

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE ESTATÍSTICA

Raquel de Souza Borges Ferreira

*A associação da depressão com as habilidades cognitivas de
idosos*

Juiz de Fora
2011

Raquel de Souza Borges Ferreira

*A associação da depressão com as habilidades cognitivas de
idosos*

Monografia apresentada ao Curso de Estatística da
UFJF, como requisito para a obtenção parcial do
grau de BACHAREL em Estatística.

Orientador: Alfredo Chaoubah
Doutor em Engenharia Elétrica - PUC-Rio

Juiz de Fora

2011

Ferreira, Raquel S.B.

A associação da depressão com as habilidades cognitivas de idosos

/ Raquel S.B. Ferreira - 2011

105.p

1.Modelos de regressão 2.Psicometria 3.Depressão . I.Título.

CDU

Raquel de Souza Borges Ferreira

*A associação da depressão com as habilidades cognitivas de
idosos*

Monografia apresentada ao Curso de Estatística da
UFJF, como requisito para a obtenção parcial do
grau de BACHAREL em Estatística.

Aprovado em 30 de novembro de 2011

BANCA EXAMINADORA

Alfredo Chaoubah

Doutor em Engenharia Elétrica - PUC-Rio

Luiz Cláudio Ribeiro

Doutor em Demografia - UFMG

Ricardo Kamizaki

Doutor em Psicobiologia - FFCLRP - USP

Resumo

O crescimento da população idosa no Brasil ocorre de forma bastante acelerada, acarretando na crescente necessidade de melhoria das condições de vida dos idosos. Considerando o âmbito da saúde mental, no qual poucos estudos brasileiros existem sobre a demência, sabe-se que os processos demenciais possuem relação com a queda na qualidade de vida.

Considerando as dificuldades em diagnosticar corretamente a demência devido não só à complexidade do cérebro humano mas também dos diversos fatores que a influenciam, o estudo da associação da depressão com os resultados dos instrumentos utilizados para medir inteligência em adultos ganha importância. Isso se dá porque a depressão possui prejuízos cognitivos em comum com a patologia.

O objetivo geral deste trabalho é verificar se existe associação entre os resultados encontrados na forma abreviada do teste psicométrico WAIS-III com a depressão. Assim, utilizou-se a base de dados cuja amostra foi composta por 168 participantes de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos, selecionados por conveniência. A metodologia estatística incluiu testes de relação entre as variáveis duas a duas, como teste *t*, Anova e o teste Qui quadrado, além de modelos de regressão normal e logístico.

De uma forma geral, o estudo apontou a existência da associação entre a depressão e os resultados obtidos no teste psicométrico em questão.

Assim, novos estudos devem então ser feitos, não só a fim de melhor compreender tal relação mas também definir os melhores pontos de corte para o teste em questão.

Palavras-chaves: Depressão, demência, idosos

Abstract

The growth of the elderly population in Brazil happens in an accelerated way, leading to an increasing necessity of improvement in the life conditions of the elderly. In the scope of mental health, in which there are a few Brazilian studies about dementia, it is known that the dementia processes are related with a fall in life quality.

Taking into account the difficulties in correctly diagnosing the dementia due to not only the complexity of the human brain but also the several factors that influence, studying the association of depression regarding the results of the instruments used for measuring intelligence in adults gains importance. This is because depression has cognitive impairments in common with the pathology.

The main goal of this paper is to verify if there is an association between the results found in the abbreviated form of psychometric test WAIS-III with depression. For that, we used the data base with 168 participants sample from people aged over 60 years from both sexes, selected by convenience. The statistical methodology included correlation tests between 2 variables at a time, such as '*t* test', 'Anova' and the Chi-square test, as well as regression models.

Overall, the study identified the existence of the association between depression and the psychometric test results.

Therefore, further studies should be taken, not only to better understand this relationship but also to define the best cutoff points for the test in question.

Keywords: Depression, dementia, elderly

Agradecimentos

Aos meus pais, meus irmãos e à Zahra. Minha base.

Aos meus avós Geraldo, Valnira, Amir e Sônia. O mundo precisa de heróis e eu achei os meus.

À minha família, em especial Giovanna, Camila, Rodrigo, Gabriel, Sylvinha, Vanja, Maurinho, tia Vilma, tia Léa, tia Biá e tio Ronald. pelos conselhos, paciência e apoio incondicional.

Aos meus amigos, em particular, Sabrina, Yan, Isabela, Daniela, Camila e Bárbara, por me manterem sã neste mundo de loucos.

Aos meus amigos e companheiros de luta do ICE, especialmente Cadu, Vanessa Felix, Sarah, Leiliane, Manoel e Franciele, pelas ajudas, risadas e companhia que tornaram essa experiência mais prazerosa.

Aos meus companheiros de Mais, em particular Thaís, Luis Fernando, Quinhones, Diego, Lucas, Ronner, Iza, Andréia e Raquel Matos, por aceitarem essa futura estatista no mundo dos engenheiros e me darem uma visão mais estratégica da vida.

À dra. Flávia Machado, Márcia Bastos e ao prof. Ricardo Kamizaki, por me guiarem nesse mundo da psicologia.

À prof. Simone Pereira, que infelizmente não está mais entre nós e, ao me apresentar de forma tão marcante às maravilhas da matemática, modificou minha vida.

À dra. Eliane Banhato pelo auxílio fornecido na elaboração deste trabalho.

Ao Alfredo e ao Clécio, que considero mais que orientadores, e sim mentores cujos ensinamentos, que vão além da estatística, pretendo levar para o resto da vida.

Aos professores do departamento de Estatística, em especial ao Henrique Hipert e ao Marcel, pelos conselhos, ensinamentos e pela dedicação.

À todos os meus professores, pela paciência e ensinamentos.

À todos aqueles que passaram na minha vida e, que de alguma forma, me ajudaram a tornar-me quem sou.

*“One day Alice came to a fork in the road
and saw a Cheshire cat in a tree.*

‘Which road do I take?’ she asked.

*‘Where do you want to go?’ was his res-
ponse.*

‘I don’t know’, Alice answered.

‘Then’, the cat said, ‘it doesn’t matter’.”

(Lewis Carroll)

Sumário

Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas	10
Lista de Abreviaturas	13
1 Introdução	14
2 Envelhecimento humano e o Brasil	16
3 Cognição humana e o envelhecimento	18
3.1 Introdução	18
3.2 Funções cognitivas e o envelhecimento	19
3.2.1 Atenção	19
3.2.2 Memória	20
3.2.3 Funções Executivas	21
3.2.4 Linguagem	21
3.2.5 Habilidades visuoespaciais e visuoespaciais	22
3.2.6 Estrutura e velocidade do pensamento	22
3.3 Alterações cognitivas que acompanham o envelhecimento	23
3.4 Cognição e o envelhecimento patológico	24
4 Avaliação Neuropsicológica	28
4.1 Introdução	28
4.2 Avaliação neuropsicológica em idosos	30
4.3 Testes neuropsicológicos em idosos	32

	6
4.3.1 Escala Wechsler de Inteligência para Adultos - Terceira edição (WAIS-III)	33
5 Objetivos	37
5.1 Objetivo Geral	37
5.2 Objetivos Específicos	37
6 Metodologia	38
6.1 Base de Dados	38
6.2 Instrumentos	39
6.3 Variáveis de Estudo	41
6.4 Metodologia Estatística	42
6.4.1 Testes de Hipóteses	42
6.4.2 Modelos de Regressão	46
6.4.3 Modelos de Regressão Logística	53
7 Resultados	55
7.1 Composição da Amostra	55
7.2 Comparação de médias	57
7.2.1 Resultado Bruto da FA8	57
7.2.2 Resultado categorizado da FA8	59
7.3 Modelos de regressão	60
7.3.1 Correlação entre as variáveis regressoras	60
7.3.2 Modelos gerais	61
7.3.3 Modelos estratificados	65
8 Conclusão e Considerações Finais	79
Referências Bibliográficas	81

Apêndices	89
A Gráficos de Diagnósticos	89
A.1 Modelo Normal Geral	89
A.2 Modelos Normais Estratificados	90
A.2.1 Idade: 60-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.	90
A.2.2 Idade: 60-69 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.	90
A.2.3 Idade: 70-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.	91
A.2.4 Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.	92
A.2.5 Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.	93
B Código Geral - R	95
Anexos	98
A Testes Psicométricos Utilizados	98
A.1 MEEM	98
A.2 GDS-15	99
A.3 Fluência verbal - categoria animais	100
A.4 Teste Desenho do Relógio	101

Lista de Figuras

6.1	Regressão Logística	53
7.1	Resíduos x Valores Preditos: Modelo geral normal	63
7.2	Resíduos x Tempo: Modelo geral normal	63
7.3	QQnorm: Modelo geral normal	63
7.4	Envelope simulado: Modelo geral normal	63
7.5	Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 1º estrato	68
7.6	Resíduos x Tempo: Modelo Normal 1º estrato	68
7.7	QQnorm: Modelo Normal 1º estrato	68
7.8	Envelope simulado: Modelo Normal 1º estrato	68
7.9	Resíduos x Valores Preditos 1: Modelo Normal 2º estrato	70
7.10	Resíduos x Tempo 1: Modelo Normal 2º estrato	70
7.11	QQnorm 1: Modelo Normal 2º estrato	70
7.12	Envelope simulado 1: Modelo Normal 2º estrato	70
7.13	Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 3º estrato	72
7.14	Resíduos x Tempo: Modelo Normal 3º estrato	72
7.15	QQnorm: Modelo Normal 3º estrato	72
7.16	Envelope simulado: Modelo Normal 3º estrato	72
7.17	Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 5º estrato	75
7.18	Resíduos x Tempo: Modelo Normal 5º estrato	75
7.19	QQnorm: Modelo Normal 5º estrato	75
7.20	Envelope simulado: Modelo Normal 5º estrato	75
7.21	Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 6º estrato	77

7.22	Resíduos x Tempo: Modelo Normal 6º estrato	77
7.23	QQnorm: Modelo Normal 6º estrato	77
7.24	Envelope simulado: Modelo Normal 6º estrato	77
A.1	Valores h : Modelo geral normal	89
A.2	Cook: Modelo geral normal	89
A.3	Dffits: Modelo geral normal	89
A.4	Valores h : Modelo Normal 1º estrato	90
A.5	Cook: Modelo Normal 1º estrato	90
A.6	Dffits: Modelo Normal 1º estrato	90
A.7	Valores h : Modelo Normal 2º estrato	91
A.8	Cook: Modelo Normal 2º estrato	91
A.9	Dffits: Modelo Normal 2º estrato	91
A.10	Valores h : Modelo Normal 3º estrato	92
A.11	Cook: Modelo Normal 3º estrato	92
A.12	Dffits: Modelo Normal 3º estrato	92
A.13	Valores h : Modelo Normal 5º estrato	93
A.14	Cook: Modelo Normal 5º estrato	93
A.15	Dffits: Modelo Normal 5º estrato	93
A.16	Valores h : Modelo Normal 6º estrato	94
A.17	Cook: Modelo Normal 6º estrato	94
A.18	Dffits: Modelo Normal 6º estrato	94

Lista de Tabelas

3.1	Alterações mnêmicas no envelhecimento normal. Fonte: Banhato (2011) . . .	20
3.2	Grupos de critérios diagnóstico para demências. Fonte: Banhato (2011) . .	25
3.3	Sintomas da Depressão. Fonte: Stela et al. (2002)	26
4.1	Caracterização da WAIS-III. Fonte: Banhato (2011)	34
6.1	Codificação das variáveis no banco de dados.	42
6.2	Tabela ANOVA	48
7.1	Composição da amostra	57
7.2	Comparações de médias do FA8 bruto entre as categorias das variáveis . .	58
7.3	Comparações de médias do FA8 categorizado entre as categorias das variáveis	59
7.4	Verificação de relação entre as variáveis regressoras	61
7.5	Significância das variáveis: Modelo geral normal	62
7.6	Codificação das variáveis: Modelo logístico geral	64
7.7	Diferenças: modelos gerais logísticos	64
7.8	Coefficientes: Modelo geral logístico	64
7.9	Tabela de Classificação: Modelo logístico geral	65
7.10	Medidas descritivas: 1º estrato	66
7.11	FA8 categoriza: 1º estrato	66
7.12	Coefficientes: 1º modelo normal estratificado	67
7.13	Coefficientes mod. logístico: 1º estrato	68
7.14	Medidas descritivas: 2º Estrato	69
7.15	Coefficientes 1: 2º modelo normal estratificado	69

7.16	Coeficientes mod. logístico: 2° estrato	70
7.17	Medidas descriptivas: 3° Estrato	71
7.18	Coeficientes: 3° modelo normal estratificado	72
7.19	Coeficientes mod. logístico: 3° estrato	73
7.20	Medidas descriptivas: 4° Estrato	73
7.21	Medidas descriptivas: 5° Estrato	74
7.22	Coeficientes: 5° modelo normal estratificado	74
7.23	Coeficientes modelo logístico: 5° estrato	75
7.24	Medidas descriptivas: 6° Estrato	76
7.25	Coeficientes: 3° modelo normal estratificado	76
7.26	Coeficientes mod. logístico: 6° estrato	78

Lista de Abreviatura

ADRDA	Associação da Doença de Alzheimer e Doenças Relacionadas
ANOVA	Análise de Variância
CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
CID-10	Código Internacional de Doenças - 10 ^a Revisão
DA	Doença de Alzheimer
DSM-IV	Manual do Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais
FA	Formas Abreviadas da WAIS-III
FA8	Forma abreviada do WAIS-III composta por oito subtestes
G1	Grupo da amostra com declínio cognitivo
G2	Grupo da amostra sem declínio cognitivo
GDS	Escala de Depressão Geriátrica
GDS-15	Versão abreviada da Escala de Depressão Geriátrica com 15 itens
gl	Grau de Liberdade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índice Fatorial de Compreensão Verbal medido pela WAIS-III
IFM	Índice Fatorial de Memória de Trabalho medido pela WAIS-III
IFs	Índices Fatoriais
ILPIs	Instituições de Longa Permanência para Idosos

IOP	Índice Fatorial de Organização Perceptual medido pela WAIS-III
IVP	Índice Fatorial de Velocidade de Processamento medido pela WAIS-III
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
MRLM	Modelo de Regressão Linear Múltipla
NINCDS	Instituto Nacional de Doenças Neurológicas e Comunicativas e Acidente Vascular Cerebral
QIE	QI de Execução medido pela WAIS-III
QIT	QI Total medido pela WAIS-III
QIV	QI Verbal medido pela WAIS-III
RC	Razão de Chance
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDR	Teste do Desenho do Relógio
WAIS-III	Escala Wechsler de Inteligência para Adultos -3ª edição

1 Introdução

O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial e, como no Brasil as modificações ocorrem de forma radical e bastante acelerada, surge a crescente necessidade de melhoria de suas condições de vida (Veras, 2009). O monitoramento tanto das condições de saúde de uma determinada população, quanto dos fatores associados com estas condições, é um instrumento-chave para orientar estratégias de prevenção cujos objetivos são (Veras, 2009):

- interferência favorável na história natural da doença;
- antecipação do surgimento de complicações;
- prevenção das exacerbações e complicações das doenças crônicas;
- aumento do envolvimento do paciente no autocuidado;
- e a construção de uma base de dados sobre os doentes crônicos.

Considerando o âmbito da saúde mental, os processos demenciais possuem relação com a queda da qualidade de vida. No entanto, além de serem poucos os estudos brasileiros sobre a demência, existem dificuldades em diagnosticar corretamente a patologia devido à complexidade do cérebro humano e aos diversos fatores de associação. A depressão, por exemplo, possui prejuízos cognitivos em comum com algumas demências. Assim, para identificar pacientes com declínios cognitivos torna-se importante compreender a relação da depressão com a demência e com os resultados dos testes psicométricos utilizados.

O objetivo geral deste trabalho é verificar se a depressão está associada com as habilidades cognitivas dos idosos. Os objetivos específicos são: (i) construção de modelos gerais; e, (ii) construção de modelos estratificados por idade e escolaridade.

Foi utilizada a base de dados coletados por Banhato (2011), cuja amostra é composta de 168 participantes de ambos os sexos com idade igual ou superior a 60 anos, selecionados por conveniência. Os instrumentos utilizados foram as variáveis sociodemográficas, o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), o Teste do Desenho do Relógio

(TDR), o teste Fluência Verbal - categoria animais e a forma abreviada do WAIS-III. A fim de verificar a associação, a metodologia estatística incluiu testes de relação entre as variáveis duas a duas, como teste t, Anova e o teste Qui quadrado, além de modelos de regressão normais e logísticos.

Com a identificação da associação entre tais variáveis, novos estudos devem então ser feitos, não só a fim de melhor compreender tal relação mas também definir os melhores pontos de corte para o teste em questão.

2 Envelhecimento humano e o Brasil

De acordo com Carvalho e Garcia (2003), o envelhecimento populacional se refere à mudança na estrutura etária da população, produzindo um aumento do peso relativo das pessoas acima da idade definidora do início da velhice, ou seja, 60 para países em desenvolvimento, como o Brasil, e 65 para países desenvolvidos (Organização Mundial de Saúde, 2005 *apud* Banhato, 2011).

O crescimento da população idosa pode ser considerado um fenômeno mundial e, no Brasil, reputado um “jovem país de cabelos brancos”, as modificações ocorrem de maneira radical e acelerada (Veras, 2009). De 1960 para 1975 o número de idosos no Brasil cresceu de 3 milhões para 7 milhões e, em 2008, esse número chegou a 20 milhões, o que representa um aumento de quase 700 % em menos de 50 anos (Veras, 2009). Segundo a perspectiva do Curso de Vida, o envelhecimento é considerado uma experiência dependente das circunstâncias histórico-culturais do indivíduo diante da presença de patologias e da interação de fatores genéticos e ambientais (Neri, 1995 *apud* Banhato, 2011).

Rowe and Kahn (1998) propõe a existência de três possibilidades para o envelhecimento: normal, bem-sucedido e patológico (*apud* Banhato, 2011). O primeiro seria o resultado de alterações físicas, cognitivas e sociais esperadas para essa fase de vida, como o aumento da pressão arterial e a lentificação dos processos mentais (Banhato, 2011; Stella et al., 2002). O envelhecimento normal pode acarretar no início um declínio normal, cuja progressão variável é dependente de fatores como escolaridade, doenças prévias e nível intelectual, e pode ou não avançar para processos demenciais propriamente ditos (Stella, 2004 *apud* Banhato, 2011).

Já o envelhecimento bem-sucedido seria uma variação do normal; nele, as alterações ocorreriam de forma tão lenta que o funcionamento cognitivo e funcional destes idosos seria melhor do que a maioria dos indivíduos na mesma faixa etária (Banhato, 2011). O envelhecimento patológico, por sua vez, estaria relacionado com as alterações globais e irreversíveis que comprometem o funcionamento do indivíduo (Banhato, 2011).

É interessante ressaltar que o aumento da proporção da população idosa está associado à alta prevalência de doenças crônico-degenerativas e que, apesar de o enve-

lhecimento normal apresentar uma lentificação dos processos mentais, isso não significa perda de funções cognitivas (Stella et al., 2002). A cognição humana, em especial durante o envelhecimento, será discutida na próxima seção.

3 Cognição humana e o envelhecimento

3.1 Introdução

O *Dicionário Aurélio* define “cognição” como aquisição de um conhecimento. No entanto, a cognição não engloba apenas os aspectos intelectuais, como a memória ou o raciocínio lógico, mas também os aspectos sociais e os usos sociocomunicativos da linguagem. Assim, a mente se torna um aparelho altamente organizado, ou seja, um sistema de componentes cognitivos que estão em complexa interação, gerando, codificando, transformando e manipulando as informações de diversos tipos (Flavell, Miller e Miller, 1999, *apud* Banhato, 2011).

Cada função cognitiva é necessária para operação e desenvolvimento das demais, afetando-as e sendo por elas afetada, criando, assim, um sistema complexo cuja compreensão ainda constitui um desafio apesar dos vários experimentos realizados ao longo dos anos (Banhato, 2011).

Tradicionalmente, funções como a linguagem, o pensamento e o raciocínio eram ligadas à infância, de forma que o desenvolvimento cognitivo iria se estabilizar após a adolescência e poucas mudanças ocorreriam em fases posteriores da vida (Neri, 1995 *apud* Banhato,2011; Banhato,2011).

O enfoque, porém, vem se alterando nas últimas décadas, com o surgimento de novas abordagens teóricas cujo foco é o desenvolvimento humano durante todo o ciclo vital (Mota, 2005). Com o crescimento acelerado da proporção da população idosa, surgem, assim, novas indagações sobre os processos cognitivos, as quais procuram identificar se dificuldades intelectuais são normais em idosos ou se significam sinais de processos demenciais irreversíveis. Buscam ainda responder qual é a relação entre as queixas de falhas nas atividades cotidianas e nos desempenhos em testes formais, por exemplo (Parente e Wagner, 2006, *apud* Banhato, 2011).

Com o intuito de responder essas e outras perguntas, a cognição no envelhecimento vem sendo alvo de muitos estudos, acarretando o surgimento de uma nova

abordagem teórica: a teoria do Curso de Vida. Seus principais pressupostos são: (i) a multidirecionalidade do envelhecimento ao considerar o equilíbrio existente entre perdas e ganhos de habilidades ao longo da vida; (ii) a multidimensionalidade do envelhecimento, já que este não possui apenas uma causa; (iii) diversas possibilidades de mudança ou preservação das funções cognitivas segundo diferentes trajetórias de envelhecimento (Banhato, 2011).

3.2 Funções cognitivas e o envelhecimento

Com o avanço dos métodos de medição das habilidades mentais, percebeu-se que os testes de inteligência, uma função que, no pensar de antigamente, era responsável pela atividade cognitiva, mediam na verdade diversas funções cognitivas, como atenção, memória, funções executivas, linguagem, habilidades visuoespeciais e visuoespaciais e a velocidade de processamento da informação (Lezak, 1995 *apud* Banhato, 2011).

3.2.1 Atenção

Atenção é a capacidade de detectar mudanças no meio exterior, mostrar interesse por essas mudanças e, ao mesmo tempo, inibir a interferência de outros estímulos (Yassuda e Abreu, 2006 *apud* Banhato, 2011). Pode-se defini-la também como a escolha entre todas as possibilidades disponíveis daquela onde se concentrar (Preece, Rogers e Sharp, 2005 *apud* Casseb e Moraes, 2007).

A atenção apresenta quatro componentes principais: a seleção, a vigilância, a sondagem, e a alternância ou atenção dividida. Seleção é a capacidade de escolher um tipo de informação, excluindo outros no processo; vigilância é a habilidade de se manter atento de forma consistente e contínua, de forma que o indivíduo esteja à espera de um estímulo sem saber quando este poderá surgir; sondagem é a capacidade de procurar ativamente, por meio de um exame atento, um estímulo sem saber se esse ocorrerá, como, por exemplo, procurar um livro numa estante da biblioteca; e alternância ou atenção dividida é a capacidade de mudar a atenção de um componente da tarefa para outro de modo a manter um comportamento fluente, coordenando, assim, o desempenho de mais de uma tarefa ao mesmo tempo (Sternberg, 2000 *apud* Banhato, 2011; Sternberg, 2000 *apud*

Casseb e Moraes, 2007).

3.2.2 Memória

Pode-se definir a memória como a aquisição, formação, conservação e evocação de informações. O conjunto de memórias que cada ser humano possui é o que o faz ser único (Izquierdo, 2002 *apud* Banhato, 2011). Pode ser classificada segundo a função, o tempo de duração e o conteúdo. De acordo com a função, existe a memória imediata e a memória de trabalho, usada, por exemplo, quando se mantém em mente um número de telefone por alguns segundos.

Levando em conta o tempo de duração, a memória pode ser dividida em curta ou longa. Como exemplos de memória curta têm-se a memória de trabalho e a memória imediata. A memória de longa duração pode ser ainda classificada em memória explícita (ou declarativa), que tem acesso consciente à informação, e em memória implícita (ou de procedimentos), a cujo conteúdo a consciência não tem acesso. A memória explícita, por sua vez, pode ainda ser classificada em memória episódica (informação com contexto espacial e temporal específico) ou memória semântica (ligada a fatos, conceitos e categorias) (Banhato,2011).

A tabela 3.1 resume cada tipo de memória com sua descrição e sua possibilidade de alteração com a idade.

Tabela 3.1: Alterações mnêmicas no envelhecimento normal. Fonte: Banhato (2011)

Função mnésica	Descrição	Alteração com idade
Memória imediata	Retenção por segundos	Sem alteração
Memória operacional	Retenção e manipulação de informações	Diminui
Memória de curto prazo	Retenção por minutos a horas	Diminui
Evocação	Recordação "sem pistas"	Diminui
Reconhecimento	Itens associados a "pistas" ou estímulos	Pouca alteração
Memória de longo prazo	Retenção por meses a anos	Pouca alteração
Implícita	Recordação de fatos, habilidades, regras	Sem alteração
Explícita	Recordação consciente de informações específicas	Diminui
Episódica	Recordação de informações tempo-dependente	Diminui
Semântica	Recordação de eventos atemporais	Sem alteração

3.2.3 Funções Executivas

Funções executivas referem-se à série de habilidades cognitivas e princípios que controlam capacidades como a memória, a atenção e as habilidades motoras, cujo objetivo é facilitar a adaptação às novas situações ou situações incomuns (Banhato, 2011).

O desempenho das outras habilidades cognitivas é influenciado pelas funções executivas. Caso as funções cognitivas estejam afetadas, o indivíduo pode se tornar, por exemplo, incapaz de um autocuidado satisfatório, ou de manter relações sociais normais (Lezak, 1995 *apud* Banhato 2011).

Várias regiões cerebrais são ligadas ao funcionamento executivo, o que torna muito difícil a avaliação das funções executivas tanto em processos avaliativos quanto em utilização dos instrumentos adequados. No primeiro caso, o avaliado tem pouca oportunidade de demonstrar suas funções executivas, uma vez que é o examinador quem determina a tarefa, quem fornece os materiais necessários e quem indica o modo de execução, possibilitando assim que sejam ignorados discretos comprometimentos. No segundo caso, os instrumentos de avaliação podem depender, para sua realização, de outras capacidades do indivíduo, além daquela que se deseja avaliar (Magilla e Caramelli, 2000 *apud* Banhato, 2011).

As funções executivas tendem a ser prejudicadas com o envelhecimento normal e também por processos demenciais, dificultando, assim, a diferenciação no diagnóstico (Banhato, 2011).

3.2.4 Linguagem

A linguagem, além de ser o instrumento de comunicação, é a forma de interação social que ocorre através do discurso (Banhato, 2011).

Com o envelhecimento existe a tendência a preservar o vocabulário e o processamento da capacidade de organização sintática da frase. Todavia, são comuns trocas de palavras no discurso (parafasia semântica) e podem ocorrer com pouca frequência dificuldades na narração ou mesmo omissão de situações sem, no entanto, causar prejuízos na comunicação cotidiana (Stella, 2004 *apud* Banhato, 2011).

3.2.5 Habilidades visuoespaciais e visuoconstrutivas

As habilidades visuoespaciais e visuoconstrutivas são consequentes da percepção. São um conjunto de processos que, ao receber um input sensorial, integra e interpreta estímulos que utilizam o conhecimento prévio do indivíduo (Lezak, 1995 *apud* Banhato, 2011).

São diversos os domínios sensoriais que estão envolvidos na percepção, como a audição, o tato, o olfato e a visão, o último dos quais é o mais investigado em pesquisas atuais. Os estímulos visuais ocorrem em vários estágios sucessivos, começando pelo perceptivo, seguido pelo associativo e tendo, no final, o construtivo (Banhato, 2011).

No caso de um indivíduo com envelhecimento normal, espera-se que ele seja capaz de fazer um reconhecimento normal de objetos e figuras (Lezak, 1995 *apud* Banhato, 2011). É possível, porém, perceber que a partir dos 65 anos há um declínio no julgamento visuoperceptivo e, por volta dos 70 anos, surgem tendências, por exemplo, a simplificações e menos articulação nos desenhos livres (Camargo e Cid, 2000 *apud* Banhato, 2011).

3.2.6 Estrutura e velocidade do pensamento

Com o passar dos anos, é inevitável que o tempo de reação de um indivíduo, caso este viva o suficiente, se torne mais lento na realização das atividades cotidianas. A estrutura lógica do pensamento, porém, mantém-se estável ao longo da vida, de forma que não ocorre prejuízos no desempenho dessas atividades (Stella, 2004 *apud* Banhato, 2011).

Segundo a teoria de velocidade do pensamento elaborada por Salthouse (1996), há maior lentidão do processamento com a idade, mas essa lentidão não constitui necessariamente um prejuízo da função cognitiva propriamente dita (*apud* Banhato, 2011).

Assim, há uma tendência do idoso apresentar mudanças das funções cognitivas sem causar prejuízos nas atividades cotidianas. Sabe-se, porém, que o declínio cognitivo pode ocorrer de forma progressiva e culminar em processos patológicos. Torna-se então necessária a detecção da fase intermediária desse processo, quando a doença ainda não está instalada, mas já é possível evidenciar algum tipo de comprometimento (Charchat-Fichman et al., 2005).

3.3 Alterações cognitivas que acompanham o envelhecimento

Uma constante preocupação dos idosos e de seus familiares é a possibilidade de déficits cognitivos comumente considerados naturais em idosos, como o esquecimento de fatos recentes, as dificuldades de cálculo e as alterações de atenção, evoluírem para patologias como, por exemplo, a doença de Alzheimer (DA) (Nordon et al., 2009). Surge, então, a necessidade de identificar os fatores de risco e, assim, poder caracterizar o período transicional em que, apesar de ainda estar entre os limites do envelhecimento normal, já existe um leve comprometimento cognitivo (Canineu, Stella e Samara, 2006 *apud* Banhato, 2011).

Com a ausência de um consenso nos procedimentos diagnósticos, têm sido formuladas diferentes definições relativas às condições transicionais entre o normal e o patológico (Charchat-Fichman et al., 2005). Dentre elas, a mais utilizada atualmente é a do comprometimento cognitivo leve (CCL), proposta por Petersen et al. (1999) (*apud* Banhato, 2011) e originária de estudos com pacientes clínicos e, portanto, com alto valor de prognóstico. Entre os critérios gerais recomendados para o diagnóstico do CCL pode-se citar: (i) queixa de perda de memória, preferencialmente corroborada por um familiar ou cuidador; (ii) comprometimento da memória em testes, considerando-se a idade e a educação; (iii) preservação da função cognitiva global; e (iv) atividades da vida diária intactas (Petersen et al., 2001 *apud* Brucki, 2004).

Pode-se dividir o CCL em quatro categorias: (a) a alteração apenas da memória, o chamado comprometimento cognitivo amnésico puro; (b) a situação em que o indivíduo tem levemente alteradas a memória e outras funções: o chamado comprometimento cognitivo de múltiplos domínios; (c) na terceira categoria, o indivíduo tem alteradas outras funções exceto a memória: é o comprometimento cognitivo não-amnésico de múltiplos domínios; e, por fim, (d) quando é alterada apenas uma única função, que não seja a memória: é o chamado comprometimento cognitivo não-amnésico de um único domínio (Damasceno, 2006 *apud* Banhato, 2011). Os grupos podem permanecer estáveis, porém o CCL amnésico, por exemplo, possui maiores chances de desenvolver em DA, ao passo que o CCL não amnésico de um único domínio apresenta maiores riscos de evoluir para a demência frontotemporal (Petersen et al., 2001b *apud* Charchat-Fichman et al., 2005).

A maioria dos idosos que preenchem os critérios para CCL desenvolve a DA numa razão de 10 a 15 por cento ao ano, ao passo que os idosos que não preenchem esses critérios evoluem para a doença à razão de 1 a 2 por cento ao ano (Petersen et al., 1999 *apud* Brucki, 2004).

No Brasil, apesar de sua importância, ainda são poucas as iniciativas no sentido de detectar a prevalência de comprometimentos cognitivos e das demências precoces (Banhato, 2011).

3.4 Cognição e o envelhecimento patológico

O envelhecimento patológico caracteriza-se por prejuízos cognitivos maiores do que o limite considerado normal para determinada idade. Síndromes demenciais têm como repercussões a incapacidade de perceber, lembrar, planejar, tomar decisões e produzir respostas consideradas adequadas aos estímulos externos. As demências são caracterizadas por déficit progressivo na função cognitiva e só podem ser diagnosticadas quando for afastada a possibilidade de *delirium* (Manfrim e Schmidt, 2006 *apud* Banhato, 2011).

A demência e a depressão estão entre os transtornos médicos que mais comprometem a qualidade de vida dos idosos (Forlenza e Almeida, 1997 *apud* Santos, Andrade e Bueno, 2009). Ainda não existe diagnóstico de certeza para as demências, as quais só podem ser confirmadas em estudos *post mortem*. Os diagnósticos de síndrome demencial são baseados na avaliação clínica do paciente, acompanhada de uma entrevista adequada para coletar informações precisas com um familiar próximo e/ou cuidador formal (Banhato, 2011).

Após a identificação da síndrome demencial, é necessário um diagnóstico diferencial a fim de separar os quadros potencialmente reversíveis das diferentes etiologias. É necessário um exame neuropatológico para diagnósticos definitivos da maioria das síndromes (Banhato, 2011).

Com o intuito de padronizar os diagnósticos nos mais diferentes centros médicos mundiais, foram formulados, atualmente, critérios bem definidos para sua identificação. Os mais conhecidos são o Manual do Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais (DSM-IV), elaborado pela Associação Psiquiátrica Americana, e o do Código Internacional de Doenças - 10a Revisão (CID-10) formulado pela Organização Mundial de Saúde.

No caso particular da doença de Alzheimer, existem os critérios do Instituto Nacional de Doenças Neurológicas e Comunicativas e Acidente Vascular Cerebral (NINCDS) e da Associação da Doença de Alzheimer e Doenças Relacionadas (ADRDA) (Alvarez-Fernandez, 2005 *apud* Banhato, 2011). Os critérios estão explicitados na tabela 3.2 abaixo.

Tabela 3.2: Grupos de critérios diagnóstico para demências. Fonte: Banhato (2011)

CID-10	Critérios DSM-IV	NINCDS-ADRDA
A - Déficit de memória	A - Déficit de memória	A - Déficit de memória
B - Declínio do pensamento e do raciocínio: redução do fluxo de ideias e incapacidade para atender a dois estímulos ou mudar o foco de atenção	B - Alteração de alguma das seguintes funções: afasia, apraxia, agnosia e função executiva	B - Uma outra esfera cognitiva
C - Repercussão nas AVDs	C - Diminuição importante em atividade laboral ou social	C - Os déficits devem estar documentados por MEEM, CDR ou outra escala similar
D - Início insidioso	D - Início insidioso e curso progressivo	D - Início entre os 40 e 90 anos com curso progressivo
E - Os déficits cognitivos não se justificam por outras doenças do Sistema Nervoso Central ou sistêmicas	E - Os déficits cognitivos não se justificam por outras doenças do Sistema Nervoso Central ou sistêmicas, ou causadas por substâncias	E - Os déficits cognitivos não se justificam por outras doenças do Sistema Nervoso Central ou sistêmica
F - Os déficits não aparecem apenas no curso de delirium	F - Os déficits não aparecem apenas no curso de delirium	F - Os déficits não aparecem apenas no curso de delirium
G - Os déficits se mantêm por pelo menos 6 meses	G - Os déficits não são mais bem explicados por transtornos psiquiátricos (depressão ou esquizofrenia)	

As demências podem ser classificadas em primariamente degenerativas - decorrentes de um processo progressivo ou afasia cerebral, como, por exemplo, a doença de Alzheimer -, e em secundárias a alguma patologia - processos demenciais oriundos de processos infecciosos, acidentes vasculares e outras formas de danos cerebrais -, as quais apresentam diferentes formas de evolução (Stella, 2004 *apud* Banhato, 2011; Banhato, 2011).

Outra patologia de alta prevalência associada a declínios cognitivos em idosos é a depressão, a causa mais frequente de sofrimento emocional e de piora da qualidade de vida nos idosos, associada a déficits cognitivos e funcionais (Blazer et al., 1991 *apud* Ávila e Bottino, 2006; Blazer, 2003 *apud* Ávila e Bottino, 2006). Em virtude da complexidade de seu perfil neuropsicológico, ainda não foi possível responder a algumas questões, como: (a) a relação de causalidade entre depressão e declínio cognitivo; (b) a relação entre idade de início da depressão e o prognóstico; e (c) a possibilidade de que déficits cognitivos em

idosos deprimidos sejam um primeiro sintoma da demência (Ávila e Bottino, 2006).

A grande frequência das queixas cognitivas em idosos deprimidos levou à criação do termo pseudodemência depressiva, caso em que os sintomas de depressão são acompanhados pelas dificuldades de concentração e atenção e pela falha da memória (Stella, 2004 *apud* Banhato, 2011).

Numa revisão de estudos feita por Ávila e Bottino (2006) é sugerido que muitas alterações cognitivas observadas em idosos com depressão se assemelham às observadas em quadros demenciais, enquanto outras se assemelham ao envelhecimento normal.

Tabela 3.3: Sintomas da Depressão. Fonte: Stela et al. (2002)

Sintomas do estado de humor	Sintomas Neurovegetativos	Sintomas cognitivos	Sintomas psicóticos
Deprimido/disfórico	Inapetência	Dificuldade de:	Idéias paranóides
Irritabilidade	Emagrecimento	-concentração	Delírios de ruína
Tristeza	Distúrbio do sono	-memória	Delírios de morte
Desânimo	Perda da energia	Lentificação do	Alucinações mandativas
Sentimento de abandono	Lentificação psicomotora	raciocínio	de suicídio
Sentimento de inutilidade	Inquietação psicomotora		
Diminuição da auto-estima	Hipocondria		
Retraimento social/solidão	Dores inespecíficas		
Anedonia e desinteresse			
Idéias autodepreciativas			
Idéias de morte			
Tentativas de suicídio			

Entre as queixas neurocognitivas presentes em pacientes deprimidos, cabe citar a redução das habilidades atentaiva e de memória, além da lentidão do pensamento (Purcell et al., 1997 *apud* Rozenthal et al., 2004). Existe a possibilidade de estarem os sintomas da depressão associados a maior incidência de DA; alguns estudos sugerem que 50% dos pacientes com depressão evoluem para um quadro demencial num período de 5 anos (Wilson et al., 2002, *apud* Ávila e Bottino, 2006; Rasking, 1998 *apud* Stella et al., 2002).

O diagnóstico precoce de demências pode possibilitar a intervenção terapêutica e diminuir os níveis de estresse para os familiares, além de reduzir os riscos de acidentes e prolongar a autonomia, podendo até, em alguns casos, evitar ou retardar o início do processo demencial (Petersen et al., 2001 *apud* Charchat-Fichman, 2005). Graças ao papel destacado que a Neuropsicologia assumiu no diagnóstico de demências e comprometimentos cognitivos, torna-se fundamental, em particular, o aperfeiçoamento dos testes disponíveis para a avaliação neuropsicológica de idosos (Manfrim e Schmidt, 2006 *apud*

Banhato, 2011; Banhato, 2011). Na próxima seção serão discutidas as possibilidades e limitações da avaliação neuropsicológica.

4 Avaliação Neuropsicológica

4.1 Introdução

A neuropsicologia é a ciência que envolve o estudo das relações existentes entre as organizações cerebrais e os processos psicológicos correspondentes e investiga as relações entre o cérebro e as manifestações do comportamento ao buscar a inferência das características destes em situações de estímulo e de respostas definidas (Alchieri, 2004; Romanelli, 2003 *apud* Corso, 2009; Luria, 1973 *apud* Alchieri, 2004).

Segundo Alchieri (2004), a avaliação neuropsicológica consiste em um exame que procura descrever da forma mais completa possível todas as capacidades cognitivas e comportamentais do indivíduo. Seu objetivo é a investigação da qualidade e da integridade das funções cognitivas, a identificação de alterações sutis e o fornecimento de subsídios para diagnósticos de comprometimentos patológicos que ainda estão em fase inicial (Lezak, 1995 *apud* Banhato, 2011).

Os testes, na avaliação psicológica, são instrumentos objetivos e padronizados de investigação do comportamento, com vistas a avaliar e quantificar comportamentos observáveis, eliminando parte da subjetividade que o avaliador introduz, auxiliando, assim, na compreensão e fechamento das considerações em relação a um examinando (Alchieri, 2004). É necessário, porém, conhecer as vantagens dos testes e os limites de sua utilidade e validade, de modo a diminuir o risco de diagnósticos falsos ou deformados (Silva, 2008).

Os testes podem ser divididos e subdivididos em categorias como: (a) objetividade e padronização (testes psicométricos e impressionistas); (b) construto (processo psicológico) de medição, como, por exemplo, os testes de capacidade intelectual (QI) ou os testes de aptidões específicas (música, etc); e(c) forma de resposta (verbal, escrita, via computador, etc) (Silva, 2008).

Para garantir a qualidade dos resultados e a ética, os testes devem seguir algumas regras, como a Padronização da Aplicação dos Testes, que implicam procedimentos como: administração dos testes na aplicação, envolvendo qualidade do ambiente físico e

psicológico e do material de testagem, entre outros; questões relacionadas com o aplicador, como suas condições técnicas, seu modo de atuação e o controle do viés; e questões específicas do testando, como seus direitos (norteados pelos comitês de ética e pelas normas da American Psychological Association) e o sigilo e a divulgação dos resultados (Silva, 2008).

De acordo com Pasquali (2001) (*apud* Silva, 2008), os instrumentos (ou testes) devem apresentar características que justifiquem sua confiabilidade, como sua validade, precisão, normatização e padronização. Pode-se definir a validade de um teste como sua capacidade de medir de fato o que se propõe medir. Constitui, assim, uma das questões mais importantes por apresentar uma verificação direta do teste satisfazer sua função (Silva, 2008).

Já a precisão ou fidedignidade refere-se à confiabilidade dos escores obtidos nos testes, a fim de verificar a consistência das respostas obtidas (Pasquali, 2001 *apud* Silva, 2008).

Há uma certa confusão entre a padronização e a normatização do teste; pode-se definir a padronização como a homogeneidade na aplicação dos testes, e a normatização, como a uniformidade na interpretação dos escores obtidos (Pasquali, 2001 *apud* Banhato, 2011). A padronização é importante, já que, para comparar resultados obtidos por diferentes indivíduos, as condições de aplicação devem ser iguais (Silva, 2008). Além disso, é imprescindível a informação sobre a padronização, de modo que se escolham os instrumentos de acordo com as características para as quais foram construídos (Adánez, 1999 *apud* Noronha, Freitas e Ottati, 2005).

Além das propriedades psicométricas, os testes possuem composições instrumentais, como as baterias fixas e as baterias flexíveis. As primeiras propõem a administração de um exame padrão-ouro em todos os pacientes e apresenta vantagens, como a obtenção de uma base estável de comparação de desempenho entre os diferentes grupos diagnósticos e os diferentes indivíduos (Drake, 2007 *apud* Banhato, 2011; Howieson e Lezak, 2006 *apud* Banhato, 2011). No entanto, de acordo com Silva (2008), certas medidas podem não ser as mais aptas para avaliar certos tipos de reações. Já as segundas (as flexíveis), além de apresentarem uma economia de tempo e de não exporem os pacientes ao estresse e à fadiga, permitem uma avaliação mais aprofundada. Apresentam, porém, limitações como, por exemplo, o fato de o diagnóstico fundamentar-se mais no juízo clí-

nico do que em normas estabelecidas ou em regras de interpretação previamente validadas (Drake, 2007 *apud* Banhato, 2011).

Os testes podem se diferenciar também nas modalidades com que medem os desempenhos dos pacientes. A abordagem qualitativa é mais sensível aos detalhes e mais subjetiva, enquanto a abordagem quantitativa é objetiva e empírica, sendo fundamentada na estatística (Banhato, 2011). Kaplan (1988) propõe um enfoque intermediário, o qual permite que indivíduos que produziram de formas distintas a mesma pontuação em determinado teste tenham inferências diagnósticas diferenciadas (*apud* Banhato, 2011).

Assim, necessita-se de muito cuidado na definição do teste a utilizar. A escolha dos testes deve basear-se em suas qualidades psicométricas (validade, precisão, padronização) e nas relações culturais, como, por exemplo, a amostra na qual esses testes serão aplicados (Alchieri, 2004).

4.2 Avaliação neuropsicológica em idosos

O aumento da proporção da população idosa acarretou maior incidência das doenças crônico-degenerativas, principalmente as de caráter demencial, cujas várias apresentações possuem diferentes padrões de déficits cognitivos, o que dificulta ainda mais o diagnóstico diferencial. A isso soma-se o fato de não existirem marcadores biológicos definitivos que permitam a identificação de forma precisa da instalação da doença (Banhato, 2011).

A avaliação neuropsicológica do idoso procura diferenciar o envelhecimento normal do patológico e, com isso, possibilita o manejo, o cuidado e o planejamento do tratamento bem como avalia a sua efetividade, devendo-se sempre levar em conta a idade, a escolaridade e o contexto cultural do avaliando (Viana e Koenig, 2002 *apud* Banhato, 2011; Nomura et al., 2000 *apud* Banhato, 2011).

Apesar da possibilidade de se obter um diagnóstico diferencial ao juntar as informações obtidas na avaliação neuropsicológica, no histórico do paciente, no exame clínico-psiquiátrico, nos exames laboratoriais e na neuroimagem, ainda persistem algumas dificuldades na avaliação neuropsicológica de idosos (Banhato, 2011).

Entre os diversos fatores que dificultam a realização da avaliação neuropsico-

lógica em idosos, pode-se citar:

1. Dificuldade na detecção de comprometimentos discretos de funções cognitivas, porque, sendo o examinador quem determina a tarefa, disponibiliza os materiais e indica o modo de execução, isso impede que o paciente expresse livremente sua maneira de organização e gerenciamento de seus recursos cognitivos (Magilla e Caramelli, 2000 *apud* Banhato, 2011);
2. Interseção dos distúrbios cognitivos da demência em fase inicial com os da senescência, acarretando desse modo falsos negativos em idades mais avançadas (Ventura e Bottino, 2000 *apud* Banhato, 2011);
3. Influência de comorbidades na elaboração do diagnóstico de demência, como a depressão, que possui sintomas comuns às demências, entre eles a restrição do campo de interesse, a redução da atividade e a lentificação (Gil, 2002 *apud* Banhato, 2011). A relação entre as duas patologias pode manifestar-se de quatro maneiras: (a) depressão na demência: os sintomas depressivos constituem parte do processo demencial; (b) demência com depressão: sintomas depressivos instalam-se num quadro demencial preexistente; (c) depressão com comprometimento cognitivo; e (d) demência na depressão (pseudodemência): comprometimento cognitivo resultante do processo depressivo (Stoppe Jr e Louzã Netto 1999 *apud* Stella et al., 2002). O diagnóstico diferencial, além de nem sempre ser excludente, é muito relevante, mas é difícil e de complexa realização em virtude da sobreposição de alguns sintomas e da alta prevalência de ambas as patologias na terceira idade (Banhato, 2011);
4. Influência de algumas variáveis no desempenho intelectual nos testes, como, por exemplo, a escolaridade - que pode ser dividida em idade em que se começou a estudar, frequência à escola e número dos anos estudados e possui correlação positiva com o desempenho intelectual - e a idade, que é inversamente proporcional ao desempenho intelectual (Banhato, 2011);
5. Fatores inerentes às pessoas idosas como o funcionamento sensorial, especialmente a visão e a audição, já alterados no envelhecimento, e o uso de medicamentos que podem interferir na capacidade executiva e no estado emocional do avaliando (Banhato, 2011).

Durante a condução da avaliação neuropsicológica, todos os itens citados merecem atenção. Além dos fatores mencionados acima, os instrumentos utilizados, não apenas com a população idosa, são antigos, importados ou não validados para a população brasileira. A disponibilização de instrumentos confiáveis e precisos, como testes neuropsicológicos, ainda apresenta problemas no contexto brasileiro, especialmente para a população idosa (Banhato, 2011).

4.3 Testes neuropsicológicos em idosos

Um dos instrumentos mais utilizados no Brasil para o rastreamento de depressão em idosos é a Escala de Depressão Geriátrica (GDS) (Paradela, Lourenço e Vera, 2005). Em sua forma abreviada, a escala contém 15 itens e, no Brasil, Almeida (1999) desenvolveu um estudo de confiabilidade da GDS e verificou que o teste em sua forma abreviada é um indicador relativamente estável do humor do entrevistado, já que há relativa estabilidade para o escore total da escala (*apud* Cerqueira, 2003).

Para o rastreio da demência, existem diversos testes, dos quais os mais usados em idosos são o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), o Teste do Desenho do Relógio (TDR), e a Fluência Verbal - Categoria Animais. Entre as baterias flexíveis de maior destaque podemos citar a Escala Wechsler de Inteligência para Adultos -3ª edição (WAIS-III) (Banhato, 2011).

O Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) fornece informações sobre diferentes dimensões cognitivas, como orientação temporal e espacial, memória, cálculo e habilidades de linguagem; em razão de suas diversas vantagens, é o mais utilizado mundialmente. Sua aplicação é rápida, numa variação de 5 a 10 minutos, podendo ser aplicado por clínicos, profissionais de outras áreas ou pessoas leigas após rápido treinamento (Chaves, 2006-2008).

Os escores do MEEM variam de 0 a 30, onde 0 indica o maior grau de comprometimento e 30 o menor grau (Chaves, 2006-2008). Levando em conta os diversos resultados encontrados nas validações do teste no Brasil, influenciados pelo nível de educação formal dos pacientes, da doença de base e das variadas formas de aplicação do teste, Brucki et al. (2003) propõem regras para uniformizar o uso do MEEM no contexto brasileiro (*apud* Banhato, 2011; *apud* Chaves, 2006-2008).

Os pontos de corte associados aos níveis de escolaridade foram definidos como: analfabetos, 20 pontos; escolaridade entre 1 a 4 anos, 25 pontos; escolaridade entre 5 e 8 anos, 26,5 pontos; escolaridade entre 9 e 11 anos, 28 pontos; e escolaridade superior a 11 anos, 29 pontos (Brucki et al., 2003 *apud* Banhato, 2011; Brucki et al., 2003 *apud* Chaves, 2006-2008).

O Teste do Desenho do Relógio (TDR) é também muito utilizado e avalia não apenas as habilidades visuoespaciais como também as habilidades construtivas e as funções executivas (Spreeen, 1998 *apud* Atalaia-Silva e Lourenço, 2008). Shulman (2000), em sua revisão do tema, observou que o TDR é um teste rápido (menos de um minuto), possui sensibilidade e especificidade, na maioria dos casos, de 85% e apresenta grande aceitação por parte dos pacientes (*apud* Banhato, 2011).

O teste de Fluência Verbal - Categoria Animais também é de rápida aplicação e pode ser usado sozinho ou associado a outras baterias (Banhato, 2011). Brucki et al. (1997) sugerem os seguintes pontos de corte associados à escolaridade: 9 pontos para indivíduos com até 8 anos de escolaridade formal e 13 para indivíduos com alta escolarização (*apud* Banhato, 2011).

A Escala Wechsler de Inteligência para Adultos (WAIS-III) apresenta normatização para o público idoso brasileiro e, possui notável emprego na psicologia.

4.3.1 Escala Wechsler de Inteligência para Adultos - Terceira edição (WAIS-III)

Em sua bateria de testes de inteligência para adultos, Wechsler propõe o conceito de inteligência como uma entidade global, por caracterizar o comportamento do indivíduo como um todo, e única (Lezak, Howieson and Loring, 2004 *apud* Yates, 2006; Nascimento e Figueiredo, 2002). Assim, o funcionamento intelectual do indivíduo é avaliado em ambas as formas; na forma global é expresso pelo QI Total (QIT) e, nas mais detalhadas, pelo QI Verbal (QIV) e pelo de Execução (QIE) (Banhato, 2011).

Em sua terceira edição (WAIS-III), a escala, agregando novas características, se compõe de 14 subtestes, organizando-se nos domínios verbal e de execução. O domínio verbal possui 7 subtestes, seis dos quais são utilizados para a composição do QIV: Vocabulário, Semelhanças, Aritmética, Dígitos, Informação e Compreensão. O total de

pontos obtidos no QIV permite avaliar o desempenho de raciocínio, o conhecimento e a compreensão verbal, o processamento da linguagem, a atenção e a memória (Banhato, 2011).

O conjunto de execução também possui sete subtestes, dos quais apenas cinco são utilizados na composição do QIE: Completar Figuras, Códigos, Arranjo de Figuras, Cubos e Raciocínio Matricial. O total obtido pelo QIE permite avaliar a organização perceptual do indivíduo, sua capacidade de aprendizagem e planejamento não verbal, além da habilidade de pensar e de manipular estímulos visuais com rapidez e velocidade (Banhato, 2011).

Tabela 4.1: Caracterização da WAIS-III. Fonte: Banhato (2011)

Escala Verbal Subtestes	Ordem de aplicação	Descrição
Vocabulário	2	Desenvolvimento da linguagem e o conhecimento de palavras
Semelhanças	4	Formação de conceito verbal e pensamento lógico abstrato.
Aritmética	6	Capacidade de resolver operações matemáticas básicas e problemas complexos.
Dígitos	8	Recordação e repetição imediata.
Informação	9	Quantidade de informação geral que a pessoa assimila do seu ambiente.
Compreensão	11	Informação prática, uso de experiências passadas e conhecimento dos padrões convencionais.
Sequência de números e letras (suplementar)	13	Atenção e memória de trabalho
Escala de Execução Subtestes	Ordem de aplicação	Descrição
Completar figuras	1	Diferencia o essencial dos detalhes. Reconhecimento visual sem atividade motora.
Códigos	3	Aprender tarefas não familiares que envolvem velocidade e acurácia na coordenação óculo-manual e memória visual de curto prazo.
Cubos	5	Organização perceptual e visual, conceituação abstrata (análise do todo em suas partes).
Raciocínio matricial	7	Processamento visual e raciocínio abstrato (analógico).
Arranjo de figuras	10	Capacidade de antecipar as consequências, planejamento e sequência temporal e conceitos temporais.
Procurar símbolos (suplementar)	12	Atenção e rapidez de processamento.
Armar objetos (opcional)	14	Coordenação visomotora e organização perceptual, bem como a capacidade de percepção das partes e do todo.

Entre as alterações introduzidas na terceira edição do teste, cita-se a ampliação da faixa etária, estendendo sua utilidade à população de mais idade (Coutinho e

Nascimento, 2010). Além do acréscimo de quatro Índices Fatoriais (IF), suplementares aos QIs, provenientes de combinações de dois ou três subtestes: Índice de Compreensão Verbal (ICV); Índice de Organização Perceptual (IOP), Índice de Velocidade de Processamento (IVP) e Índice de Memória de Trabalho (IMT) (Banhato, 2011) (Para mais informações sobre a fundamentação teórica e o histórico das revisões do teste, ver Nascimento e Figueiredo, 2002.)

O tempo gasto na administração completa do teste é de aproximadamente 75 minutos, variando entre 60 minutos e 90 minutos (Wechsler, 2004 *apud* Coutinho e Nascimento, 2010). Contudo, este tempo foi calculado com base em uma amostra de indivíduos saudáveis; o tempo para pacientes com transtornos psiquiátricos e/ou neurológicos é mais longo, podendo ultrapassar 100 minutos (Coutinho e Nascimento, 2010; Ryan, Lopez and Werth, 1998 *apud* Coutinho e Nascimento, 2010).

Para reduzir o tempo de testagem e minimizar a fadiga do avaliando, clínicos e pesquisadores sugerem a utilização de formas abreviadas (FA) desse teste (Banhato, 2011).

As formas reduzidas da WAIS podem ser classificadas em duas categorias: as que utilizam todos os subtestes, porém reduzem o número de itens em cada um deles, e aquelas que utilizam combinações de alguns subtestes; essa última forma é a mais utilizada (Yates, 2006).

Quando se omitem subtestes, deve-se corrigir os escores. Essa correção pode ser feita de diferentes formas, como o Prorating, a Equação de Regressão e o Quociente de Desvio, de Tellegen e Briggs (1967) (Banhato, 2011). No primeiro método, aumenta-se a soma dos escores das escalas pela multiplicação de um fator que descontará os subtestes não considerados (Coutinho, 2009 *apud* Banhato, 2011). O método de Equação de Regressão utiliza os resultados de QI de amostras grandes para predizer o escore de QI da forma abreviada a partir de equações de regressão, porém, segundo Tellegen e Briggs (1967), este método é altamente dependente da amostra (Wagner, Trentini, 2010 *apud* Banhato, 2011).

Já a metodologia de Quociente de Desvio transforma os escores das formas abreviadas por meio de uma equação proposta por seus autores, a qual leva em conta o número de subtestes da forma abreviada, as correlações entre os subtestes e o total de pontos ponderados obtidos na FA; é considerado o método mais apropriado (Wagner e

Trentini, 2010 *apud* Banhato, 2011).

Christensen, Girard e Bagby (2007) verificaram a validade da FA do WAIS-III composta de oito subtestes (FA8): Vocabulário e Semelhanças (para medir Compreensão Verbal), Completar Figuras e Raciocínio Matricial (para medir Organização Perceptual), Aritmética e Dígitos (para medir Memória de Trabalho) e Códigos e Procurar Símbolos (para medir Velocidade de Processamento), e encontraram coeficientes de precisão e validade acima de 0,90 (*apud* Banhato, 2011; *apud* Coutinho e Nascimento, 2010) .

A FA8 tem como propósito contemplar a mensuração dos quatro grandes domínios cognitivos, oferecendo assim, em menor tempo, os principais escores de sumário (Coutinho e Nascimento, 2010).

5 Objetivos

5.1 Objetivo Geral

Verificar se a depressão está associada com os resultados encontrados em testes psicométricos que medem as habilidades cognitivas em idosos.

5.2 Objetivos Específicos

- Construção de modelos gerais;
- Construção de modelos estratificados por idade e escolaridade.

6 Metodologia

6.1 Base de Dados

A fim de verificar a associação da depressão no resultado da forma abreviada composta de 8 subtestes do WAIS-III, utilizou-se a base de dados coletados por Banhato (2011).

A amostra é formada por indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos residentes na comunidade de Juiz de Fora ou Institucionalizados, que aceitaram tomar parte do estudo. Todos os participantes são residentes da cidade de Juiz de Fora (Minas Gerais), que, segundo o IBGE (2010), é uma cidade de porte médio, com aproximadamente 500 mil habitantes, dos quais 14% são idosos.

A coleta de dados estendeu-se de março de 2007 a dezembro de 2008 e utilizou os seguintes critérios de inclusão na amostra: (i) idade igual ou superior a sessenta anos; (ii) aceitar participar como voluntário (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Já o critério de exclusão foi: (a) incapacidade de responder às perguntas.

Os idosos, após aceitarem participar do estudo, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e agendavam sua avaliação neuropsicológica. Em participantes da comunidade, a entrevista era realizada em sua própria residência, numa única sessão, por psicólogos e estudantes de psicologia treinados; no caso de apresentarem declínio cognitivo, eram encaminhados para exame clínico com neurologistas e avaliação neuropsicológica mais ampla.

No caso da amostra relativa às Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), após autorização e seleção dos idosos, por parte da direção de três ILPIs, os indicados eram convidados a participar da pesquisa. Todos os participantes foram inquiridos sobre a utilização de aparelhos para correção de dificuldades sensoriais e, em caso afirmativo, eram solicitados a fazer uso dos citados aparelhos.

Para separação em grupos com (G1) e sem prejuízo cognitivo (G2), utilizou-se

o teste de rastreio MEEM segundo os procedimentos propostos por Brucki et al. (2003). Para possibilitar a comparação entre os subtestes da escala WAIS-III, segundo o Manual para Administração e Avaliação, a correção da escala WAIS-III consiste na transformação dos escores brutos obtidos nos subtestes em escores ponderados padronizados, utilizando média igual a dez e desvio padrão igual a 3. Na escala FA8, obtiveram-se os QIs e os IFs deu-se pela técnica de proporcionalidade (proratio) (Banhato, 2011).

É importante ressaltar que a amostragem se deu por conveniência, e a amostra obtida por indicações de neurologistas e psiquiatras já apresentava diagnóstico prévio de declínio cognitivo, em sua maioria, consequente de processos demenciais.

No total, participaram 168 idosos, 45,2 por cento (n=76) deles provenientes da comunidade e 39,3% (n=66) já faziam parte do 2º projeto "Prevalência de Demência em uma amostra de idosos da cidade de Juiz de Fora".

6.2 Instrumentos

Para a coleta dos dados, utilizou-se um questionário para levantamento de dados sociodemográficos e de saúde, como uso de medicamentos e morbidades, testes de rastreio cognitivo (MEEM, TDR e Fluência Verbal - categoria animais), a Escala de Depressão Geriátrica (GDS) e a forma abreviada com oito subtestes (FA8) da WAIS-III.

O MEEM é formado por 30 itens e, neste estudo, foram focados os itens referentes às funções executivas: Evocação Diferida, Compreensão verbal, Atenção e Cálculo, Cópia de figura. Já o TDR consistiu em oferecer um círculo ao paciente e pedir-lhe que o interpretasse como o mostrador de um relógio e colocasse os números e os ponteiros na marca de 11h 10 minutos (Banhato, 2011).

No teste de Fluência Verbal - categoria animais pede-se ao indivíduo pesquisado que fale o mais rápido que puder todos os nomes de animais de que conseguir se lembrar em um minuto. O escore do teste corresponde ao número de animais lembrados no período (Banhato, 2011).

A versão abreviada da Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15) contém 15 itens dicotômicos referentes a mudanças de humor e alguns sentimentos específicos, tais como sensação de desamparo e aborrecimento. Foi desenvolvida especificamente para

idosos e apresenta cinco como ponto de corte para diagnóstico de depressão segundo CID-10 e validado por Paradela, Lourenço e Veras (2005).

A FA8 da WAIS-III é composta dos subtestes: Vocabulário, Semelhanças, Aritmética, Dígitos, Completar figuras, Raciocínio Matricial, Códigos, Procurar símbolos e Cubos. O subteste Vocabulário consiste na definição oral do significado de cada palavra apresentada na lista e, ao mesmo tempo, lida em voz alta pelo examinador. Avalia o desenvolvimento da linguagem e o conhecimento de palavras. A pontuação máxima neste subteste é 66 pontos e as respostas podem valer 0, 1 ou 2 pontos (Banhato, 2011).

Já o subteste Semelhanças consiste na identificação da característica comum entre dois objetos ou conceitos, avaliando a formação do conceito verbal e pensamento lógico abstrato e deve ser suspenso após quatro erros consecutivos.

Em Aritmética o paciente deve resolver mentalmente uma série de problemas aritméticos, sem uso de lápis e papel, e responder oralmente dentro do tempo-limite. A pontuação máxima é de 22 pontos e o subteste deve ser suspenso após quatro erros consecutivos (Banhato, 2011).

No subteste Dígitos, o indivíduo pesquisado deve repetir oralmente uma série de sequências numéricas em ordem direta e inversa. O subteste, que contribui substancialmente para avaliar o índice de memória de trabalho e atenção, é suspenso após o erro em duas tentativas de uma mesma série (Banhato, 2011).

O subteste Completar figuras, ao pedir que o indivíduo veja a figura e depois aponte ou nomeie a parte principal que está faltando nela, dentro de 20 segundos, investiga a capacidade de reconhecimento visual e diferenciação entre essencial e detalhes. Cada resposta correta é pontuada com 1 ponto, sendo a pontuação máxima 25 (Banhato, 2011).

Para investigar o processamento da informação visual e o raciocínio abstrato, o subteste Raciocínio Matricial consiste em completar um padrão incompleto a partir de cinco alternativas apresentadas. Possui três itens de exemplo e 26 itens de execução e não possui limite de tempo, sendo o critério de suspensão quatro erros consecutivos (Banhato, 2011).

O subteste Códigos consiste na cópia de símbolos simples associados a números, e sua pontuação é determinada pelo número de símbolos desenhados corretamente no tempo-limite de 120 segundos, sendo 133 pontos sua pontuação máxima. O objetivo do

subteste é avaliar a aprendizagem em tarefas não familiares, a coordenação olho/mão e a memória visual de curto prazo (Banhato, 2011).

A identificação de símbolos mostrados no grupo alvo (formado por dois símbolos) presentes no grupo de busca (constituído de cinco símbolos), no tempo-limite de 120 segundos, é o subteste Procurar símbolos, que investiga a atenção e a rapidez do processamento cognitivo (Banhato, 2011).

O último subteste, Cubos, consiste na reprodução de modelos padronizados e utiliza cubos geométricos, bidimensionais e bicolores. Investiga habilidades de organização perceptual e visual, além da conceitualização abstrata, da visualização espacial, da inteligência fluida e da velocidade de processamento mental. Os itens de 1 a 6 apresentam duas tentativas que são pontuadas de acordo com sucesso na primeira ou na segunda tentativa. Todos os itens possuem tempo-limite de execução e, após três erros consecutivos, a aplicação deve ser suspensa (Banhato, 2011).

6.3 Variáveis de Estudo

Entre as variáveis de estudo, cita-se a variável de interesse “Desempenho cognitivo na FA8”, que é a pontuação nos subtestes cognitivos da FA8. A variável encontra-se no banco de dados tanto como numérica quanto categorizada. A categorização se deu pelo ponto de corte encontrado por Banhato (2011) que divide a amostra entre: (i) com comprometimento cognitivo: escore menor ao igual a 160 para indivíduo com idade entre 60 e 69 anos, 129 para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos; (ii) sem comprometimento cognitivo: escore superior ao ponto de corte.

Também foram utilizadas no presente estudo as variáveis categóricas Sexo (feminino ou masculino) e Situação conjugal (solteiro, casado, viúvo ou separado/divorciado). A variável Escolaridade foi recodificada segundo Brucki et al. (2003) e separava o total de anos estudados em: analfabetos, 1 a 4 anos de estudo, 5 a 8 anos, 9 a 11 anos e mais que 12 anos.

A idade, além de ser usada como variável numérica, também foi categorizada de modo a separar a amostra em três grupos: (a) de 60 a 69 anos; (b) entre 70 e 79 anos; e (c) com 80 ou mais anos. Outra variável com representação numérica e categórica é a depressão. O valor numérico se refere à pontuação obtida pelos idosos no teste GDS e a

categorizada utiliza o ponto de corte 5 (validado por Paradela, Lourenço e Veras (2005)) para indicar depressão caso o idoso obtenha uma pontuação igual ou superior a 5.

Tabela 6.1: Codificação das variáveis no banco de dados.

Variáveis	Categorias	Frequência	%	Codificação			
				(1)	(2)	(3)	(4)
Escolaridade	Analfabeto	14	0,08	1	0	0	0
	1 a 4	78	0,47	0	1	0	0
	5 a 8	28	0,17	0	0	1	0
	9 a 11	22	0,13	0	0	0	1
	Igual ou maior que 12	25	0,15	0	0	0	0
Situação conjugal	Casado/Morando junto	60	0,36	1	0	0	0
	Viúvo(a)	68	0,41	0	1	0	0
	Divorciado/separado	16	0,09	0	0	1	0
	Nunca se casou	23	0,14	0	0	0	1
Idade	60-69	55	0,33	1	0	0	
	70-79	58	0,35	0	1	0	
	80 ou mais	54	0,32	0	0	1	
Depressão	Sem depressão	110	0,66	1	0		
	Com depressão	57	0,34	0	1		

A tabela 6.1 apresenta a codificação utilizada no banco de dados para as variáveis utilizadas no estudo.

6.4 Metodologia Estatística

6.4.1 Testes de Hipóteses

Definição 6.4.1. *Hipótese* é uma declaração sobre um parâmetro da população (Casella e Berger, 2010).

O objetivo do teste de hipóteses é decidir, com base numa amostra da população, qual de duas hipóteses complementares é verdadeira (Casella e Berger, 2010).

Definição 6.4.2. As hipóteses complementares são chamadas de *hipótese nula*, denotada por H_0 , e *hipótese alternativa*, denotada por H_1 . Após observar a amostra, o experimenter deverá decidir se rejeita ou não H_0 (Casella e Berger, 2010).

Definição 6.4.3. *Teste de hipóteses*, procedimento para testar uma hipótese, é uma regra que especifica:

1. Para quais valores amostrais a decisão H_0 é aceita como verdadeira
2. Para quais valores amostrais a decisão H_0 é rejeitada como verdadeira.

Região de rejeição ou crítica é o subconjunto do espaço amostral para o qual H_0 será rejeitada. Seu complemento é a *região de aceitação* (Casella e Berger, 2010).

Testes para verificar relações entre as variáveis e diferenças entre os grupos serão necessários, sendo assim importante entender e diferenciar quais testes utilizar. Para isso, deve-se: (i) a partir do contexto, identificar o parâmetro de interesse; (ii) estabelecer a hipótese que se deseja testar (H_0); (iii) estabelecer a hipótese alternativa apropriada (H_1); (iv) escolher um nível α de significância; (v) determinar a estatística apropriada de teste; (vi) calcular a região de rejeição para a estatística e o p-valor; (vii) verificar se há fortes evidências para rejeitar H_0 (Montgomery e Runger, 2009).

Entre os testes existentes, os utilizados neste trabalho são o teste t , o Qui Quadrado e a correlação de Pearson, todos discutidos a seguir.

Teste t

O teste t utilizado neste trabalho é para inferência da diferença entre duas médias ($\mu_1 - \mu_2$) de duas distribuições normais com variâncias desconhecidas. Temos então duas situações, variâncias desconhecidas, porém iguais ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ou variâncias desconhecidas e não necessariamente iguais. Neste estudo iremos focar no segundo caso.

A hipótese nula é $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \Delta_0$. A estatística de teste é:

$$T^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \Delta_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (6.1)$$

na qual,

- \bar{X}_1 e \bar{X}_2 são as médias das amostras das amostras 1 e 2, respectivamente.
- s_1^2 e s_2^2 são as variâncias amostrais das amostras das amostras 1 e 2, respectivamente.

- n_1 e n_2 são os tamanhos das amostras das amostras das amostras 1 e 2, respectivamente.

Caso a hipótese nula seja verdadeira, a estatística T^* será distribuída como t com graus de liberdade dados por:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}} \quad (6.2)$$

Se ν não for um número inteiro, arredonda-se para o menor inteiro mais próximo (Montgomery e Runger, 2009).

É importante ressaltar as suposições necessárias para utilizar tal teste:

1. $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n_1}$: amostra aleatória proveniente de população **normal** com média μ_1 e variância desconhecida σ_1^2 .
2. $X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n_2}$: amostra aleatória proveniente de população **normal** com média μ_2 e variância desconhecida σ_2^2 .
3. Amostras independentes

Teste Qui Quadrado

Quando os dados consistem de frequências em categorias discretas, o teste *qui-quadrado* pode ser utilizado para determinar a significância entre dois grupos independentes. A hipótese testada é, normalmente, a de que grupos diferem com relação a alguma característica e, portanto, com relação à frequência relativa com que os componentes dos grupos caem nas diversas categorias (Siegel e Castellan Jr, 2006).

A hipótese nula do teste é a de independência das variáveis, ou seja, as proporções de casos de cada grupo não excedem as esperadas como desvios de proporcionalidade devido ao acaso (Siegel e Castellan Jr, 2006). A estatística de teste é baseada nas diferenças entre os valores observados (n_{ij}) e os estimados das frequências esperadas quando H_0 for verdade (E_{ij}):

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (6.3)$$

Sob H_0 a estatística X^2 segue uma distribuição χ^2 com $\gamma = (r-1)(c-1)$ graus de liberdade (gl).

Siegel e Castellan Jr (2006) propõe um resumo do procedimento do teste:

1. Colocar as frequências observadas em uma tabela de contingência $r \times c$, usando c colunas e r linhas.
2. Calcular os totais R_i por linhas e C_i por colunas.
3. Determinar a frequência esperada em cada célula encontrando o produto dos totais marginais comuns a ela e dividindo-o por N (onde N representa o número total de observações **independentes**); Assim, $E_{ij} = R_i C_i / N$.
4. Calcular a estatística de teste X^2 .
5. Determinar a significância de X^2 .

Os autores também destacam as situações em que se deve utilizar o teste Qui-Quadrado:

Caso 2x2

- Quando $N \leq 20$, usa-se o teste exato de Fisher;
- Quando N está entre 20 e 40, o teste χ^2 pode ser usado se todas as frequências esperadas são maiores ou iguais a 5. Se a menor frequência esperada é menor do que 5, usa-se o teste exato de Fisher;
- Quando $N > 40$, usa-se o X^2 corrigido para continuidade (Equação 6.4).

Tabelas de Contingência com gl maior do que 1

Quando $gl > 1$, o teste pode ser usado se menos que 20% das células têm frequência esperada maior do que 5 e se nenhuma célula tem frequência esperada menor do que 1. Se tais condições não são verificadas, deve-se combinar categorias adjacentes de modo a aumentar as frequências esperadas.

Observação 6.4.1. Fórmula do X^2 corrigido para continuidade:

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(|n_{ij} - E_{ij}| - 0,5)^2}{E_{ij}} \quad (6.4)$$

É importante lembrar que as categorias devem ser exaustivas e mutuamente exclusivas, ou seja, devem classificar todos os membros da população e cada membro só pode ser corretamente classificado em uma categoria.

Correlação

Definição 6.4.4. A **covariância** entre as variáveis aleatórias X e Y, denotada por cov_{XY} ou σ_{XY} , é (Montgomery e Runger, 2009):

$$\sigma_{XY} = E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)] = E(XY) - \mu_X\mu_Y \quad (6.5)$$

Definição 6.4.5. A **correlação** entre as variáveis aleatórias X e Y, denotada por ρ_{XY} , é (Montgomery e Runger, 2009):

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{V(X)V(Y)}} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X\sigma_Y} \quad (6.6)$$

Como σ_X e σ_Y são valores positivos, se a covariância entre X e Y for positiva, negativa ou zero, a correlação entre X e Y será positiva, negativa ou zero, respectivamente (Montgomery e Runger, 2009).

A correlação entre duas variáveis X e Y quaisquer varia entre -1 e 1. Caso a correlação seja igual a 1 significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis. Se a correlação for igual a -1 significa uma correlação negativa perfeita entre X e Y. Caso a correlação seja igual a 0, então X e Y não dependem linearmente uma da outra. Porém, pode existir uma dependência não linear entre as duas variáveis.

6.4.2 Modelos de Regressão

A fim de explorar a associação de várias variáveis em relação a outra, serão utilizadas as técnicas de regressão. Estudaremos em particular o modelo de regressão linear múltipla (MRLM), que modela a média de uma variável Y como função de outras variáveis observáveis X_1, X_2, \dots, X_p .

Seja Y a variável aleatória de interesse e X_1, X_2, \dots, X_p as variáveis chamadas auxiliares ou regressoras. O modelo de regressão linear múltipla descreve Y como a soma de uma quantidade determinística e uma quantidade aleatória, sendo uma reta em função de X_1, X_2, \dots, X_p a parte determinística e a variável erro (ϵ), a parte aleatória.

Supondo que ϵ siga uma distribuição normal multivariada com esperança igual a 0, que a sua variância não dependa dos valores específicos de X_1, X_2, \dots, X_p , além dos erros serem descorrelacionados e considerando x_1, x_2, \dots, x_p valores específicos das variáveis X_1, X_2, \dots, X_p , σ^2 a variância do erro e $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ os coeficientes da reta, podemos resumir o modelo como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \epsilon \quad (6.7)$$

O modelo também pode ser expresso em forma matricial:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon}; \boldsymbol{\epsilon} \sim N_n(\mathbf{0}; \sigma^2 \mathbf{I}) \quad (6.8)$$

onde $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n)^T$, $\mathbf{0}$ é o vetor nulo de dimensão n e \mathbf{I}_n é a matriz identidade $n \times n$ e N_n denota a distribuição normal multivariada de dimensão n .

Sob um MRLM, $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon}$, $\mathbf{y} \sim N_n(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}; \sigma^2 \mathbf{I}_n)$.

O estimador de mínimos quadrados de $\boldsymbol{\beta}$ é:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (6.9)$$

Como vimos que a distribuição de probabilidades do vetor \mathbf{y} correspondente aos valores prefixados das variáveis regressoras dados em \mathbf{X} é $N_n(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}; \sigma^2 \mathbf{I}_n)$, portanto a distribuição de $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ é normal, $(p+1)$ -variada, sendo $p+1$ a dimensão de $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ (Charnet et al., 2008). Assim:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} \sim N_{p+1}(\boldsymbol{\beta}; \sigma^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}) \quad (6.10)$$

Ao calcular as estimativas de $\boldsymbol{\beta}$, ajusta-se o modelo de forma que:

$$\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (6.11)$$

Para testar a significância do modelo, $H_0 : \boldsymbol{\beta} = \mathbf{0}$ versus $H_1 : \text{algum } \beta_k \neq 0$, $k = 1, 2, \dots, p$ utiliza-se a análise de variância (ANOVA). A estatística de teste tem, sob H_0 , distribuição F com p e $(n - p - 1)$ graus de liberdade. Os p graus de liberdade do numerador são devidos aos p parâmetros ($\boldsymbol{\beta}$) sendo testados. A tabela ANOVA é descrita a seguir:

Tabela 6.2: Tabela ANOVA

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F_0
Regressão	p	SQR_{eg}	$QMR_{eg} = SQR_{eg}/p$	QMR_{eg}/QME
Erro	$n - p - 1$	SQE	$QME = SQE/(n - p - 1)$	
Total	$n - 1$	SQT		

sendo,

$$SQR_{eg} = SQT - SQE \quad (6.12)$$

onde:

$$SQT = \mathbf{y}'\mathbf{y} - n\bar{y}^2$$

$$SQE = \mathbf{y}'\mathbf{y} - \hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{y}$$

Pode-se desejar verificar se a contribuição de uma variável regressora, em particular X_k , é significativa. Entre as maneiras para verificar tal hipótese, tem-se a comparação entre os modelos com e sem a variável.

Entre as medidas para auxiliar na escolha das variáveis, existe o R^2 ajustado, que deve ser interpretado como a proporção da variabilidade explicada pelo modelo. Existem outros indicadores, como, por exemplo, o AIC e o BIC.

Análise de Resíduos

Após o ajuste do modelo é importante verificar a qualidade deste. Para isso, a análise de resíduos é uma técnica muito utilizada já que, além de verificar eventuais violações dos pressupostos do modelo (normalidade e decorrelação dos erros e homocedasticidade), os resíduos permitem a investigação da atuação das várias variáveis regressoras disponíveis.

Definição 6.4.6. Resíduos

$$e_i = y_i - \hat{y}_i \quad (6.13)$$

Definição 6.4.7. Resíduos padronizados

$$z_i = \frac{e_i}{\sqrt{\hat{\sigma}^2(1 - h_{ii})}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (6.14)$$

Definição 6.4.8. Resíduos studentizados

$$z_i^* = \frac{e_i}{\sqrt{\hat{\sigma}_{(i)}^2 (1 - h_{ii})}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (6.15)$$

sendo que $\hat{\sigma}_{(i)}^2$ é a soma de quadrados média dos resíduos do modelo, ajustado sem a i -ésima observação.

A variável z_i^* tem distribuição t de Student com $(n - p - 1)$ graus de liberdade (sob a hipótese do modelo ser adequado), sendo $p + 1$ a dimensão de β .

Comparando os valores de cada resíduo studentizado com o valor tabelado da distribuição t (para seu respectivo grau de liberdade) está se efetuando um total de n comparações para verificar pontos discrepantes. Utilizando a correção de Bonferroni, para um determinado nível α , tem-se $\frac{\alpha}{n}$.

Os gráficos de resíduos que devem ser feitos para verificação do ajuste do modelo são (Charnet et al., 2008):

Gráficos de resíduos *versus* valores preditos

Os valores devem estar numa faixa em torno de zero, sem apresentar nenhum padrão. Os gráficos de resíduos *versus* valores preditos auxilia na verificação do pressuposto de homocedasticidade.

Gráficos dos escores normais

A fim de verificar a suposição de normalidade dos dados, o gráfico dos resíduos padronizados *versus* os escores normais deve apresentar um padrão em linha reta.

O gráfico de envelope proposto por Paula (2004) tem análise e propósito similar ao gráfico de gráfico dos escores normais.

Gráficos de probabilidade normal

Com o mesmo objetivo do gráfico dos escores normais, os gráficos de probabilidade normal se diferenciam daquele na medida em que são construídos considerando como a abscissa a função de distribuição acumulada empírica e ordenada a função de distribuição acumulada da normal correspondente.

Caso os pontos no gráfico não se encontrem em uma linha reta, há evidências contra a normalidade dos dados.

Gráficos de resíduos *versus* tempo (ordem das observações)

A fim de verificar o pressuposto de erros descorrelacionados, os gráficos de resíduos *versus* tempo não deve apresentar um padrão.

Gráficos de resíduos *versus* variável regressora

Para mais de uma variável regressora, é recomendável a análise de resíduos *versus* cada uma das variáveis regressoras. Algum padrão encontrado no gráfico pode sugerir a incorporação de mais termos ao modelo.

Gráficos de resíduos parciais

Havendo mais de uma variável regressora, torna-se necessário averiguar a contribuição de cada uma delas e o gráfico de resíduos parciais *versus* valores de X_j é mais apropriado para esse fim. Os resíduos parciais podem ser definidos como:

$$e_{ij}^* = e_i + x_{ij}\hat{\beta}_j, \quad i = 1, \dots, n \quad (6.16)$$

Assim, o resíduo parcial pode ser interpretado como o resíduo da variável Y após a remoção do efeito dos demais termos do modelo, exceto X_j . No gráfico, se os pontos estiverem em torno de uma reta, a inclusão da variável X_j deverá contribuir para o modelo. Outros padrões identificados nesses gráficos podem sugerir, por exemplo, a inclusão de termos quadráticos, entre outros.

Gráficos de regressão parcial

O objetivo desses gráficos é a verificação da contribuição de cada uma das variáveis regressoras. Deve-se considerar dois conjuntos de resíduos:

- resíduos do modelo de Y , como variável resposta, que utiliza todas as variáveis regressoras, exceto X_j ;
- resíduos do modelo de X_j , como variável resposta, que utiliza todas as variáveis regressoras.

Remove-se, então, de Y e também de X_j o efeito das demais variáveis regressoras. No gráfico dos resíduos da regressão de Y com os resíduos da regressão de X_j , se os pontos estiverem em torno de uma reta, a inclusão da variável X_j deverá contribuir ao modelo. Outros padrões apresentados podem sugerir inclusão de termos quadráticos, etc.

Diagnóstico

A partir das estimações de $\hat{\beta}$, encontra-se (Charnet et al., 2008):

$$\hat{y} = \mathbf{H}\mathbf{y} \quad (6.17)$$

onde $\mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})\mathbf{X}^{T-1}$. Os valores da diagonal principal dessa matriz são denominados “valores \mathbf{h} ”. Charnet et al. (2008) provam que h_{ii} estão entre 0 e 1 e que $\hat{y}_i = \sum_{j=1}^n h_{ij}y_j$, de forma que h_{ji} são os “pesos” da j -ésima observação na composição de \hat{y}_i e os elementos $h_{j1}, h_{j2}, \dots, h_{jn}$ são os “pesos” da j -ésima observação na composição das demais estimações. Assim:

$$h_{ii} = \sum_{j=1}^n h_{ij}^2 \quad (6.18)$$

Portanto, h_{ii} pode ser interpretado como um indicador da influência da i -ésima observação na composição de todos os \hat{y}_j , $j = 1, 2, \dots, n$. Como $\sum_{i=1}^n h_{ii} = p$, a média dos valores \mathbf{h} é p/n , destaca-se os valores \mathbf{h} maiores que duas vezes o valor médio ($2k/n$).

Relacionada aos valores \mathbf{h} , a “distância de Cook” é uma estatística que mede a mudança nas estimativas dos coeficientes de regressão, quando uma determinada observação é omitida (Charnet et al., 2008).

$$D_i = z_i^2 \frac{h_{ii}}{1 - h_{ii}} \frac{1}{p}, \quad i = 1, \dots, n \quad (6.19)$$

O critério de destaque para a estatística de Cook é o valor ser maior do que 1.

De acordo com Paula (2004), a distância de Cook pode não ser adequada quando h_{ii} for pequeno, por exemplo. Assim, uma medida mais apropriada é $DFFITs_i$, cujo propósito é medir a influência das observações nos parâmetros de locação e escala. Como o valor esperado de h_{ii} é p/n , o autor recomenda dar atenção especial aos pontos cujo $DFFITs_i \geq 2 \left[\frac{p}{(n-p)} \right]^2$.

Seleção de Variáveis Regressoras - Método *backward*

A escolha das variáveis que irão fazer parte do modelo é importante e, existem vários procedimentos e critérios utilizados na seleção de um subconjunto de variáveis regressoras. O método utilizado neste trabalho é o chamado *backward* (ou “passo atrás”).

Este procedimento caracteriza-se por incorporar, inicialmente, todas as variáveis auxiliares no modelo e percorrer etapas nas quais uma variável por vez pode vir a ser eliminada (Charnet et al., 2008).

Charnet et al (2008) propõem os seguintes passos no procedimento *backward*:

passo 1 Ajustar o modelo completo de m variáveis e obter o SQR_{eg} do modelo completo (SQR_{eg}^c) e o $\hat{\sigma}^2$;

passo 2 Para cada uma das m variáveis do modelo completo do passo 1, considerar o modelo reduzido - retirando esta variável - e calcular o SQR_{eg} do modelo reduzido (SQR_{eg}^r). Calcular a estatística:

$$\frac{SQR_{eg}^c - SQR_{eg}^r}{\hat{\sigma}^2} \quad (6.20)$$

passo 3 Achar o mínimo dos m valores de (5.20) obtidos no passo 2, denotado por F_{min} ;

passo 4 Seja F_{out} o quantil especificado da distribuição F com 1 e $(n - m - 1)$ graus de liberdade; se $F_{min} > F_{out} \rightarrow$ interromper o processo e optar pelo modelo completo desta etapa; se $F_{min} < F_{out} \rightarrow$ voltar ao passo 1, iniciando nova etapa em que o modelo completo tem $(m - 1)$ variáveis - dada a eliminação da variável cuja estatística (5.20) é igual a F_{min} .

Existem também os métodos *foward* e *stepwise* de seleção de variáveis regressoras (ver Charnet et al. (2008)).

Multicolinearidade

É importante que as variáveis regressoras do modelo não sejam relacionadas. Em situações em que as variáveis regressão possuem fortes associações, diz-se que há multicolinearidade, podendo afetar seriamente nas estimativas dos coeficientes de regressão e na aplicabilidade geral do modelo estimado (Montgomery e Runger, 2009).

De acordo com Montgomery e Runger (2009), a multicolinearidade pode ser detectada de duas formas:

1 Fatores de Inflação da Variância (FIV): calculados por softwares estatísticos como o SPSS. Quanto mais severa a multicolinearidade, maior o FIV. Alguns autores sugerem que se o fator exceder 5, a multicolinearidade será um problema.

2 Se o teste F para a significância da regressão for significativa, porém os testes para coeficientes individuais não forem significativos, então a multicolinearidade pode estar presente.

Assim, é necessário verificar se há multicolinearidade de forma a garantir um melhor ajuste. Neste estudo, os **fatores de inflação da variância** serão utilizados.

6.4.3 Modelos de Regressão Logística

Quando a variável de interesse Y é categórica e, neste caso binária, o modelo de regressão linear múltipla discutido acima apresenta problemas, já que a distribuição de Y seria normal. Para dados binários, o modelo mais popular é a regressão logística, pertencente à classe dos modelos lineares generalizados (Agresti,1996).

Seja $\pi(x)$ a probabilidade de “sucesso” da variável binária Y , o modelo de regressão logística tem a forma linear para o logit da probabilidade:

$$\text{logit}[\pi(x)] = \log\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \alpha + \beta x \quad (6.21)$$

Pela fórmula, $\pi(x)$ aumenta ou diminui de acordo com uma função de x em forma de S, como mostra a figura 5.1.

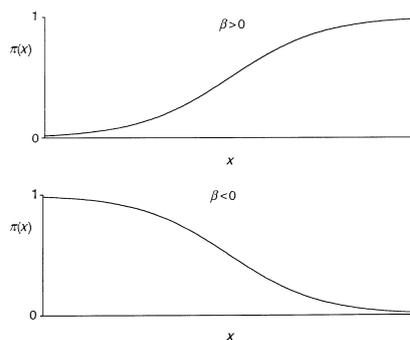


Figura 6.1: Regressão Logística

Fonte: Agresti,1996

A fórmula da probabilidade será então:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} \quad (6.22)$$

Uma importante interpretação do modelo de regressão logística é o uso da razão de chance (RC). Para o modelo 5.21 a chance de sucesso é:

$$\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = \exp(\alpha + \beta x) = e^\alpha (e^\beta)^x \quad (6.23)$$

Assim, a chance é multiplicada por e^β a cada aumento de uma unidade em x .

Os modelos de regressão logística podem ser usados em dados provenientes de estudos de caso-controle para estimar os efeitos das variáveis explicativas. O intercepto α no modelo não será significativo já que possui relação com o número de resultados de $y=1$ e $y=0$, normalmente já fixados em estudos de caso-controle (Agresti, 1996).

De acordo com Agresti (1996) não é possível estimar efeitos em modelos binários em estudos caso-controle com funções de ligação diferentes da logit.

$H_0 : \beta = 0$ testa a independência da probabilidade de sucesso com uma variável X . Para isso, o teste Likelihood-Ratio (Razão de Verossimilhança) é mais poderoso e confiável do que o de Wald, por exemplo. O teste compara o máximo da função log-verossimilhança quando $\beta = 0$ (L_0) com o máximo da função de log-verossimilhança para um β irrestrito (L_1). A estatística de teste é $-2(L_0 - L_1)$ para amostras suficientemente grandes e sob H_0 segue uma distribuição χ^2 com graus de liberdade igual à diferença do número de graus de liberdade entre o modelo com e sem a variável X (Agresti, 1996).

Quando o modelo de regressão possui mais de uma variável explicativa, para testar se determinada variável é necessária ao modelo, compara-se os máximos da log-verossimilhança para o modelo completo e para o modelo restrito (sem a variável em questão).

7 Resultados

7.1 Composição da Amostra

A amostra é composta por 168 participantes, dos quais 66 (39,3%) eram provenientes da 2ª fase do projeto "Prevalência de Demência em uma amostra de idosos da cidade de Juiz de Fora" e 76 (45,2%) eram da comunidade. Os outros 26 (15,5%) idosos eram residentes de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) de natureza filantrópica.

As mulheres compreenderam em 73,8% (n=124) dos participantes. A idade dos idosos variou entre 60 e 98 anos, com média 74,55 e desvio padrão de 8,924. Para fins de análise, tal variável foi categorizada e, 32,7% (n=55) participantes eram idosos jovens (entre 60 e 69 anos), 35,1% (n=59) possuíam idade entre 70 e 79 anos e, 32,1% apresentavam idade igual ou superior a 80 anos.

O total de anos estudados variou entre 0 e 20 anos, com média igual à 6,23 anos e desvio padrão de 4,841. A escolaridade foi recodificada segundo Brucki et al (2003) e, assim a amostra se dividiu em 8,3% (n=14) analfabetos, 47% (n=79) com 1 a 4 anos de estudo, 16,7% (n=28) com 5 a 8 anos de estudo, 13,1% (n=22) com anos de estudo entre 9 e 11 anos e, 14,9% (n=25) com 12 ou mais anos de estudo.

Entre os participantes, 57,5% (n=97) possuem hipertensão, porém, não há informação sobre a presença ou não de hipertensão de 6 idosos. Em relação à questão conjugal, a maior frequência da amostra é composta por viúvos (as), representando 40,5% (n=68) desta. 35,7% (n=60) são casados (ou estão morando junto), 9,5% (n=16) são divorciados e, 13,7% (n=23) nunca se casaram. Ressalta-se que um participante não informou sua situação conjugal.

A partir dos resultados do obtidos com o MEEM e com a avaliação do neurologista, 47,6% (n=80) idosos apresentaram declínio cognitivo e portanto, participaram do grupo G1. Os outros 88 participantes foram designados ao grupo G2 (sem declínio cognitivo).

O nível de significância estatística utilizado para comparações entre os grupos em relação as variáveis sexo, situação conjugal, idade, escolaridade, entre outras, é $\alpha = 0,05$. Em relação ao gênero, pelo χ^2 (p -valor = 0,738), ambos os grupos não apresentam diferenciação e possuem uma maioria feminina, constituindo 75% do G1 e 72,7% do G2.

Considerando a idade categorizada, o teste χ^2 obteve um p -valor = 0,384, não apresentando assim fortes evidências de que os grupos com e sem declínio cognitivo se diferenciam em sua composição em relação às idades. Os idosos com idade entre 60 e 69 anos representam 27,5% (n=22) do G1 e 37,5% (n=33) do grupo sem declínio cognitivo. Já aqueles com idade entre 70 e 79 anos são 37,5% (n=30) do G1 e 33% (n=29) do G2. E, os idosos com idade igual ou superior a 80 anos representam 35% (n=28) dos idosos com declínio cognitivo (G1) e 29,5% (n=26) do G2.

O p -valor do χ^2 considerando a situação conjugal encontrado foi 0,081 e, portanto, os grupos não se diferem. No grupo com declínio, a mais frequente é idosos viúvos (46,3%), enquanto a mais frequente no grupo sem declínio cognitivo é idosos casados ou morando juntos (44,8%). 26,3% (n=21) do G1 é composto por idosos que são casados ou estão morando juntos e, 17,5% (n=14) nunca se casou. No G2, 35,6% (n=31) dos participantes são viúvos e, 10,3% (n=9) nunca se casou. Apenas 8 idosos em cada grupo são divorciados (ou separados), representando 10% do G1 e 9,2% do G2.

Em relação à presença de hipertensão, os grupos se diferenciam (χ^2 - p -valor = 0,023), sendo que 69,3% (n=52) do G1 e, 51,7% (n=45) possui hipertensão. Os grupos também diferem na composição de acordo com a escolaridade recodificada (χ^2 - p -valor = 0), sendo que apenas 2 (2,3%) analfabetos fazem parte do G2. A mais frequente de ambos os grupos é idosos com escolaridade entre 1 e 4 anos de estudo, sendo 57,5% (n=46) do G1 e 37,5% (n=33) do G2. No G1, 15% (n=12) é analfabeto, 13,8% (n=11) possui escolaridade entre 5 e 8 anos, 7,5% (n=6) possuem de 9 a 11 anos de estudos e, somente 6,3% (n=6) tem 12 ou mais anos de estudo. No G2, 19,3% (n=17) tem de 5 a 8 anos de estudo, 18,2% (n=16) estudaram de 9 a 11 anos e, 22,7% (n=20) possuem 12 ou mais anos de estudo.

Considerando o resultado do teste de depressão (GDS), 75% (n=66) dos idosos do grupo G2 não apresentam indício de depressão, enquanto no G1 o percentual é de 55,7% (n=44). Os grupos diferem em relação à depressão, já que o χ^2 encontrado foi 6,900 com 1 gl (p -valor = 0,009).

Tabela 7.1: Composição da amostra

		Grupos		
		com declínio	sem declínio	Total
Escolaridade	analfabeto	12	2	14
	1 a 4	46	33	79
	5 a 8	11	17	28
	9 a 11	6	16	22
	igual ou maior que 12	5	20	25
Sexo	Masculino	20	24	44
	Feminino	60	64	124
Idade	60-69	22	33	55
	70-79	30	29	59
	80 ou mais	28	26	54
Situação Conjugal	Casado/Morando junto	21	39	60
	Viúvo(a)	37	31	68
	Divorciado/separado	8	8	16
	Nunca se casou	14	9	23
Depressão	Sem depressão	44	66	110
	Com depressão	35	22	57

7.2 Comparação de médias

Uma das formas de verificar a associação das possíveis variáveis regressoras com o resultado da FA8 é averiguar se a média dos resultados variam nas diversas categorias destas. Como os resultados do FA8 podem ser apresentados como variável numérica e como categórica, é interessante fazer os testes para ambos os casos.

Para a comparação das médias, a amostra foi dividida em G1 e G2. A hipótese nula, H_0 , dos testes realizados é que as médias são iguais, ou seja, $\mu_1 = \mu_2$. O nível de significância escolhido será de $\alpha = 0,10$.

As tabelas 6.1 e 6.2 mostram os resultados explicitados abaixo.

7.2.1 Resultado Bruto da FA8

Para a variável sexo, o teste t foi realizado e, o p – valor encontrado foi 0,807 para o grupo com declínio cognitivo e 0,354 para o G2 (G1: $t=-0,245$ com 78 gl; G2: $t=0,935$ com 86 gl). Portanto, não há diferença entre as médias dos resultados entre idosos do sexo masculino e feminino.

Considerando a escolaridade categorizada, o p – valor encontrado para am-

bos os grupos foi $< 0,001$ (ANOVA). Assim, há fortes evidências de que as médias dos resultados da FA8 diferem para as diferentes categorias. O teste ANOVA aponta que as médias entre os idosos com diferentes idades não difere ($p - valor = 0,327$ para G1 e $p - valor = 0,123$ para o G2). Em relação a idade como variável numérica, calculando a correlação de Pearson para ambos os grupos, encontra-se que a idade tem correlação com ambos os grupos ($\rho de Pearson = -0,266$ com $p - valor = 0,017$ para G1 e $\rho de Pearson = -0,293$ com $p - valor = 0,006$).

Em relação a situação conjugal, as médias da FA8 não variam entre as diversas categorias em ambos os grupos (ANOVA: $p - valor = 0,960$ para o G1 e $p - valor = 0,845$ para o G2). Analisando a correlação entre os resultados do teste para a depressão (GDS) com os resultados do FA8, a correlação não é significativa para ambos os grupos ($p - valor = 0,650$ para o G1 e $p - valor = 0,254$ para o G2). Ao considerar a variável depressão categorizada, para o grupo sem declínio também não há diferença entre as médias ($t = 1,559$, $gl = 86$, $p - valor = 0,123$), porém para o G1 o teste sugere que existem evidências para rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias ($t = 1,737$, com $gl = 76,438$, $p - valor = 0,086$).

Tabela 7.2: Comparações de médias do FA8 bruto entre as categorias das variáveis

Variável	Teste	Grupos	Estatística de teste	G1	p-valor
Gênero	t	G1	-0,245	78	$0,807$
		G2	0,935	86	$0,354$
Escolaridade	ANOVA	G1	12,15	4 e 75	$< 0,001^1$
		G2	17,988	4 e 83	$< 0,001^1$
Idade categorizada	ANOVA	G1	1,134	2 e 77	$0,327$
		G2	2,144	2 e 85	$0,123$
Idade numérica	Correlação de Pearson	G1	-0,266	-	$0,017^1$
		G2	-0,293	-	$0,006^1$
Situação Conjugal	ANOVA	G1	0,1	3 e 76	$0,960$
		G2	0,272	3 e 83	$0,845$
Total de pontos GDS	Correlação de Pearson	G1	-0,052	-	$0,650$
		G2	-0,123	-	$0,254$
GDS categorizada	t	G1	1,737	76,438	$0,086^1$
		G2	1,559	86	$0,123$

¹Os valores são estatisticamente significantes ao nível de significância considerado.

7.2.2 Resultado categorizado da FA8

Considerando os resultados categorizados da FA8 utilizando os pontos de cortes encontrados por Banhato (2011) e a variável gênero, o teste χ^2 aponta que, novamente, não há associação entre os resultados da FA8 e o gênero (G1: $\chi^2 = 1,722$ com 1 gl, $p - valor = 0,189$; G2: $\chi^2 = 0,335$ com 1 gl, $p - valor = 0,563$).

Os pontos de corte utilizados para a categorização da variável FA8 foram construídos levando em conta as variáveis escolaridade e idade. Portanto, estas variáveis não serão incluídas nos modelos logísticos. O χ^2 encontrado para a relação entre a situação conjugal e os resultados categorizados da FA8 aponta que não há relação entre as duas variáveis para o G1 ($\chi^2 = 3,081$ com 3 gl e $p - valor = 0,379$), porém há associação para o grupo sem declínio ($\chi^2 = 10,169$ com 3 gl e $p - valor = 0,017$).

Em relação à depressão categorizada, não há evidências para rejeitar a hipótese de que as duas variáveis não possuem associação no grupo sem declínio ($\chi^2 = 0,670$ com 1 gl e $p - valor = 0,413$), porém para o grupo com declínio o χ^2 foi igual a 3,534 com 1 gl ($p - valor = 0,060$) indicando que há evidências de associação entre a situação conjugal e o resultado do teste.

Considerando o total de pontos no teste GDS, ou seja, a depressão como variável numérica, o teste ANOVA aponta para a falta de relação entre a depressão e o resultado da FA8 para ambos os grupos (G1: $F = 1,341$, com 12 e 66 gl e $p - valor = 0,218$; G2: $F = 0,426$, com 0,584 e 11,860 gl e $p - valor = 0,917$).

A partir dos resultados obtidos sobre as relações entre as variáveis, modelos de regressão serão propostos para compreender melhor tais associações.

Tabela 7.3: Comparações de médias do FA8 categorizado entre as categorias das variáveis

Variável	Teste	Grupos	Estatística de teste	G1	p-valor
Gênero	χ^2	G1	1,722	1	0,189
		G2	0,335	1	0,563
Situação Conjugal	χ^2	G1	3,081	3	0,379
		G2	10,169	3	0,017¹
Total de pontos GDS	ANOVA	G1	1,341	12 e 66	0,218
		G2	0,426	0,584 e 11,860	0,917
GDS categorizada	χ^2	G1	0,67	1	0,413
		G2	3,534	1	0,060¹

¹Os valores são estatisticamente significantes ao nível de significância considerado.

7.3 Modelos de regressão

Com o intuito de compreender a relação entre a depressão com os resultados da FA8, modelos de regressão normal e logístico serão propostos utilizando os softwares SPSS e R. A variável de interesse é o desempenho no teste FA8. Como a literatura argumenta a existência de associação das variáveis idade e escolaridade com os resultados dos testes psicométricos, modelos estratificados por essas também serão propostos. Para isso, a variável escolaridade será recodificada em apenas duas categorias, alta e baixa escolaridade, sendo a última composta por idosos com até 4 anos de estudo.

Para os modelos normais, os pressupostos de normalidade e decorrelação dos erros, além da homocedasticidade (homogeneidade da variância) serão considerados verdadeiros. Após o ajuste dos modelos, análises de resíduos serão feitas para verificar a veracidade de tais pressupostos.

O nível de significância α utilizado será de 5% e, para verificar a qualidade do ajuste, a análise de resíduos será com apenas 3 gráficos: (i) normalidade; (ii) resíduos *versus* tempo (ordem das observações); e, (iii) resíduos *versus* valores preditos. Os gráficos de diagnósticos também serão feitos a fim de melhor compreender o modelo proposto e, serão acrescentados nos anexos. Para a construção dos gráficos será utilizado o software estatístico livre R. As interpretações dos modelos serão feitas no próximo capítulo.

7.3.1 Correlação entre as variáveis regressoras

É importante evitar colocar nos modelos variáveis regressoras que são associadas, evitando assim problemas de multicolinearidade. Assim, um breve estudo sobre a existência de correlações entre as possíveis variáveis regressoras será feito antes de acrescentá-las aos modelos.

O teste utilizado será o χ^2 e o nível de significância α será de 5%. Os resultados encontrados estão explicitados na tabela 6.3 abaixo.

Apesar da associação das variáveis idade e escolaridade, estas serão incluídas no modelo devido à sua importância de acordo com a literatura. Análises de multico-

¹Foi necessária a junção das categorias “analfabeto” e “1 a 4 anos” da variável escolaridade devido ao número esperado dos idosos analfabetos nas 3 categorias da idade serem inferiores a 5.

²Os valores são estatisticamente significantes ao nível de significância considerado.

Tabela 7.4: Verificação de relação entre as variáveis regressoras

Variáveis testadas	Estatística de teste	GL	p-valor
situação conjugal e depressão	3,148	3	0,369
situação conjugal e idade	31,017	6	< 0,001 ²
situação conjugal e escolaridade	10,484	12	0,574
depressão e idade	0,891	2	0,640
depressão e escolaridade	8,670 ¹	3	0,034 ²
idade e escolaridade	26,349 ¹	6	< 0,001 ²

linearidade serão feitas após a construção do modelo a fim de verificar a qualidade do ajuste. A variável situação conjugal no entanto será retirada do modelo normal devido à sua relação com a idade.

Como há associação entre depressão e escolaridade, deveria-se retirar a primeira do modelo. No entanto, a depressão é uma variável de interesse e, portanto, análises de multicolinearidade após o ajuste serão feitas para verificar a qualidade do ajuste. visto a inclusão da variável.

7.3.2 Modelos gerais

1. Modelo Normal

No modelo geral normal, a variável de interesse é o escore bruto do FA8 e, as variáveis regressoras testadas serão a idade, a escolaridade e a depressão. Assim, o modelo proposto é:

$$FA8 \text{ bruto} = \beta_0 + \beta_1 \text{idade} + \beta_2 \text{escolaridade} + \beta_3 \text{depressão} + \epsilon.$$

A tabela ANOVA aponta que há fortes evidências de que o modelo proposto é significativo ($F = 23,22$ com 7 e 159 gl, $p - \text{valor} < 0,001$). Porém, a variabilidade explicada ao se retirar a constante aumenta de $R^2 \text{ ajustado} = 0,4837$ para 0,8907. Ou seja, 89,07% da variabilidade total é explicada.

Pela tabela 7.5, é possível perceber que as variáveis são significativas. A tabela permite também verificar que a multicolinearidade não é um problema para esse modelo (todos os FIV são menores do que 5). A fim de verificar a qualidade do ajuste, análise de

resíduos é importante e será feita a seguir.

As figuras 7.3 e 7.4 mostram que o pressuposto de normalidade não parece ter sido violado de forma brusca e, os pressupostos de homocedasticidade e descorrelação parecem ser confirmados pelas figuras 7.1 e 7.2.

Tabela 7.5: Significância das variáveis: Modelo geral normal

	β	Erro padrão	t	p-valor	FIV
60 - 69 anos	55,632	18,053	3,082	0,002	
70 - 79 anos	63,956	15,824	4,042	<0,001	1,525
≥ 80 anos	41,103	17,204	2,389	0,018	1,585
1 a 4 anos	75,989	16,294	4,664	<0,001	3,613
5 a 8 anos	107,360	18,537	5,792	<0,001	2,622
9 a 1 anos	155,911	19,316	8,071	<0,001	2,334
≥ 12 anos	184,308	19,670	9,370	<0,001	2,693
Com depressão	-20,311	9,355	-2,171	0,031	1,076

Assim, o modelo geral normal proposto é:

$$\begin{aligned}
 E(\text{FA8 bruto}) = & 55,632\text{idade}_1 + 63,956\text{idade}_2 + 41,103\text{idade}_3 + \\
 & 75,989\text{escolaridade}_1 + 107,360\text{escolaridade}_2 + \\
 & 155,911\text{escolaridade}_3 + 184,308\text{escolaridade}_4 - 20,311\text{depressão}_2
 \end{aligned} \quad (7.1)$$

O modelo sugere que a presença da depressão diminui o resultado esperado no teste FA8.

2. Modelo Logístico

Ao considerar os resultados no FA8 como categorizados pelo ponto de corte como com declínio cognitivo e sem declínio cognitivo, o modelo normal não se adequa bem aos dados. Assim, um modelo logístico é mais apropriado, como apontado por Agresti (1996). No modelo logístico estudado as variáveis idade e escolaridade auxiliaram na construção dos pontos de corte e, portanto já possuem relação com a variável de interesse.

Retirando a variável idade, passa a ser interessante verificar qual será o comportamento da variável situação conjugal neste modelo. Portanto, o modelo logístico geral terá como variáveis regressoras, em um primeiro momento, a situação conjugal e a

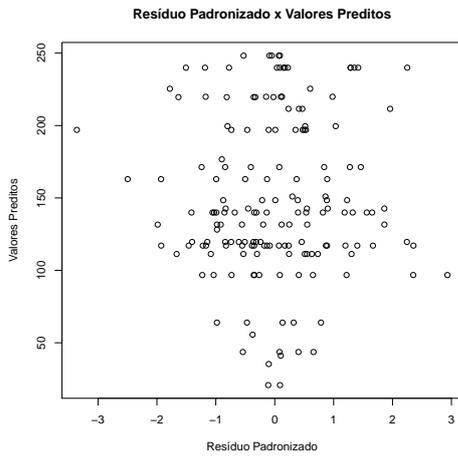


Figura 7.1: Resíduos x Valores Preditos: Modelo geral normal

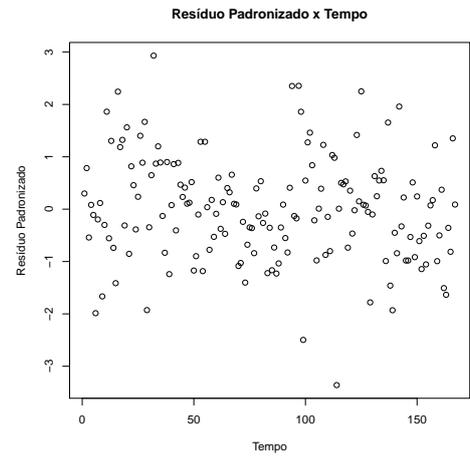


Figura 7.2: Resíduos x Tempo: Modelo geral normal

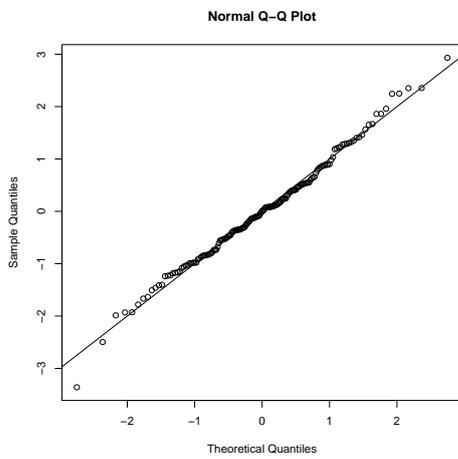


Figura 7.3: QQnorm: Modelo geral normal

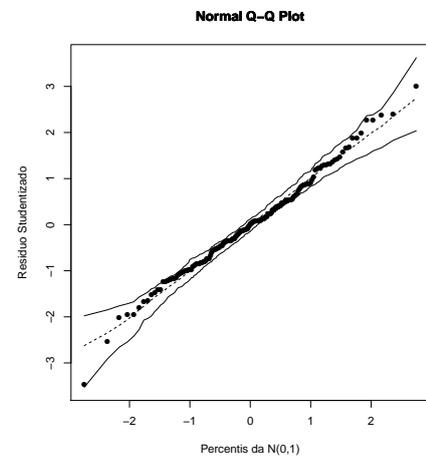


Figura 7.4: Envelope simulado: Modelo geral normal

presença ou não de depressão. Como o estudo é de caso controle, o intercepto não será estimado no modelo.

Para a identificação do modelo que melhor se ajusta aos gráficos, serão testados modelos: somente com a variável depressão, somente com a variável situação conjugal, com as duas variáveis e com interação entre depressão e estado civil. Assim:

Tabela 7.6: Codificação das variáveis: Modelo logístico geral

		Frequencia	Codificação		
			(1)	(2)	(3)
Situação Conjugal	Casado/Morando junto	60	1	0	0
	Viúvo(a)	68	0	1	0
	Divorciado/separado	15	0	0	1
	Nunca se casou	23	0	0	0
Depressão	Sem depressão	110	1		
	Com depressão	56	0		

Tabela 7.7: Diferenças: modelos gerais logísticos

Modelo se Termo for removido					
Variáveis	Modelo Log Likelihood	Diferença no -2 Log Likelihood	gl	Sig. da diferença	
Situação conjugal	-108,392	7,686	3	0,053	
Interação	-109,844	10,592	3	0,014	
Depressão	-106,118	3,139	1	0,076	

Tabela 7.8: Coeficientes: Modelo geral logístico

	β	S.E.	Wald	gl	Sig.	Exp(β)
Sem depressão	1,099	0,667	2,716	1	0,099	3
Nunca se casou			6,415	3	0,093	
Casado/Morando junto	0,118	0,486	0,059	1	0,808	1,125
Viúvo(a)	0,981	0,479	4,198	1	0,040	2,667
Divorciado/separado	1,609	1,095	2,159	1	0,142	5
Nunca se casou * Com depressão			9,159	3	0,027	
Casado/Morando junto * Sem depressão	-2,165	0,892	5,890	1	0,015	0,115
Viúvo(a) * Sem depressão	-2,431	0,874	7,742	1	0,005	0,088
Divorciado/separado * Sem depressão	-2,485	1,447	2,948	1	0,086	0,083

Tabela 7.9: Tabela de Classificação: Modelo logístico geral

Observado		Predito		% Correto
		<i>FA8 recodificado</i>		
		Sem declínio	Com declínio	
<i>FA8 recodificado</i>	Sem declínio	58	25	69,880
	Com declínio	31	52	62,651
Overall Percentage				66,265

Pelas tabelas 7.7 e 7.8 percebe-se que a variável situação conjugal é significativa, assim como sua interação com a depressão. É importante ressaltar que a codificação da variável resposta (FA8 categorizada) é igual 1 representando declínio cognitivo e 0 para os idosos sem declínio cognitivo.

7.3.3 Modelos estratificados

Como já foi discutido anteriormente, a idade e a escolaridade são fatores que possuem relação com os resultados obtidos pelos idosos na forma abreviada do WAIS-III. Assim, ao construir pontos de corte, por exemplo, é importante estratificar de modo a garantir a validade do teste. Isso porque certos resultados podem ser considerados perda de declínio cognitivo para pacientes com 60 anos, porém ser aceitáveis para aqueles com 89 anos.

Com isso, a estratificação da amostra a fim de obter modelos separados para idosos com diferentes idades e anos de estudo será feita:

1. Idosos com idade entre 60 e 69 anos com até 4 anos de estudo;
2. Idosos com idade entre 60 e 69 anos com 5 ou mais anos de estudo;
3. Idosos com idade entre 70 e 69 anos com escolaridade de até 4 anos;
4. Idosos com idade entre 70 e 69 anos com escolaridade igual ou maior do que 5 anos;
5. Idosos com idade igual ou superior a 80 anos e com até 4 anos de estudo;
6. Idosos com idade igual ou superior a 80 anos e com 5 ou mais anos de estudo.

Novamente modelos normais e modelos logísticos serão propostos a seguir, sendo o nível de significância α igual a 5%.

Para os modelos normais, os pressupostos de homocedasticidade, normalidade e decorrelação dos erros serão considerados verdadeiros e, uma posterior análise de resíduos será feita a fim de verificar a veracidade dos pressupostos.

Como se está controlando pelas variáveis idade e escolaridade, é interessante observar o comportamento da situação conjugal nos modelos, similar ao caso do modelo logístico geral. Assim, as variáveis regressoras são:

- situação conjugal;
- depressão;
- interação (para os modelos logísticos).

Assim como no modelo logístico geral, os estratificados testarão, através do *log likelihood*, os modelos com cada variável, com as duas e com a interação. A constante não será incluída no modelo devido ao estudo ser caso controle. É importante ressaltar que a codificação da variável resposta (FA8 categorizada) nos modelos logísticos é 1 representando declínio cognitivo e 0 para os idosos sem declínio cognitivo.

1.Estrato: Idade: 60-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo

A composição deste estrato é:

Tabela 7.10: Medidas descritivas:

1º estrato

	Média	Média quadrática	N
Total FA8 bruto	108,762	121,819	21
Situação Conjugal	2,381	2,673	21
Depressão categorizada	1,524	1,604	21

Tabela 7.11: FA8 categoriza: 1º estrato

trato

FA8	Frequência	%
Sem declínio	3	14,286
Com declínio	18	85,714
Total	21	100,000

I. Modelo Normal

O modelo proposto tem como variáveis explicativas a depressão e a situação conjugal, além da constante. Entretanto, o modelo não é significante (p -valor =

0,970). Retirando a situação conjugal ($p - valor = 0,483$) e, propondo então o modelo sem esta encontrou-se que tanto a variável como o modelo não são significantes ($p - valor = 0,809$ para ambos). O modelo só com a constante não explica nada da variabilidade ($R^2 ajustado = 0$).

Um modelo sem a constante é proposto então. Porém, apesar do modelo ser significativo ($p - valor < 0,001$), a situação conjugal não é. Retirando-a do modelo obtém-se:

Tabela 7.12: Coeficientes: 1º modelo normal estratificado

	β	Erro padrão	t	p-valor
Sem Depressão	112,00	18,21	6,150	<0,001
Com Depressão	105,82	17,37	6,094	<0,001

Assim, a tabela 7.12 confirma a significância da associação da depressão com a variável que mede o nível cognitivo. O R^2 ajustado do modelo é 0,692 e a tabela ANOVA aponta a significância do modelo ($p - valor < 0,001$). Pelas figuras 7.7 e 7.8 o pressuposto de normalidade não parece ter sido violado de forma brusca e, os pressupostos de homocedasticidade e descorrelação parecem ser confirmados pelas figuras 7.5 e 7.6.

O modelo estratificado normal então será:

$$E(FAS) = 112,00 \text{ Sem depressão} + 105,82 \text{ Com depressão} \quad (7.2)$$

II. Modelo Logístico

É importante ressaltar que o número de idosos sem declínio neste estrato é baixo e, portanto, as estimativas do modelo podem estar com problemas.

Testando os modelos mencionados anteriormente, o modelo com interação é excluído. As diferenças entre os modelos com as duas variáveis e com somente uma de cada não são significantes, porém, ao retirar a depressão, a variável situação conjugal continua sendo não significativa no modelo. Retirando porém o estado civil e, considerando o modelo apenas com a depressão, esta passa a ser significativa. Lembrando que a codificação da variável é:

Assim, o modelo logístico para o 1º estrato é:

$$\hat{\pi} \left(FAS = \text{declínio} \right) = \frac{\exp(1,386 \text{ Sem depressão})}{1 + \exp(1,386 \text{ Sem depressão})} \quad (7.3)$$

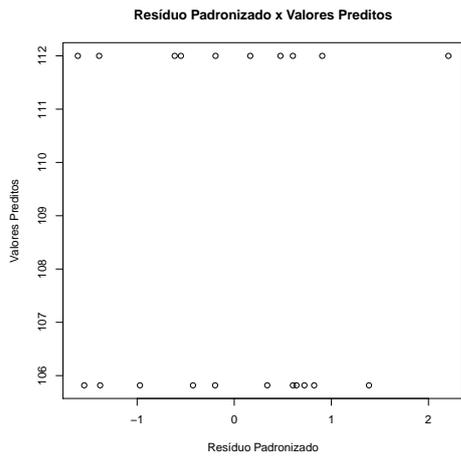


Figura 7.5: Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 1º estrato

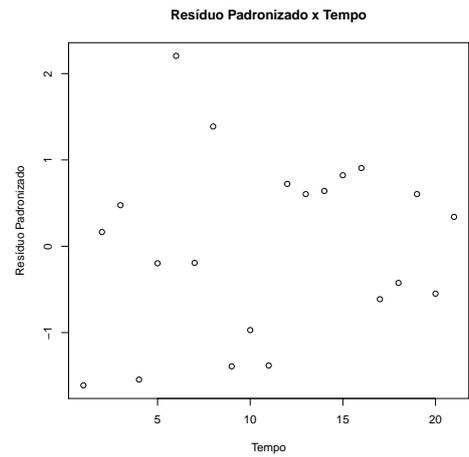


Figura 7.6: Resíduos x Tempo: Modelo Normal 1º estrato

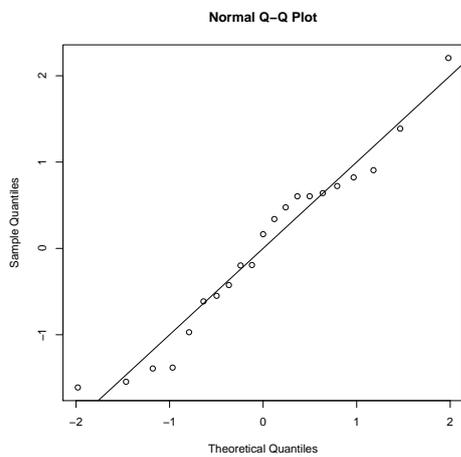


Figura 7.7: QQnorm: Modelo Normal 1º estrato

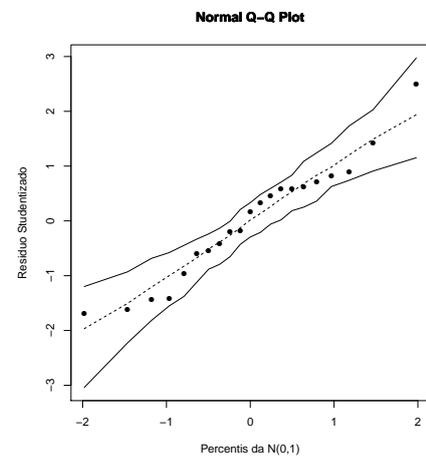


Figura 7.8: Envelope simulado: Modelo Normal 1º estrato

Tabela 7.13: Coeficientes mod. logístico: 1º estrato

	β	S.E.	$\text{Exp}(\beta)$
Sem depressão	1,386	0,791	4,000

2. Estrato: Idade: 60-69 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.

A composição deste estrato é:

I. Modelo Normal

O modelo proposto possui como variáveis regressoras o estado civil e a depressão, além de uma constante. Porém, o modelo não é significativo ($p\text{-valor} =$

Tabela 7.14: Medidas descritivas: 2º Estrato

		N	Média	Desvio padrão
Total FA8 bruto		34	206,544	76,699
FA8	Sem declínio	25	73,529	73,529
	Com declínio	9	26,471	26,471
Situação conjugal	Casado/Morando junto	13	38,235	38,235
	Viúvo(a)	8	23,529	23,529
	Divorciado/separado	5	14,706	14,706
	Nunca se casou	8	23,529	23,529
Depressão	Sem depressão	24	70,588	70,588
	Com depressão	10	29,412	29,412

0,357). Retirando a situação conjugal, tanto o modelo como a depressão são não significantes ($p - valor = 0,125$ para ambos). Assim, é interessante propor um modelo sem a constante. Apesar do modelo ser significativo ($p - valor < 0,001$), a situação conjugal não é. Retirando-a do modelo obtém-se um modelo significativo ($F = 130,1$ com 2 gl e 32 e, $p - valor < 0,001$).

Tabela 7.15: Coeficientes 1: 2º modelo normal estratificado

	β	Erro padrão	t	p-valor
Sem Depressão	219,65	15,31	14,34	<0,001
Com Depressão	175,10	23,73	7,38	<0,001

Pela figura 7.12 o pressuposto de normalidade não parece ter sido violado de forma brusca neste novo modelo e, os pressupostos de homocedasticidade e decorrelação parecem ser confirmados pelas figuras 7.9 e 7.10. O modelo é então:

$$E(FA8) = 219,65 \text{ Sem depressão} + 175,10 \text{ Com depressão} \quad (7.4)$$

II. Modelo Logístico

Testando os 4 modelos mencionados anteriormente, o modelo com interação é excluído. As diferenças entre os modelos com as duas variáveis e com somente uma de cada não são significantes ($p - valor = 0,990$ para a depressão e $p - valor = 0,119$ para a situação conjugal), porém, o modelo somente com a situação conjugal apresenta uma maior porcentagem de acertos nos valores preditos. Retirando porém a depressão e, considerando o modelo apenas com o estado civil obtém-se:

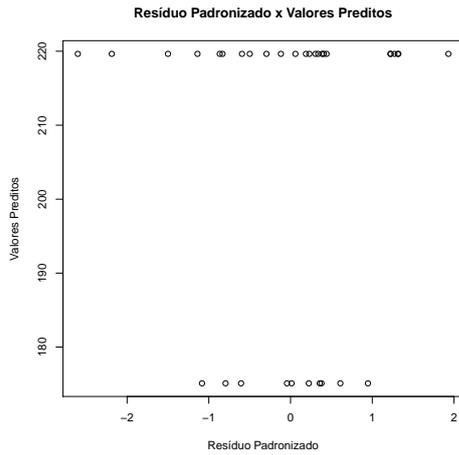


Figura 7.9: Resíduos x Valores Preditos 1: Modelo Normal 2º estrato

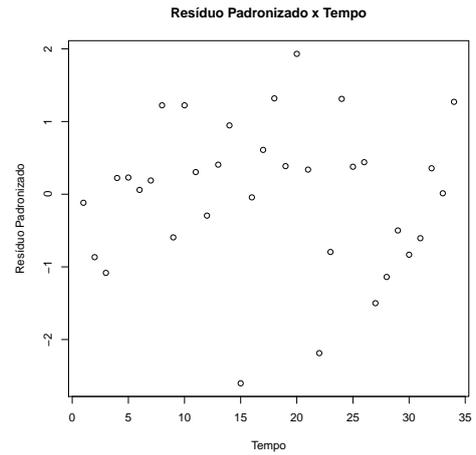


Figura 7.10: Resíduos x Tempo 1: Modelo Normal 2º estrato

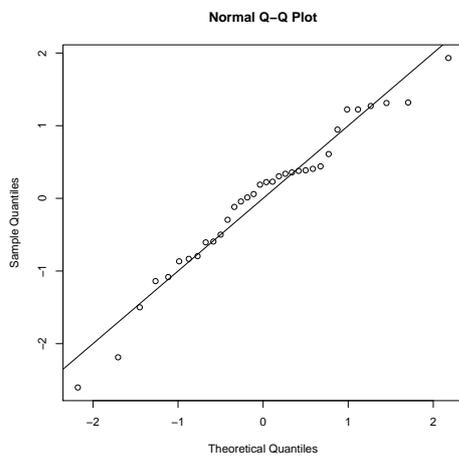


Figura 7.11: QQnorm 1: Modelo Normal 2º estrato

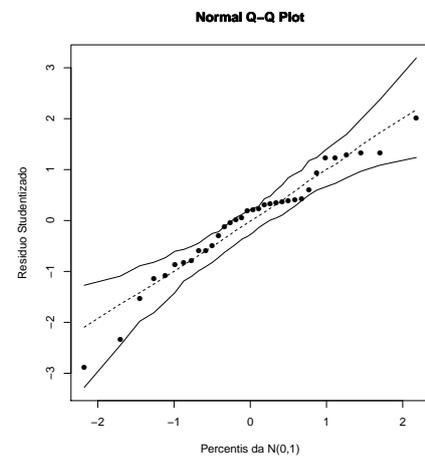


Figura 7.12: Envelope simulado 1: Modelo Normal 2º estrato

Tabela 7.16: Coeficientes mod. logístico: 2º estrato

	β	S.E.	Sig.	Exp(β)
Nunca se casou			0,038	
Casado/Morando junto	-1,705	0,769	0,027	0,182
Viúvo(a)	-1,946	1,069	0,069	0,143
Divorciado/separado	-0,405	0,913	0,657	0,667

Assim, o modelo logístico para o 2º estrato é:

$$\hat{\pi} (FA8 = declínio) = \frac{\exp(-1,705Casado - 1,946Viuvo - 0,405Divorciado)}{1 + \exp(-1,705Casado - 1,946Viuvo - 0,405Divorciado)} \quad (7.5)$$

3. Estrato: Idade: 70-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.

A composição deste estrato é:

Tabela 7.17: Medidas descritivas: 3º Estrato

		N	Média	Desvio padrão
Total FA8 bruto		37	106,500	60,788
		Frequencia	%	% Válida
FA8	Sem declínio	10	27,027	27,027
	Com declínio	27	72,973	72,973
Situação conjugal	Casado/Morando junto	13	35,135	35,135
	Viúvo(a)	15	40,541	40,541
	Divorciado/separado	3	8,108	8,108
	Nunca se casou	6	16,216	16,216
Depressão ¹	Sem depressão	21	56,757	58,333
	Com depressão	15	40,541	41,667

Como a categoria “divorciado/separado” da variável situação conjugal possui uma baixa frequência, esta será agrupada com a categoria “nunca se casou” em uma nova categoria denominada “outros”. Como tais categorias não são equivalentes, o agrupamento é apenas para buscar um melhor ajuste de forma que a nova categoria não será interpretada no modelo.

I. Modelo Normal

Entre os modelos: (i) completo; (ii) com a constante e a depressão; (iii) com a constante e a situação conjugal; (iv) com as duas variáveis sem a constante; (v) sem a constante e com a situação conjugal; e, (vi) e sem a constante com a depressão, o último (sem a constante e apenas com a depressão) foi o que melhor se adequou aos dados considerando fatores já discutidos neste trabalho, como o R^2 ajustado. O teste ANOVA deste modelo apresentou $p - \text{valor} < 0,001$ mostrando a significância do modelo. O coeficiente e os gráficos de resíduos são apresentados abaixo.

Pela análise dos resíduos (figuras 7.13, 7.14, 7.15 e 7.16) os pressupostos de normalidade, homocedasticidade e descorrelação dos erros não parece ser bruscamente violados. O modelo estratificado normal então será:

$$E(FA8) = 123,02 \text{ Sem depressão} + 88,97 \text{ Com depressão} \quad (7.6)$$

¹Há um dado faltante em depressão.

Tabela 7.18: Coeficientes: 3º modelo normal estratificado

	β	Erro padrão	t	p-valor
Sem Depressão	123,02	12,73	9,667	<0,001
Com Depressão	88,97	15,06	5,909	<0,001

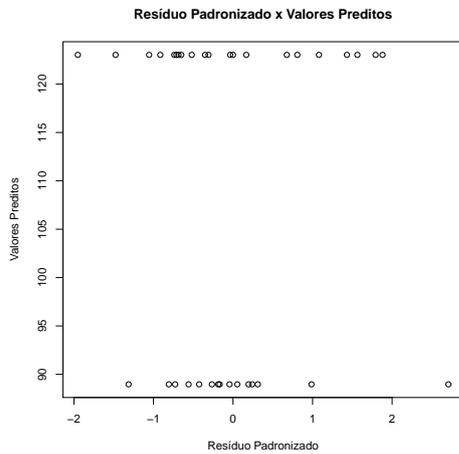


Figura 7.13: Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 3º estrato

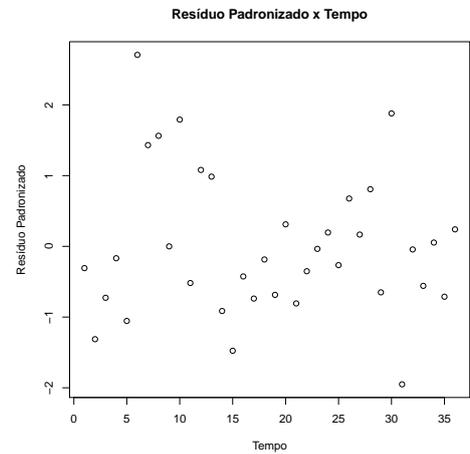


Figura 7.14: Resíduos x Tempo: Modelo Normal 3º estrato

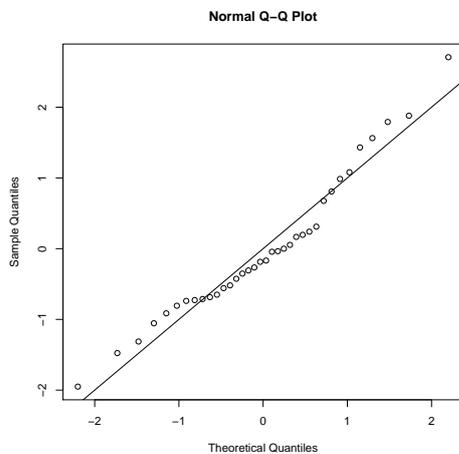


Figura 7.15: QQnorm: Modelo Normal 3º estrato

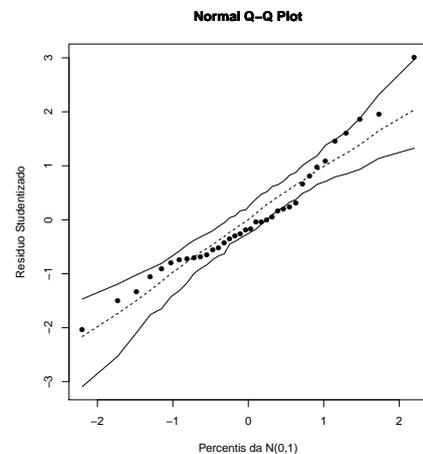


Figura 7.16: Envelope simulado: Modelo Normal 3º estrato

II. Modelo Logístico

Testando os modelos mencionados anteriormente, o modelo com interação é excluído, já que, apesar da retirada de qualquer variável do modelo produzir uma diferença significativa no *log likelihood*, a interação não é significativa. Considerando então o modelo sem a interação e os modelos com apenas uma das variáveis, as

diferenças deixam de ser significativas. Portanto, buscando um modelo mais parcimonioso, a variável depressão, por apresentar uma diferença menor entre os *log likelihood* e, por não ser significativa no modelo, é retirada. Assim, o modelo com somente a variável situação conjugal foi escolhido.

Tabela 7.19: Coeficientes mod. logístico: 3º estrato

	β	S.E.	Sig.	Exp(β)
Viúvo(a)			0,141	
Outros	2,079	1,061	0,050	8,000
Casado/Morando junto	0,154	0,556	0,782	1,167

Logo, o modelo logístico para o 3º estrato é:

$$\hat{\pi} (FA8 = \text{declínio}) = \frac{\exp(0,154Casado + 2,079Outros)}{1 + \exp(0,154Casado + 2,079Outros)} \quad (7.7)$$

4. Estrato: Idade: 70-69 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.

A composição deste estrato é:

Tabela 7.20: Medidas descritivas: 4º Estrato

		N	Média	Desvio padrão
Total FA8 bruto		22	207,818	46,750
		Frequencia	%	% Válida
FA8	Sem declínio	20	90,909	90,909
	Com declínio	2	9,091	9,091
Situação conjugal ¹	Casado/Morando junto	10	45,455	47,619
	Viúvo(a)	9	40,909	42,857
	Divorciado/separado	1	4,545	4,762
	Nunca se casou	1	4,545	4,762
Depressão	Sem depressão	17	77,273	77,273
	Com depressão	5	22,727	22,727

Devido aos problemas de ajuste causados pela baixa frequência de idosos com declínio cognitivo, indicado pela tabela 7.20, modelos não serão propostos para o 4º estrato.

5. Estrato: Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.

A composição deste estrato é:

Tabela 7.21: Medidas descritivas: 5º Estrato

		N	Média	Desvio padrão
Total FA8 bruto		35	109,2000	65,5021
		Frequencia	%	% Válida
FA8	Sem declínio	11	31,429	31,429
	Com declínio	24	68,57	68,57
Situação conjugal	Casado/Morando junto	12	34,286	34,286
	Viúvo(a)	19	54,286	54,2867
	Divorciado/separado	1	2,857	2,857
	Nunca se casou	3	8,571	8,571
Depressão	Sem depressão	21	60,000	60,000
	Com depressão	14	40,000	40,000

Assim como no terceiro estrato, as frequências das categorias “nunca se casou” e “divorciado” são baixas e, mesmo agrupadas em uma nova categoria “outros” (definida no terceiro estrato) apresenta problemas ao tentar o ajuste do modelo. Portanto, os indivíduos pertencentes a tais categorias foram desconsiderados do modelo.

I. Modelo Normal

De maneira similiar à usada nos outros estratos, o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o modelo com apenas a depressão. O teste ANOVA do modelo apresentou $p - valor < 0,001$ mostrando a significância do modelo e o R^2 ajustado foi de 0,729.

Tabela 7.22: Coeficientes: 5º modelo normal estratificado

	β	Erro padrão	t	p-valor
Sem Depressão	118,61	15,98	7,422	<0,001
Com Depressão	95,31	18,80	5,069	<0,001

Pela análise dos resíduos (figuras 7.17, 7.18, 7.19 e 7.20) os pressupostos de normalidade, homocedasticidade e decorrelação dos erros não parecem ser bruscamente violados. O modelo estratificado normal então será:

$$E(FA8) = 118,61 \text{ Sem depressão} + 95,31 \text{ Com depressão} \quad (7.8)$$

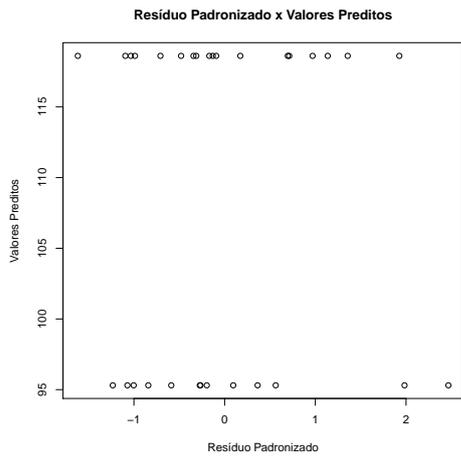


Figura 7.17: Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 5º estrato

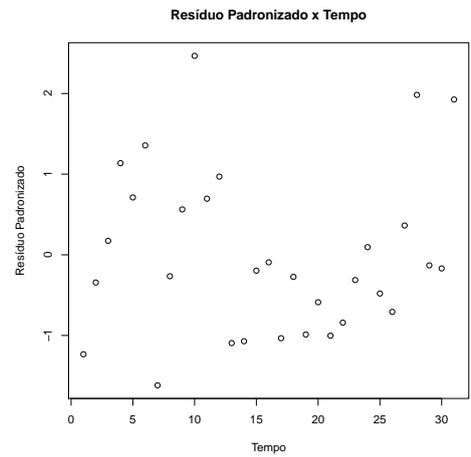


Figura 7.18: Resíduos x Tempo: Modelo Normal 5º estrato

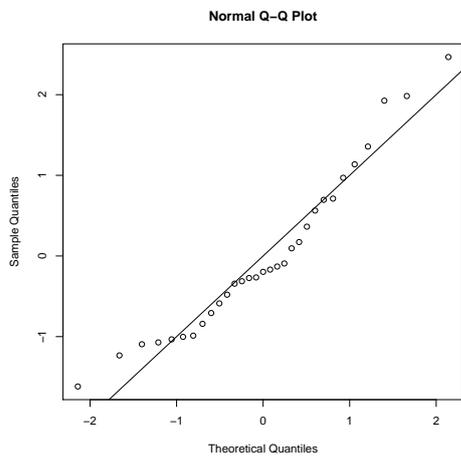


Figura 7.19: QQnorm: Modelo Normal 5º estrato

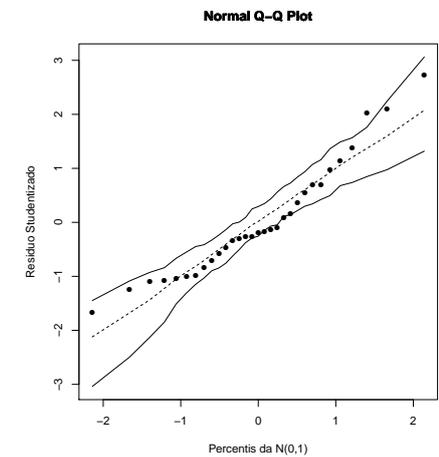


Figura 7.20: Envelope simulado: Modelo Normal 5º estrato

II. Modelo Logístico

Entre os 4 modelos mencionados no começo da seção, considerando as diferenças entre *log likelihood* e a significância das variáveis e a busca por um modelo mais parsimonioso, o modelo escolhido é o completo, já que apesar do estado civil não ser significativo, sua interação com a depressão é.

Tabela 7.23: Coeficientes modelo logístico: 5º estrato

	β	S.E.	Sig.	Exp(β)
Casado/Morando junto	5×10^{-017}	1,000	1,000	1,000
Sem depressão	2,197	1,054	0,037	9,000
Interação	-3,296	1,667	0,048	0,037

6. Estrato: Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.

A composição deste estrato é:

Tabela 7.24: Medidas descritivas: 6º Estrato

Total FA8 bruto		N	Média	Desvio padrão
		35	109,2000	65,5021
FA8		Frequencia	%	% Válida
	Sem declínio	15	78,947	78,947
	Com declínio	4	21,053	21,053
Situação conjugal				
	Casado/Morando junto	4	21,053	21,053
	Viúvo(a)	15	78,947	78,947
	Divorciado/separado	0	0,000	0,000
	Nunca se casou	0	0,000	0,000
Depressão				
	Sem depressão	17	89,474	89,474
	Com depressão	2	10,526	10,526

É importante ressaltar as baixas frequências em algumas categorias podem influenciar na qualidade das estimativas.

I. Modelo Normal

Similarmente à maneira usada nos outros estratos, o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o modelo com apenas a depressão. O teste ANOVA do modelo apresentou $p - valor < 0,001$ mostrando a significância do modelo e o R^2 ajustado foi de 0,8974. O coeficiente e os gráficos de resíduos são apresentados abaixo.

Tabela 7.25: Coeficientes: 3º modelo normal estratificado

	β	Erro padrão	t	p-valor
Sem Depressão	175,21	13,78	12,718	<0,001
Com Depressão	102,50	40,16	2,552	0,021

Pela análise dos resíduos (figuras 7.21, 7.22, 7.23 e 7.24) os pressupostos de normalidade, homocedasticidade e decorrelação dos erros não parece ser bruscamente violados. O modelo estratificado normal então será:

$$E(FA8) = 175,21 \text{ Sem depressão} + 102,50 \text{ Com depressão} \quad (7.9)$$

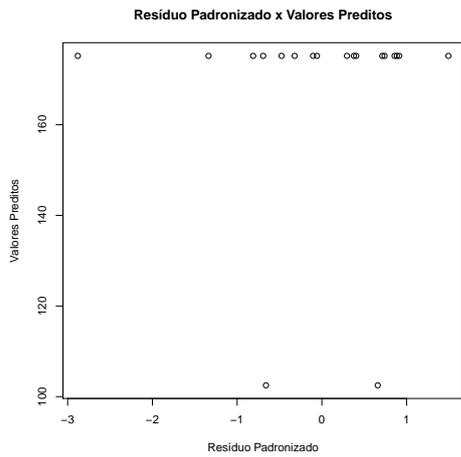


Figura 7.21: Resíduos x Valores Preditos: Modelo Normal 6º estrato

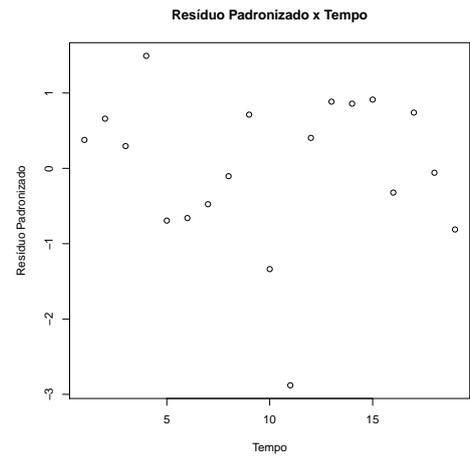


Figura 7.22: Resíduos x Tempo: Modelo Normal 6º estrato

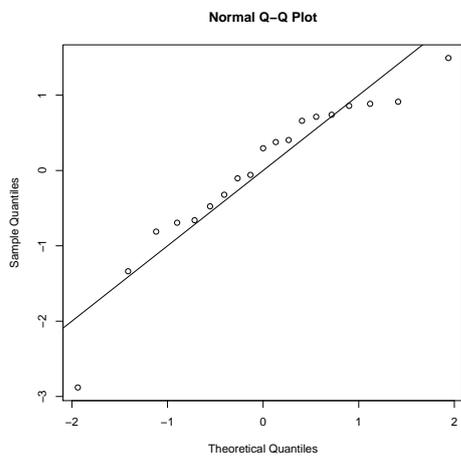


Figura 7.23: QQnorm: Modelo Normal 6º estrato

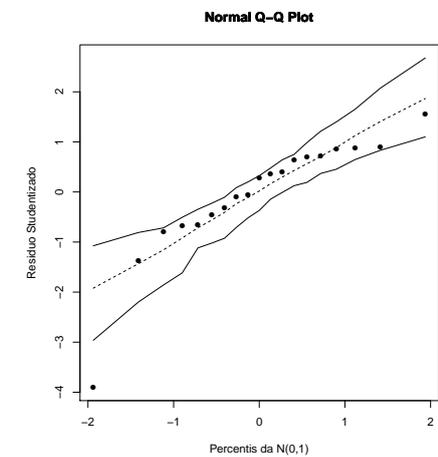


Figura 7.24: Envelope simulado: Modelo Normal 6º estrato

II. Modelo Logístico

Considerando os 4 modelos mencionados no começo da seção, e considerando as diferenças entre *log likelihood* além da significância das variáveis e da busca por um modelo mais parsimonioso, o modelo escolhido é o apenas com a depressão. A porcentagem geral de acertos nos valores preditos para este modelo é 89,5%.

Tabela 7.26: Coeficientes mod. logístico: 6º estrato

	β	S.E.	Sig.	Exp(β)
Sem depressão	-2,015	0,753	0,007	0,133

Assim, o modelo logístico para o 6º estrato é:

$$\hat{\pi} \left(FA8 = \textit{declínio} \right) = \frac{\exp(-2,015 \textit{ Sem depressão})}{1 + \exp(-2,015 \textit{ Sem depressão})} \quad (7.10)$$

8 Conclusão e Considerações Finais

A construção dos modelos, feita no capítulo anterior, permite uma melhor compreensão da relação da depressão com os resultados da forma abreviada do WAIS-III, seja ela como o total de pontos ou como a categorização em com declínio cognitivo e sem declínio cognitivo. Os modelos (normais e logísticos) apresentam formas diferentes de interpretação. Uma breve discussão sobre como interpretar tais modelos e o que eles apontam será feita a seguir. Antes, é importante lembrar que a codificação das variáveis deve ser observada para compreensão dos resultados apresentados abaixo.

O modelo geral normal encontrado no capítulo anterior foi $E(FA8) \text{ bruto} = 55,632idade_1 + 63,956idade_2 + 41,103idade_3 + 75,989escolaridade_1 + 107,360escolaridade_2 + 155,911escolaridade_3 + 184,308escolaridade_4 - 20,311depressão(2)$. O modelo sugere uma associação entre os resultados de todos os indivíduos na amostra com suas idades, escolaridades e depressão. A média esperada no FA8 para indivíduos com idade entre 60 e 69 anos, analfabetos e com depressão pode ser encontrada substituindo os valores no modelo: $E(FA8) \text{ bruto} = 55,632 + 75,989 - 20,311 = 111,31$.

Porém, pode-se estar interessado em saber se a chance do resultado da FA8 apontar declínios cognitivos é maior ou menor em idosos com depressão e, como é esse comportamento. O modelo logístico geral apresenta essa associação de forma mais clara. A chamada RC (razão de chance) é calculada, como dito nos capítulos anteriores, pela exponencial de β . Assim, considerando um paciente viúvo têm-se o modelo logístico geral $\hat{\pi}(FA8 = \text{declinio}) = \frac{1}{1 + \exp[-(1,099depressao + 0,981 - 2,431depressao)]} = \frac{1}{1 + \exp[-(-1,332depressao + 0,981)]}$. Sabe-se que $\exp(-1,332) = 0,264$. Assim, a chance do indivíduo encontrar uma resposta no teste que indique declínio cognitivo diminui em 73,6% se ele não estiver com depressão.

Análises similares podem ser feitas para os modelos nos diversos estratos. Como esta interpretação é parecida, serão feitas análises de apenas 2 modelos para os estratos, um normal e outro logístico. Antes das interpretações, é interessante ressaltar que nos modelos logísticos para os estratos 2 (idosos com idade entre 60 a 69 anos e com 5 ou mais anos de estudo), 3 (idosos com idade entre 70 a 79 anos e com até 4 anos de

estudo) e 5 (idosos com idade igual ou superior a 80 anos e com até 4 anos de estudo) a associação do resultado com a depressão não foi estatisticamente significativa.

Considerando o último estrato, isto é, indivíduos com idade igual ou superior a 80 anos e escolaridade igual ou acima de 5 anos, o modelo normal ($FA8 = 175,21 \textit{depressão}_1 + 175,21 \textit{depressão}_2$) indica que há relação do resultado bruto do teste com a depressão, sendo que a média para indivíduos com tais características demográficas e depressão é 102,50, inferior à média para os que não apresentam depressão (175,21).

O modelo logístico neste estrato, em particular, é $\hat{\pi}(FA8 = \textit{declínio}) = \frac{\exp(-2,015\textit{depressão})}{1+\exp(-2,015\textit{depressão})}$ e, também aponta a presença da associação. A chance do indivíduo apresentar declínio cognitivo diminui em 86,7% caso o idoso não possua depressão.

De uma forma geral, este estudo mostra uma associação entre a depressão e os resultados obtidos no teste psicométrico. Os pontos de corte utilizados nos modelos logísticos, porém, foram construídos sem levar em conta a depressão dos indivíduos. Seria interessante considerar então amostras controlando a depressão ou ponderar os pontos de corte por esta variável.

A discussão de como proceder em relação à tais pontos tendo a nova informação da associação fica aberta. Porém, deve-se ressaltar não só a importância mas também a necessidade de novos estudos nesta área.

Referências Bibliográficas

- Adánez, G. P. Procedimientos de construcción y análisis de tests psicométricos., In: S. M. Wechsler e R.S. L. Guzzo (orgs.), *Avaliação psicológica: Perspectiva internacional*. 1999. p. 57-100. São Paulo: Casa do Psicólogo
- Agresti, A. *An introduction to categorical data analysis*. Wiley, 2007. 2nd edition.
- Almeida, O. P. e Almeida, S. A. *Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida.*, Arq Neuropsiquiatr 1999; 57: 421-6.
- Alchieri, J. C. Aspectos instrumentais e metodológicos da Avaliação Psicológica. In: Andrade, V.M., Santos F.H. e Bueno,O.F.A. *Neuropsicologia Hoje*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. p.13-36.
- Atalaia-Silva, K. C. e Lourenço, R. A. Tradução, adaptação e validação de construto do Teste do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. *Rev. Saúde Pública* [online]. 2008, vol.42, n.5, pp. 930-937. ISSN 0034-8910.
- Alvarez-Fernández, B. Critérios diagnósticos y evaluación del paciente con demencia. *Revista Electrónica de Geriatria y Gerontología*, Málaga, v.7, n.1, 2005. Disponível em: < <http://www.geriatrianet.com/index.php/journal/article/view/36/54> >.
- Ávila, R. e Bottino, C. M. C. Atualização sobre alterações cognitivas em idosos com síndrome depressiva. *Revista brasileira de psiquiatria*, São Paulo, v.28, n.4, p.316-320, dez. 2006.
- Banhato, E. F. C. *Validade de critério de uma forma abreviada da escala Wais-III em uma amostra de idosos brasileiros*. 211 f. : il.Tese (Doutorado em Saúde Brasileira)-Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.
- Blazer, D., Burchett, B., Service, C. e George, L. K. *The association of age and depression among the elderly: an epidemiologic exploration*. JGerontol. 1991;46(6):M210-5.
- Blazer, D. G. Depression in late life: review and commentary. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2003;58(3):249-65.

- Brucki, S. M. D. et al. Dados normativos para o teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, São Paulo, v.55, n.1, p.56- 61, mar. 1997.
- Brucki, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, São Paulo, v. 61, n.3B, p.777-781, set. 2003.
- Brucki, S. M. D. Envelhecimento e memória. In: Andrade, V. M., Santos, F. H. e Bueno, O. F. A. *Neuropsicologia Hoje*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. p.389-402.
- Camargo, C. H. P. e Cid, C. G. Habilidades visoespaciais. In: Forlenza, O. V. e Caramelli, P. *Neuropsiquiatria Geriátrica*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000. p.531-537.
- Canineu, P. R., Stella, F. e Samara, A. B. Transtorno Cognitivo Leve. In: Freitas, E. V. et al. (Orgs.). *Tratado de geriatria e gerontologia*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.252-259.
- Carvalho, J. A. M. e Garcia, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico., *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, June 2003.
- Casella, G. e Berger, R.L. *Inferência Estatística*. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 2ª edição.
- Casseb, R. L. Z. e Moraes, A. *Contribuição à integração a vida moderna da população envelhecida por meio da utilização dos terminais de auto-atendimento bancários*. Rio de Janeiro, 2007. 164p. M. Sc. Dissertação - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Cerqueira, A. T. A. R. Deterioração cognitiva e depressão. In: Lebrão, M. L. e Duarte, Y. A. O (Orgs.). *SABE: o Projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial*. São Paulo: OPAS, 2003, p. 143-65.
- Charchat-Fichaman, H. et al. Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. *Revista brasileira de psiquiatria*, São Paulo, v.27, n.1, p.79-82, mar. 2005.
- Charnet, R.,Freire, C. A. L.,Charnet, E.M.R. e Bonvino, H. *Análise de modelos de regressão linear com aplicações*. Editora da Unicamp, 2008. 2ª edição. 356p.

- Chaves, M. L. F. Testes de avaliação cognitiva: Mini-Exame do Estado Mental. *Neurologia cognitiva e do envelhecimento da ABN*. [periódico na internet]. 2006-2008. Disponível em: < http://www.cadastro.abneuro.org/site/arquivos_ont/8.pdf >.
- Christensen, B. H., Girard, T. A. e Bagby, R. M. Wechsler Adult Intelligence Scale-third edition short form for index and IQ scores in a psychiatric population. *Psychological assessment*, Arlington, v.19, n.2, p.236-240, June 2007.
- Corso, H. V. Funções Cognitivas - Convergências entre neurociências e Epistemologia genética. *Revisa Educação e Realidade*, v.34, n.3. 2009. ISSN 0100-3143(impresso) e 2175-6236(online)
- Coutinho, A. C. A. M. *Investigação psicométrica de quatro formas abreviadas do WAIS-III para avaliação da inteligência*. 2009.77f. Dissertação (Mestrado em Psicologia)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009. Trabalho não publicado.
- Coutinho, A. C. A. M. e Nascimento, E. Formas Abreviadas do WAIS-III para avaliação da inteligência. *Aval. psicol.*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, abr. 2010.
- Damasceno, B. P. Comprometimento Cognitivo Leve e Doença de Alzheimer Incipiente. In: CAIXETA, L. *Demência: Abordagem Multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2006, p.201-209.
- Drake, M. Introducción a la evaluación neuropsicológica. In: Burin, D. I., Drake, M. A. e Harris, P. *Evaluación neuropsicológica en adultos*. Buenos Aires: Paidós, 2007. p.27-62.
- DSM-IV-TR- Manual Diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Tradução de Cláudia Dornelles. Porto Alegre: Artmed, 2002, 4ed. 880p
- Flavell, J. H., Miller, P. H. e Miller, S. A. *Desenvolvimento Cognitivo*. Porto Alegre: Artmed, 1999. 341p.
- Forlenza, O. V. e Almeida, O. P. *Depressão e Demência no Idoso - Tratamento Psicológico e Farmacológico*. São Paulo: Lemos, 1997.
- Howieson, D. B e Lezak, M. D. A avaliação neuropsicológica. In: Yudofsky, S. C. e Hales, R. E. *Neuropsiquiatria e Neurociências na prática clínica*. PortoAlegre: Artmed, 2006. p.195-216.

- Izquierdo, I. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2002. 95p.
- Kaplan, E. A process approach to neuropsychological assessment. In: Boll, T. and Bryant, B. *Clinical Neuropsychology and Brain Function: Research, Measurement and Practice*. Washington: American Psychological Corporation, 1988. p.129-167.
- Lezak, M. D. *Neuropsychological Assessment*. ed. Oxford: Oxford University Press, 1995. 1015p.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. and Loring, D. W. *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press, 2004.
- Luria, A.R. The working brain. In: *Introduction to neuropsychology*. Basic Books Inc, 1973. New York.
- Magilla, M. C. e Caramelli, P. Funções Executivas no idoso. In: Forlenza, O. V. e Caramelli, P. *Neuropsiquiatria Geriátrica*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000. p.517-525.
- Manfrim, A. e Schmidt, S. L. Diagnóstico Diferencial das Demências. In: Freitas, E. V. et al. (Orgs.). *Tratado de geriatria e gerontologia*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.242-251.
- Montgomery, D. C. e Runger, G. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. Editora LTC, 2009. 4ª edição.
- Mota, M. E. Psicologia do desenvolvimento: uma perspectiva histórica. *Temas psicol.* [online]. 2005, vol.13, n.2, pp. 105-111. ISSN 1413-389X.
- Nascimento, E. e Figueiredo, V. L. M. WISC-III e WAIS-III: alterações nas versões originais americanas decorrentes das adaptações para uso no Brasil. *Psicol. Reflex. Crit.*, Porto Alegre, v. 15, n. 3, 2002.
- Neri, A. L. Psicologia do Envelhecimento: uma área abrangente. In: Neri, A. L. *Psicologia do Envelhecimento*. Campinas: Papyrus Editora, 1995. p.9-12.
- Nomura, S. et al. Reabilitação Neuropsicológica. In: Forlenza, O. V. e Caramelli, P. *Neuropsiquiatria Geriátrica*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000. p.539-547.
- Nordon, D. G., Guimarães, R. R., Kozonoe, D. Y., Mancilha, V. S. e Neto, V. S. D. Perda cognitiva em idosos. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, v. 11, n. 3 (2009).ISSN (impresso) 1517-8242 (eletrônico)1984-4840.

- Noronha, A., Freitas, F. e Ottati, F. Parâmetros psicométricos de testes psicológicos de inteligência. *Interação em Psicologia*, América do Norte, 6, out. 2005. Disponível em: < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/psicologia/article/view/3307/2651> >.
- Paradela, E. M. P., Lourenço, R. A. e Veras, R. P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. *Rev. Saúde Pública* [online]. 2005, vol.39, n.6, pp. 918-923. ISSN 0034-8910.
- Parente, M. A. M. P. e Wagner, G. P. Teorias abrangentes sobre o envelhecimento cognitivo. In: Parente, M. A. M. P. *Cognição e Envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2006. p.31-45.
- Pasquali, L. (Org.) *Técnicas de exame psicológico - TEP. Manual. Vol. I: Fundamentos das técnicas psicológicas*. São Paulo: Casa do Psicólogo / CFP, 2001.
- Paula, G. A. e Almeida, O. P. *Modelos de regressão com apoio computacional*, Editora: IME-USP, 2004. 245p, 1ª ed.
- Petersen R.C., Smith,G.E., Waring, S.C. et al. Mild Cognitive Impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol* 1999;56: 303-308
- Petersen R. C., Stevens J. C., Ganguli M., Tangalos E. G., Cummings J. L.,Dekosky S. T. Practice parameter: early detection of dementia: mildcognitive impairment (an evidence-based review). *Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology*.*Neurology*. 2001;56(9):1133-42.
- Petersen, R. C, Doody, R., Kurz, A. et al. Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol*.2001b;58(12):1985-92.
- Preece, J., Rogers, Y. e Sharp, H. *Design de Interação*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- Purcell R., Maruff P., Kyrios M., Pantelis C. Neuropsychological function in young patients withunipolar major depression. *Psychol Med* 1997;27:1277-85
- Raskind, M.A. The clinical interface of depression and dementia. *Journal of Clinical Psychiatry*, 1998; v. 59 (Suppl. 10),p. 9-12.
- Romanelli, E. J. *Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem “prevenção e terapia”*. Temas em Educação II - Jornadas 2003.

- Rowe, J.W. and Kahn, R.L. *Successful aging*. New York: Pantenon Books, 1998. 288p.
- Rozenthal, M., Laks, J. e Engelhardt, E. Aspectos neuropsicológicos da depressão. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, v.26, n.2, p. 204-212, maio/ago. 2004
- Ryan, J. J., López, S. J. and Werth, T. R. Administration times estimates for WAIS-III subtests, scales, and short forms in a clinical sample. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 1998; 16, 315-323.
- Yassuda, M. S. e Abreu, V. P. S. Avaliação Cognitiva. In: Freitas, E. V. et al. (Orgs.). *Tratado de geriatria e gerontologia*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.1252-1259.
- Salthouse, T. A. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, Washington, v.103, n.3, p.403-428, July 1996.
- Santos, F. H., Andrade, V. M. e Bueno, O. F. A. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicol. estud.* [online]. 2009, vol.14, n.1, pp. 3-10. ISSN 1413-7372.
- Siegel, S. N. e Castellan Jr, J. *Estatística nao-paramétrica para as ciências do comportamento*. Porto Alegre: Artmed, 2006. 2ª edição. 448p.
- Silva, V. G. Os Testes Psicológicos e as suas Práticas. *Psicologia.com.pt - O Portal dos Psicólogos* [online]. 2008. Disponível em: < <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0448.pdf> >
- Shulman, K. I. Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test. *International journal of geriatric psychiatry*, Chichester, v.15, n.6, p 548-61, June 2000.
- Spreen, O. and Strauss, E. *A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms, and commentary*. New York: Oxford University Press; 1998.
- Stella F., Gobbi S., Corazza D.I. e Costa J.L.R. *Depressão no idoso: diagnóstico, tratamento e Benefícios da Atividade Física*. Motriz 2002; 8(3):91-98.
- Stella, F. Envelhecimento Cognitivo. In: PY, L. et al. *Tempo de Envelhecer: percursos e dimensões psicossociais*. Rio de Janeiro: Nau Editora, 2004. p.283-312.
- Sternberg, R. J. *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 582p.

- Stoppe JR., A. e Louzã Neto, M. R. *Depressão na Terceira Idade: apresentação clínica e abordagem terapêutica*. São Paulo: Lemos Editorial, 1999. 205p.
- Tellegen, A. and Briggs, P. F. Old wine in new skins: grouping Wechsler subtests into new scales. *Journal of consulting psychology*, Washington, v.31, n.5, p.499-506, Oct. 1967.
- Ventura, M. M. e Bottino, C. M. C. Avaliação Cognitiva em Pacientes Idosos. In: Papaléo-Netto, M. *Tratado de Gerontologia*. São Paulo: Atheneu, 2007. p.301- 321.
- Veras, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações., *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 43, n. 3, June 2009.
- Viana, E. B. e Koenig, A. M. Avaliação cognitiva. In: Freitas, E. V. et al. (Orgs.). *Tratado de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.921-928.
- Wagner, F. e Trentini, C. M. Estratégias de avaliação rápida da inteligência através das Escalas Wechsler. *Revista Neuropsicologia Latino americana*, [S.l.], v.2, n.1, p.47-54, 2010.
- Wechsler, D. *WAIS-III: Manual para administração e avaliação*. (Villena, M.C. de, Trad.). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004 (Original publicado em 1997).
- Wilson R.S., Barnes L.L., Mendes de Leon C.F., Aggarwal N.T., Schneider J.S., et al. Depressive symptoms, cognitive decline, and risk of AD in older persons. *Neurology*. 2002;59(3):364-70.
- Yates, D. B. et al. Apresentação da Escala de Inteligência Wechsler abreviada: (WASI). *Aval. psicol.* [online]. 2006, vol.5, n.2, pp. 227-233. ISSN 1677-0471.

Apêndices

A Gráficos de Diagnósticos

A.1 Modelo Normal Geral

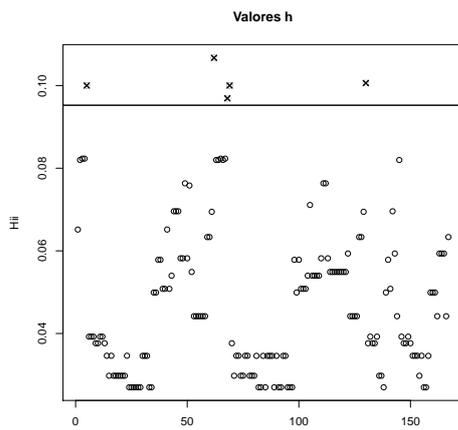


Figura A.1: Valores **h**: Modelo geral normal

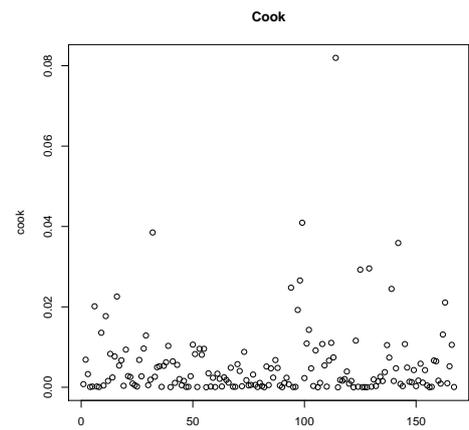


Figura A.2: Cook: Modelo geral normal

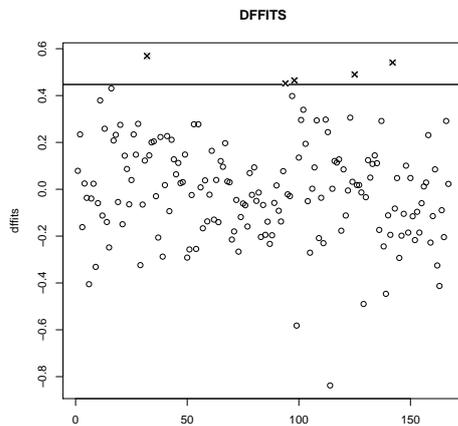


Figura A.3: Dffits: Modelo geral normal

Pelos gráficos A.3 e A.2 os indivíduos 32,94,98,125,114,125 e 143 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.1 o 5°, o 63°, o 68°, o 69° e o 130° idosos são possíveis pontos de alavanca.

A.2 Modelos Normais Estratificados

A.2.1 Idade: 60-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.

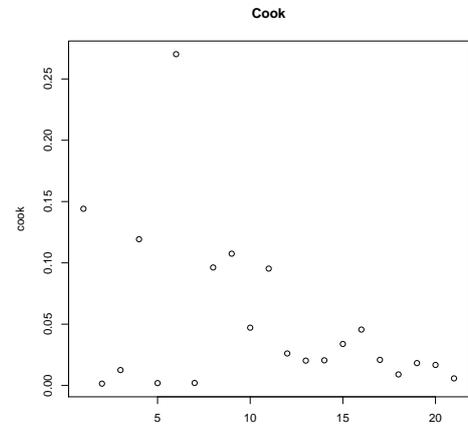
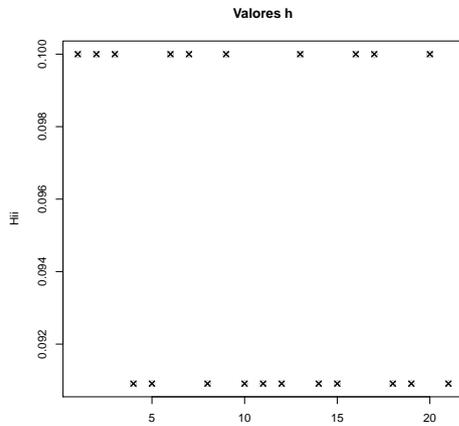


Figura A.4: Valores **h**: Modelo Normal 1º estrato

Figura A.5: Cook: Modelo Normal 1º estrato

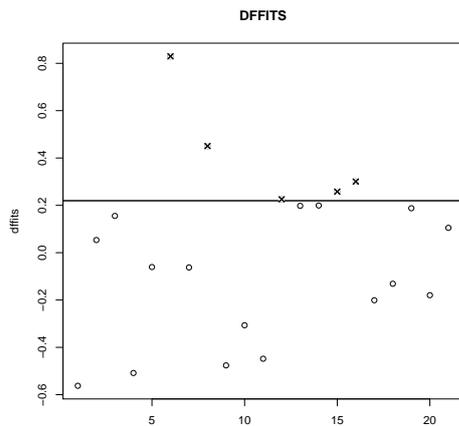


Figura A.6: Dffits: Modelo Normal 1º estrato

Pelo gráfico A.6 e A.5 os indivíduos 6, 8, 12, 15 e 16 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.4 todos são possíveis pontos de alavanca.

A.2.2 Idade: 60-69 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.

Pelo gráfico A.9 e A.8 os indivíduos 3, 8, 10, 18, 20, 24 e 34 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.7 todos são possíveis pontos de alavanca.

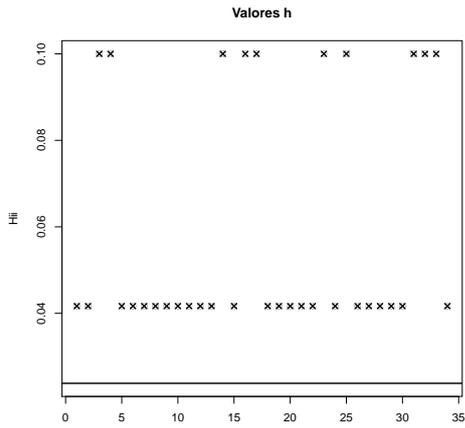


Figura A.7: Valores **h**: Modelo Normal 2º estrato

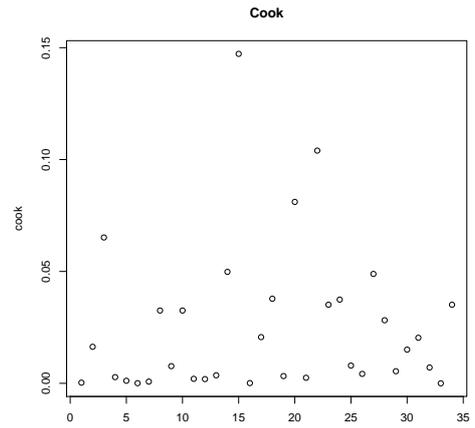


Figura A.8: Cook: Modelo Normal 2º estrato

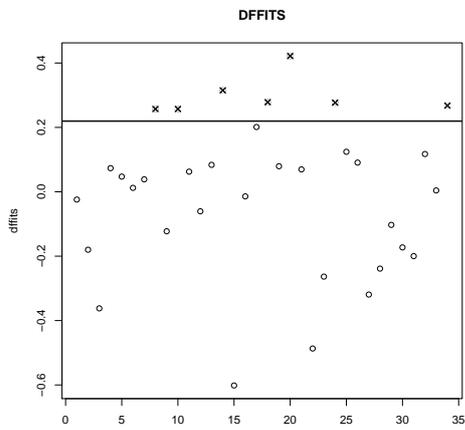


Figura A.9: Dffits: Modelo Normal 2º estrato

A.2.3 Idade: 70-69 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.

Pelo gráfico A.12 e A.11 os indivíduos 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13 e 31 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.10 todos são possíveis pontos de alavanca.

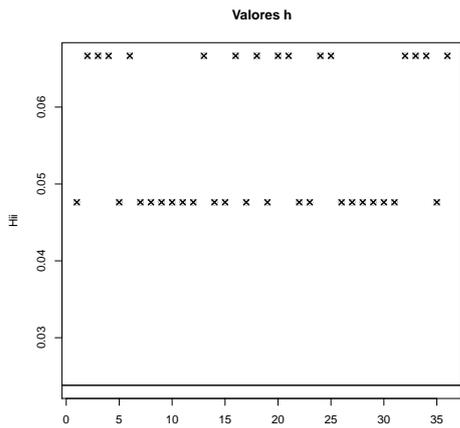


Figura A.10: Valores \hat{h} : Modelo Normal 3º estrato

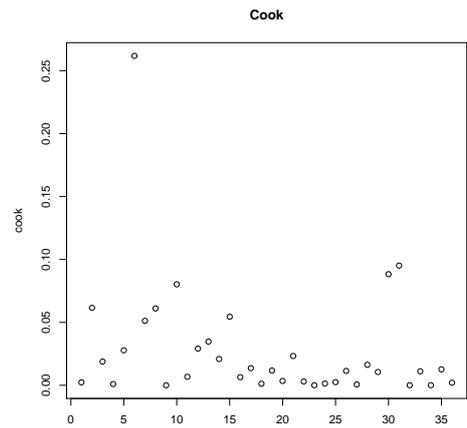


Figura A.11: Cook: Modelo Normal 3º estrato

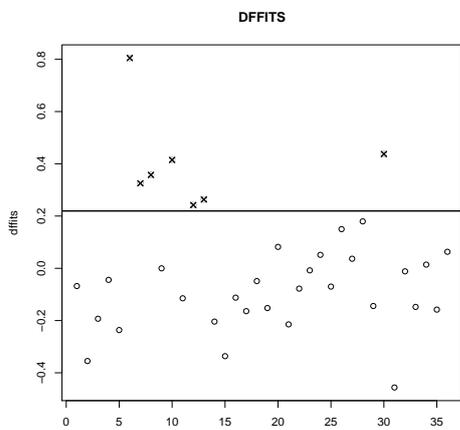


Figura A.12: Dffits: Modelo Normal 3º estrato

A.2.4 Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: Até 4 anos de estudo.

Pelo gráfico A.15 e A.14 os indivíduos 4, 6, 10, 12, 28 e 31 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.13 todos são possíveis pontos de alavanca.

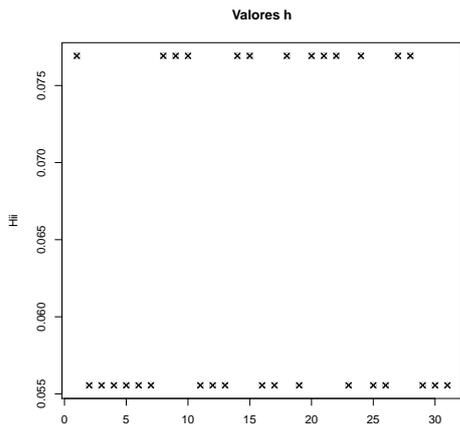


Figura A.13: Valores \hat{h} : Modelo Normal 5º estrato

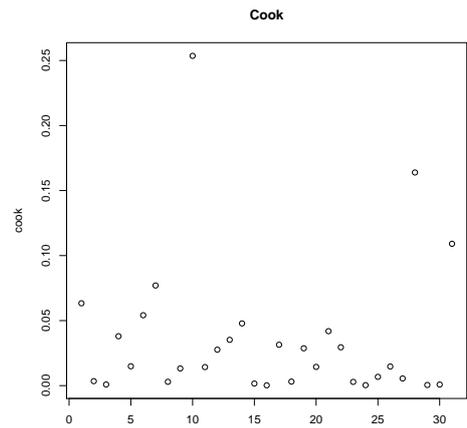


Figura A.14: Cook: Modelo Normal 5º estrato

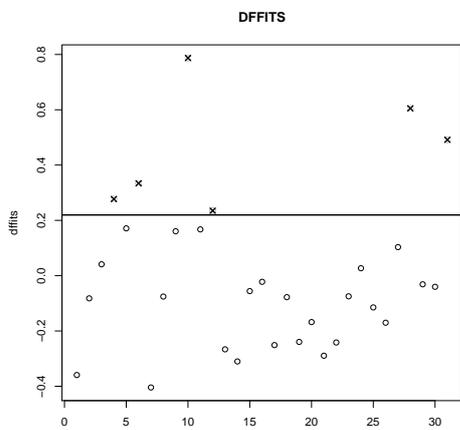


Figura A.15: Dffits: Modelo Normal 5º estrato

A.2.5 Idade: ≥ 80 anos; Escolaridade: ≥ 5 anos.

Pelo gráfico A.18 e A.17 os indivíduos 2, 4, 6, 13, e 15 podem ser observações de influência e, pelo gráfico A.16 todos são possíveis pontos de alavanca.

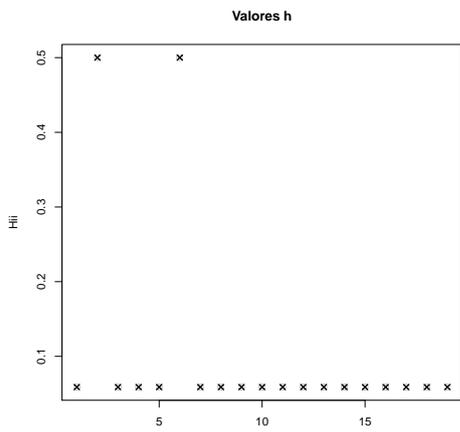


Figura A.16: Valores h : Modelo Normal 6° estrato

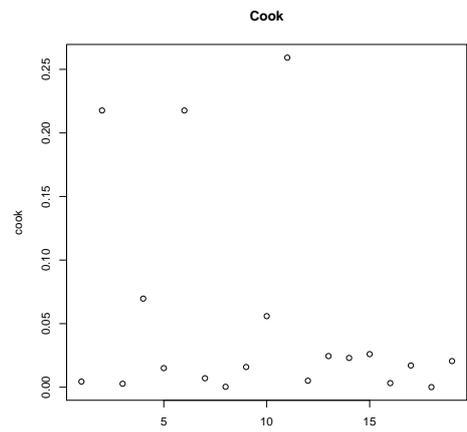


Figura A.17: Cook: Modelo Normal 6° estrato

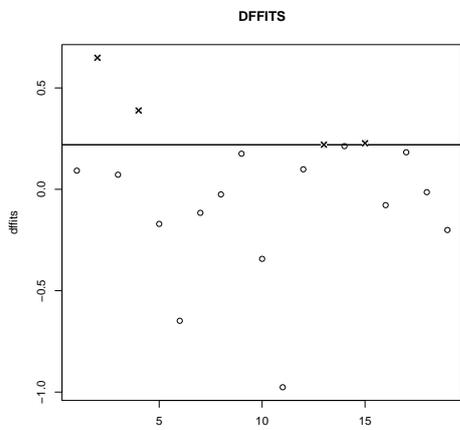


Figura A.18: Dffits: Modelo Normal 6° estrato

B Código Geral utilizado no software R

```

# Carregando os dados:
dados=read.csv2("dados.csv",header=TRUE)
attach(dados)
names(dados)
ida_cat=factor(ida_cat)
esc_bruc=factor(esc_bruc)
gds_cat=as.factor(gds_cat)
library(HH)
#####
###          Modelo Normal Geral          ###
#####
reg=lm(fa8_bruto~ida_cat+esc_bruc+gds_cat)
summary(reg)
anova.lm(reg)
reg=lm(fa8_bruto~ida_cat+esc_bruc+gds_cat-1)
summary(reg)
anova.lm(reg)
vif(reg)
reg.res=influence.measures(reg)
res_pad=rstandard(reg)
res_stud=rstudent(reg)
ajuste=reg$fitted.values
# Gráficos Resíduos:
pdf(file='restempo_norm_geral.pdf')
plot(res_pad,main='Resíduo_Padronizado_x_Tempo',
ylab='Resíduo_Padronizado',xlab='Tempo')
dev.off()
pdf(file='qqnorm_norm_geral.pdf')
qqnorm(res_pad) # Normalidade
lines(c(-10:10),c(-10:10))
dev.off()
# Valores preditos
pdf(file='respred_norm_geral.pdf')
plot(res_pad,ajuste,main='Resíduo_Padronizado_x_Valores_Preditos',
,xlab='Resíduo_Padronizado',ylab='Valores_Preditos')
dev.off()
# Qualidade de ajuste: envelope simulado
pdf(file='env_norm_geral.pdf')
fit.model <- reg
source("envel_norm.txt")
dev.off()
# Gráficos de diagnósticos:
p=length(reg$coefficients)

```

```
n=length(fa8_bruto)
reg.res=influence.measures(reg)
names(reg.res)
k=ncol(reg.res$infmtat)
deffits=reg.res$infmtat[,k-3]
cook=reg.res$infmtat[,k-1]
Hii=reg.res$infmtat[,k]
pontos=which(deffits>2*sqrt(p/(n-p)))
pdf(file='deffits_norm_ger.pdf')
plot(deffits,main='DFFITS',xlab='',ylab='dffits')
abline(h=2*sqrt(p/(n-p)),lwd=2)
points(pontos,deffits[pontos],pch=19,col='white')
points(pontos,deffits[pontos],pch=4,lwd=2)
dev.off()
pdf(file='cook_norm_geral.pdf')
plot(cook,main='Cook',xlab='')
#identify(cook)
dev.off()
pontos=which(Hii>2*p/n)
pdf(file='H_norm_geral.pdf')
plot(Hii,main='Valores_h',xlab='')
abline(h=2*p/n,lwd=2)
points(pontos,Hii[pontos],pch=19,col="white")
points(pontos,Hii[pontos],pch=4,lwd=2)
dev.off()
```

Anexos

A Testes Psicométricos Utilizados

A.1 MEEM

Fonte: Banhato(2011)

167

5- MINI-MENTAL: Circule o "0" se a resposta for incorreta ou o "1" se a resposta for correta. Comece formulando as duas questões seguintes: **"Eu posso fazer algumas perguntas a respeito de sua memória?"** **"O Sr(a) tem algum problema com a sua memória?"**

ORIENTAÇÃO NO TEMPO	ANOTAR RESPOSTAS	Pontuação
1 a.Qual o dia da semana?		1a. 0 1
1 b.Qual o dia do mês?		1b. 0 1
1 c.Em que mês nós estamos ?		1c. 0 1
1 d.Em que ano nós estamos ?		1d. 0 1
1 e.Qual a hora aproximada?		1e. 0 1
ORIENTAÇÃO NO ESPAÇO		
2 a. Que local é esse (específico= aposento ou setor)		2a. 0 1
2 b. Que instituição (genérico = residência, hospital...)		2b. 0 1
2 c. Que bairro (ou rua próxima) nós estamos?		2c. 0 1
2 d. Que cidade é essa?		2d. 0 1
2 e. Estado?		2e. 0 1
MEMÓRIA IMEDIATA: Preste atenção. Eu vou dizer três palavras o Sr (a) vai repeti-las quando eu terminar. As palavras são: CARRO (pausa), VASO (pausa), BOLA (pausa). Agora, repita as palavras para mim.	Permita 5 tentativas, mas pontue apenas a primeira. CARRO VASO BOLA	3a. 0 1 3b. 0 1 3c. 0 1
ATENÇÃO E CÁLCULO [Série de 7]Agora eu gostaria que o(a) Sr(a) subtraísse 7 de 100 e do resultado subtraísse 7. Vamos fazer umas contas de subtração [pausa]. Vamos começar: quanto é 100 menos 7? Dê 1 ponto para cada acerto. Se não atingir o escore máximo, peça: Soletre a palavra MUNDO. Corrija os erros de soletração e então peça: Agora, soletre a palavra MUNDO de trás para frente (O.D.N.U.M.)	93 _____ 86 _____ 79 _____ 72 _____ 65 _____ O D N U M 1 pt p/ cada letra na posição correta.	4a. 0 1 4b. 0 1 4c. 0 1 4d. 0 1 4e. 0 1 Pt do cálculo: _____ Pt do mundo: _____ Considere o maior resultado
MEMÓRIA DE EVOCAÇÃO Peça: Quais foram as três palavras que e pedi que o Sr(a) memorizasse?	CARRO VASO BOLA	6a. 0 1 6b. 0 1 6c. 0 1
LINGUAGEM Aponte 1 caneta o 1 relógio. Pergunte: O que é isto? (lâpis) O que é isto? (relógio)	_____ _____	7a. 0 1 7b. 0 1
"Agora eu vou pedir para o Sr(a) repetir o que eu vou dizer. Certo? Então repita:" "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ".	_____	8. 0 1
"Agora ouça com atenção porque eu vou pedir para o Sr(a) fazer uma tarefa. [pausa] Preste atenção, pois eu só vou falar uma vez. Pegue este papel com a mão direita [pausa], com as duas mãos dobre-o ao meio uma vez [pausa] e em seguida coloque-o no chão." Pegar com a mão direita Dobrar ao meio Colocar no chão	_____ _____ _____	9a. 0 1 9b. 0 1 9c. 0 1
"Por favor, escreva uma frase simples"	_____	10. 0 1
"Por favor, leia isto e faça o que está escrito no papel" (Mostre ao examinado a folha: (FECHE OS OLHOS) Peça: "Por favor, copie este desenho" (anexo).	_____	11. 0 1 12. 0 1

A.2 GDS-15

Instrução: Vou ler para você uma lista de maneiras de como as pessoas se sentem e se comportam e gostaria que você me dissesse como você tem se sentido.

	SIM	NÃO
1. Em geral, sente-se satisfeito(a) com a vida?	0	1
2. Interrompeu muitas vezes suas atividades ou coisas de interesse pessoal ?	1	0
3. Acha sua vida vazia?	1	0
4. Aborrece-se com freqüência?	1	0
5. Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo?	0	1
6. Teme que algo ruim lhe aconteça?	1	0
7. Sente-se alegre a maior parte do tempo?	0	1
8. Sente-se desamparado(a) com freqüência?	1	0
9. Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	1	0
10. Acha que tem mais problemas de memória que outras pessoas?	1	0
11. Acha que é maravilhoso estar vivo(a) agora?	0	1
12. Vale a pena viver como vive agora?	0	1
13. Sente-se cheio(a) de energia?	0	1
14. Acha que sua situação tem solução?	0	1
15. Acha que tem muita gente em situação melhor que sua?	1	0
<i>Total ≥ 5 = suspeito de depressão</i>		

A.3 Fluência verbal - categoria animais

Instruções: Gostaria que você falasse todos os nomes de animais que conseguir se lembrar. Vale qualquer bicho. (Marcar 1 minuto)

0/15''

16/30''

31/45''

45/60''

Totais
15'':
15'' a 30'':
31'' a 45'':
46'' a 60'':
Nº Total:

A.4 Teste Desenho do Relógio

