. fecundidade final esperada.

Contudo, e apesar dos resultados darem uma perspetiva positiva da fecundidade, os resultados obtidos vão no sentido dos estudos elaborados na área. As projeções demográficas demonstram que mesmo nos cenários mais otimistas, a população portuguesa irá diminuir.

Na projeção para 2030, realizada pela Fundação Francisco Manuel dos Santos (FFMS), Mendes e Rosa (2012) indicam o mesmo panorama, ou seja, em todos os cenários a diminuição da população jovem será inevitável, o que se deve à diminuição da fecundidade em Portugal registada durante as últimas décadas e ao número crescente de idosos na população portuguesa.

Podemos assim concluir que os resultados a que chegámos estão de acordo com os estudos efetuados na área.

Em seguida será feita uma breve comparação entre os modelos elaborados e o modelo de Mendes *et al.* (2016) aplicado aos dados do Inquérito à Fecundidade de 2013 (FFMS/INE).

5.7- Descrição das variáveis

Nesta secção são descritas as variáveis explicativas em comum em cada modelo e o seu respetivo efeito na variável resposta, ou seja, quais são os fatores que potenciam um maior número médio de filhos. De notar que o modelo de Mendes *et al.* (2016) foi obtido a partir de um conjunto de variáveis diferentes.

Na tabela 15 estão descritos os fatores potenciadores de um maior número de filhos para os modelos em que a variável resposta foi transformada. As setas para cima indicam que potencia um maior número de filhos; para baixo que diminui o número de filhos.

A idade do indivíduo, o número de indivíduos no agregado familiar, a compensação (opinião se é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições) e a idade em que deixou o agregado parental de origem são fatores comuns a todos os modelos. A idade e o número de indivíduos no agregado têm o mesmo sentido em todos os modelos, aumentar a idade e aumentar o número de indivíduos no agregado potenciam um maior número de filhos. A compensação e a idade em que deixou a agregado familiar diferem nos modelos ZIP, em que no caso da compensação concordar com a afirmação potencia um maior número de filhos e no caso da idade em que deixou o agregado ter deixado com 25 ou mais anos potencia um maior número de filhos.

A escolaridade não aparece no modelo ZIP e difere no Hurdle, ter o ensino básico potenciam um maior número de filhos. A PrejPai (opinião se o pai trabalhar fora de casa prejudica a criança) não aparece no modelo Ordinal e ZIP1 e difere no modelo ZIP2, concordar potencia um maior número de filhos. A existência de uma primeira conjugalidade não aparece no Poisson e nos ZIP e em todos têm o mesmo sentido, já ter experienciado uma primeira conjugalidade potencia um maior número de filhos. A existência de enteados não aparece no Ordinal e no ZIP1, em todos, não ter enteados potencia um maior número de filhos. O sexo aparece no Poisson e no Ordinal e ser mulher, em ambos, potencia um maior número de filhos.

No modelo Hurdle há fatores significativos que não o são em mais nenhum modelo: o adiamento da fecundidade, a nacionalidade e a opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar.

Modelos/ Fatores	Poisson	Ordinal	ZIP1	ZIP2	Hurdle	Bayesiano
Idade (aumenta)	↗	↗	↗	↗	↗	↗
NIAF (aumenta)	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Compensação (discordar)	↗	↗	↘	↘	↗	↗
IDAGR (24 ou menos anos)	↗	↗	↘	↘	↗	↗
Escol (Básico)	↗	↗	↗	—	↘	↗
PrejPai (Discordar)	↗	—	—	↘	↗	↗
Compensação (discordar)	↗	↗	↘	↘	↗	↗
IDAGR (24 ou menos anos)	↗	↗	↘	↘	↗	↗
Escol (Básico)	↗	↗	↗	—	↘	↗
PrejPai (Discordar)	↗	—	—	↘	↗	↗
PrimConjug (Sim)	—	↗	—	—	↗	↗
Exent (Não)	↗	—	—	↗	↗	↗
Sexo (Mulheres)	↗	↗	—	—	—	—
Adiamento (discordar)	—	—	—	—	↗	—
Nacionalidade Portuguesa (Não)	—	—	—	—	↗	—
Conc Materna (trab. a partir de casa)	—	—	—	—	↗	—

Tabela 15-Resumo dos efeitos principais de cada modelo que potenciam um maior número de filhos para a amostra com a transformação da variável resposta

► Amostra com a transformação da variável resposta

Na tabela 16 mostramos os fatores potenciadores de um maior número de filhos para os modelos em que a variável resposta não foi transformada.

Os fatores comuns a todos os modelos são a idade, o número de indivíduos no agregado, a escolaridade, a compensação e o sexo. O aumento da idade e do número de indivíduos no agregado, em todos os modelos, potenciam um maior número de filhos. A escolaridade difere no modelo Poisson, em que ter o ensino Superior potencia um maior número de filhos. A compensação difere no modelo Ordinal, discordar da afirmação potencia um maior número de filhos. Ser mulher, em todos os modelos, potencia um maior número de filhos.

A idade em que deixou o agregado não aparece no modelo Bayesiano e difere no modelo Ordinal, ter 25 ou mais anos potencia um maior número de filhos. A existência de primeira conjugalidade não aparece no modelo Bayesiano, contudo, nos modelos em que é

significativa, já ter experienciado potencia um maior número de filhos. A existência de enteados não aparece no modelo Ordinal, mas não ter enteados potencia um maior número de filhos. O escalão de rendimentos não aparece no modelo Poisson e difere no modelo Bayesiano em que ter menos rendimentos potenciam um maior número de filhos.

No modelo Bayesiano há fatores significativos que não o são em mais nenhum modelo: o nível de escolaridade do pai, a opinião se é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa, a opinião se é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa e a realização pessoal.

► Amostra sem transformação da variável resposta

Modelos/Fatores	Poisson	Ordinal	Bayesiano
Idade (aumenta)	↗	↗	↗
NIAF (aumenta)	↗	↗	↗
Escol (Básica)	↗	↘	↘
Compensação (discordar)	↗	↘	↗
Sexo (mulheres)	↗	↗	↗
IDAGR (24 ou menos anos)	↗	↘	-----
PrimConjug (sim)	↗	↗	-----
Exent (não)	↗	-----	↗
Escalão Rendimentos (maior rendimento)	-----	↗	↘
EscolPai (mais escolaridade)	-----	-----	↗
PrejPai (discordar)	-----	-----	↗
PrejMae (discordar)	-----	-----	↗
Realização pessoal (concordar)	-----	-----	↗

Tabela 16-Resumo dos efeitos principais de cada modelo que potenciam um maior número de filhos para a amostra sem a transformação da variável resposta

●Sexo

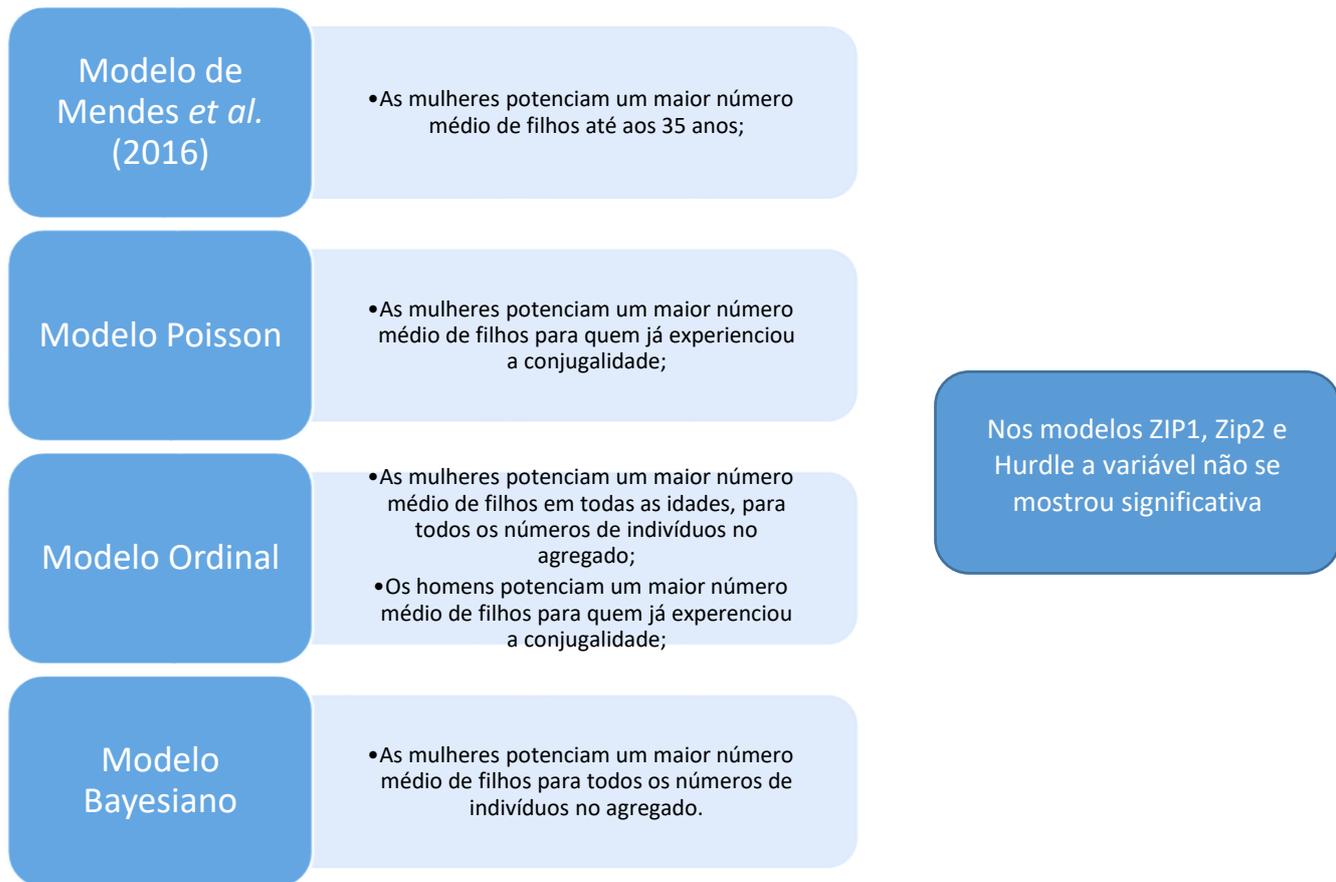


Figura 33-Esquema resumo da variável "sexo" para cada modelo e seu respetivo efeito.

●Idade

Modelo de Mendes <i>et al.</i> (2016)	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos quando têm o ensino básico, nas mulheres até aos 35 anos, quem tem até 500€ de rendimentos e quem tem conjuge;
Modelo Poisson	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos para quem tem o ensino básico;
Modelo Ordinal	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos nas mulheres e para quem tem um maior número de indivíduos no agregado;
Modelo Bayesiano	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos para quem tem um maior número de indivíduos no agregado;
Modelo ZIP1	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos para quem tem um maior número de indivíduos no agregado e para quem discorda da compensação;
Modelo ZIP2	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos para quem tem um maior número de indivíduos no agregado e para quem discorda da compensação;
Modelo Hurdle	•O aumento da idade potencia um maior número médio de filhos para quem discorda da compensação e para quem tem um maior número de indivíduos no agregado;

Figura 34-Esquema resumo da variável "idade" para cada modelo e seu respetivo efeito.

●Número de indivíduos no agregado

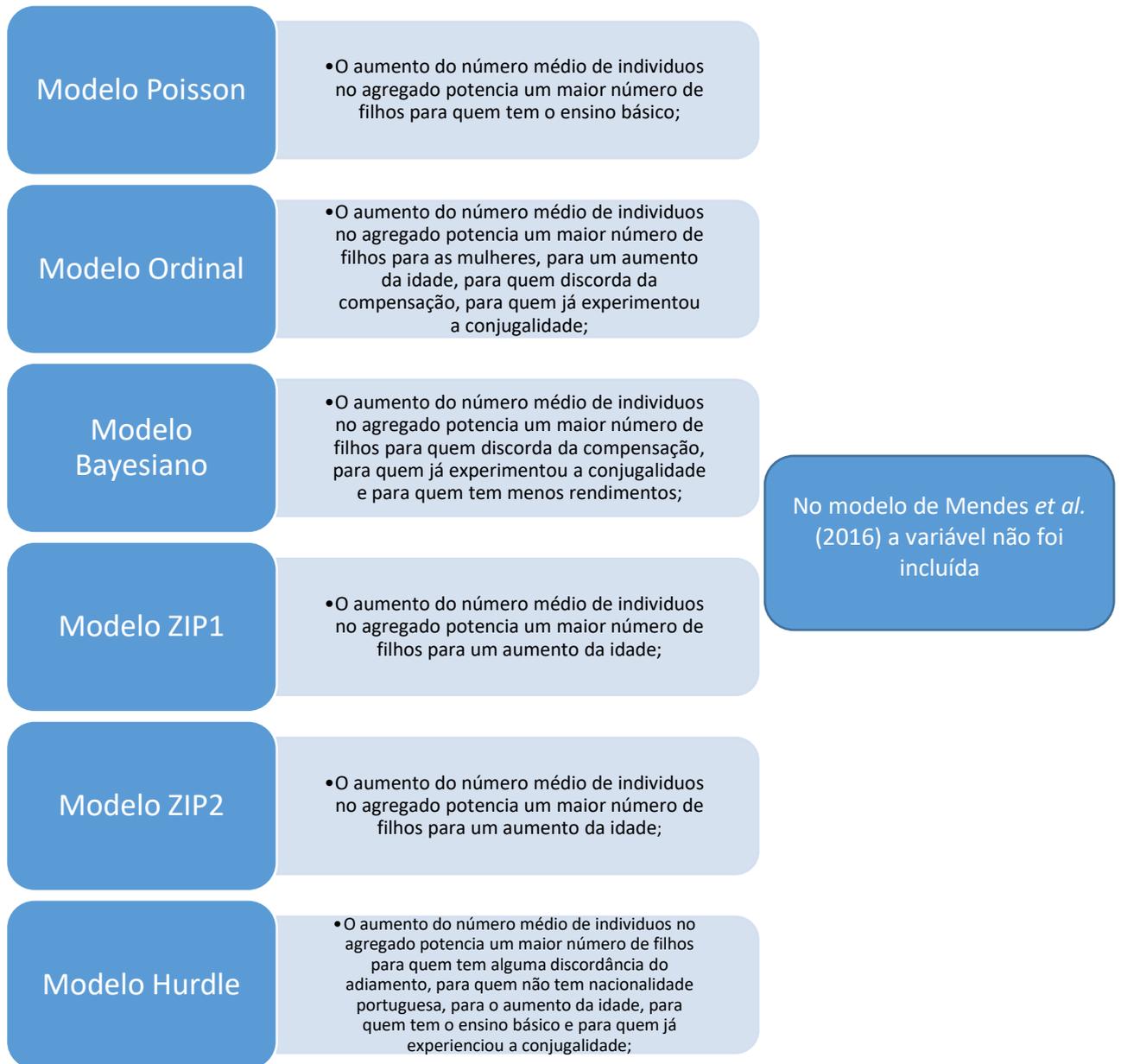


Figura 35-Esquema resumo da variável “número de indivíduos no agregado” para cada modelo e seu respetivo efeito.

●Nacionalidade Portuguesa

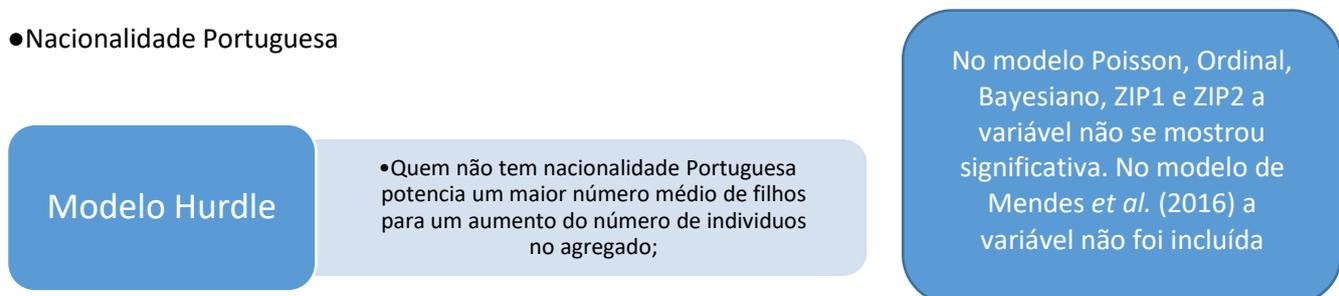


Figura 36-Esquema resumo da variável “nacionalidade portuguesa” para cada modelo e seu respetivo efeito.

●Escolaridade do próprio

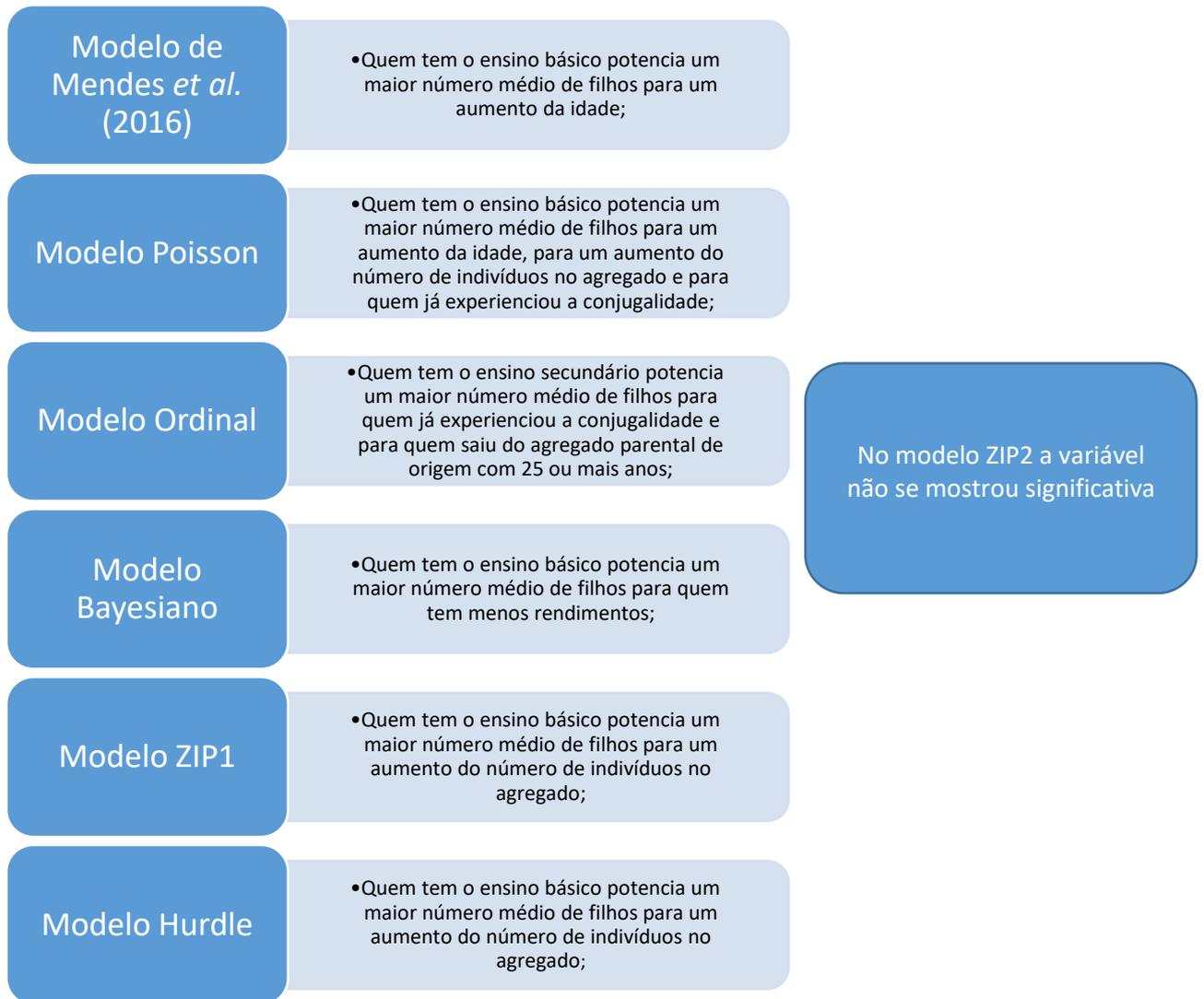


Figura 37-Esquema resumo da variável “escolaridade do próprio” para cada modelo e seu respectivo efeito.

●Escolaridade do pai

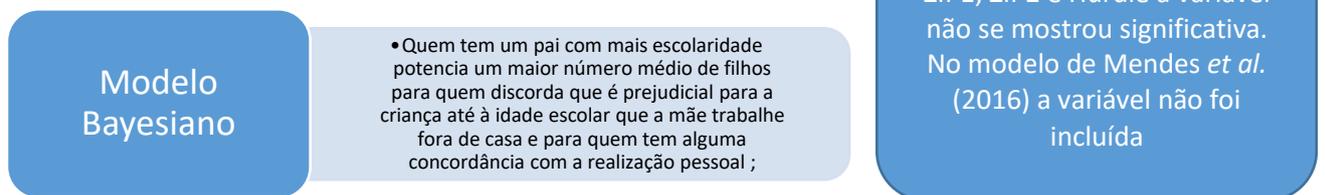


Figura 38-Esquema resumo da variável escolaridade do pai para cada modelo e seu respectivo efeito.

●Número de irmãos/irmãs

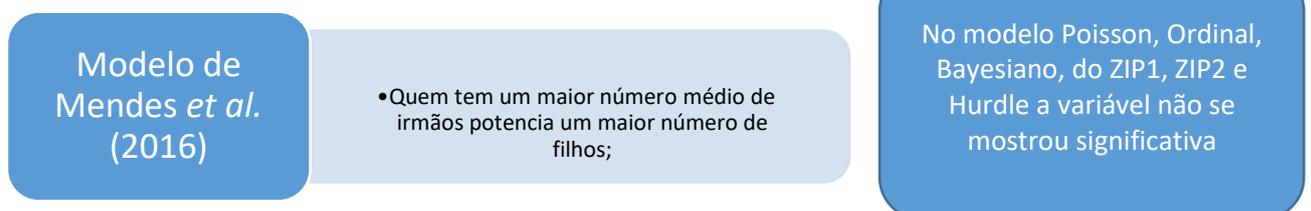


Figura 39-Esquema resumo da variável “número de irmãos” para cada modelo e seu respectivo efeito.

● Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem

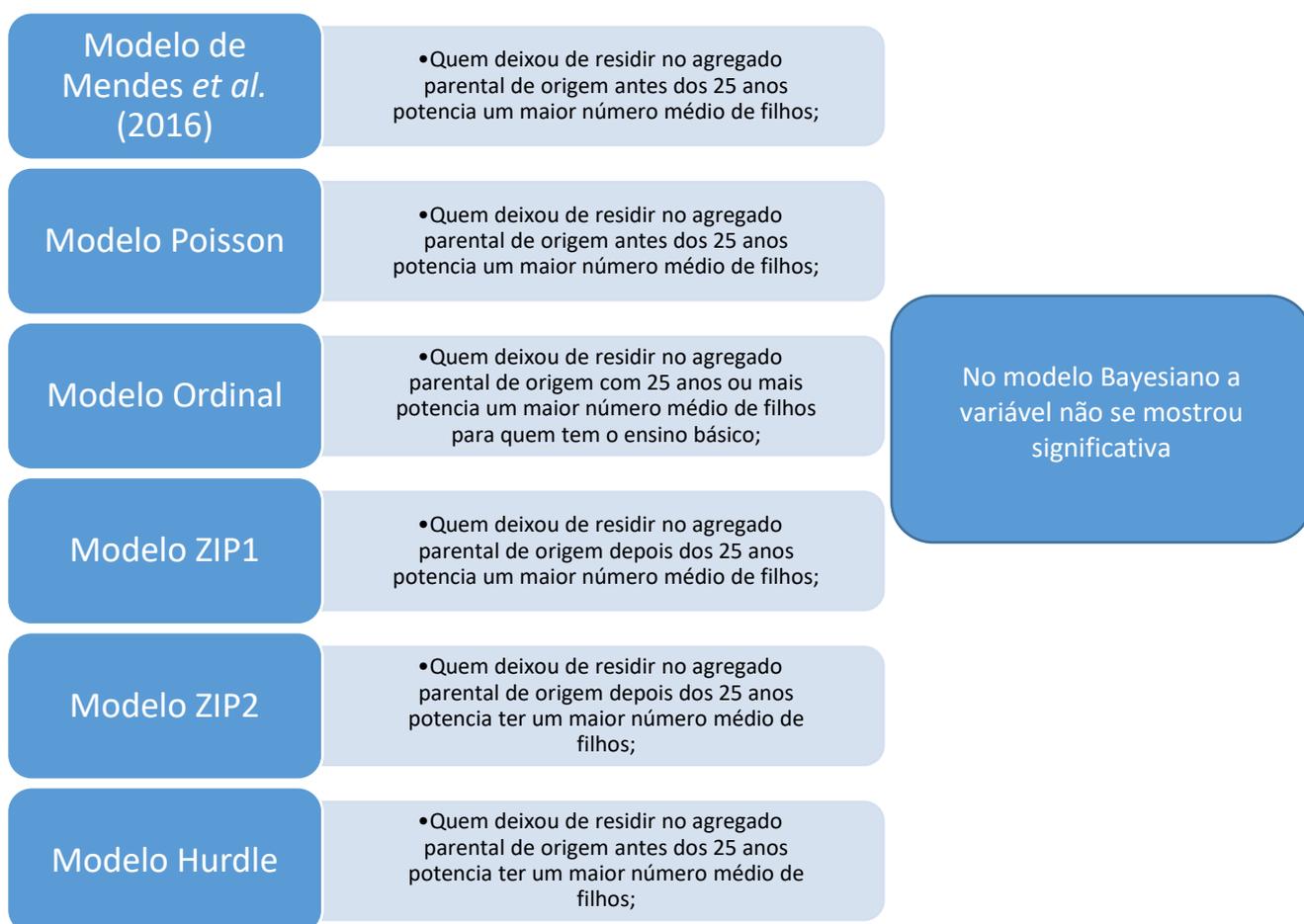


Figura 40-Esquema resumo da variável “idade em que deixou de residir no agregado parental de origem” para cada modelo e seu respectivo efeito.

● Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar

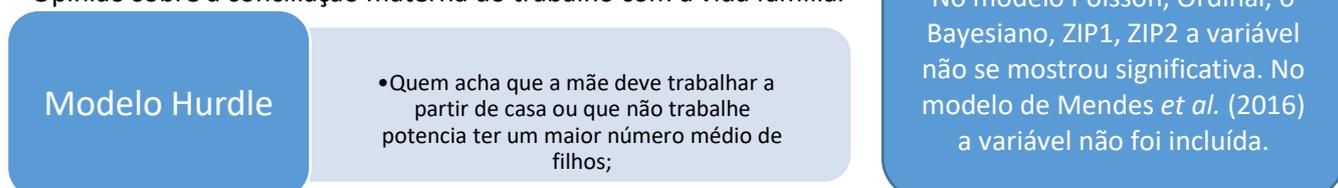


Figura 41-Esquema resumo da variável “opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar” para cada modelo e seu respectivo efeito.

● É prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa

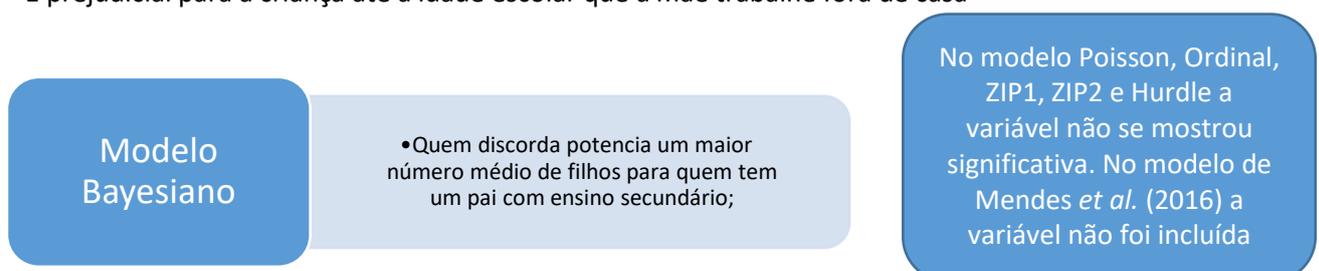


Figura 42-Esquema de resumo da variável “é prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa” para cada modelo e seu respectivo efeito.

●É prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa

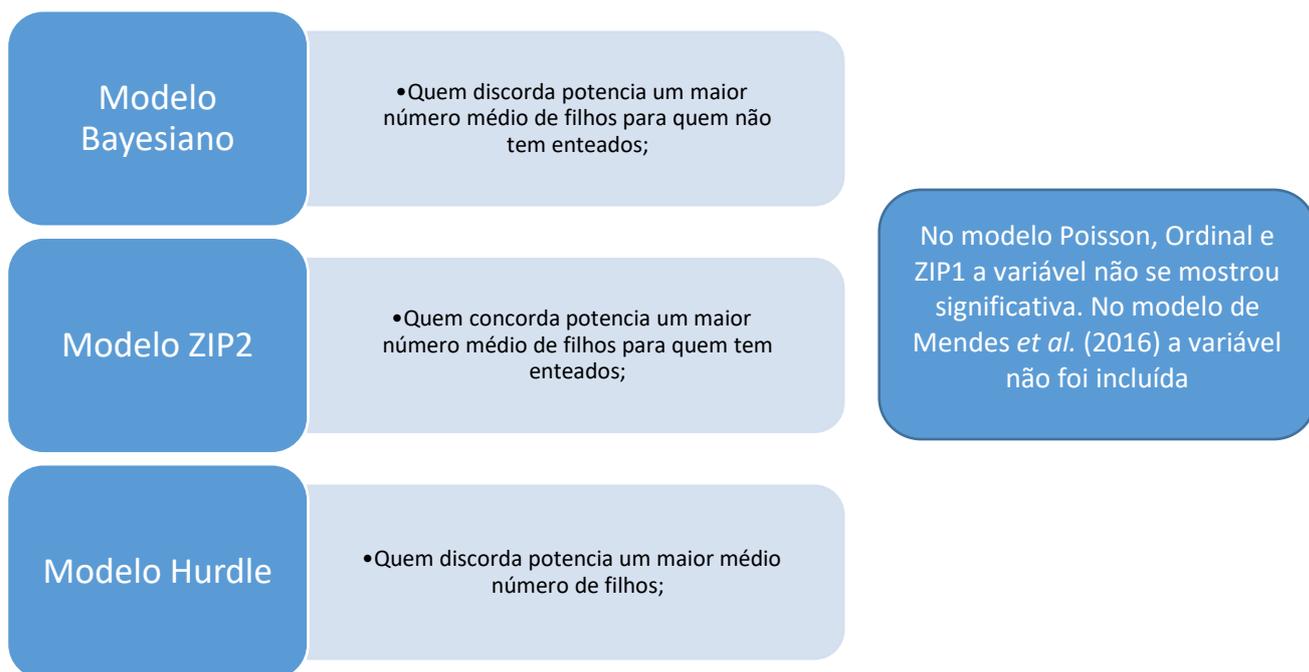


Figura 43-Esquema resumo da variável “é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa” para cada modelo e seu respectivo efeito.

●Adiamento da fecundidade

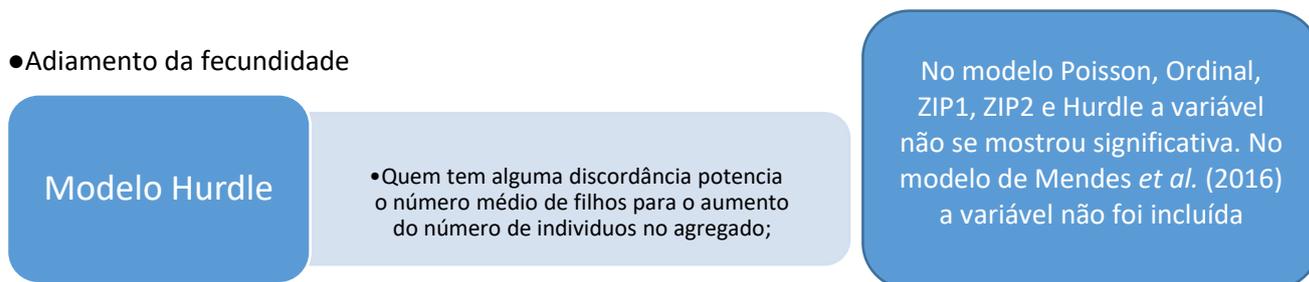


Figura 44-Esquema resumo da variável “adiamento da fecundidade” para cada modelo e seu respectivo efeito.

●Realização pessoal

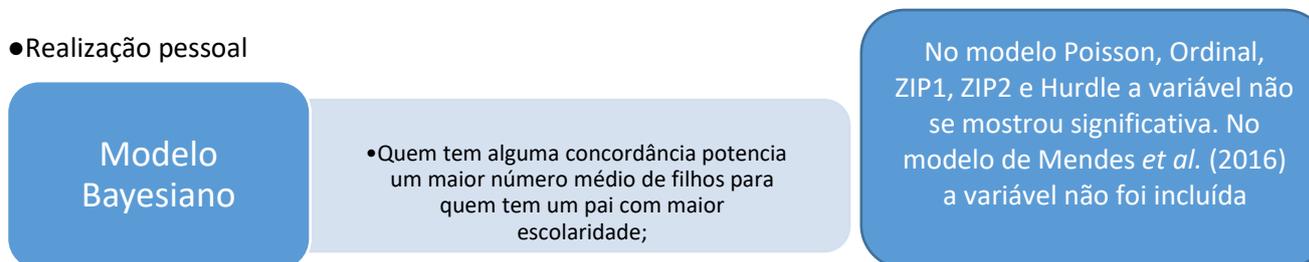


Figura 45-Esquema resumo da variável “realização pessoal” para cada modelo e seu respectivo efeito.

- Compensação (É preferível ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições, do que mais filhos)

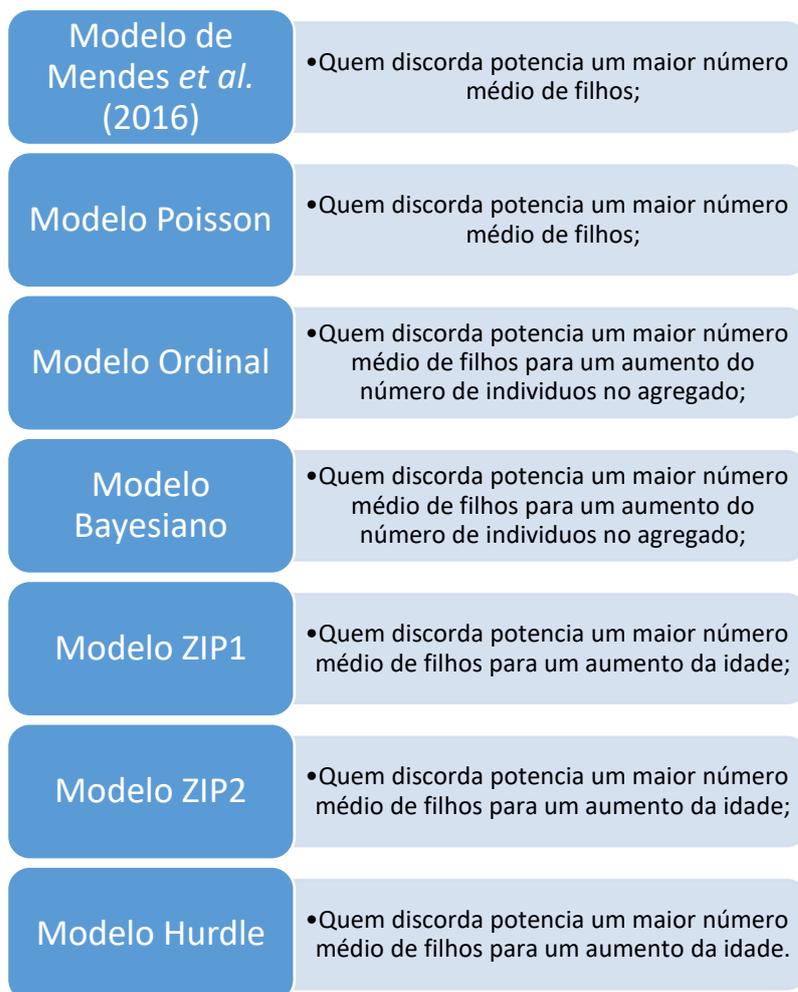


Figura 46-Esquema resumo da variável “compensação” para cada modelo e seu respetivo efeito.

- Escala de rendimentos

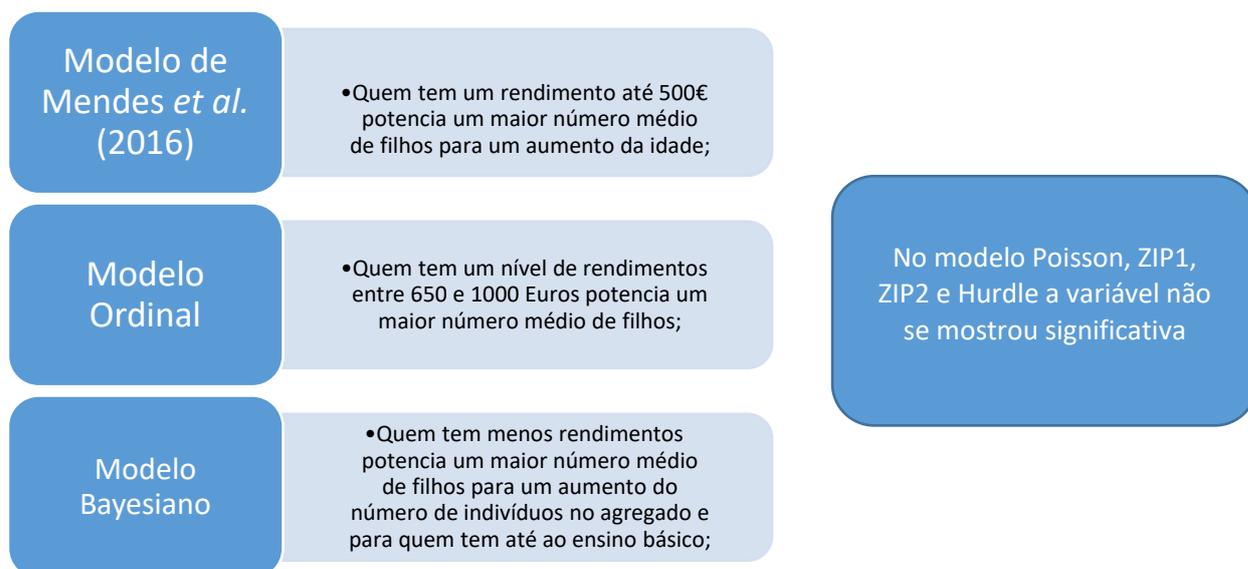


Figura 47-Esquema resumo da variável “escala de rendimentos” para cada modelo e seu respetivo efeito.

●Existência de enteados

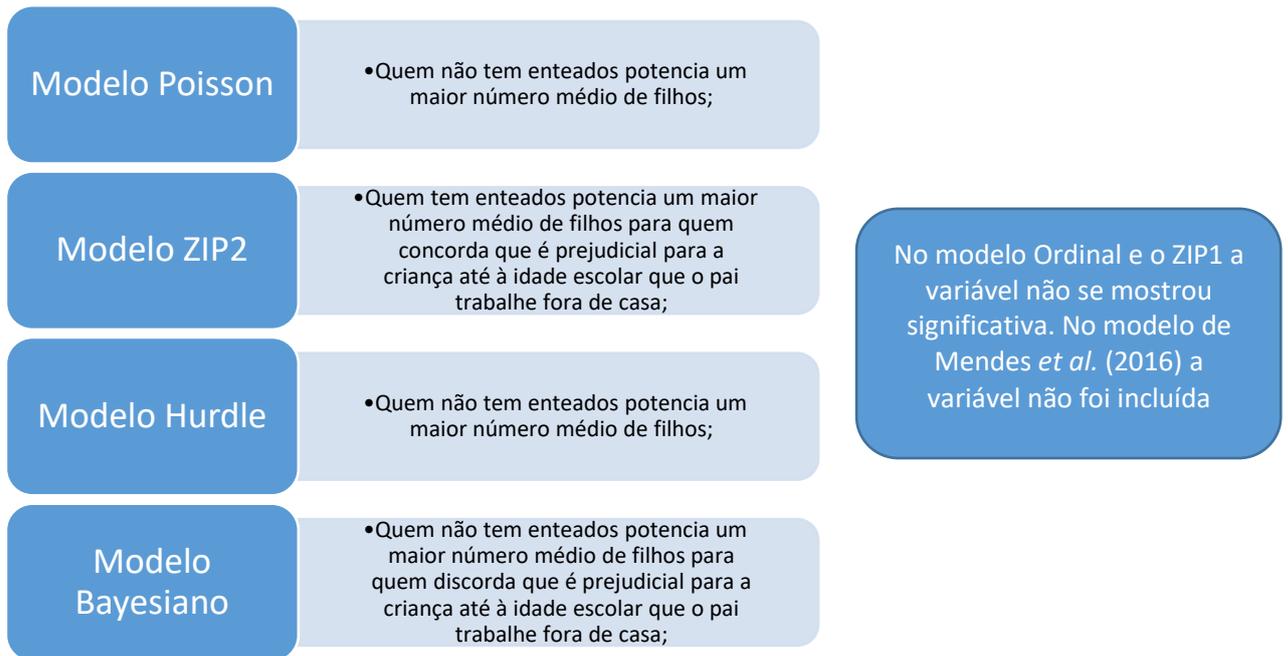


Figura 48-Esquema resumo da variável “existência de enteados” para cada modelo e seu respectivo efeito.

●Existência de primeira conjugalidade

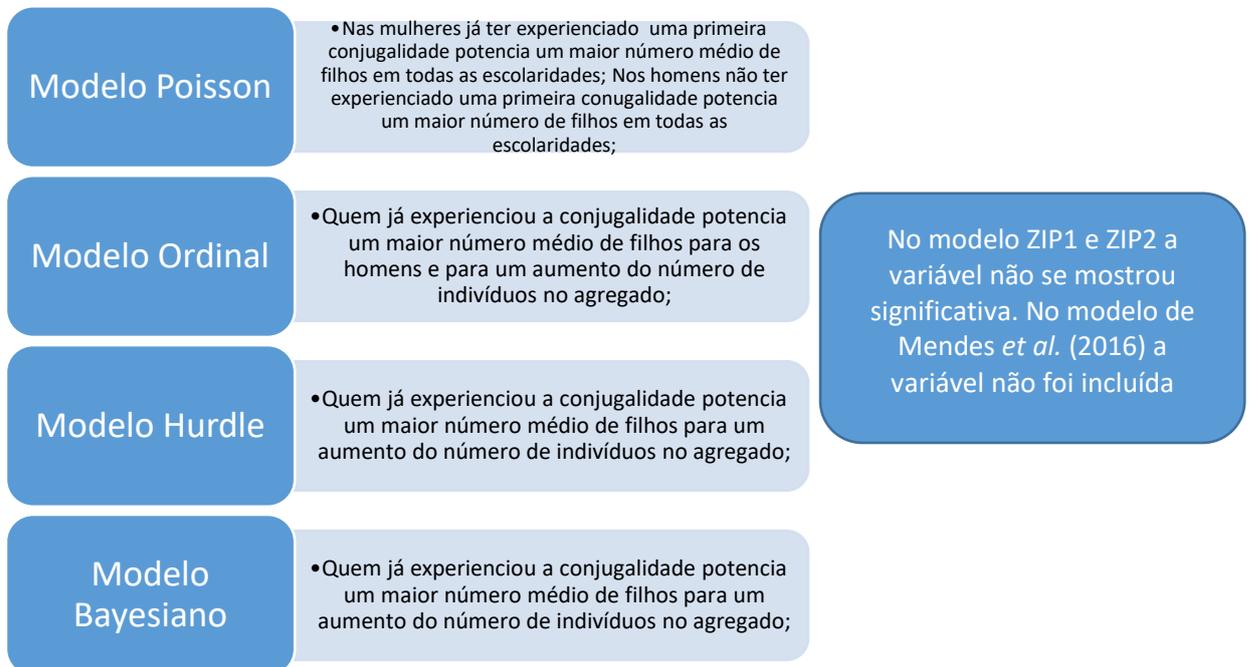


Figura 49-Esquema resumo da variável “existência de primeira conjugalidade” para cada modelo e seu respectivo efeito.

Nos esquemas das figuras 32 a 48 estão representadas as variáveis explicativas, e as suas respectivas interações, que demonstraram ser importantes do Poisson, Ordinal e Bayesiano para quem tem e para quem não tem filhos, os modelos ZIP e o modelo Hurdle (na tabela 15 encontra-se um resumo da descrição dos modelos, as suas variáveis, interações e os respetivos valores p do teste de Wald).

Nestes esquemas podemos ter uma noção mais clara das variáveis e interações em comum em cada modelo e o seu efeito em relação à fecundidade realizada. Conseguimos, assim, verificar que o sexo, a escolaridade do próprio, a compensação, a idade em que deixou de residir no agregado familiar de origem, a existência de enteados, o escalão de rendimento e a opinião sobre se é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa têm efeitos contrários tendo em consideração a sua análise em diferentes modelos.

A idade do indivíduo e a compensação são as variáveis comuns a todos os modelos. O efeito da idade é igual em todos os modelos, concluindo-se que um aumento da idade potencia um maior número de filhos. Contudo, na compensação os modelos ZIP (tanto a primeira abordagem como a segunda na parte do logístico) distinguem-se dos outros, pois concordar com a compensação potencia um maior número médio de filhos.

O número de indivíduos no agregado não foi incluído apenas no modelo de Mendes *et al.* (2016), nos restantes modelos mostrou-se significativo e o seu efeito é igual em todos os modelos em que está presente, i. e., o aumento do número de indivíduos no agregado potencia um maior número médio de filhos.

A escolaridade do próprio não se mostrou significativa para o modelo ZIP2. No modelo de Mendes *et al.* (2016), o ensino básico até aos 35 anos potencia um maior número de filhos. No modelo ordinal possuir o ensino secundário potencia um maior número médio de filhos para quem deixou o agregado depois dos 25 anos. No modelo Poisson ter o ensino básico em todas as idades, ter o ensino básico em todos os agregados e ter um nível de escolaridade baixo de entre quem já experienciou a conjugalidade potenciam um maior número de filhos. No modelo ZIP1 o ensino básico em todas as idades potencia um maior número de filhos. No modelo Hurdle o ensino superior em todos os agregados potencia um maior número de filhos e no modelo Bayesiano ter mais escolaridade e menos rendimentos potenciam um maior número de filhos.

A idade com que deixou de residir no agregado parental não está presente no modelo Bayesiano. Nos modelos Ordinal, ZIP1 e ZIP2 deixar o agregado parental de origem com 25 ou

mais anos é potenciador de um maior número de filhos, já no modelo Poisson e Hurdle é sair de casa dos pais antes dos 25 anos.

Nos modelos ZIP1, ZIP2 e Hurdle o sexo não se mostrou uma variável significativa. Em todos os restantes modelos que está presente, o facto de ser mulher potencia um maior número de filhos, todavia, no modelo Ordinal os homens e quem já experienciou a conjugalidade são potenciadores.

A existência de enteados mostrou-se significativa nos modelos Poisson, ZIP2, Hurdle e Bayesiano, não estando incluída nos restantes, indicando um efeito contrário no modelo Ordinal, pois o fator potenciador neste caso é a existência de enteados.

Nos modelos Poisson, Ordinal, Hurdle e Bayesiano a existência de uma primeira conjugalidade é significativa, e nestes casos o efeito é idêntico em todos: já ter experimentado a conjugalidade potencia um maior número de filhos.

A opinião de se é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa é significativa para o modelo ZIP2, Hurdle e Bayesiano, sendo que no modelo ZIP2 concordar é potenciador de um maior número médio de filhos e no modelo Hurdle e Bayesiano, o fator potenciador é concordar com a opinião de ser prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa.

O escalão de rendimentos está presente no modelo de Mendes *et al.* (2016), no modelo Ordinal e no modelo Bayesiano, sendo que no modelo Ordinal, quem tem rendimentos intermédios é quem tem um maior número médio de filhos.

Existem variáveis que estão apenas presentes num dos modelos, como é o caso de: no modelo Hurdle quem não ter nacionalidade portuguesa em todos os agregados potencia um maior número médio de filhos; ter um maior número irmãos, no modelo de Mendes *et al.* (2016); a opinião sobre a conciliação da vida familiar com a vida profissional da mãe ser trabalhar a partir de casa ou não trabalhar, no modelo Hurdle; discordar da opinião de ser prejudicial para a criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa de entre quem tem mais escolaridade, no modelo Bayesiano; ter alguma discordância do adiamento para todos os agregados, no modelo Hurdle; e, ter alguma concordância face à realização pessoal e não ter enteados e ter alguma discordância de quem tem mais escolaridade, no modelo Bayesiano; em todos estes modelos as variáveis referidas potenciam um maior número médio de filhos.

É importante destacar que o modelo Ordinal e os modelos ZIP são os que têm mais variáveis com um efeito contrário aos dos outros modelos.

Analisando apenas os modelos para quem tem filhos podemos concluir que há diferenças nas interpretações dos diferentes modelos.

As variáveis idade, número de indivíduos no agregado, opinião sobre se é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições, idade com que deixou o agregado e a escolaridade do próprio são comuns a todos os modelos de apenas quem tem filhos. Contudo, apenas a idade e o número de indivíduos no agregado têm o mesmo sentido em todos os modelos, ou seja, o aumento da idade e o aumento do número de indivíduos no agregado aumentam o número médio de filhos.

A opinião sobre se é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições só difere nos modelos ZIP em que concordar com a afirmação aumenta o número de filhos.

A idade em que deixou o agregado também apenas difere nos modelos ZIP, pois ter deixado com 25 ou mais anos aumenta o número de filhos.

A escolaridade do próprio difere apenas no modelo Hurdle, ter o ensino superior potencia um maior número de filhos.

A opinião sobre se é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa não é significativa no modelo ordinal e no ZIP1, sendo que a sua interpretação difere apenas no modelo ZIP2, pois concordar aumenta o número de filhos.

A existência de primeira conjugalidade é significativa no modelo ordinal e no modelo Hurdle, em que ambos, já ter experienciado a conjugalidade aumenta o número de filhos.

O sexo é significativo no modelo Poisson e no modelo Ordinal, sendo que ser mulher faz aumentar o número de filhos.

A variável nível de rendimentos é significativa apenas no modelo Ordinal e ter menos rendimentos faz aumentar o número de filhos.

No modelo Hurdle surgem várias variáveis que são significativas exclusivamente neste modelo, como são os casos das variáveis adiamento da fecundidade, nacionalidade e opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar.

Capítulo 6-Considerações finais

Nesta dissertação analisou-se a fecundidade realizada de modo a tentar perceber quais os determinantes do número médio de filhos que os indivíduos têm. Foram ajustados diferentes modelos de regressão para modelar o número de filhos tidos, procurando desta forma perceber diferenças e semelhanças, nos determinantes da fecundidade realizada, entre várias abordagens possíveis de aplicar quando a variável resposta é uma contagem.

O modelo Poisson obteve um R^2 de Nagelkerke de 66% e um AIC de 2230, as principais conclusões são que o número médio de filhos aumenta para aqueles com o ensino básico relativamente aos que têm o ensino secundário e o ensino superior em todas as idades e em todos os agregados; o aumento da idade aumenta o número médio de filhos; aumentar 2 indivíduos no agregado aumenta o número médio de filhos; deixar o agregado familiar com 24 ou menos anos aumenta o número médio de filhos; discordar de que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições do que ter mais filhos aumenta o número médio de filhos; não ter enteados aumenta o número médio de filhos; nas mulheres e nos homens ter experienciado uma primeira conjugalidade potencia um maior número de filhos em todas as escolaridade; não ter ou já ter experienciado uma primeira conjugalidade, nas mulheres potencia um maior número médio de filhos; não ter ou já ter experienciado uma primeira conjugalidade para quem tem mais escolaridade potencia um maior número médio de filhos; nas mulheres e nos homens em todas as escolaridades, já ter experienciado uma primeira conjugalidade potencia um maior número médio de filhos.

Para além de vermos confirmadas as nossas hipóteses de partida, este modelo ainda nos possibilitou perceber a importância de ter ou não enteados, da composição do agregado familiar, e da interação da conjugalidade com a escolaridade e com o sexo.

O modelo Ordinal tem um R^2 de Nagelkerke de 53% e um AIC de 2247. As conclusões deste modelo foram que ter mais rendimentos; ser mulher em todas as idades; ser mulher em todos os agregados; ser homem e já ter experienciado a conjugalidade; discordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todos os agregados; já ter experienciado a conjugalidade em todos os agregados; ter o ensino secundário e ter deixado o agregado familiar de origem depois dos 25 anos, aumentam o número médio de filhos.

Verificámos que o modelo ZIP1 tem um R^2 de Nagelkerke 74% e um AIC de 2495. Concluimos que na parte Poisson concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades aumenta o número médio de filhos. Na

parte logística ter saído do agregado familiar de origem com 25 anos ou mais; concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições e ter o ensino básico em todos os agregados, aumentam o número médio de filhos.

No modelo ZIP2 o R^2 de Nagelkerke foi de 74% e o AIC de 2485. O número médio de filhos aumenta, na parte Poisson, para quem concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades; na parte logística, para quem saiu do agregado familiar de origem com 25 anos ou mais; concordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições; ter o ensino básico; concordar que é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa e ter enteados.

O modelo Hurdle obteve um AIC de 1979 e um R^2 de Nagelkerke de 59%. As conclusões foram que, na parte Poisson, ter saído do agregado parental de origem até aos 24 anos; discordar de que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todas as idades; ter alguma discordância do adiamento da fecundidade em todos os agregados; não ter nacionalidade portuguesa em todos os agregados, aumentam o número médio de filhos; na parte logística, ter saído do agregado parental de origem até aos 24 anos; considerar que a mãe deve trabalhar a partir de casa ou não trabalhar; discordar que é prejudicial para a criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa; discordar de que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições e não ter enteados, aumentam o número médio de filhos.

Concluimos que o modelo Bayesiano tem um AIC de 5424 e um R^2 de Nagelkerke de 76%. As principais conclusões foram que: ser mulher em todos os agregados; discordar que é preferível ter menos filhos com mais oportunidades e menos restrições em todos os agregados; já ter experienciado a conjugalidade em todos os agregados; ter menos rendimentos e ter mais escolaridade; o pai ter mais escolaridade e discordar que é prejudicial para a criança que a mãe trabalhe fora de casa; o pai ter mais escolaridade e ter alguma concordância de que é preciso ter filhos para se sentir realizado; discordar que é prejudicial para a criança que o pai trabalhe fora de casa e não ter enteados; ter alguma concordância de que é preciso ter filhos para se sentir realizado e não ter enteados, aumenta o número médio de filhos.

Depois de ajustados os modelos de regressão, devido às limitações temporais tivemos de escolher, utilizando o R^2 de Nagelkerke e o critério de AIC, o modelo mais parcimonioso e com melhor ajustamento para analisarmos mais aprofundadamente.

O modelo Poisson foi o modelo escolhido entre os vários modelados, e pelo estudo mais exaustivo deste modelo retirámos várias conclusões, validámos as nossas hipóteses de investigação, assim como constituiu a base para a projeção da fecundidade realizada em 2020.

A população portuguesa sofreu alterações profundas nas suas dinâmicas demográficas e na sua estrutura. Passámos de um país onde nasciam mais filhos por mulher em idade fértil e uma população muito jovem em meados dos anos 70 do século XX na Europa, para um dos países com um Índice Sintético de Fecundidade (ISF) mais baixo entre os países europeus (e mesmo do mundo), atingindo um mínimo histórico em 2013 de 1,21 filhos por mulher em idade fértil e tendo atualmente uma pirâmide da população quase invertida e extremamente envelhecida.

Estas transformações na população afetam vários setores da sociedade portuguesa, sendo que o Estado Social poderá ficar bastante comprometido. Com a diminuição do número de ativos na população haverá menos indivíduos a contribuir para as reformas dos idosos e tal conduz a um desequilíbrio na população.

Com o decréscimo sucessivo do ISF em Portugal, prevê-se que, segundo a projeção elaborada e o perfil traçado, a fecundidade realizada melhore. Aliando as técnicas estatísticas e a demografia conseguimos ter uma melhor perceção do futuro da população e podemos avaliar as mudanças na sua estrutura e assim tentar identificar os determinantes da fecundidade de modo a poder-se inverter o cenário, aliando as decisões dos portugueses a políticas sociais que possam promover a natalidade, para que o ISF volte a aumentar em Portugal. Apesar da literatura mostrar que a população portuguesa irá diminuir nos próximos anos, isto deve-se à baixa fecundidade que se instalou em Portugal nas últimas décadas e ao número de idosos continuar a crescer devido ao aumento da esperança de vida. Se a fecundidade aumentar nos próximos anos, a diminuição da população poderá ser esbatida devido ao aumento do número de nascimentos.

Várias projeções têm sido feitas para o ISF, contudo, nesta dissertação elaborámos uma nova abordagem. O Instituto Nacional de Estatística (INE), em conjunto com a Fundação Francisco Manuel dos Santos (FFMS), realizou o Inquérito à Fecundidade (IFEC) em 2013, com uma perspetiva inovadora, de modo a poder avaliar não apenas a fecundidade realizada dos residentes em Portugal em idade fértil, mas também a fecundidade intencional, a fecundidade final esperada e a fecundidade desejada.

Com base no modelo que se entendeu mais parcimonioso e que melhor se ajustava aos dados, projetámos para 2020 a fecundidade realizada para um dado perfil que seleccionámos. Fixámos o perfil de homens e mulheres, com idades entre os 30 e os 40 anos, com o ensino superior, que deixaram o agregado familiar de origem depois dos 25 anos, que discordam da compensação, que não têm enteados e que já experimentaram a conjugalidade. Este perfil foi fixado porque a população que tem o ensino superior está cada vez a aumentar mais, é entre os 30 e os 40 anos que mais se tem filhos nos dias de hoje, cada vez se sai mais tarde do agregado parental de origem e a maioria dos indivíduos que tem filhos já experimentou a conjugalidade. Este é um perfil provável da futura população residente em Portugal e por isto o quisemos avaliar e estudar.

Os resultados que obtivemos não são surpreendentes pois convergem com os resultados obtidos por Mendes *et al.* (2016) e com outros estudos feitos na área. Prevê-se que em 2020, para aquele perfil de indivíduos, o número médio de filhos aumente à medida que aumenta a idade, tanto no caso dos homens como no das mulheres, e é nas idades mais avançadas do período fértil que mais se terá filhos. Contudo, serão as mulheres a ter um maior número de filhos, o já se tinha verificado em 2013 e se prevê que continuará a acontecer também em 2020. É importante referir que no modelo Poisson, ser mulher é um dos fatores que potencia um maior número de filhos, tal como ter o ensino básico, sair de casa antes dos 25 anos, discordar da compensação, não ter enteados, já ter experienciado a conjugalidade, ser mais velho e ter um maior número de indivíduos a residir no agregado.

Apesar dos resultados em 2015 e das estimativas para 2016 mostrarem uma inversão da tendência de decréscimo da fecundidade, muito devido ao ISF ter atingido um valor mínimo histórico e este não poder diminuir muito mais porque apesar dos indivíduos tencionarem menos filhos, pretendem ter, na sua maioria, pelo menos um filho, para as características do perfil analisado o cenário da fecundidade pode melhorar, ainda que ligeiramente, pois prevê-se um aumento do número médio de filhos.

Para que possamos aumentar o número médio de filhos temos de analisar vários fatores, como demonstra o estudo atrás referido de Mendes *et al.* (2016). Em média deseja-se ter 2,31 filhos, um número claramente acima do nível de substituição de gerações (2,1 filhos por mulher em idade fértil). Importa perceber o que impede os portugueses de realizarem os seus desejos relativamente à fecundidade, havendo uma grande disparidade entre a fecundidade realizada e a fecundidade desejada. Os fatores que potenciam um maior número médio de filhos devem ser tidos em conta e aprofundá-los em estudos futuros e em inquéritos

da área sociodemográfica colocar mais questões que se prendam com o comportamento destes fatores.

A fecundidade final esperada, de acordo com os dados recolhidos em 2013, era de 1,78 filhos, o que mostra que as perspetivas futuras eram otimistas. Mas, com os resultados da projeção pode-se concluir que os indivíduos que tinham intenções de ter/ ter mais filhos, não deverão conseguir concretizar plenamente aquelas intenções. Com base nos resultados obtidos, a fecundidade realizada estimada para 2020, 1,27 filhos em média por cada indivíduo, ficam muito aquém dos obtidos em 2013 em termos de fecundidade final esperada. Assim, temos fortes razões para afirmar que, para o perfil selecionado, esta não se irá realizar, tendo em consideração os resultados da projeção elaborada.

É importante avaliar se as pessoas querem ter/ter mais filhos, porque é que efetivamente não os têm, ou porque não transitam para ordens superiores de filiação. Uma das razões que foi analisada em Mendes *et al.* (2013) e que quase a totalidade dos inquiridos referiu, é a de que deveriam existir mais incentivos à natalidade, em que a maioria enuncia o aumento dos rendimentos das famílias com filhos, de seguida a facilitação das condições de trabalho para quem tem filhos, sem perder regalias, e por fim que se deveria alargar o acesso a serviços para a ocupação dos filhos durante o tempo de trabalho dos pais. Estes incentivos devem ser tidos em conta pelas entidades responsáveis, pois podem eventualmente ajudar a aumentar a fecundidade em Portugal.

As mulheres têm os seus filhos cada vez mais tarde, mas na sua maioria desejam ter mais filhos. Contudo, devido ao adiamento, o período fértil utilizado diminui, e algumas por condições adversas, acabam por ter apenas um filho. Portugal enfrenta uma grande tendência para o filho único, a maioria dos casais decide ou é forçado pelas circunstâncias a ter somente um filho. Uma consequência que daí advém é a não substituição das gerações, o que contribui para que o saldo natural da população (diferença entre os que nascem e os que morrem) seja negativo, a população diminui e permanece com uma estrutura etária bastante envelhecida, pois a percentagem de idosos ultrapassa a dos jovens.

Em muitos países do Norte da Europa, apesar de terem uma IMF elevada, têm ISF dos mais elevados da Europa, tendo todos os seus filhos num curto período de tempo. Nestes países existem fortes medidas de incentivo à natalidade, apesar das mulheres se dedicarem muito à formação académica e à carreira profissional, têm apoios do Estado para quando têm os seus filhos.

Os países que têm baixos níveis de fecundidade, como Portugal, devem ter em conta as políticas sociais utilizadas nestes países. Contudo, as medidas de incentivo à natalidade devem ser continuadas no tempo e não apenas só quando se prevê um cenário de fecundidade negativo. Exemplo disto, explica McDonald (2002-2003) é França, que mantém os níveis de fecundidade moderados e nos últimos anos até aumentando ligeiramente, devido às prolongadas medidas de incentivo à fecundidade (INE e FFMS, 2014). Contrapondo, a Alemanha tem atualmente muitas medidas de incentivo à natalidade que ainda não se fizeram sentir no ISF pois não foram prolongadas no tempo.

As políticas sociais são bastante importantes para aumentar a fecundidade no país. Com os estudos que se elaboraram demonstrou-se a tendência da população portuguesa nos próximos anos, se se mantiverem as condições de natalidade e mortalidade. Contudo, as políticas sociais podem ajudar a aumentar o número de filhos. Os estudos elaborados nesta área são essenciais para toda a sociedade em geral. As técnicas estatísticas são fundamentais para analisar os dados e sustentar as teorias demográficas. As duas áreas aliadas são fundamentais para o conhecimento e para a compreensão da recente evolução demográfica na Europa, em Portugal e também a nível regional. A estatística e a demografia têm muito a aprender uma com a outra e a abordagem interdisciplinar é bastante fecunda.

Como conclusão final podemos referir que apesar do ligeiro aumento da fecundidade em Portugal, a intenção dos portugueses é de ter mais filhos, e para tal é importante que o Estado dê apoios às famílias e incentivos para que estas possam ter o número de filhos que esperam ter. O estudo agora elaborado oferece uma base para identificar alguns domínios em que as medidas e ações de política podem ser eficazes na medida em que permite perceber o comportamento de algumas variáveis que, em determinadas circunstâncias, potenciam um maior número de filhos no caso dos residentes em Portugal. Este estudo merece ser continuado e aprofundado, pois há sempre pontos a serem analisados e temas a explorar.

Seria também extremamente enriquecedor, analisar outros perfis de indivíduos na projeção para se ter outras perspetivas da realidade portuguesa futura, uma vez que estes perfis podem ter múltiplas combinações possíveis.

Bibliografia

- Aassve, A., Goisis, A., & Sironi, M. (2012). Happiness and childbearing across Europe. *Social Indicators Research*, 108(1): 65-86.
- Adsera, A. (2006b). Marital fertility and religion in Spain, 1985 and 1999. *Population Studies*, 60(2): 205-221.
- Adsera, A. (2011). Where are the babies? Labor market conditions and fertility in Europe. *European Journal of Population*, 27: 1-32.
- Agresti, A. (2007). *An Introduction to Categorical Data Analysis*. New York: Wiley Series in Probability and Statistics.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2): 179-211.
- Ajzen, I., & Klobas, J. (2013). Fertility intentions: An approach based on the theory of planned behavior. *Demographic Research*, 29(8): 203-232.
- Almeida, A. (2012). Fecundidade e contextos sociais: o caso dos países nórdicos. In *Roteiros do futuro-Conferência "Nascer em Portugal"*. Lisboa: Oficinas Gráficas da Imprensa Nacional – Casa da Moeda: 67-73.
- Almeida, A. N., André, I. M., & Laland, P. (2002). Novos padrões e outros cenários para a fecundidade em Portugal. *Análise Social Vol. XXXVII*, 371-409.
- Almeida, A., Guerreiro, M., Lobo, C., Torres, A., & Wall, K. (1998). Relações Familiares: Mudança e Diversidade. In *Portugal, que Modernidade?* (Viegas, J. e Costa, A., Orgs.) Oeiras: Celta Editora.
- Bandeira, M. (2012). O direito de procriar e algumas particularidades da população portuguesa. In *Roteiros do Futuro -Conferência "Nascer em Portugal"*. Lisboa: Oficinas Gráficas da Imprensa Nacional – Casa da Moeda:153-157.
- Becker, G. S. (1960). An economic analysis of fertility. *National Bureau of Economic Research*, 209-240.
- Becker, G. S., & Lewis, H. J. (1974). Interaction between quantity and quality of children. *National Bureau of Economic Research*, 81-90.
- Bettio, F., & Villa, P. (1998). A Mediterranean perspective on the breakdown of the relationship between participation and fertility. *Cambridge Journal of Economics*, 22(2): 137-171.
- Billari, F. C., & Kohler, H.-P. (2002). Patterns of lowest-low fertility in Europe. *MPIDR Working paper WP-2002-040* (pp. 1-31). Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research.
- Bongaarts, J. (1998). Fertility and reproductive preferences in post-transitional societies. *Working paper N.º114. Population Council Policy Research Division*.
- Bongaarts, J. (2003). Completing the fertility transition in the developing world: the role of educational differences and fertility preferences. *Working paper 177. Population Council Policy Research Division*.

- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (1998). *Regression Analysis of Count Data*. 2nd Edition, Cambridge: Cambridge University Press.
- Castro-Martin, T. (1992). Delayed childbearing in contemporary Spain: trends and differentials. *European Journal of Population*, 8: 217-246.
- Congdon, P. (2005). *Bayesian Models for Categorical Data*. University of London, UK.
- Cramer, J. (1980). Fertility and female employment: problems of causal direction. *American Sociological Review*, 45(2): 167-190.
- Cunha, V. (2007). *O lugar dos filhos. Ideais, Práticas e Significados*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Cunha, V. (2012a). "As decisões reprodutivas na sociedade portuguesa: elementos para uma reflexão sobre o alcance e os limites das políticas públicas na natalidade. *In Roteiros do Futuro- Conferência Nascer em Portugal*, Coord. Casa Civil da Presidência da República (pp. 131-143). Presidência da República/ Imprensa Nacional- Casa da Moeda: Lisboa.
- Dumont, G. F. (2007). El envejecimiento de las poblaciones en Europa o el invierno demográfico. *Debats*, 15-23.
- Fernandes, A. (2007). *Questões Demográficas. Demografia e Sociologia da População*. Lisboa: Edições Colibri.
- FFMS. (2016). *Pordata*. Obtido de Base de Dados de Portugal Contemporâneo: <http://www.pordata.pt>
- FFMS, I. e. (2013). *Inquérito à Fecundidade 2013*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Frejka, T., & Sobotka, T. (2008). "Fertility in Europe: Diverse, delayed and below replacement". Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research.
- Gelman, A., Carlin, J., Stern, H., Dunson, D., Vehtari, A., & Rubin, D. (2014). *Bayesian Data Analysis*. Chapman & Hall.
- Guerreiro, M., & Abrantes, P. (2007). *Transições incertas. Os jovens perante o trabalho e a Família*. 2.ª Ed. Lisboa: Comissão para a Igualdade no Trabalho e Emprego (CITE).
- Hilbe, J. M. (2011). *Negative Binomial Regression*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. (2013). *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley Series in Probability and Statistics.
- IISA. (2011). "Fertility rates affected by global economic crisis". Laxenburg, Áustria: International Institute for Applied Systems Analysis, Press Release.
- INE. (2011). *Censos da população*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2013). *Inquérito à fecundidade. Documento metodológico. Versão 1.0*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2014). *Projeções da população residente 2012-2060*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.

- INE, & FFMS. (2014). *Relatório do Inquérito à Fecundidade de 2013*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Kohler, H. P., Billari, F. C., & Ortega, J. A. (2006). *Low and lowest-?-low fertility in Europe: causes, implications and policy options. In the baby bust: who will do the work? Who will pay the taxes?* (F. R. Harris, Ed.) Lanham, MD: Rowman e Littlefield Publishers.
- Kreyenfeld, M. (2004). Fertility decisions in the FRG and GDR: an analysis with data from the German Fertility and Family Survey. *Demographics Research*, 3: 275-318.
- Lavrakas, P. (2008). *Encyclopedia of survey research methods*. SAGE Publications.
- Lesthaeghe, R. (2010). The unfolding story of the second demographic transition. *Population and Development Review*, 36(2): 211-251.
- Maciel, A. (2015). *Baixa Fecundidade: Adaptação tardia às mudanças estruturais ou consolidação da preferência por famílias de reduzidos padrões*. [Tese de Doutoramento] Universidade de Évora.
- Maciel, A., Mendes, M., & Infante, P. (2012a). Alguns contributos para a caracterização da baixa fecundidade em Portugal. *In Atas das XIX Jornadas de Classificação e Análise de Dados (JOCLAD)*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística:138-141.
- McCullagh, P., & Nelder, J. (1989). *Generalized Linear Models*. New York: Springer.
- McDonald, P. (2002-2003). "Sustaining fertility through public policy: the range of options". *Population*, 417-446.
- Mendes, M. F. (2012). Fecundidade e Natalidade: problemas e políticas sociais e de saúde. *In Roteiros do Futuro -Conferência "Nascer em Portugal"*. Lisboa: Oficinas Gráficas da Imprensa Nacional – Casa da Moeda:91-111.
- Mendes, M. F., & Rosa, M. V. (2012). *Projeções 2030 e o Futuro*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Mendes, M. F., Infante, P., Afonso, A., Maciel, A., Ribeiro, F., Tomé, L. P., & Freitas, R. B. (2016). *Determinantes da Fecundidade em Portugal*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Mendes, M. F., Rego, C., & Caleiro, A. (2006). *Educação e fecundidade em Portugal: As diferenças nos níveis de educação influenciam as taxas de fecundidade?* Universidade de Évora: CIDEHUS.
- Merz, E. -M., & Liefbroer, A. C. (2010). Attitudes about voluntary childlessness across Europe: the role of individual and cultural factors. Artigo apresentado na European Population Conference 2010. Vienna:1-4 setembro 2010.
- Micheli, G., & Bernardi, L. (2003). *Two theoretical interpretations of the dissonance fertility intentions and behaviour*. Max Planck Institute for Demographic Research: Rostock.
- Mills, M., Rindfuss, R. R., McDonald, P., & Velde, E. (2011). Why do people postpone parenthood? Reason and social policy incentives. *Human Reproduction Update*, 17(6): 848-860.
- Morgan, S. P. (1991). Late nineteenth- and early twentieth-century childlessness. *American Journal of Sociology*, 97(3): 779-807.

- Morgan, S. P., & Rackin, H. (2010). The correspondence between fertility intentions and behavior in the United States. *Population and Development Review*, 36(1): 91-118.
- Oliveira, I. T. (2007). Fecundidade e Educação. *Revista de Estudos Demográficos*, 40, 5-19.
- Oliveira, I. T. (2012). Fecundidade e Natalidade: problemas e políticas sociais e de saúde. In *Roteiros do Futuro -Conferência "Nascer em Portugal"*. Lisboa: Oficinas Gráficas da Imprensa Nacional – Casa da Moeda:111-131.
- Osborne, J. (2011). Best Practices in Using Large, Complex Samples: The Importance of Using Appropriate Weights and Design Effect Compensation. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16, 1-7.
- Osiewalska, B. (16 de Fevereiro de 2015). *Demotrends*. Obtido de Fertility from a Bayesian perspective – worth trying?: <https://demotrends.wordpress.com/2015/02/16/fertility-from-a-bayesian-perspective-worth-trying/>
- Paulino, C. D., Turkman, M. A., & Murteira, B. (2003). *Estatística Bayesiana*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Peterson, B., & Harrel, F. (1990). Partial proportional odds models for ordinal response variables. *Applied Statistics*, 39, 205-217.
- Poston, D., & McKibben, S. (2003). Using Zero-inflated Count Regression Models To Estimate The Fertility Of U. S. Women. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 371-379.
- Qu, L., Weston, R., & Kilmartin, C. (2000). Children? No children? Effect of changing personal relationships on decisions about having children. *Family Matters*, 57: 14-19.
- Ridout, M., Demétrio, C. G., & Hinde, J. (2001). Models for count data with many zeros. *International Biometric Conference, Cape Town*.
- Rowland, D. T. (1998). Cross-national trends in childlessness. *Working paper in Demography 73, Australian National University*.
- Santos Silva, J., & Covas, F. (2000). "A Modified Hurdle Model for Completed Fertility". *Journal of Population Economics*, 173-188.
- Schoen, R., Astone, N. M., Kim, Y. J., & Nathanson, C. A. (1999). Do fertility intentions affect fertility behaviours? *Journal of Marriage and the Family*, 61(3): 790-799.
- Seber, G. F. (1982). *The estimation of animal abundance and related parameters*. 2nd Ed. London: Griffin.
- Sobotka, T. (2008). The diverse faces of the Second Demographic Transition in Europe. *Demographic Research*, 171-224.
- Sobotka, T. (2009). Sub-replacement fertility intentions in Austria. *European Journal of Population*, 25(4): 387-412.
- Sobotka, T., & Beaujouan, É. (2014). Two is best? The persistence of a two-child family ideal in Europe. *Population and Development Review*, 40(3): 391-419.

- Spéder, Z., & Kapitány, B. K. (2009). How are time-dependent childbearing intentions realized? Realization, postponement, abandonment, bringing forward. *European Journal of Population*, 25: 503-523.
- Tang, W., He, H., & Tu, X. M. (2013). *Applied Categorical and Count Data Analysis*. Nova Iorque: CRC Press.
- Tanturri, M. L., & Mencarini, L. (2008). Childless or childfree? Paths to voluntary childlessness in Italy. *Population and Development Review*, 34(1): 51-77.
- Testa, M. R. (2010). Child-number and child-timing intentions in a micromacro European framework. *European Demographic Research Paper 4*. Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences, 1-36.
- Testa, M. R. (2012b). "Women's fertility intentions and level of education: Why are they positively correlated Europe?". *European Demographic Research Papers* (pp. 1-48). Vienna: Vienna Institute of Demographic.
- Testa, M. R. (2014). On the positive correlation between education and fertility intentions in Europe: Individual- and country-level evidence. *Advances in Life Course Research*, 28-42.
- Testa, M. R., & Basten, S. (2014). Certainty of meeting fertility intentions declines in Europe during the 'Great Recession'. *Demographic Research*, 687-734.
- Testa, M. R., & Grilli, L. (2006). The influence of childbearing regional contexts on ideal family size in Europe. *Population*, 61(1-2): 99-127.
- Toulemon, L., Pailhé, A., & Rossier, C. (2008). France: High and stable fertility. *Demographic Research*, 19 (Special Collection 7): 503-556.
- Turkman, M., & Silva, G. (2000). *Modelos Lineares Generalizados, da teoria à prática*. Lisboa: VIII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística.
- Udry, J. R. (1983). Do couples make fertility plans one birth at a time? *Demography*, 20(2): 117-128.
- Van de Kaa, D. J. (2002). The idea of a Second Demographic Transition in industrialized countries. Artigo apresentado no Sixth Welfare Policy Seminar of the National Institute of Population and Social Security, Tokyo, Japan, 29 janeiro 2002.
- Wall, K., Aboim, S., & Leitão, M. (2011). *Observatório das Famílias e Políticas de Família- Relatório de 2010*. Lisboa: Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.
- Wall, K., Atalaia, S., Leitão, M., & Marinho, S. (2013). *Observatório das famílias e das Políticas de família- Relatório de 2012*. Lisboa: Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa.
- Wang, W., & Famoye, F. (1997). Modeling household fertility decisions with generalized Poisson regression. *Journal of Population Economics*, 273-283.
- Weston, R., & Qu, L. (2001). Men's and Women's reasons for not having children. *Family Matters*, 58:10-15.

- Zeileis, A., Kleiber, C., & Jackman, S. (2008). Regression Models for Count Data in R. *Journal of Statistical Software*, 1-25.
- Zuur, A. F., Ieno, E. L., Saveliev, A. A., Walker, N. J., & Smith, G. M. (2009b). *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer.

Anexos

Capítulo 5

Anexo A

Variáveis em estudo	Categorias
Sexo	Homens Mulheres
Idade	Min:18 Max:40
Número de indivíduos no agregado selecionado	Min:1 Max:11
Nacionalidade portuguesa	Sim Não
Nível de escolaridade do próprio	Nenhum e básico Secundário e pós-secundário Superior
Nível de escolaridade do pai	Nenhum e básico Secundário e pós-secundário Superior
Nível de escolaridade da mãe	Nenhum e básico Secundário e pós-secundário Superior
Número de irmãos/irmãs	Até 5 irmãos Mais de 5 ou mais irmãos
Existência de separação dos pais	Separaram-se ou nunca viveram juntos Não, não se separaram
Idade em que deixou de residir no agregado parental de origem	Até aos 24 anos 25 ou mais anos
Número ideal de filhos numa família	Menos de dois filhos 2 filhos Mais de 2 filhos
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho e da vida familiar	Trabalhar a tempo inteiro fora de casa Trabalhar a tempo parcial fora de casa Trabalhar a partir de casa Não trabalhar
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho e da vida familiar	Trabalhar a tempo inteiro fora de casa Trabalhar a tempo parcial fora de casa Trabalhar a partir de casa Não trabalhar
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	Concorda Discorda
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	Concorda Discorda
Autonomia feminina	Concordância plena Alguma discordância
Adiamento da fecundidade	Concordância plena Alguma discordância
Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada	Concorda Discorda
Realização pessoal	Alguma concordância Discordância plena
Opinião se é preferível ter apenas um filho com mais oportunidades e menos restrições, do que ter mais filhos	Concorda Discorda
Escalão de rendimento	Menos de 650 Euros Entre 650 e 1000 Euros Mais de 1000 Euros

(continua)

(continuação)

Variáveis em estudo	Categorias
Existência de enteados	Sim Não
Composição do agregado parental de origem	Com ambos os pais Sem ambos os pais Sem um dos pais
Existência de primeira conjugalidade	Já teve pelo menos uma coabitação ou casamento Não teve nenhuma coabitação ou casamento
Dimensão da área de residência	Área densamente povoada Área medianamente povoada Área pouco povoada
Idade quem tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago	Min:8 Max:34

Tabela A 1 -Variáveis em estudo e respetivas categorias. Dados retirados o IFEC2013.

Anexo B- Modelo Poisson

Covariável	Covariável
Nacionalidade	Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa
Nível de escolaridade do pai	Autonomia feminina
Nível de escolaridade da mãe	Adiamento da fecundidade
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Existência de separação dos pais	Realização pessoal
Número ideal de filhos numa família	Escalão de rendimento (na análise univariada não se mostrou significativa e quando incluída posteriormente continuou a não ser significativa)
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Dimensão da área de residência
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago

Tabela B 1-Variáveis não significativas no modelo Poisson.

Verificámos a adequabilidade da função de ligação e esta mostra-se linear, pelo que se conclui que é adequada (Figura B1).

Na avaliação da função de variação podemos ver que os resíduos são aleatoriamente distribuídos em torno de zero, contudo há três observações que se destacam das outras: 322, 852 e 2749 que podem ser potenciais outliers (Figura B2).

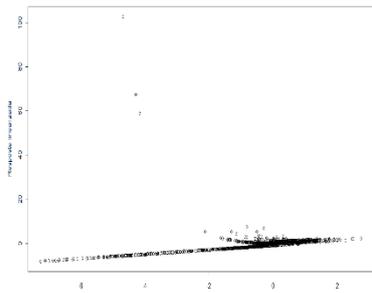


Figura B 1-Adequabilidade da função de ligação

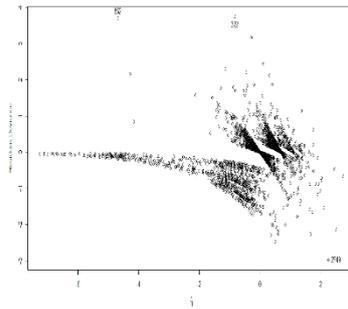


Figura B 2-Avaliação da função de variação com as observações destacadas 322, 852 e 2749.

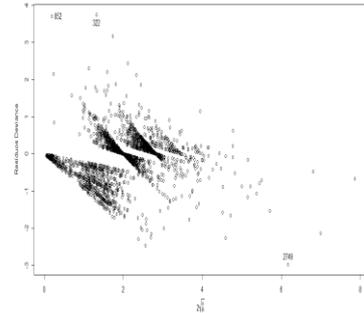


Figura B 3-Avaliação dos resíduos Deviance com as observações destacadas 322, 852 e 2749.

Para analisar se existem outliers analisamos os resíduos Deviance, onde se destacam as mesmas três observações da avaliação da função de variação, que podem ser possíveis outliers: 322,852 e 2749 (Figura B3).

Pela distância de Cook observamos 2 observações que se destacam, 252 e 2749, contudo, apesar de se destacarem têm uma distância de Cook pequena (Figura B4 e B5).

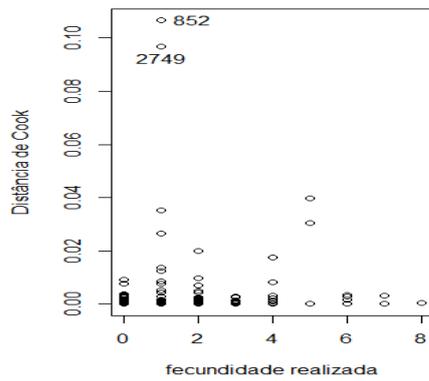


Figura B 4-Distância de Cook.

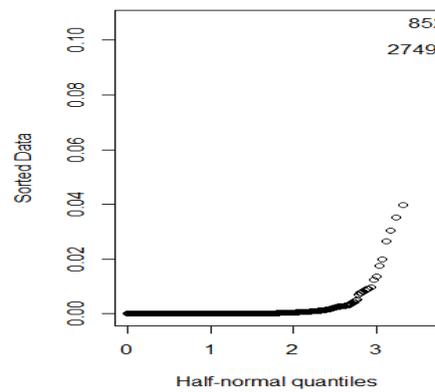


Figura B 5-Halfnorm da Distância de Cook.

Para analisar mais uma vez as observações influentes, pelo Leverage há duas observações que se destacam, 2749 e 202 (Figura B6 e B7).

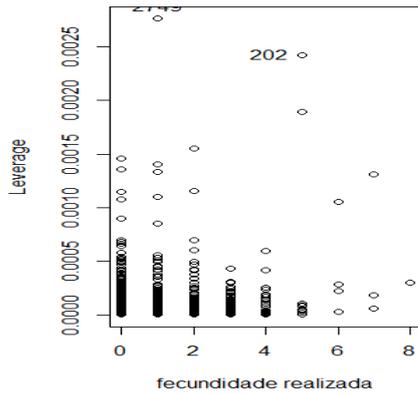


Figura B 6-Leverage

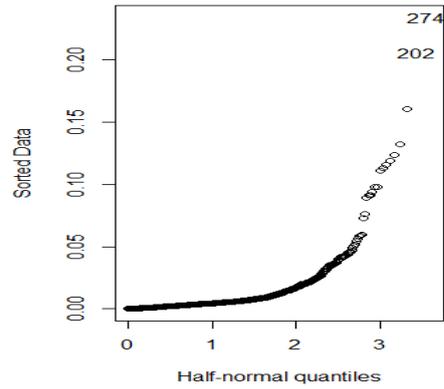


Figura B 7-Halfnorm de Leverage.

Ajustámos modelos sem as observações que se destacaram e concluímos que nenhuma das observações é outlier ou influente. Na tabela C1 está descrita a diferença entre as deviances do modelo com e sem as observações influentes.

Modelo	Diferença da Deviance dos modelos sem observações que se destacaram (Null deviance: 2230,74; Residual Deviance: 929,13)
Sem a observação 2749	0,87
Sem a observação 322	1,53
Sem a observação 852	1,70
Sem a observação 202	0,24

Tabela B 2-Diferença da Deviance entre o modelo com e sem observações influentes.

Nenhuma observação que se destacou é influente ou outlier porque o impacto na Deviance é inferior a 2%, é importante ainda referir que o impacto nos coeficientes também não são significativos, pois o impacto nos parâmetros são relevantes quando são iguais ou superiores a 50%.

Códigos em R- Modelo Poisson

```
### carregar a base de dados
ifec <- as.data.set(spss.system.file('IFEC_Teresa.sav'))

###NOVA BASE DE DADOS
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)

# definição dos pesos ajustando para o deff #
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*4824/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)

mod27<-glm(fr~sexo+idadeindiv+nindagrselec+escol+iddeixouagr+compensacao+exent+primeiraconjug,
weights=peson, family=poisson, data=ifec2)
summary(mod27)
```

```

##Análise da sobredispersão
pd <-sum(residuals(mod27,type="pearson")^2/mod27$df.res)
pd
summary (mod27, dispersion=pd)
drop1(mod27,test="F")
confint(mod27)
##dados não têm sobredispersão

##interações
modf<-glm(fr~sexo+l((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+escol+iddeixouagr+compensacao+exent
+primeiraconjug+sexo:primeiraconjug+l((idadeindiv/100)^-2):escol+nindagrselec:escol+
escol:primeiraconjug, weights=peson, family=poisson, data=ifec2)
summary(modf)

### Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa
## R2 de Nagelkerke ##
(n<-length(ifec2$fr)) # nº observações da variavel resposta
R2N<-(1-exp((modf$dev-modf$null)/n))/(1-exp(-modf$null/n))
R2N ##0.66

## Adequabilidade da função de ligação ##
mu <- predict (modf, type="response")
z <- predict (modf)+(ifec2$fr-mu)/mu
plot(z ~ predict(modf), xlab=expression(hat(eta)), ifec2,ylab="Resposta linearizada")

## Avaliação da Função de Variância ##
rd<-rstandard(modf,type="deviance")
plot(rd ~ predict(modf), xlab=expression(hat(eta)),ylab="Resíduos Deviance")
identify(predict(modf), rd, labels=row.names(ifec2))
qqnorm(rd)

## outliers ##
rd<-rstandard(modf,type="deviance")
tr<-2*sqrt(predict(modf,type="response"))
plot(rd ~ tr, xlab=expression(2*sqrt(hat(mu))),ylab="Resíduos Deviance")
identify (tr, rd)

##Influência##
plot(ifec2$fr,cooks.distance(modf),xlab="fecundidade realizada",ylab="Distância de Cook")
identify(ifec2$fr,cooks.distance(modf))
halfnorm(cooks.distance(modf))
dim(ifec2)

##Leverage##
cebi <- influence(modf)
halfnorm(cebi$hat)
plot (ifec2$fr, cebi$hat*39/3305,ylab="Leverage",xlab="fecundidade realizada")
abline(h=1)
identify(ifec2$fr, cebi$hat*39/3305, labels=row.names(ifec))

```

Anexo C- Modelo Ordinal de Odds Proporcionais Parciais

Covariável	Covariável
Nacionalidade	Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa
Nível de escolaridade do pai	Autonomia feminina
Nível de escolaridade da mãe	Adiamento da fecundidade
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Existência de separação dos pais	Realização pessoal
Número ideal de filhos numa família	Escalão de rendimento (na análise univariada não se mostrou significativa e quando incluída posteriormente continuou a não ser significativa)
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Dimensão da área de residência
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago
Existência de enteados	

Tabela C 1-Variáveis não significativas no modelo ordinal de odds proporcionais parciais

No modelo de odds proporcionais depois de obtido o modelo final, analisam-se os resíduos score e parciais para verificar o pressuposto de odds proporcionais. Se a suposição de odds proporcionais for válida, é esperado que, para cada covariável, não tenha tendência em torno das categorias da variável resposta. Na análise dos resíduos parciais, espera-se que para um modelo em que se verifiquem os pressuposto de odds proporcionais, que os gráficos sejam paralelos. Nas Figuras de C1 a C20 estão os gráficos dos resíduos Score e parciais:

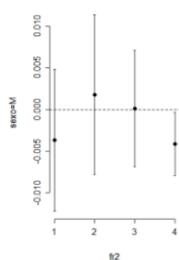


Figura C 1-Resíduos Score da variável sexo

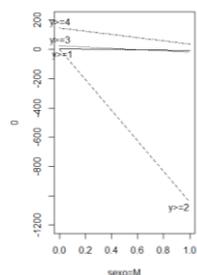


Figura C 2-Resíduos Parciais da variável sexo

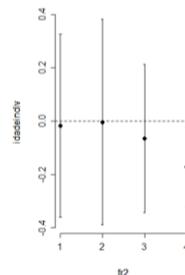


Figura C 3-Resíduos Score da variável idade.

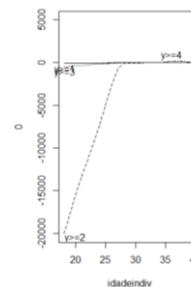


Figura C 4-Resíduos Parciais da variável idade.

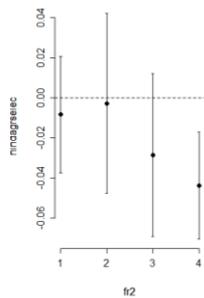


Figura C 5-Resíduos Score da variável número de indivíduos no agregado.

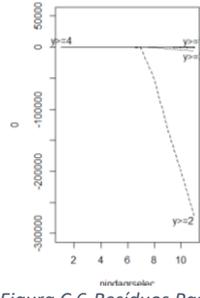


Figura C 6-Resíduos Parciais da variável número de indivíduos no agregado

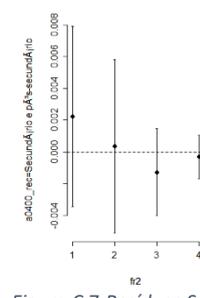


Figura C 7-Resíduos Score da variável escolaridade da categoria Secundário

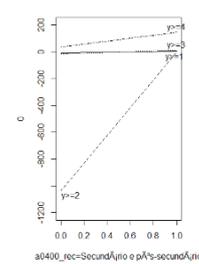


Figura C 8-Resíduos Parciais da variável escolaridade da categoria Secundário

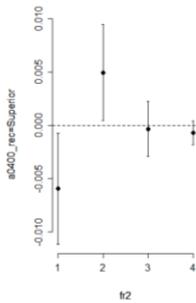


Figura C 9-Resíduos Score da variável escolaridade da categoria Superior

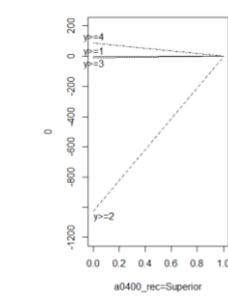


Figura C 10-Resíduos Parciais da variável escolaridade da categoria Superior

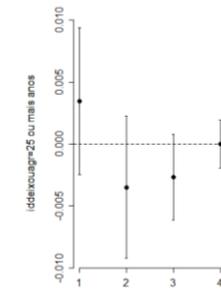


Figura C 11-Resíduos Score da variável idade em que deixou de residir no agregado parental de origem

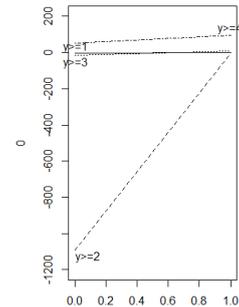


Figura C 12-Resíduos Parciais da variável idade em que deixou de residir no agregado parental de origem

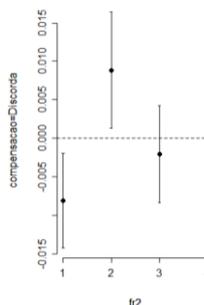


Figura C 14-Resíduos Score da variável da compensação.

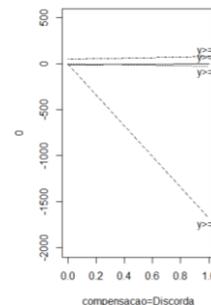


Figura C 16-Resíduos Parciais da variável da compensação.

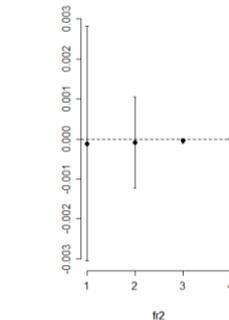


Figura C 18-Resíduos Score da variável primeira conjugalidade.

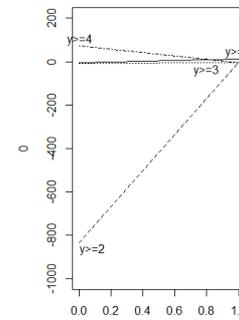


Figura C 20-Resíduos Parciais da variável primeira conjugalidade.

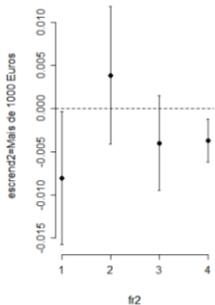


Figura C 13-Resíduos Score da variável escalão de rendimento para a categoria Mais de 1000 Euros

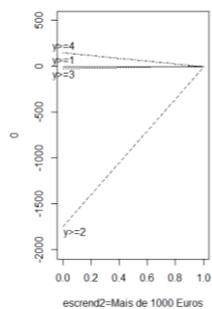


Figura C 15-Resíduos Parciais da variável escalão de rendimento para a categoria Mais de 1000 Euros

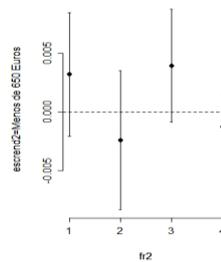


Figura C 17-Resíduos Score da variável escalão de rendimento para a categoria Menos de 650 Euros

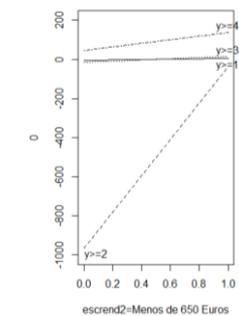


Figura C 19-Resíduos Parciais da variável escalão de rendimento para a categoria Menos de 650 Euros

Podemos verificar nas figuras de C1 a C20 que tal não se verificou para a variável sexo, idade, número de indivíduos no agregado selecionado, escolaridade do próprio, a compensação e escalão de rendimento.

Incluímos um coeficiente para cada categoria de cada variável para cada variável que não passou no pressuposto das odds proporcionais. Nesta modelação é acrescentado um incremento de um coeficiente (ρ_i), que é o efeito de não proporcionalidade associado a cada j -ésimo logit cumulativo, ajustado pelas demais variáveis explicativas, e comparou-se com o modelo com todas as variáveis que se mostraram significativas. Destes modelos só o modelo da variável compensação diferiu significativamente do modelo com todas as variáveis. Podemos concluir que a variável que não passa no pressuposto das odds proporcionais é a compensação.

Na seguinte tabela estão os valores p dos modelos para as variáveis que foram testadas comparativamente ao modelo com a suposição de odds proporcionais validadas para todas as variáveis:

Modelo	Valor p (Teste TRV)
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável sexo	0,9357
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável idade	0,1194
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável número de indivíduos no agregado selecionado	0,3965
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável escolaridade do próprio	0,267
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável compensação	<0,001
Modelo de odds proporcionais parciais para a variável escalão de rendimento	0,2899

Tabela C 2-Modelos de odds proporcionais parciais para cada covariável que não passou na suposição de odds proporcionais e seu respetivo valor p (teste do Qui-quadrado).

Códigos em R- Modelo Ordinal de odds proporcionais parciais

```
##carregar a base de dados ##
ifec <- as.data.set(spss.system.file('IFEC_Teresa.sav'))

###NOVA BASE DE DADOS##
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)

##categorização da variável resposta##
ifec2$fr2[ifec2$fr==0]<-0
ifec2$fr2[ifec2$fr==1]<-1
```

```

ifec2$fr2[ifec2$fr==2]<-2
ifec2$fr2[ifec2$fr==3]<-3
ifec2$fr2[ifec2$fr==4]<-4
ifec2$fr2[ifec2$fr>=5]<-5
table(ifec2$fr2)

# definição dos pesos ajustando para o deff ##
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*4824/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)

mod27<-lrm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+escol+iddeixouagr+compensacao+primeiraconjug+
escrend, weights=peson, ifec2)

### Verificação do pressuposto de Odds Proporcionais (e linearidade das contínuas) ###
residuals(mod27, type="score.binary", pl=TRUE)
residuals(mod27, type="partial", pl=TRUE)

### Testar o pressuposto das odds proporcionais ###
modOPaltsop <- vglm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+a0400_rec+iddeixouagr+compensacao+
primeiraconjug+escrend2, family=cumulative(parallel=FALSE~sexo),weights=peson, data=ifec2)
summary(modOPaltsop)
VGAM::lrtest(modOPaltsop,modOPaltsop)

##Interações##
modi <- vglm(fr2~sexo+idadeindiv+escrend2+sexo:idadeindiv, weights=peson, data=ifec2)
summary(modi)

##Modelo de odds proporcionais parciais##
modf <- vglm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+escol+iddeixouagr+compensacao+primeiraconjug+
escrend2+sexo:idadeindiv+sexo:nindagrselec+sexo:primeiraconjug+idadeindiv:nindagrselec+
nindagrselec:compensacao+nindagrselec:primeiraconjug+escol:iddeixouagr,
family=cumulative(parallel=FALSE~compensacao),weights=peson, data=ifec2)
summary(modf)

### Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa
AIC(modOPaltsop)##2247
logLik(modOPaltsop)
InterceptModel <- update(modOPaltsop, . ~ 1)
logLik(InterceptModel)
(-1098)/(-2073)##53%

```

Anexo D- Modelo ZIP primeira abordagem

As variáveis a azul não se mostraram significativas na análise univariada e quando incluída posteriormente continuaram a não ser significativas.

Covariável	Covariável
Sexo	Existência de enteados
Nacionalidade	Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que o pai trabalhe fora de casa
Escolaridade do próprio	Existência de primeira conjugalidade
Dimensão da área de residência	Autonomia feminina
Nível de escolaridade da mãe	Adiamento da fecundidade
Nível de escolaridade do pai	Número ideal de filhos numa família
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Existência de separação dos pais	Realização pessoal
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar	Escala de rendimento
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago

Tabela D 1-Variáveis não significativas no modelo ZIP primeira abordagem

Códigos em R- Modelo ZIP primeira abordagem

```
##carregar a base de dados ##
ifec <- as.data.set(spss.system.file('IFEC_Teresa.sav'))

###NOVA BASE DE DADOS##
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)
ifec2<-subset(ifec2,ifec2$fr!=0)

##categorização da variável resposta##
ifec2$fr2[ifec2$fr==1]<-0
ifec2$fr2[ifec2$fr==2]<-1
ifec2$fr2[ifec2$fr==3]<-2
ifec2$fr2[ifec2$fr==4]<-3
ifec2$fr2[ifec2$fr==5]<-4
ifec2$fr2[ifec2$fr==6]<-5
ifec2$fr2[ifec2$fr==7]<-6
ifec2$fr2[ifec2$fr==8]<-7

# definição dos pesos ajustando para o deff #
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*2704/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)

mod6 <- zeroinfl (fr2 ~ idadeindiv+nindagrselec+escol+iddeixouagr+prespai+compensacao | 1, dist =
"poisson",link = "logit", weights = peson, data = ifec2)
summary(mod6)

mod7<-zeroinfl (fr2 ~ idadeindiv+nindagrselec+compensacao | idadeindiv+nindagrselec+escol+
```

```
iddeixouagr+prespai+compensacao+exent, dist = "poisson", link = "logit", weights = peson, data = ifec2)
summary(mod7)
```

```
###interações##
```

```
mod6 <- zeroinfl (fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+compensacao+I((idadeindiv/100)^-
2):nindagrselec+I((idadeindiv/100)^-2):compensacao | I((idadeindiv/100)^2)+nindagrselec+escol
+iddeixouagr+compensacao+I((idadeindiv/100)^-2):nindagrselec+nindagrselec:escol, dist =
"poisson", weights = peson, link = "logit", data = ifec2)
summary(mod6)
```

```
modf <- zeroinfl (fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+compensacao+I((idadeindiv/100)^-
2):nindagrselec+I((idadeindiv/100)^-2):compensacao | I((idadeindiv/100)^2)+nindagrselec+escol+
iddeixouagr+compensacao+I((idadeindiv/100)^-2):nindagrselec+nindagrselec:escol, dist =
"poisson", weights = peson, link = "logit", data = ifec2)
summary(modf)
```

```
##Análise dos resíduos##
```

```
resi.p <- residuals(modf, type = "pearson")
resi.r <- residuals(modf, type = "response")
plot(resi.p ~ fitted(modf))
identify(resi.p ~ fitted(modf))
plot(resi.r ~ ifec2$fr2)
identify(resi.r ~ ifec2$fr2)
```

```
### Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa##
```

```
AIC(modf)
logLik(modf)
InterceptModel <- update(modf, . ~ 1)
logLik(InterceptModel)
(-1233)/(-1667)
##R^2=0.74
```

Anexo E- Modelo ZIP segunda abordagem

As variáveis a azul não se mostraram significativas na análise univariada e quando incluída posteriormente continuaram a não ser significativas.

Covariável	Covariável
Sexo	Existência de enteados
Nacionalidade	Existência de primeira conjugalidade
Escolaridade do próprio	Autonomia feminina
Dimensão da área de residência	Adiamento da fecundidade
Nível de escolaridade da mãe	Número ideal de filhos numa família
Nível de escolaridade do pai	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Realização pessoal
Existência de separação dos pais	Escalão de rendimento
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	

Tabela E 1-Variáveis não significativas no modelo ZIP segunda abordagem

Códigos em R- Modelo ZIP segunda abordagem

```
###NOVA BASE DE DADOS##
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)
ifec2<-subset(ifec2,ifec2$fr!=0)

##categorização da variável resposta##
ifec2$fr2[ifec2$fr==1]<-0
ifec2$fr2[ifec2$fr==2]<-1
ifec2$fr2[ifec2$fr==3]<-2
ifec2$fr2[ifec2$fr==4]<-3
ifec2$fr2[ifec2$fr==5]<-4
ifec2$fr2[ifec2$fr==6]<-5
ifec2$fr2[ifec2$fr==7]<-6
ifec2$fr2[ifec2$fr==8]<-7

# definição dos pesos ajustando para o deff ##
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*2704/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)

mod <- zeroinfl(fr2 ~ 1 | idadeindiv+nindagrselec+iddeixouagr+ +adiamento+compensacao+escrend
+exent, dist = "poisson",link = "logit",weights = peson, data=ifec2)
summary(mod)

mod <- zeroinfl(fr2 ~ idadeindiv+nindagrselec+compensacao | idadeindiv+nindagrselec+iddeixouagr+
prespai+compensacao+exent, dist = "poisson",link = "logit",weights = peson, data=ifec2)
summary(mod)

##interações##
```

```

mod <- zeroinfl(fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+compensacao+ I((idadeindiv/100)^-
2):compensacao | I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+iddeixouagr+prespai+compensacao+exent
+I((idadeindiv/100)^-2):nindagrselec+prespai:exentdist = "poisson",link = "logit",weights = peson,
data=ifec2)
summary(mod)

```

```

mod <- zeroinfl(fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+compensacao+I((idadeindiv/100)^-
2):nindagrselec+I((idadeindiv/100)^-2):compensacao | I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+
iddeixouagr+prespai+compensacao+exent+I((idadeindiv/100)^-2):nindagrselec+prespai:exent
, dist = "poisson",link = "logit",weights = peson, data=ifec2)
summary(mod)

```

##Análise dos resíduos##

```

resi.p <- residuals(mod, type = "pearson")
resi.r <- residuals(mod, type = "response")
plot(resi.p ~ fitted(mod))
identify(resi.p ~ fitted(mod))
plot(resi.r ~ ifec2$fr2)
identify(resi.r ~ ifec2$fr2)

```

Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa##

```

AIC(mod)
logLik(mod)
InterceptModel <- update(mod, . ~ 1)
logLik(InterceptModel)
(-1227)/(-1659)
##R^2=0.74

```

Anexo F- Modelo Hurdle

Covariável	Covariável
Sexo	Autonomia feminina
Dimensão da área de residência	Número ideal de filhos numa família
Nível de escolaridade da mãe	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Nível de escolaridade do pai	Realização pessoal
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Escalão de rendimento
Existência de separação dos pais	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago
Opinião sobre se é prejudicial para uma criança até à idade escolar que a mãe trabalhe fora de casa	

Tabela F 1-Variáveis não significativas do modelo Hurdle

Códigos em R- Modelo ZIP segunda abordagem

```
###NOVA BASE DE DADOS##
```

```
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)
```

```
ifec2<-subset(ifec2,ifec2$fr!=0)
```

```
##categorização da variável resposta
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==1]<-0
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==2]<-1
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==3]<-2
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==4]<-3
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==5]<-4
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==6]<-5
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==7]<-6
```

```
ifec2$fr2[ifec2$fr==8]<-7
```

```
# definição dos pesos ajustando para o deff ##
```

```
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*2704/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)
```

```
fm_pois <- hurdle(fr2 ~ 1 | idadeindiv+nindagrselec, dist = "poisson",weights = peson, data=ifec2)
```

```
summary(fm_pois)
```

```
fm_pois <- hurdle(fr2 ~ idadeindiv | idadeindiv, dist = "poisson",weights = peson, data=ifec2)
```

```
summary(fm_pois)
```

```
##Interações##
```

```
fm_pois <- hurdle(fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+a0350 | I((idadeindiv/100)^-
```

```
2)+nindagrselec+a0400_rec+ exent+ nindagrselec:exent, dist = "poisson",weights = peson, data=ifec2)
```

```
summary(fm_pois)
```

```
fm_pois <- hurdle(fr2 ~ I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+iddeixouagr+
```

```
adiamento+compensacao+a0350+I((idadeindiv/100)^2):compensacao+nindagrselec:adiamento+nindagr
```

```
selec:a0350 | I((idadeindiv/100)^-2)+nindagrselec+a0400_rec+iddeixouagr+f0400+prespai+
```

```
compensacao+exent+primeiraconjug+I((idadeindiv/100)^-2):nindagrselec+nindagrselec:a0400_rec+
```

```
nindagrselec:primeiraconjug, dist = "poisson",weights = peson, data=ifec2)
```

```
summary(fm_pois)
```

```
##Análise dos resíduos##
resi.p <- residuals(fm_pois, type = "pearson")
resi.r <- residuals(fm_pois, type = "response")
plot(resi.p ~ fitted(fm_pois))
identify(resi.p ~ fitted(fm_pois))
plot(resi.r ~ ifec2$fr2)
identify(resi.r ~ ifec2$fr2)

### Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa ##
AIC(mod)
logLik(mod)
InterceptModel <- update(mod, . ~ 1)
logLik(InterceptModel)
(-1227)/(-1659)
##R^2=0.74
```

Anexo G- Modelo Bayesiano

Covariável	Covariável
Nacionalidade	Autonomia feminina
Dimensão da área de residência	Adiamento da fecundidade
Nível de escolaridade da mãe	Número ideal de filhos numa família
Número de irmãos/irmãs (inclui meios irmãos/irmãs)	Opinião se uma criança precisa de viver com o pai e a mãe para crescer equilibrada
Existência de separação dos pais	Escalão de rendimento
Opinião sobre a conciliação materna do trabalho com a vida familiar	Composição do agregado parental de origem
Opinião sobre a conciliação paterna do trabalho com a vida familiar	Idade que tinha quando começou o seu primeiro emprego ou trabalho pago

Tabela G 1-Variáveis não significativas no modelo Bayesiano

Códigos em R- Modelo ZIP segunda abordagem

```
##carregar a base de dados##
ifec <- as.data.set(spss.system.file('IFEC_Teresa.sav'))

###NOVA BASE DE DADOS
ifec2<-subset(ifec,ifec$idadeindiv<41)

##categorização da variável resposta##
ifec2$fr2[ifec2$fr==0]<-0
ifec2$fr2[ifec2$fr==1]<-1
ifec2$fr2[ifec2$fr==2]<-2
ifec2$fr2[ifec2$fr==3]<-3
ifec2$fr2[ifec2$fr==4]<-4
ifec2$fr2[ifec2$fr>=5]<-5

# definição dos pesos ajustando para o deff ##
ifec2$peson<-(ifec2$peso_final*4824/sum(ifec2$peso_final))/sqrt(2)

mod<- bayesglm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+a0400_rec+nescpai2+nescmae2+b0100_rec
+iddeixouagr+presmae+prespai+realpessoal+compensacao+primeiraconjug, weights=peson, data =
ifec2)
summary(mod)

##interações##
mod<- bayesglm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+a0400_rec+nescpai2+presmae+prespai+
realpessoal+compensacao+exent+primeiraconjug+escrend2+primeiraconjug:escrend2, weights=peson,
data = ifec2)
summary(mod)

modf <- bayesglm(fr2~sexo+idadeindiv+nindagrselec+a0400_rec+nescpai2+presmae+prespai+
realpessoal+compensacao+exent+primeiraconjug+escrend2+sexo:nindagrselec+idadeindiv:nindagrselec
+nindagrselec:compensacao+nindagrselec:primeiraconjug+nindagrselec:escrend2+a0400_rec:escrend2+
nescpai2:presmae+nescpai2:realpessoal+prespai:exent+realpessoal:exent, weights=peson, data = ifec2)
summary(modf)

### Bondade do ajustamento e capacidade discriminativa
```

```

## R2 de Nagelkerke ##
(n<-length(ifec2$fr)) # nº observações da variavel resposta
R2N<-(1-exp((modf$dev-modf$null)/n))/(1-exp(-modf$null/n))
R2N ##0.75

## Adequabilidade da função de ligação ##
mu <- predict (modf, type="response")
z <- predict (modf)+(ifec2$fr-mu)/mu
plot(z ~ predict(modf), xlab=expression(hat(eta)), ifec2,ylab="Resposta linearizada")

## Avaliação da Função de Variância ##
rd<-rstandard(modf,type="deviance")
plot(rd ~ predict(modf), xlab=expression(hat(eta)),ylab="Resíduos Deviance")
identify(predict(modf), rd, labels=row.names(ifec2))
qqnorm(rd)

## outliers ##
rd<-rstandard(modf,type="deviance")
tr<-2*sqrt(predict(modf,type="response"))
plot(rd ~ tr, xlab=expression(2*sqrt(hat(mu))),ylab="Resíduos Deviance")
identify (tr, rd) ### obs 322 852 2749 possível outlier ###

##Influência##
plot(ifec2$fr,cooks.distance(modf),xlab="fecundidade realizada",ylab="Distância de Cook")
identify(ifec2$fr,cooks.distance(modf)) #852 2749
halfnorm(cooks.distance(modf)) # obs 852 e 2749
dim(ifec2)

##Leverage##
cebi <- influence(modf)
halfnorm(cebi$hat)
plot (ifec2$fr, cebi$hat*39/3305,ylab="Leverage",xlab="fecundidade realizada")
abline(h=1)
identify(ifec2$fr, cebi$hat*39/3305, labels=row.names(ifec)) # obs 2749 e 202 #

```