

RAE – CEA – 07P23

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O
PROJETO: “FREQUÊNCIA DO CONHECIMENTO
DE RESULTADOS NA AQUISIÇÃO DE UMA
HABILIDADE MOTORA EM IDOSOS”**

**Silvia Nagib Elian
Francisco Marcelo Monteiro da Rocha
Alice Sobral Singer
Juliana Bolzani**

São Paulo, dezembro de 2007

RAE – CEA – 07P23
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O
PROJETO “FREQUÊNCIA DO CONHECIMENTO DE RESULTADOS NA AQUISIÇÃO
DE UMA HABILIDADE MOTORA EM IDOSOS.”

Silvia Nagib Elian
Francisco Marcelo Monteiro da Rocha
Alice Sobral Singer
Juliana Bolzani

- São Paulo, Novembro de 2007 -

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA – 07P23**

TÍTULO: Relatório de análise estatística sobre o projeto “Frequência do conhecimento de resultados na aquisição de uma habilidade motora em idosos.”

PESQUISADORA: Paula Regina Gehring

ORIENTADORA: Profa. Dra. Suely dos Santos

INSTITUIÇÃO: Escola de Educação Física e Esporte – USP

FINALIDADE: Dissertação de Mestrado

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Profa. Dra. Silvia Nagib Elian

Francisco Marcelo Monteiro da Rocha

Alice Sobral Singer

Juliana Bolzani

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: ELIAN, S. N., ROCHA, F. M. M., SINGER, A. S. e BOLZANI, J. **Relatório de análise estatística sobre o projeto “Frequência do conhecimento de resultados na aquisição de uma habilidade motora em idosos.”** São Paulo, IME-USP, 2007 (RAE – CEA – 07P23)

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADAMS, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behaviour**, **3**, Washington, 111-150.

ANDRADE, D. F. e SINGER, J. M. (1986). **Análise de Dados Longitudinais**. VII Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. 106p.

BUSSAB, W. de O. e MORETTIN, P. A. (2004). **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Saraiva. 526p.

CONOVER, W. J. (1998). **Practical Nonparametric Statistics**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons. 584p.

DOMENECH, C. H. (1989). **Métodos exploratórios e uso de medidas resumo para a análise de dados longitudinais**. São Paulo. 154p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística – USP.

HOFFMAN, R. e VIEIRA, S. (1983). **Análise de Regressão – Uma Introdução à Econometria**. 2.ed. São Paulo: Hucitec – EDUSP. 380p.

NETER, J.; KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J. e LI, W. (2004). **Applied Linear Statistical Models**. 5.ed. Nova York: McGraw-Hill. 1396p.

NOBRE, J. S. (2004). **Métodos de Diagnóstico para Modelos Lineares Mistos**. São Paulo. 85p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística – USP.

SANTOS, S. (1999). **Cognitive Aspects of Movement Timing Control in Old Age**. England. 241p. Tese (Doutorado). University of Manchester.

SCHMIDT, R. A. (1991). **Motor learning and performance: from principles to practice**. 4.ed. Champaign: Human Kinetics. 379p.

SINGER, J. M., ROCHA, F. M. M. e NOBRE, J. S. (2004). **Análise de Medidas Repetidas**, IV Jornada Regional de Estatística, Universidade Estadual de Maringá. 68p.

VERBEKE, G. (1997). The effect of misspecifying the random-effects distribution in linear mixed models for longitudinal data. **Computational Statistics & Data Analysis**, **23**,541-556.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

Microsoft Word for Windows, versão 2003

Microsoft Excel for Windows, versão 2003

R, versão 2.6.0

Minitab for Windows, versão 14.0

SAS for Windows, versão 9.1

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise Descritiva Multidimensional (03:020)

Análise de Componentes de Variância (08:220)

Análise de Regressão Clássica (07:020)

Planejamento de Experimentos com Medidas Repetidas (10:050)

Testes de Hipóteses Paramétricos (05:010)

Testes de Hipóteses Não Paramétricos (05:070)

ÁREAS DE APLICAÇÃO:

Bioestatística (14:030)

ÍNDICE

Resumo	7
1. Introdução	8
2. Objetivos	9
2.1 Estudo dos Erros de Distância e Força	9
2.2 Estudo do Tempo de Reação	9
3. Descrição do Estudo	10
3.1 Descrição da Amostra	10
3.2 Descrição da Coleta de Dados	10
3.2.1 Estudo dos Erros de Distância e Força	10
3.2.2 Estudo do Tempo de Reação	12
4. Descrição das Variáveis	12
5. Análise Descritiva	13
5.1 Estudo dos Erros de Distância e Força.....	14
5.2 Estudo do Tempo de Reação	21
6. Resultados parciais	22
6.1 Estudo dos Erros de Distância e Força	22
6.2 Estudo do Tempo de Reação	23
7. Análise Inferencial	23
7.1 Estudo dos Erros de Distância e Força	23
7.2 Estudo do Tempo de Reação	34
8. Conclusões	35
APÊNDICE A: Tabelas - Análise Descritiva	37
APÊNDICE B: Gráficos - Análise Descritiva	55
APÊNDICE C: Tabelas - Análise Inferencial	89
APÊNDICE D: Gráficos - Análise Inferencial	111
APÊNDICE E: Modelos e Testes de Hipóteses	128

RESUMO

O aprendizado de habilidades motoras em idosos é um tema muito discutido e estudado na pedagogia do movimento do corpo humano. O medo de errar, a inexperiência da situação e a falta de autoconfiança são condições que predis põem negativamente os idosos na recepção e no processamento de uma informação.

O objetivo do estudo consiste em avaliar qual frequência relativa de conhecimento de resultados (*feedback*) resultou em menores erros nas atividades executadas por idosos de duas faixas etárias (60 a 64 anos e 75 a 79 anos). Além disso, deseja-se saber se a combinação entre frequência relativa de conhecimento de resultado e idade pode influenciar na execução de uma particular tarefa realizada por um idoso.

Feita a análise, concluiu-se que os grupos de jovens que receberam 66% e 100% de frequência relativa de conhecimento de resultado tiveram desempenhos semelhantes na tarefa de distância, assim como os grupos jovens 33% e idosos 100%, e idosos 66% e 100%. Na tarefa que envolveu força, os grupos que tiveram desempenhos equivalentes foram o de idosos 33% e 66%. Além disso, verificou-se que o grupo com melhor desempenho, em ambas as tarefas, em relação a todos os outros grupos, foi o de jovens 66%.

Paralelamente a este estudo, foi conduzido outro, cujo objetivo era avaliar se faixa etária e sexo estão relacionados com o tempo de reação dos indivíduos. Ambos estudos utilizaram a mesma amostra. Ao final da análise, concluiu-se que os únicos grupos que apresentam tempos médios de reação distintos são o das mulheres idosas e dos homens jovens. Os demais grupos tiveram, em média, o mesmo tempo médio de reação.

1. Introdução

Durante o ciclo de vida, os indivíduos são capazes de adquirir novas habilidades motoras e pouco tem sido elucidado a respeito dos fatores que afetam a aprendizagem nos estágios mais avançados do desenvolvimento humano. Sabe-se também, que o processamento de informações é modificado durante o curso de vida e que o desempenho das atividades pode ser influenciado pela frequência com que informações sobre a execução da tarefa são fornecidas por um instrutor através do conhecimento de resultados.

O conhecimento de resultados (CR) consiste em informar, geralmente de forma verbal, à pessoa que está aprendendo uma nova habilidade motora, uma parte ou a totalidade dos erros cometidos imediatamente após a execução do exercício. Neste estudo, analisa-se a frequência relativa de CR, que se refere ao número de vezes que a informação foi fornecida em uma sequência de tentativas, dividido pelo total de tentativas.

Atualmente, existem duas vertentes que defendem a utilização do conhecimento de resultados (CR): a clássica (Adams, 1971), que acredita que quanto mais freqüente e preciso o CR, melhor será a execução da tarefa proposta, e a atual (Schmidt, 1991), que defende um CR menos freqüente e preciso, para que a aprendizagem seja mais eficaz. Nesta nova visão, acredita-se que há uma frequência de CR que seja adequada a cada idade para que o exercício seja realizado sem erros, mas se esta frequência for excessiva, ela se torna prejudicial à aprendizagem.

No presente trabalho deseja-se avaliar a melhor frequência do CR na execução de tarefas envolvendo deslocamento e força nas faixas etárias 60 a 64 anos e 75 a 79. Portanto, serão mostrados as técnicas estatísticas utilizadas, os resultados destas e as conclusões sobre este estudo.

2. Objetivos

O estudo tem dois objetivos principais: avaliar a melhor frequência do CR na execução de uma tarefa e estudar o tempo de reação de idosos em função do sexo e da faixa etária. Com relação ao primeiro objetivo, será considerada como melhor frequência de CR aquela que resultar em erros mais próximos de zero.

2.1 Estudo dos Erros de Distância e Força

A tarefa realizada consistiu em deslocar um dinamômetro em 35 cm com 20% da força máxima do participante e mensurar o erro que este cometia a cada tentativa de realização do exercício.

Neste caso, os objetivos são:

- Verificar se existe efeito de frequência relativa do CR ou da idade na aprendizagem;
- Analisar se existe interação entre frequência relativa do CR e idade nos erros de deslocamento e força, ou seja, verificar se o efeito do nível de conhecimento de resultados não é o mesmo para as duas faixas etárias;
- Comparar as frequências dos erros das cinco primeiras repetições da fase de adaptação com as frequências dos erros das cinco primeiras repetições da fase do retorno;
- Comparar as frequências dos erros das cinco últimas repetições da fase de adaptação com as frequências dos erros das cinco últimas repetições da fase do retorno;
- Comparar e relacionar os erros cometidos no deslocamento e na força.

2.2 Estudo do Tempo de Reação

O objetivo desta análise é verificar se existe diferença no tempo médio de reação segundo as diferentes faixas etárias e sexo dos indivíduos.

3. Descrição do Estudo

3.1 Descrição da Amostra

O estudo envolveu 120 voluntários idosos, de ambos os sexos, que freqüentam cursos de atividade física oferecidos pela Escola de Educação Física e Esporte (EEFE) e Centro de Práticas Esportivas (CEPE), ambos da Universidade de São Paulo (USP). Dentre os voluntários, 60 tinham entre 60 e 64 anos e os outros 60, entre 75 e 79 anos.

Foram utilizadas três freqüências relativas de CR (100%, 66%, 33%), ou seja, em cada faixa etária, um grupo recebia *feedback* a cada execução do exercício (100% CR), outro grupo recebia 2 *feedbacks* a cada 3 tentativas (66% CR), e o outro grupo recebia apenas 1 *feedback* a cada 3 tentativas (33% CR).

Desta forma, obteve-se seis grupos, com 20 indivíduos em cada um, distribuídos da seguinte maneira:

- Grupo 1: faixa etária de 60 a 64 anos com freqüência relativa de CR de 100%;
- Grupo 2: faixa etária de 60 a 64 anos com freqüência relativa de CR de 66%;
- Grupo 3: faixa etária de 60 a 64 anos com freqüência relativa de CR de 33%;
- Grupo 4: faixa etária de 75 a 79 anos com freqüência relativa de CR de 100%;
- Grupo 5: faixa etária de 75 a 79 anos com freqüência relativa de CR de 66%;
- Grupo 6: faixa etária de 75 a 79 anos com freqüência relativa de CR de 33%.

3.2 Descrição da Coleta de Dados

3.2.1 Estudo dos Erros de Distância e Força

O equipamento utilizado foi o de Posicionamento Linear Eletromagnético com Dinamometria. A tarefa consistiu no movimento simultâneo do dinamômetro com 20% da força máxima (calculada a priori) e seu deslocamento em 35 cm no eixo horizontal. Utilizou-se a mescla dessas habilidades, pois as tarefas cotidianas normalmente requerem mais de uma habilidade simultaneamente.

Os valores citados anteriormente foram escolhidos para evitar fadiga e estresse nos indivíduos idosos, devido ao grande número de repetições da tarefa. Para evitar que os participantes utilizassem pontos de referência no deslocamento, a tarefa foi realizada de olhos vendados.

Figura 1: Idoso realizando o exercício proposto



Antes de realizar a tarefa, os indivíduos receberam a informação do comprimento da mesa onde o dinamômetro estava posicionado e a informação de quanto seria 20% da área de um círculo, através de uma figura. Essas informações eram relevantes para que os indivíduos tivessem valores de referência para realizar o exercício.

Cada indivíduo realizou a tarefa em duas fases: na primeira fase, de aprendizagem ou adaptação, o exercício foi realizado 50 vezes; na segunda fase, de verificação de aprendizagem ou retorno, o exercício foi repetido 10 vezes. A segunda fase foi realizada dois dias após a primeira, já que é sabido que a consolidação da memória acontece durante o sono. O intervalo entre as tentativas foi de 10 segundos e houve um intervalo de dois minutos sem a venda nos olhos após 25 tentativas da fase de adaptação.

Na segunda etapa, nenhum grupo recebeu CR, isto é, todos realizaram as 10 repetições sem saber se estavam executando o exercício corretamente. Tomou-se cuidado para que as pessoas realizassem os exercícios no mesmo horário em ambas as fases.

A fim de comparar os resultados obtidos na realização da tarefa de cada grupo, foi observado o erro obtido na execução dos exercícios e a partir dele foram calculados mais dois erros, denominados absoluto e variável. O primeiro avalia a precisão do participante na execução do exercício e o segundo, a consistência do mesmo a cada cinco tentativas de realização da tarefa. Para comparar os resultados obtidos entre as tarefas de deslocamento e força, foi utilizado o erro proporcional. Estas quantidades serão definidas na Seção 4.

3.2.2 Estudo do Tempo de Reação

Nesta análise, mediu-se o tempo de reação dos idosos com o objetivo de avaliar a capacidade de processamento de informações do indivíduo. Esta variável consistiu no intervalo de tempo entre um estímulo visual e sua resposta, que deve ser feita o mais breve possível. O estímulo foi apresentado utilizando um programa de computador que gerava uma bola branca no monitor e, quando o voluntário percebia o surgimento dessa bola, deveria apertar um botão com o dedo indicador.

4. Descrição das Variáveis

Variáveis Resposta

- Erro de distância (ED): diferença, em centímetros, entre o deslocamento observado e o deslocamento fixado (35 cm);
- Erro absoluto de distância (EAD): módulo de ED, em centímetros;
- Erro variável de distância (EVD): módulo da diferença entre cada EAD e a média de uma série de cinco erros, em centímetros; por exemplo, o primeiro EVD é o módulo da diferença entre o primeiro EAD e a média do primeiro ao quinto EAD; o décimo quarto EVD é o módulo da diferença entre o décimo quarto EAD e a média do décimo primeiro ao décimo quinto EAD;
- Erro proporcional de distância (EPD): EAD dividido por 35 cm;
- Erro de força (EF): diferença entre a força observada e a força fixada (20% da força máxima), em porcentagem;

- Erro absoluto de força (EAF): é o módulo de EF, em porcentagem;
 - Erro variável de força (EVF): é o módulo da diferença entre cada EAF e a média de uma série de cinco erros EAF, em porcentagem;
 - Erro proporcional de força (EPF): EAF dividido por 20%.
- Tempo de reação (TR): tempo de reação do indivíduo após um estímulo visual, em milissegundos (ms).

Variáveis Explicativas

- Idade: dividida em duas faixas etárias, 60 a 64 anos, considerada a faixa dos idosos jovens e 75 a 79 anos, considerada a faixa dos idosos.
- Frequência do conhecimento de resultados (FCR), com três categorias: 100% (todos os resultados são informados), 66% (dois em cada três resultados são informados), 33% (apenas um em cada três resultados é informado).
- Sexo: masculino ou feminino.

5. Análise Descritiva

A análise descritiva foi dividida em duas partes de acordo com os objetivos estabelecidos na Seção 2.

Inicialmente, analisou-se qual a melhor frequência do CR na execução de uma habilidade motora para cada faixa etária; em seguida, estudou-se os possíveis efeitos de idade e frequência de CR e também a interação de ambos os fatores no erro médio na execução da tarefa realizada no estudo. Além disso, verificou-se se havia correlação entre as variáveis resposta na fase de adaptação e de verificação de aprendizagem.

Numa segunda etapa, estudou-se o tempo de reação dos indivíduos e sua relação com sexo e idade (mantendo as faixas etárias do estudo anterior).

5.1. Estudo dos Erros de Deslocamento e Força

Análise descritiva ao longo das fases de adaptação e aprendizagem

Inicialmente, com o objetivo de reduzir a quantidade de tarefas e facilitar a análise dos dados, construiu-se blocos a cada cinco tentativas ao longo das fases de adaptação e retorno, isto é, o primeiro bloco de tentativas na fase de adaptação (A1) corresponde às cinco primeiras tentativas, o segundo bloco de tentativas na fase de adaptação (A2) corresponde da 6ª a 10ª tentativas e assim por diante. Obteve-se, então, dez blocos de tentativas na fase de adaptação (A1 a A10) e dois blocos de tentativas na fase do retorno (R1 e R2).

A fim de analisar a diferença entre grupos ao longo das fases de adaptação e de verificação de aprendizagem (retorno), construiu-se tabelas e *boxplots* (Bussab e Morettin, 2004) para as variáveis média dos erros obtidos nos blocos de cinco tentativas. Esses gráficos são interessantes, pois fornecem muitas informações, como as medianas, a variabilidade dos grupos e a existência de pontos discrepantes. No entanto, as tabelas construídas contêm algumas informações que não serão comentadas, mas que podem ser utilizadas de acordo com o interesse do leitor.

Observando os Gráficos B.1 a B.6, é possível verificar que em todos os grupos, os erros cometidos aproximam-se de zero com uma menor variabilidade à medida que os indivíduos repetem a tarefa na fase de adaptação, o que pode significar que os indivíduos estão aprendendo a tarefa.

Na comparação dos grupos, a maior parte das análises foi feita baseada principalmente nos Erros Absolutos, tanto de distância quanto de força, pois eles fornecem a precisão dos indivíduos na execução da tarefa. Por outro lado, os Erros de Distância e de Força (ED e EF) nem sempre serão esclarecedores nestas comparações, pois suas médias podem ser próximas de zero devido à existência de valores positivos e negativos que se anulam, e não porque os erros cometidos pelos participantes sejam próximos de zero.

No Gráfico B.1 e Tabela A.1 nota-se que, no primeiro bloco de adaptações (A1), tanto entre os jovens quanto entre os idosos, os melhores grupos foram os que

receberam 100% de FCR. Por outro lado, o pior grupo entre os jovens foi o que recebeu 66% de FCR, com um Erro Absoluto Médio de Distância de 7,45 cm e entre os idosos, foi o grupo que recebeu 33% de FCR, com um Erro Absoluto Médio de Distância igual a 7,67 cm.

Analizando de forma análoga os gráficos *boxplots* de todos os blocos de tentativas e observando com maior detalhe o bloco A10, que é o último da fase de adaptação, verifica-se que o grupo de jovens que recebeu 100% de frequência relativa de CR continuou cometendo erros menores que os demais, e teve, como inicialmente, menor variabilidade. Entre os idosos, os grupos de 66% e de 100% de FCR tiveram desempenhos semelhantes no bloco A10, obtendo erros absolutos médios próximos de 2 cm.

Comparando estes resultados com o do bloco R2, que era o último bloco da fase de verificação da aprendizagem, percebe-se que houve algumas modificações quanto aos melhores e piores grupos na execução da tarefa. Entre os jovens, observa-se que o grupo que melhor aprendeu a tarefa foi o que recebeu 33% de frequência relativa de CR na fase de aprendizagem, com um Erro Absoluto Médio de Distância de 3,42 cm e desvio padrão de 1,93 cm, enquanto que o grupo com 66% de FCR continuou sendo o pior entre os grupos de jovens. Entre os idosos, o grupo que recebeu 100% da frequência relativa de CR passou a ser o pior grupo, obtendo um erro absoluto médio de distância de 5,29 cm, mas não houve, aparentemente, diferença entre os dois outros grupos, que tiveram, em média, erros absolutos muito próximos.

Na maioria das fases da adaptação e retorno, é possível observar que existem pontos muito discrepantes dos demais. Pode-se citar, por exemplo, um indivíduo que pertence ao grupo dos jovens que receberam 66% de FCR: ele cometeu os erros de maior magnitude nos blocos A1 a A7 e no R2. Entre os idosos, o participante que cometeu a maior frequência de erros com maiores magnitudes pertence ao grupo que recebeu 33% de FCR: ele teve este comportamento dos bloco A5 ao bloco A10.

O Gráfico B.3 e a Tabela A.3 fornecem informações sobre o Erro Variável de Distância. Esta variável tem como objetivo medir a consistência nas medidas dos indivíduos, ou seja, mostra se os participantes reagem de forma semelhante ao longo da execução dos exercícios. Por este motivo, quanto mais próxima de zero esta

variável for, mais consistente é o comportamento das medidas do indivíduo dentro do bloco. Nota-se que, no bloco A1, dentre os jovens, o grupo com medidas mais consistentes foi o dos que receberam 33% de FCR e entre os idosos, foram os participantes que receberam 66% de FCR. Entretanto, no bloco R2 observa-se que, tanto dentre os jovens quanto nos idosos, os grupos com medidas de erro mais consistentes dentro de cada bloco foram os que receberam 100% de frequência relativa de CR.

Observando o Gráfico B.4 e a Tabela A.4 de forma análoga para a variável erro absoluto de força, fica evidente que no bloco A1 o melhor grupo entre os jovens, que cometeu erros próximos de zero com baixa variabilidade, foi o grupo que recebeu 66% de frequência de CR. Entretanto, observa-se que do bloco A2 até o bloco A10, o melhor grupo passou a ser o que recebeu 100% de FCR. Entre os idosos nota-se que, do bloco A1 até o bloco A10 o melhor grupo foi o que recebeu 100% de frequência relativa de CR. Além disso, é possível observar no Gráfico B.4 que a maior frequência e magnitude de pontos discrepantes está nos grupos dos idosos, principalmente nos blocos A1 à A6.

Comparando estes resultados com o do bloco R2, observa-se que o pior grupo entre os jovens foi o que recebeu 66% de FCR e o melhor grupo, foi o que recebeu 100% de FCR. Entre os idosos, tanto no bloco R1 quanto no R2, o grupo que cometeu erros absolutos médios menores foi o que recebeu 33% da frequência relativa de CR e o que cometeu erros absolutos médios maiores foi o de idosos 66%.

Analisando o Gráfico B.6 e a Tabela A.6, que fornecem o erro variável de força, nota-se que o grupo de jovens que recebeu 100% de FCR possui, de modo geral, as medidas de força mais consistentes dentro dos blocos. Entre os idosos, observa-se que, na fase de adaptação, o grupo com medidas menos consistentes, que tiveram, em média, maiores erros variáveis, é o que recebeu 33% de FCR; no entanto, nos blocos R1 e R2, este grupo foi o que obteve erros variáveis médio menores, o que indica que na fase do retorno, as medidas deste grupo foram as mais consistentes nos blocos.

Análise de efeitos e interações

Nesta etapa da análise, deseja-se verificar se existe efeito de idade e frequência de conhecimento de resultados nas médias dos erros de distância e força, assim como

interações entre essas variáveis. Com esse objetivo, para cada indivíduo, foi calculada a média das medidas associadas às 50 execuções da tarefa e posteriormente, as médias dessa nova variável para os seis grupos.

Os Gráficos B.7 e B.8 apresentam tais médias para as fases de adaptação e retorno e analisando-os, nota-se que possivelmente existe efeito de frequência de CR, de faixa etária e interação dessas variáveis na média dos erros observados. No entanto, não se pode tirar conclusões sobre esses gráficos pois eles não apresentam medidas de dispersão. Construiu-se então, gráficos com intervalos de erro padrão para as variáveis Erro Absoluto. O Gráfico B.9, por exemplo, mostra uma possível interação entre as variáveis faixa etária e frequência de CR, já que quando se passa de 33% de FCR para 66%, as diferenças médias entre os erros de idosos e jovens são muito distintas, isto é, quando se passa de 33% para 66% os idosos cometem, em média, erros menores, enquanto os jovens passam a cometer, em média, erros maiores.

A partir do Gráfico B.10, nota-se que o grupo jovens 66% apresenta erros médios maiores que os grupos idosos 100% e 33% na variável distância, sendo possível verificar que provavelmente existe efeito de faixa etária e de frequência de CR nos erros de distância associado a essa variável na fase de adaptação.

O Gráfico B.11 mostra que aparentemente não existe interação entre FCR e faixa etária no EAF, já que as diferenças entre os erros médios mudam muito pouco quando se passa de uma categoria para a seguinte, tanto na faixa etária quanto na frequência de CR. Entretanto, é possível verificar que FCR 100% é, aparentemente, mais eficaz no aprendizado dos idosos e jovens. O Gráfico B.13 mostra que possivelmente existe interação entre FCR e faixa etária no EAD na fase de retorno. Verifica-se também, que provavelmente não existe diferença entre as médias de EAD para os três níveis de FCR nos idosos na fase de retorno. Entre os jovens, a FCR 66% é a frequência que produz pior resultado. Nota-se no Gráfico B.12, que o Erro Absoluto Médio de Força do grupo jovem 33% (grupo que cometeu maior erro médio entre os jovens) é muito parecido com o do grupo idoso 100% (grupo que cometeu menor erro médio entre os idosos). Tal fato repete-se nos erros associados a variável força, esses gráficos, no entanto, não foram apresentados no relatório. Em todos eles, verifica-se que, de modo geral, os idosos cometem erros maiores que os jovens na variável força.

Estudo do comportamento dos grupos ao longo das fases de adaptação e retorno

A fim de analisar o comportamento de cada grupo ao longo das tentativas nas fases de adaptação e de verificação de aprendizagem (retorno), construiu-se gráficos com as médias dos erros obtidos em blocos de cinco tentativas.

Os Gráficos B.15 a B.38 mostram o comportamento dos grupos ao longo dos blocos de tentativas para cada variável resposta. Os gráficos foram construídos da seguinte maneira: para cada bloco de tentativa há três pontos (gráficos apenas de idosos ou apenas dos jovens) ou seis pontos (gráficos com todos grupos). Cada ponto representa a média da variável para os 20 indivíduos do grupo naquele bloco de tentativas.

Nota-se que para todas as variáveis resposta em todos os grupos, as médias dos erros diminuíram ao longo das tentativas na fase de adaptação, voltando a aumentar no retorno. Verifica-se, porém que para os Erros de Distância, o erro médio do primeiro bloco do retorno (R1) foi menor que o erro médio do primeiro bloco de adaptação (A1). O mesmo não acontece para os erros de força, sendo que algumas vezes, os erros médios em R1 foram maiores que os erros médios em A1. Tal informação sugeriria que possivelmente o aprendizado de tarefas que envolvem deslocamento é melhor do que o aprendizado de tarefas que envolvem força.

Os Gráficos B.19 e B.30 mostram que os erros cometidos diminuem ao longo das tentativas, no entanto, aumentam um pouco no bloco A6. Este fato pode ser devido ao intervalo de descanso dado aos participantes antes desse bloco.

Observa-se também que, nos erros de força, os idosos que cometem erros menores são aqueles que recebem 100% de frequência de CR. Essa diferenciação não é tão clara para o grupo de jovens.

As Tabelas A.7 e A.8 mostram as medidas descritivas para as médias dos erros nas fases de adaptação e retorno. O grupo que apresenta a média mais baixa na fase de adaptação é o jovem 100% e o que apresenta médias mais altas é o idoso 33%. No entanto, na fase de retorno, o grupo idoso 33% não é o grupo que apresenta as médias mais altas.

As Tabelas A.9 e A.10 fornecem os valores das inclinações das retas de mínimos quadrados ajustadas aos pontos dos Gráficos B.20 e B.31 na fase de adaptação. Tais valores se constituem numa medida resumo (Domenech, 1989), bastante utilizada na situação em que se tem observações tomadas na mesma unidade amostral sequencialmente ao longo do tempo. É possível verificar que a maior inclinação na variável EAD, que corresponderia ao aprendizado mais rápido, foi no grupo Jovem 66%. Já no EAF, os grupos que aparentemente aprenderam mais rápido foram os Idosos 66% e 33%. Verifica-se também que em EAF, todas as inclinações dos idosos são maiores que as dos jovens.

Análise conjunta dos erros nas duas tarefas realizadas

Com o intuito de estudar o comportamento dos idosos em relação às duas diferentes tarefas propostas (noção de força e de distância), construí-se diagramas de dispersão e *boxplots*. O objetivo desses gráficos é analisar em quais atividades os idosos têm maior dificuldade na realização de habilidades motoras específicas e também se existe relação entre os desempenhos dos indivíduos nessas duas provas. Para que a comparação entre as tarefas pudesse ser feita, a análise foi realizada com a variável Erro Proporcional, que é adimensional.

Os diagramas apresentados no Gráfico B.39 mostram a relação entre as variáveis observadas (Erros de Força e Distância) em cada bloco de tentativa nas fases de adaptação e retorno. Todos foram construídos com os 120 participantes do estudo, isto é, cada ponto de cada diagrama corresponde às medidas de um indivíduo.

Observando o conjunto de diagramas anteriormente citados, verifica-se que os idosos aparentemente apresentam erros maiores nas habilidade motoras que requerem força do que as que requerem distância. Outra observação importante é que os erros de força tenderam a ser positivos, enquanto os de distância variaram em torno do zero. Além disso, percebe-se que a variabilidade dos erros tanto de força quanto de distância diminuem ao longo das tentativas, e aumentam novamente no retorno; porém, aparentemente, os erros no retorno ainda são menores do que os erros obtidos nas primeiras tentativas da fase de adaptação. O Gráfico B.40 mostra que a variabilidade no erro proporcional de força é sempre maior do que no erro proporcional de distância para

todos os grupos analisados. É possível notar também que as variáveis parecem não estar correlacionadas.

A Tabela A.13 apresenta os coeficientes de correlação linear de Pearson (Bussab e Morettin, 2004) entre os erros de distância e força. Analisando-a, verifica-se que as variáveis força e distância apresentam coeficientes próximos de zero. Tais coeficientes indicam que as variáveis são pouco correlacionadas, ou seja, indicam a inexistência de relação linear entre as variáveis. Esse comportamento, avaliado para a amostra de 120 idosos, se manteve nas análises similares efetuadas para cada um dos seis grupos.

Comparação entre as fases de adaptação e retorno

Com o objetivo de avaliar a existência de relação entre os erros cometidos nas fases de adaptação e de verificação de aprendizagem (retorno), construiu-se gráficos de dispersão e calculou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson entre as duas variáveis.

Num primeiro momento, foram consideradas as médias das fases de adaptação e de retorno, isto é, calculou-se para cada idoso a média dos 50 valores obtidos na fase de adaptação e a média dos 10 valores obtidos na fase do retorno. A Tabela A.11 apresenta os coeficientes de correlação de Pearson entre as fases. Observando o Gráfico B.41, verifica-se que a variabilidade na fase de adaptação é muito menor do que a variabilidade na fase do retorno. Acredita-se que tal diferença foi causada pela maior quantidade de observações na fase de adaptação do que no retorno.

Para solucionar o problema, construiu-se gráficos de dispersão entre a média das cinco primeiras tentativas da fase de adaptação e a média das cinco primeiras tentativas na fase do retorno para cada um dos seis grupos. Os Gráficos B.42 a B.57 mostram que não há evidências de alta correlação entre as variáveis. É possível notar no Gráfico B.43 que, de modo geral, os indivíduos cometem erros menores na fase de retorno do que na fase de adaptação quando se trata da tarefa que envolve deslocamento. Observa-se ainda uma grande quantidade de idosos que apresentaram o erro absoluto na fase de retorno menor do que na fase de adaptação. Já o Gráfico

B.46 mostra que os indivíduos cometem erros maiores na fase do retorno do que na fase de adaptação na tarefa que envolve força.

A Tabela A.14 apresenta os valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson entre as médias dos erros das cinco primeiras tentativas da fase de adaptação e das cinco primeiras tentativas na fase do retorno. Observa-se que não há evidências de existir correlação entre essas variáveis e que o grupo que apresentou maior correlação foi idoso 100% na variável EAD.

Com o intuito de analisar o aprendizado dos indivíduos, construiu-se diagramas de dispersão e calculou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson entre o último bloco da fase de adaptação e o último da fase do retorno. Os Gráficos B.48 e B.49 mostram que os erros cometidos na fase do retorno foram maiores que os erros cometidos na fase de adaptação tanto para força quanto para distância. A Tabela A.15 apresenta os valores de coeficiente de correlação entre os erros absolutos cometidos em A10 e R2. Nota-se que os valores são relativamente baixos e que o grupo que apresentou correlação mais alta foi idoso 100% na variável EAF.

5.2. Estudo do Tempo de Reação

Nessa fase do estudo, desejava-se analisar o tempo de reação dos idosos em função do sexo e faixa etária.

Analisando o Gráfico B.50, é possível notar que os jovens aparentemente são mais rápidos para reagir ao estímulo visual e apresentam uma variabilidade menor que os idosos. A Tabela A.16 fornece as medidas descritivas para o tempo de reação por faixa etária. Verifica-se que o grupo dos jovens apresenta valores mais baixos para média, mediana e desvio padrão, porém, o grupo dos idosos é o que apresenta o menor valor observado (173 ms).

Analisando o Gráfico B.51, observa-se que os indivíduos do sexo masculino possivelmente são mais rápidos para reagir ao estímulo visual, com uma menor variabilidade. A Tabela A.17 mostra as medidas descritivas para o tempo de reação por sexo. Nota-se que o grupo dos homens apresenta todos os valores descritivos mais baixos que o grupo das mulheres. No entanto, como é provável que o tempo de reação esteja relacionado com a idade, essa análise foi refeita levando em conta a faixa etária.

Analisando os Gráficos B.54 e B.55, verifica-se que, tanto no grupo dos idosos quanto no grupo dos jovens, os homens aparentam ser mais rápidos que as mulheres. Além disso, é possível notar que no grupo dos idosos, tanto os homens quanto as mulheres apresentaram uma variabilidade maior que no grupo dos jovens.

Por meio do Gráfico B.52, percebe-se que, entre as mulheres, o grupo de jovens aparenta ser mais rápido e com uma variabilidade menor que o grupo de idosas.

Observando o Gráfico B.63, nota-se que, entre os homens, há evidências do grupo de jovens ser mais rápido que o grupo de idosos. Além disso, o grupo de jovens apresenta uma variabilidade menor que o grupo de idosos.

A Tabela A.18 mostra as medidas descritivas por faixas etárias e sexo. Nota-se que, aparentemente, os homens jovens são mais rápidos que as mulheres jovens, assim como os homens idosos são mais rápidos que as mulheres idosas.

Observando o Gráfico B.56 nota-se que aparentemente existe efeito de idade e sexo no tempo de reação, pois o tempo médio de reação varia para as diferentes categorias de sexo e idade. Analisando o Gráfico B.57, verifica-se que possivelmente existe efeito de interação entre sexo e faixa etária na média do tempo de reação, já que a diferença de médias entre homens e mulheres é aparentemente maior para os jovens.

6. Resultados Parciais

6.1 Estudo dos Erros de Distância e Força

Na análise descritiva, notou-se que, aparentemente, na fase de adaptação, os melhores grupos em ambas as faixas etárias foram os que receberam 100% de frequência de conhecimento de resultado. Na fase de retorno, há evidências de que o melhor grupo entre os jovens é o que recebeu 66% de frequência de conhecimento de resultado. Entre os idosos é o que recebeu 33% de frequência de conhecimento de resultado.

Nota-se que a magnitude dos erros diminui ao longo dos blocos de tentativas na fase de adaptação, mas voltam a aumentar no retorno. Os erros no bloco R1 parecem

ser menores do que no bloco A1, no entanto os erros no bloco A10 são menores do que no bloco R2.

Possivelmente os indivíduos apresentam maior dificuldade na execução de tarefas que envolvem controle de força.

6.2 Estudo do Tempo de Reação

Aparentemente, a diferença do tempo médio de reação entre homens e mulheres é maior nos jovens do que nos idosos. Há evidências que as mulheres são mais lentas do que os homens na reação ao estímulo visual em ambas faixas etárias e que os jovens reagem mais rapidamente do que os idosos em ambos sexos.

7. Análise Inferencial

Nessa etapa do trabalho, será realizada a análise inferencial da relação entre as variáveis resposta e as respectivas variáveis explicativas.

7.1 Estudo dos Erros de Distância e Força

Erro de Distância

Com o objetivo de estudar a influência do conhecimento de resultados em cada faixa etária, ajustou-se modelos de regressão segmentada (Hoffman e Vieira, 1983) em dados longitudinais (Andrade e Singer, 1986).

Os Gráficos D.1 a D.6 apresentam os perfis individuais da variável Erro Absoluto de Distância ao longo dos blocos de tentativas para os seis grupos. Entende-se por blocos de tentativas t1 a t10 àqueles referentes à fase de adaptação, enquanto os blocos t11 e t12 são relativos à fase de retorno. Analisando esses gráficos, observa-se que a maioria dos indivíduos de todos os grupos apresentam comportamento muito semelhante ao longo dos blocos de tentativas. Entretanto, nota-se que nos Gráficos D.2 e D.6, quatro indivíduos apresentam um comportamento muito diferente dos demais. Decidiu-se, portanto, excluir tais indivíduos das próximas análises que serão apresentadas neste relatório.

A partir dos gráficos citados anteriormente, verifica-se uma estrutura de comportamento similar nos seis grupos, que pode ser reproduzida no Gráfico D.7. Além disso, é possível perceber que a variável Erro Absoluto de Distância apresenta uma variância grande nos dois primeiros blocos de tentativas, porém essa variância parece diminuir e se estabilizar entre os blocos t2 e t10, voltando a aumentar nos blocos t11 e t12.

Segundo o padrão exibido no Gráfico D.7, ajustou-se inicialmente um modelo de regressão segmentada para cada grupo, considerando uma reta entre os blocos t1 e t2, outra entre os blocos t2 e t10, e duas médias distintas para os blocos t11 e t12. O ajuste foi realizado utilizando-se a metodologia de modelos de efeitos aleatórios (Singer, Rocha e Nobre, 2004) no pacote SAS, módulo proc mixed. A definição do modelo utilizado encontra-se na Seção E.1 do Apêndice E.

A Tabela C.1 apresenta a matriz de covariâncias amostral entre as variáveis EAD ao longo dos blocos de tentativas, calculada como a média das correspondentes matrizes de covariâncias amostrais de cada grupo. A matriz de covariâncias amostral é importante para a seleção da estrutura da matriz de covariâncias populacional para o posterior ajuste dos modelos de dados longitudinais. A Tabela C.2 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis EAD ao longo dos blocos de tentativas. Observa-se que as maiores correlações ocorrem entre os blocos adjacentes, ou seja, a medida do bloco A2 é mais correlacionada com a do bloco A1, a do bloco A3 com a do bloco A2 e assim por diante.

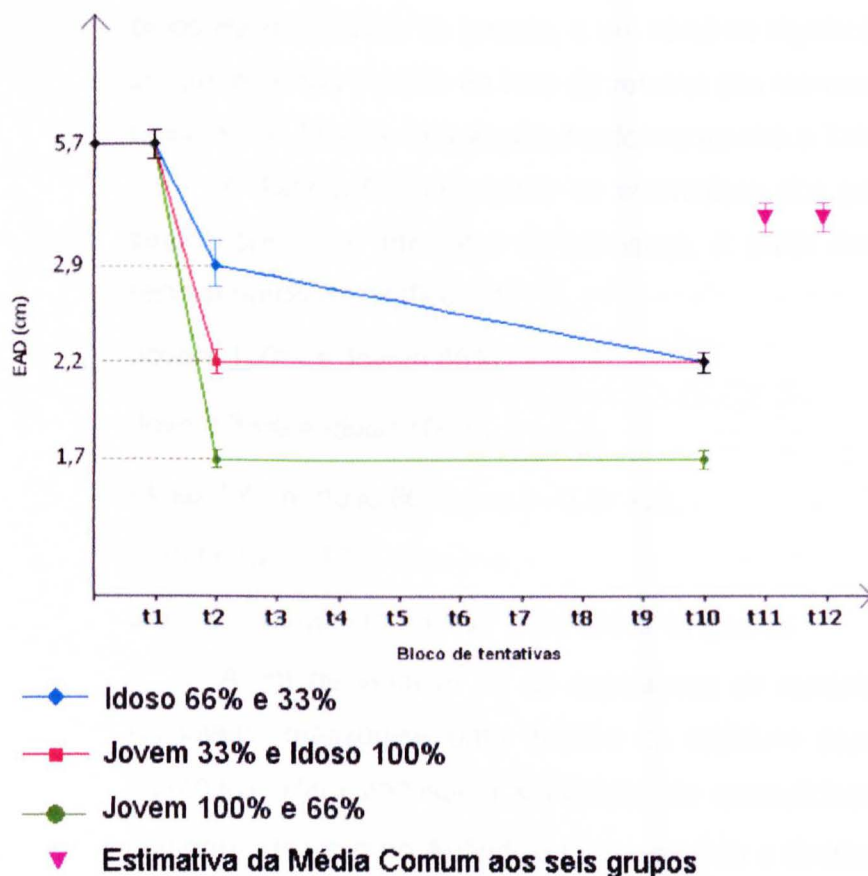
Foram testadas três estruturas diferentes de matrizes de covariâncias, descritas no Apêndice E. Decidiu-se utilizar uma matriz com estrutura linear induzida pelos efeitos aleatórios com cinco variâncias (Singer, Rocha e Nobre 2004, p.10). A escolha foi baseada na minimização das medidas definidas nos critérios de Akaike (AIC) e de informação bayesiana (BIC).

A Tabela C.3 apresenta as estimativas dos parâmetros do modelo inicial acompanhados dos respectivos p-valores dos testes realizados. Nota-se que as inclinações das retas entre os blocos t2 e t10 ($\gamma_{j100}, \gamma_{j66}, \gamma_{j33}, \gamma_{i100}$) para todos os grupos de jovens e para o grupo de idosos 100% podem ser consideradas nulas, com um nível

de significância de 5%. Isto indica que o Erro Absoluto Médio de Distância para esses grupos entre os blocos t2 e t10 é sempre o mesmo.

Realizou-se diversos testes das hipóteses que estão apresentadas na Tabela C.4. A partir deles, chegou-se à conclusão ilustrada na Figura 7.1.

Figura 7.1 – Estimativas das médias da variável EAD ao longo dos blocos de tentativas por grupo



Nota-se que para os grupos Idoso 66% e 33%, Jovem 33% e Idoso 100%, Jovem 100% e 66%, as médias da variável Erro Absoluto de Distância foram consideradas iguais entre os blocos t2 e t10. Além disso, percebe-se igualdade de médias entre os grupos Jovens 100% e Jovens 66% em todos os instantes e que são os que apresentam os menores Erros Absolutos Médios de Distância ao longo de todos blocos de tentativas na fase de adaptação. Os grupos seguintes, que apresentaram menores Erros Absolutos Médios de Distância, foram Jovem 33% e Idoso 100%, que também apresentaram erros médios iguais e constantes entre os blocos t2 e t10. Os

grupos de pior desempenho foram Idoso 66% e 33%. No entanto, foram os únicos que apresentaram um aprendizado significativo (decréscimo no Erro Absoluto Médio de Distância) entre os blocos A2 e A10 na fase de adaptação, chegando a igualar-se aos erros médios dos idosos 100% e jovens 33% no bloco t10.

É também possível verificar que, na fase de retorno não houve diferenciação entre os grupos e que os erros no bloco R1 podem ser considerados iguais aos do bloco R2 para todos os grupos, a um nível de significância de 5%. No entanto conclui-se que os erros médios na fase de retorno são menores do que os correspondentes no bloco A1 da fase de adaptação, conforme mostra a Tabela C.6.

A Tabela C.5 apresenta as estimativas dos parâmetros para o modelo final e seus respectivos intervalos de confiança. A partir destes valores foi obtido o modelo representado no Gráfico 7.1,

Jovem 100% e Jovem 66%: $\hat{y} = 1,7$,

Jovem 33% e Idoso 100%: $\hat{y} = 2,2$,

Idoso 33% e Idoso 66%: $\hat{y} = 3 - 0,1(t - 2)$,

para $t = 1, 2, \dots, 10$

e $\hat{y} = 4,4$ para $t=11$ e $t=12$, para todos os grupos

A fim de verificar se as suposições do modelo descritas no Apêndice E eram razoáveis, realizou-se uma análise de resíduos específica para modelos de efeitos aleatórios. Para analisar a suposição de normalidade dos efeitos aleatórios (α, β, γ) conforme descrito no Apêndice E, construiu-se o Gráfico D.9, que analisa a normalidade conjunta dos três efeitos. Foi construído o gráfico de probabilidade da variável $\hat{b}_i' \hat{G}^{-1} \hat{b}_i$ que sob normalidade conjunta dos efeitos aleatórios deve ter distribuição quiquadrado com três graus de liberdade. Os gráficos D.10 a D.12 apresentam os histogramas dos efeitos aleatórios. Observa-se que alguns pontos se afastam da curva e que os histogramas apresentam assimetria, porém, sabe-se que assintoticamente, os efeitos aleatórios têm distribuição normal (Verbeke, 1997).

Quanto à suposição de normalidade dos erros, realizou-se uma análise de resíduos com confundimento mínimo (Nobre, 2004, p17), com o intuito de eliminar o confundimento entre os efeitos aleatórios e os erros do modelo. Embora tal análise

tenha apontado um certo desvio da suposição de normalidade dos erros (Gráficos D.13 e D.14), acredita-se que, devido ao tamanho de amostra utilizado, os estimadores dos parâmetros do modelo são poucos sensíveis a este desvio.

Erro de Força

Analogamente à análise realizada com o Erro Absoluto de Distância, construiu-se gráficos de perfis individuais para o Erro Absoluto de Força. Nota-se nos Gráficos D.15 a D.20 que os indivíduos de todos os grupos comportam-se de maneira similar àquela já descrita: uma grande variabilidade nos dois primeiros blocos de tentativas e erros grandes nesses blocos, uma menor variabilidade e erros menores entre os blocos A2 e A10 e novamente um aumento da variabilidade e dos erros na fase de retorno. Devido à esse comportamento, utilizou-se a mesma estrutura do Gráfico D.15 para ajustar o modelo de regressão segmentada.

Além disso, observando as Tabelas C.8 a C.13 nota-se que, aparentemente, as estruturas das matrizes covariâncias amostral para os grupos são diferentes. Tentou-se ajustar um modelo que levasse em consideração estruturas diferentes para cada grupo, porém isto não foi possível com o pacote estatístico utilizado. Optou-se, portanto, em utilizar um modelo com 12 variâncias distintas e efeitos aleatórios. Tal estrutura está apresentada no Apêndice E.

As Tabelas C.14 a C.19 apresentam as matrizes de correlações amostrais do EAF de cada grupo. Nota-se que essas matrizes diferem-se muito e não seguem um mesmo padrão como ocorreu com o Erro Absoluto de Distância. Observa-se, por exemplo, que para os Jovens 100% a maior correlação ocorre entre os blocos R1 e R2, enquanto no grupo dos Idosos 100% esta situação ocorre entre os blocos A3 e A2.

A Tabela C.20 apresenta as estimativas dos parâmetros e os p-valores associados aos testes realizados no modelo completo ajustado. Verifica-se que as inclinações das retas entre os blocos t2 e t10 ($\gamma_{j100}, \gamma_{j66}, \gamma_{j33}, \gamma_{i100}$) para todos os grupos dos jovens e idosos 100% podem ser consideradas nulas, a um nível de significância de 5%. Concluiu-se então que, para esses grupos, o Erro Absoluto Médio de Força entre os blocos t2 e t10 é sempre o mesmo. Além disso, após reajustar o modelo retirando os parâmetros menos significativos um a um, nota-se que a inclinação da reta

entre o instante t1 e t2 para o grupo jovem 66% (β_{j66}) pode ser considerada zero com um nível de significância de 5%. Isto significa que esse grupo não apresentou diferenças nos Erros Absolutos Médios de Força na fase de adaptação.

A partir da Tabela C.21, que mostra os p-valores de todos os testes de hipóteses realizados, chegou-se ao modelo final, ilustrado na Figura 7.2:

Jovem 66%: $\hat{y} = 0,3$,

Jovem 33%: $\hat{y} = 0,8$,

Jovem 100%: $\hat{y} = 3,3$

Idoso 100%: $\hat{y} = 4,6$

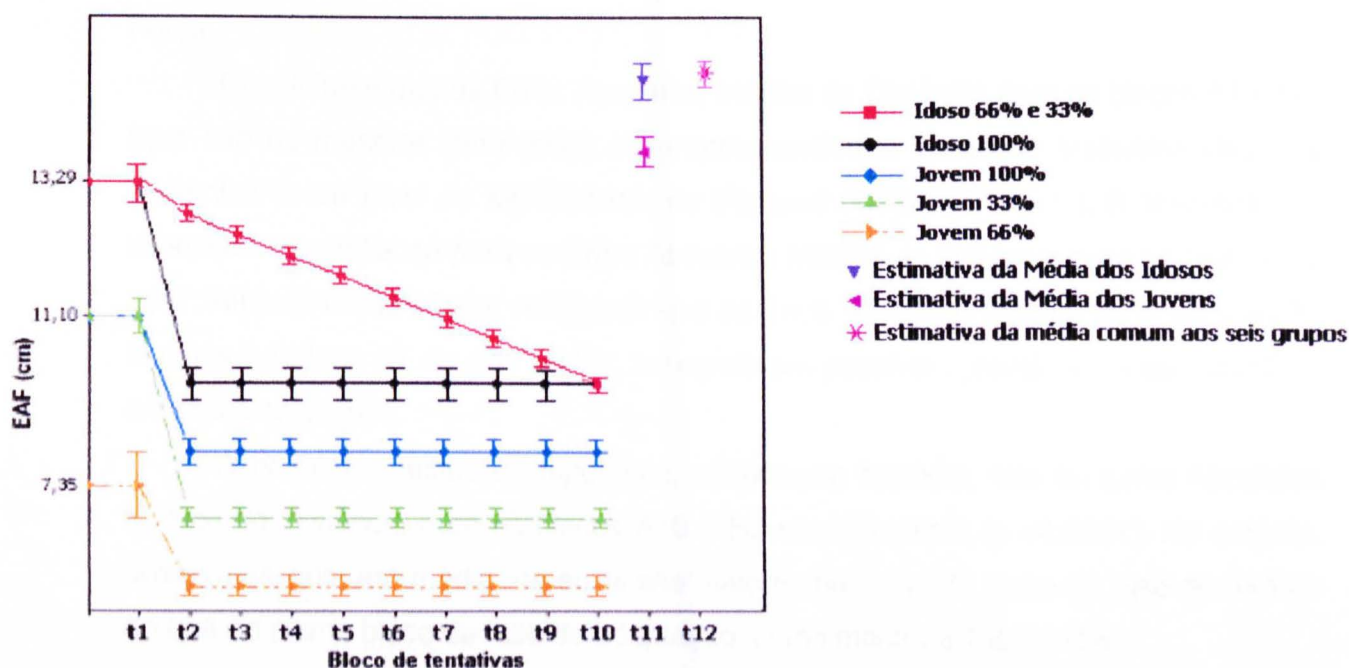
Idoso 33% e Idoso 66%: $\hat{y} = 12,9 - 3,7(t - 2)$,

para $t = 1, 2, \dots, 10$

e $\hat{y} = 14,5$ para os Jovens e $\hat{y} = 16,2$ para os Idosos em $t=11$

e $\hat{y} = 11,3$ em $t=12$ para todos os grupos

Figura 7.2 – Estimativas das Médias da variável EAF ao longo dos blocos de tentativas para os grupos



É possível notar, com base nas estimativas presentes neste gráfico, que o grupo que apresenta menores Erros Absolutos Médios de Força na fase de adaptação é o dos Jovens 66%, seguido dos Jovens 33%. O grupo dos Idosos 100% apresentou uma grande melhora entre os blocos A1 e A2, se aproximando muito do grupo dos Jovens 100%. Idosos 66% e 33% apresentaram comportamento similar na fase de adaptação, formando o grupo com pior desempenho. No entanto, foi o grupo que mostrou maior aprendizado, chegando a igualar-se no bloco A10 ao grupo dos Idosos 100%.

Na fase de retorno, observa-se uma diferenciação entre os jovens e idosos, sendo que os grupos dos Jovens apresentaram estimativas dos erros médios menores do que os idosos. Porém, nota-se que, no bloco R2, todos os grupos se igualaram.

Analogamente ao estudo do Erro absoluto de Distância, realizou-se análise de resíduos para verificar as suposições do modelo. Através de gráficos e testes, verificou-se que as suposições do modelo são razoáveis.

Comparação entre as fases de adaptação e retorno

Com o objetivo de comparar a existência de relação entre os erros cometidos nas fases de adaptação e de verificação de aprendizagem (retorno), realizou-se testes de hipóteses no modelo final obtido para as variáveis Erro Absoluto de Distância e Força.

Concluiu-se que os Erros Absolutos Médios de Distância para os blocos A1 e R1 (que são os mesmos para todos os grupos, conforme verificado anteriormente) são diferentes a um nível de significância de 5% ($p=0,0043$). A Tabela C.6 apresenta os intervalos de confiança para os Erros Absolutos Médios de Distância para os blocos A1 e R1. Através desta tabela, verifica-se que os Erros Absolutos Médios de Distância são maiores no bloco A1 do que no R1, indicando um possível aprendizado dos indivíduos em todos os grupos.

A partir dos testes de hipóteses, verificou-se também, que os Erros Absolutos Médios de Distância para os blocos A10 e R2 são diferentes ($p < 0,0001$). No entanto, observa-se que, em média, os erros são maiores no segundo bloco da fase de retorno do que no último bloco da fase de adaptação, como mostra a Tabela C.6.

Com o objetivo de comparar o primeiro bloco de tentativas da fase de adaptação com o primeiro da fase de retorno e o décimo bloco da fase de adaptação com o segundo do retorno no Erro Absoluto de Força, foram realizados testes de hipótese análogos. Os resultados desses testes estão apresentados na Tabela C.24. Nota-se que apenas no grupo dos Jovens 66% é possível dizer que os Erros Absolutos Médios de Força são diferentes no bloco A1 e no bloco R1 a um nível de 5% de significância. Além disso, verifica-se na Tabela C.23, que os erros nesse grupo são menores na fase de adaptação do que na fase de retorno. Além disso, é possível verificar na Tabela C.24 que os Erros Absolutos Médios de Força são diferentes nos blocos A10 e R2 para todos os grupos a um nível de 5% de significância, sendo que os erros médios no bloco A10 são menores em todos os grupos.

Análise de Correlação

Foram realizados testes de hipótese bilaterais para verificar a existência de correlação entre as variáveis envolvidas (Bussab e Morettin, 2004), a partir dos coeficientes de correlação linear de Pearson calculados anteriormente (Tabelas A.11 a A.15). As hipóteses e o teste realizado estão descritos no Apêndice E. Todos os testes discutidos a seguir foram realizados com um nível de significância de 5%.

Analisando a Tabela C.25, que mostra as estatísticas e os p-valores dos testes de inexistência de correlação entre os Erros de Distância na fase de adaptação e no retorno, nota-se que apenas os erros do grupo de jovens que receberam 66% de FCR são estatisticamente correlacionados nas duas fases, enquanto que, para os demais grupos, não se pode fazer tal afirmação. Por outro lado, observando a Tabela C.26, que avalia a existência de correlação entre os Erros de Força na fase de adaptação e no retorno, verifica-se que em nenhum dos grupos há evidências de existência de correlação, exceto eventualmente para o grupo jovem 66%, cujo teste apresentou p-valor de 0,05.

Como estes testes foram realizados com uma amostra pequena e têm como suposição básica a normalidade bivariada das variáveis, que pode não estar satisfeita, a análise foi refeita utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman (Conover, 1998). Neste caso, o teste é não-paramétrico, podendo então ser aplicado a amostras pequenas de distribuições não necessariamente normais.

No caso do Erros de Força do grupo jovem 66%, não rejeitou-se a hipótese nula, ou seja, através deste teste conclui-se que não há correlação entre os Erros de Força nas fases de adaptação e retorno deste grupo. Em todos os outros grupos, os resultados foram similares ao do teste baseado no coeficiente de correlação de Pearson, indicando que, apenas para o grupo jovem 66%, os Erros de Força são correlacionados nas fases de adaptação e retorno.

A Tabela C.27 apresenta as estatísticas dos testes de correlação e os correspondentes p-valores baseados nos coeficientes de correlação de Pearson entre os Erros de Distância e Força, em cada bloco das fases de adaptação e retorno. Concluiu-se pela existência de correlação nos blocos A6, R1 e R2. Tal correlação é positiva, indicando que quanto menor o Erro de Distância, menor o erro de Força nestas etapas.

As Tabelas C.28 e C.29 mostram as estatísticas dos testes entre os erros dos blocos A1 e R1 e entre os erros dos blocos A10 e R2, respectivamente. Em ambas as tabelas verifica-se que apenas em alguns grupos os coeficientes de correlação são estatisticamente diferentes de zero. Por exemplo, na Tabela C.28, nota-se que somente os grupos de jovens 66% e de idosos 100% apresentam correlações significantes nos Erros Absolutos de Distância nos blocos A1 e R1 e que não há nenhum grupo com correlações significantes nos Erros Absolutos de Força. Por outro lado, da Tabela C.29, conclui-se pela existência de correlação entre os Erros Absolutos de Força dos blocos A10 e R2 no grupo idosos 100%. Nos demais grupos, tanto nos erros absolutos de distância quanto nos de força, não se verifica coeficientes de correlação significantes entre as medidas nos blocos A10 e R2. Nesta análise, não foram realizados os testes baseados no coeficiente de correlação de Spearman pois as amostras são relativamente grandes ($n = 116$).

Comparação dos erros nas duas tarefas realizadas

A fim de comparar as médias dos erros nas tarefas de força e distância realizadas, utilizou-se o teste t-pareado (Bussab e Morettin, 2004) para as variáveis Erro Proporcional de Distância e Força em todos os grupos. O Apêndice E apresenta

mais detalhes deste teste. Todas as conclusões apresentadas a seguir foram obtidas com um nível de significância de 5%.

A Tabela C.30 mostra as estatísticas de teste obtidas e seus respectivos p-valores na fase de adaptação. Analisando-a, conclui-se que existe diferença de médias entre os Erros Proporcionais de Força e Distância apenas nos grupos Jovem 100%, Idoso 66% e Idoso 33%.

Na fase de retorno, verifica-se que os Erros Proporcionais Médios de Força e Distância são diferentes em todos os grupos, como mostra a Tabela C.31.

Análise dos Erros Variáveis de Distância

O objetivo desta análise é verificar se, em média, a consistência dos erros, medida pela variável Erro Variável de Distância, é a mesma em todos os grupos. Para isto, utilizou-se Análise de Variância (Neter et al, 2004) com dois fatores fixos: idade e FCR. O primeiro apresenta dois níveis, jovem e idoso, e o segundo, três níveis, 33%, 66% e 100.

A Tabela C.32 apresenta a Análise de Variância para o modelo completo na fase de adaptação. Nesta construção, utilizou-se como variável resposta a média dos Erros Variáveis de Distância nas 50 execuções da tarefa da fase de adaptação. Com base na tabela, conclui-se pela inexistência de efeito de interação entre idade e FCR e por isso, repetiu-se a Análise de Variância sem a inclusão deste efeito. Os resultados encontram-se na Tabela C.33. Neste ajuste, verifica-se que, apesar das suposições do modelo estarem satisfeitas (Gráfico D.22), nenhum dos fatores é significativo, ou seja, as médias dos Erros Variáveis de Distância independem da idade e do FCR do indivíduo.

Analogamente à fase de adaptação, utilizou-se a média dos Erros Variáveis de Distância nas 10 execuções da tarefa na fase do retorno para a construção da tabela de Análise de variância. Da Tabela C.34 nota-se que, também neste caso, o efeito de interação não é significativo. Ajustando-se o modelo aditivo, conclui-se novamente pela inexistência de efeito dos fatores (Tabela C.35). Entretanto, observando o Gráfico D.23, nota-se um ponto muito discrepante dos demais. Este ponto poderia estar distorcendo a

análise e por isso, retirou-se este indivíduo do banco de dados e aplicou-se novamente a Análise de Variância. Da Tabela C.35 verifica-se que há inexistência de efeito de interação. Então, repetiu-se a Análise de Variância sem a inclusão deste efeito (Tabela C.36). Nota-se inexistência de efeito de todos os fatores como na análise realizada anteriormente, embora a análise de resíduos (Gráfico D.24) indique melhor ajuste do que no caso anterior, que continha o dado discrepante. Portanto, conclui-se que na fase de adaptação e na fase do retorno, as médias dos Erros Variáveis de Distância independem da idade e do FCR.

Análise dos Erros Variáveis de Força

Analogamente ao que foi realizado com o Erro Variável de Distância, aplicou-se uma Análise de Variância com dois fatores fixos (idade e FCR) na fase de adaptação e outra na fase de retorno, com o objetivo de avaliar se a consistência média associada a tarefa que envolvia força dependia desses fatores.

Utilizou-se a média dos Erros Variáveis de Força da fase de adaptação de cada indivíduo. A Tabela C.38 apresenta a Análise de Variância do modelo completo. Verifica-se que a interação não é significativa, então, assim como para a variável EVD, repetiu-se a análise retirando-se os fatores não significantes até que só restasse no modelo reduzido os efeitos significativos (Tabela C.39). Através da análise dos resíduos do modelo reduzido (Gráficos D.25) verifica-se que este modelo se adequa bem aos dados, pois há evidências de que os erros têm distribuição Normal, são aleatórios e independentes. Portanto, observa-se que FCR não é significativo no modelo final da fase de adaptação. Por outro lado, na avaliação do efeito da idade obteve-se p-valor muito próximo de 0,05. Para que se possa decidir se a idade influencia nas médias dos valores dos Erros Variáveis de Força, construíam-se intervalos de confiança para as médias dos EVF dos jovens e dos idosos. O Gráfico D.26 ilustra os intervalos construídos com 95% de confiança. Observa-se que os intervalos têm intersecção e portanto, conclui-se pela inexistência de efeito de idade. Dessa forma, os dados sugerem igualdade de médias dos Erros variáveis de Força para os seis grupos.

A Tabela C.40 corresponde à Análise de Variância no modelo completo para o EVF na fase do retorno. Observa-se inexistência de efeito de interação e por isso, ajustou-se novamente o modelo, apenas com os efeitos aditivos (Tabela C.41). Nota-se que há existência de efeito de idade no modelo reduzido. Entretanto, ao observar o Gráfico D.27 da análise dos resíduos deste modelo encontra-se um ponto discrepante dos demais, que pode influenciar a análise, assim como no caso do EVD na fase do retorno. Analogamente ao que foi feito anteriormente, retirou-se este indivíduo do banco de dados e repetiu-se a Análise de Variância para o novo banco de dados. A partir do Gráfico D.28 nota-se que este modelo está bem ajustado aos dados. Na Tabela C.42 observa-se que não há efeito de interação. A partir da Tabela C.43 verifica-se que pode haver efeito de idade no modelo reduzido, já que obteve-se um $p\text{-valor}=0,05$. A fim de verificar se existe efeito de idade nas médias do Erros Variáveis de Força, construiu-se o Gráfico D.29, que apresenta os intervalos com 95% de confiança para as médias da variável EVF na fase do retorno, para as duas faixas etárias. Analisando este gráfico conclui-se pela inexistência de efeito de idade, pois os intervalos de confiança têm intersecção.

Portanto, pode-se concluir que as médias do Erros Variáveis de Força são independentes da idade e do FCR que o indivíduo recebeu.

7.2 Estudo do Tempo de Reação

Para avaliar quais fatores apresentaram efeitos nas médias do tempo de reação, foi utilizado o modelo de análise de variância com dois fatores (Neter et al., 2004). Como as caselas formadas pelas combinações dos níveis de faixa etária e sexo não tinham o mesmo número de indivíduos (experimento não balanceado), encontrou-se a solução através do ajuste de modelos de regressão. Os modelos estão apresentados no Apêndice E.

Num primeiro momento, ajustou-se um modelo completo, levando em conta efeito de faixa etária, sexo e a interação entre esses fatores. A Tabela C.44 apresenta as estimativas obtidas e os $p\text{-valores}$ dos testes associados. Posteriormente ajustou-se outro modelo, denominado reduzido, em que os efeitos não significantes foram retirados. Obteve-se assim os resultados apresentados na Tabela C.45. Todos os

fatores presentes foram testados a um nível de significância de 5%. A análise sugere que existe efeito de faixa etária e sexo, porém não existe efeito de interação entre os fatores. Este modelo foi considerado adequado pois a análise de resíduos apontou um bom ajuste, como mostram os Gráficos D.30. a D.32.

O Gráfico D.30 sugere um leve desvio da suposição de normalidade dos erros. Por este motivo, ajustou-se um modelo cuja variável resposta era o logaritmo do tempo de reação, e obteve-se resultados muito parecidos com os obtidos no modelo E.5. Optou-se, portanto por utilizar os dados originais.

O Gráfico D.31 mostra que os erros são independentes e o Gráfico D.32 (indica que a suposição de igualdade de variâncias foi satisfeita ($p\text{-valor} = 0,17$ no teste de Levene)).

Através do modelo final (Modelo E.3), estima-se um tempo médio de reação para mulheres jovens de aproximadamente 251 ms. As mulheres idosas apresentam um tempo médio de reação um pouco maior, 268 ms. Os homens jovens são os que apresentaram o tempo médio de reação mais baixo, 234 ms, seguidos dos idosos, 251 ms. A Tabela C.46 apresenta os intervalos de confiança obtidos para os tempos médios de reação. Analisando-a, nota-se que os tempos médios de reação são considerados diferentes a um nível de 5% de significância apenas entre as mulheres idosas e homens jovens.

Estima-se também que de jovens para idosos, o acréscimo no tempo médio de reação é de aproximadamente 17 ms para ambos os sexos. Analogamente, estima-se que, para ambas as idades, o tempo médio de reação dos homens é aproximadamente 17 ms menor que o das mulheres.

8. Conclusões

Com base nas análises realizadas, concluiu-se que no estudo dos Erros de Distância e Força:

- Os grupos similares quanto ao Erro Médio Absoluto de Distância são Jovem 100% e Jovem 66%; Jovem 33% e Idoso 100% e Idoso 66% e Idoso 33%
- Quanto ao Erro Médio Absoluto de Força, os grupos similares foram Idoso 66% e Idoso 33%.

- O grupo que apresentou melhor desempenho em ambas atividades de Força e Distância foi Jovem 66%. Entre os Idosos, a melhor FCR foi de 100% para ambas atividades.

- Há diferença de aprendizagem entre jovens e idosos quanto ao nível de FCR e portanto, estes grupos devem ser tratados de maneiras diferentes.

- Comparando, dentro do mesmo grupo, verifica-se que no R1, os erros absolutos cometidos são menores na variável Erro Absoluto de Distância. No entanto, para o Erro Absoluto de Força, observa-se que os erros absolutos médios em A1 são menores do que em R1.

- Em ambas atividades, o bloco A10 apresenta erros médios menores que o bloco R2 para todos os grupos.

- Verifica-se que os erros absolutos de força são, em média, maiores que os de distância, exceto no grupo Jovem 66, em que estes erros médios são considerados iguais.

- Não há diferença entre as médias dos Erros Variáveis de Distância e Força dos indivíduos quem têm idade e FCR distintos.

Estudo do Tempo de Reação

- Há um acréscimo no tempo médio de reação com o aumento da idade.
- Os únicos grupos que apresentam tempos médios de reação diferentes são os das mulheres idosas e os dos homens jovens.

- Fixada a faixa etária, em média, o grupo dos homens apresenta tempo de reação menor.

Tabela A.1 Medidas descritivas do Erro Absoluto de Distância

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	5,30	3,19	0,60	1,20	4,60	12,30
	Jovem 66%	7,45	9,86	1,32	1,20	5,30	47,80
	Jovem 100%	4,72	2,51	0,53	1,30	4,20	10,50
	Idoso 33%	7,67	6,44	0,84	0,80	5,05	22,60
	Idoso 66%	5,63	3,71	0,66	0,70	4,60	13,30
	Idoso 100%	5,48	3,83	0,70	0,20	4,25	14,80
A2	Jovem 33%	3,04	1,57	0,52	0,70	2,85	6,70
	Jovem 66%	4,25	7,17	1,69	0,60	2,40	33,80
	Jovem 100%	1,80	0,78	0,43	0,80	1,55	3,60
	Idoso 33%	3,94	3,04	0,77	0,40	3,40	13,50
	Idoso 66%	3,55	2,48	0,70	0,80	2,45	11,80
	Idoso 100%	2,68	2,27	0,85	0,50	1,90	8,30
A3	Jovem 33%	2,46	1,45	0,59	0,90	2,20	7,20
	Jovem 66%	3,60	5,17	1,44	0,70	2,00	20,60
	Jovem 100%	1,79	0,79	0,44	0,50	1,90	3,40
	Idoso 33%	3,59	2,96	0,82	0,70	2,65	12,50
	Idoso 66%	2,58	1,29	0,50	1,10	2,30	5,50
	Idoso 100%	2,18	1,02	0,47	0,80	1,90	4,50
A4	Jovem 33%	2,42	1,65	0,68	0,90	1,95	8,20
	Jovem 66%	3,56	5,84	1,64	0,70	1,70	24,80
	Jovem 100%	1,45	0,95	0,66	0,30	1,35	4,20
	Idoso 33%	4,49	5,55	1,24	0,00	2,15	23,60
	Idoso 66%	2,38	1,28	0,54	0,80	2,25	5,20
	Idoso 100%	1,88	1,15	0,61	0,50	1,50	3,90
A5	Jovem 33%	2,59	1,58	0,61	0,60	2,50	6,30
	Jovem 66%	3,34	6,96	2,09	0,10	1,45	31,60
	Jovem 100%	1,44	0,85	0,59	0,30	1,25	4,00
	Idoso 33%	4,20	4,91	1,17	0,30	2,20	20,90
	Idoso 66%	2,41	1,37	0,57	0,20	2,25	5,20
	Idoso 100%	1,78	1,13	0,64	0,50	1,45	5,00
A6	Jovem 33%	2,03	0,87	0,43	1,10	1,90	4,90
	Jovem 66%	4,10	7,90	1,93	0,60	2,10	37,20
	Jovem 100%	1,77	0,66	0,37	0,70	1,90	3,10
	Idoso 33%	4,11	5,23	1,27	0,80	2,55	25,00
	Idoso 66%	2,45	1,17	0,48	0,80	2,55	5,20
	Idoso 100%	2,17	1,27	0,59	0,60	1,95	4,60
A7	Jovem 33%	2,17	1,20	0,56	0,60	2,15	4,80
	Jovem 66%	2,60	3,15	1,21	0,40	1,60	11,60
	Jovem 100%	1,15	0,55	0,48	0,40	0,90	2,30
	Idoso 33%	3,51	5,50	1,57	0,70	2,15	26,00
	Idoso 66%	2,00	1,30	0,65	0,90	1,65	5,80
	Idoso 100%	1,72	0,94	0,55	0,40	1,55	4,00

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	2,18	1,56	0,71	0,80	1,40	5,60
	Jovem 66%	2,27	2,73	1,20	0,30	1,30	10,70
	Jovem 100%	1,36	0,59	0,43	0,20	1,45	2,30
	Idoso 33%	3,39	5,82	1,72	0,20	1,85	27,30
	Idoso 66%	2,13	1,51	0,71	0,00	1,90	5,20
	Idoso 100%	1,82	1,43	0,79	0,60	1,35	6,80
A9	Jovem 33%	2,06	1,10	0,53	0,40	2,00	4,80
	Jovem 66%	2,40	2,46	1,02	0,40	1,55	9,10
	Jovem 100%	1,12	0,66	0,59	0,00	1,00	2,40
	Idoso 33%	3,62	6,50	1,79	0,60	1,50	30,50
	Idoso 66%	2,02	1,46	0,73	0,30	1,30	4,80
	Idoso 100%	2,17	1,65	0,76	0,60	1,70	7,60
A10	Jovem 33%	2,29	1,33	0,58	0,80	2,10	6,30
	Jovem 66%	2,22	1,73	0,78	0,40	1,60	7,00
	Jovem 100%	1,32	0,58	0,44	0,40	1,20	2,80
	Idoso 33%	3,47	6,28	1,81	0,60	2,25	29,80
	Idoso 66%	1,95	1,33	0,68	0,00	1,90	5,20
	Idoso 100%	1,98	1,03	0,52	0,90	1,70	5,00
R1	Jovem 33%	3,44	1,56	0,45	1,30	3,15	8,40
	Jovem 66%	5,22	3,73	0,71	1,10	4,20	12,20
	Jovem 100%	3,69	2,33	0,63	0,80	2,95	9,30
	Idoso 33%	5,10	3,80	0,74	0,60	3,75	13,00
	Idoso 66%	4,63	2,34	0,51	1,60	4,45	9,30
	Idoso 100%	4,86	3,99	0,82	1,30	2,60	15,10
R2	Jovem 33%	3,42	1,93	0,57	0,70	2,75	8,00
	Jovem 66%	5,87	5,17	0,88	0,70	3,85	20,10
	Jovem 100%	3,59	2,43	0,68	0,30	3,80	8,90
	Idoso 33%	4,71	4,30	0,91	0,70	3,30	14,00
	Idoso 66%	4,78	2,95	0,62	0,90	4,60	9,80
	Idoso 100%	5,29	3,93	0,74	1,10	3,45	14,00

Tabela A.2 Medidas descritivas do Erro de Distância

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	-3,01	5,04	-1,67	-12,30	-2,50	7,30
	Jovem 66%	-0,15	11,87	-79,11	-12,60	-2,05	47,80
	Jovem 100%	-3,56	2,82	-0,79	-9,90	-3,20	0,40
	Idoso 33%	-1,78	9,74	-5,49	-15,40	-2,10	22,60
	Idoso 66%	-3,06	5,51	-1,80	-13,30	-1,95	10,90
	Idoso 100%	-3,72	5,03	-1,35	-14,80	-2,75	3,70
A2	Jovem 33%	-0,16	3,21	-20,07	-6,70	-0,15	4,80
	Jovem 66%	2,65	7,72	2,92	-6,00	1,60	33,80
	Jovem 100%	0,87	1,31	1,50	-1,90	0,75	3,60
	Idoso 33%	0,89	4,45	5,01	-13,50	0,65	8,60
	Idoso 66%	0,01	4,20	420,37	-5,80	0,40	11,80
	Idoso 100%	-0,13	3,38	-25,97	-8,30	0,00	6,40
A3	Jovem 33%	0,96	2,51	2,62	-4,20	1,00	7,20
	Jovem 66%	2,47	5,70	2,31	-2,00	0,80	20,60
	Jovem 100%	0,44	1,55	3,51	-2,20	0,65	3,20
	Idoso 33%	1,89	4,22	2,23	-8,80	1,75	12,50
	Idoso 66%	0,10	2,77	27,67	-5,20	0,75	5,50
	Idoso 100%	-0,13	2,16	-17,26	-3,90	-0,25	4,30
A4	Jovem 33%	0,99	2,50	2,54	-3,50	1,00	8,20
	Jovem 66%	2,03	5,64	2,78	-5,20	0,95	24,80
	Jovem 100%	0,32	1,21	3,83	-2,30	0,35	2,90
	Idoso 33%	3,18	6,36	2,00	-5,80	1,10	23,60
	Idoso 66%	-0,14	2,43	-17,37	-5,20	0,15	4,30
	Idoso 100%	-0,38	1,96	-5,17	-3,90	-0,15	2,70
A5	Jovem 33%	0,58	2,70	4,65	-3,40	-0,20	6,30
	Jovem 66%	1,54	7,51	4,89	-10,00	0,55	31,60
	Jovem 100%	-0,45	1,36	-3,03	-4,00	-0,20	1,40
	Idoso 33%	2,57	5,88	2,29	-5,60	1,45	20,90
	Idoso 66%	0,00	2,60	0,00	-5,20	0,35	4,70
	Idoso 100%	-0,76	1,72	-2,28	-5,00	-0,50	1,30
A6	Jovem 33%	0,52	1,86	3,58	-2,60	0,05	4,90
	Jovem 66%	1,76	8,67	4,94	-5,70	0,40	37,20
	Jovem 100%	0,33	1,48	4,55	-2,40	0,55	3,10
	Idoso 33%	1,39	6,50	4,69	-8,20	0,85	25,00
	Idoso 66%	0,34	2,46	7,33	-3,80	0,90	5,20
	Idoso 100%	-0,64	2,32	-3,65	-4,60	-0,10	3,40
A7	Jovem 33%	-0,16	2,32	-14,98	-3,60	-0,35	4,80
	Jovem 66%	-0,06	3,98	-66,32	-11,50	-0,30	11,60
	Jovem 100%	-0,35	0,81	-2,35	-2,30	-0,30	0,80
	Idoso 33%	1,22	6,39	5,26	-4,50	0,10	26,00
	Idoso 66%	0,12	2,21	18,43	-4,30	0,00	5,80
	Idoso 100%	-0,72	1,48	-2,05	-4,00	-0,55	2,10

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	-0,07	1,96	-27,93	-4,80	0,10	4,60
	Jovem 66%	-0,08	3,50	-43,80	-10,70	0,35	8,40
	Jovem 100%	0,20	1,03	5,28	-1,50	0,25	2,30
	Idoso 33%	1,07	6,64	6,20	-5,20	-0,10	27,30
	Idoso 66%	-0,15	2,43	-16,20	-4,50	-0,20	5,20
	Idoso 100%	-0,76	2,03	-2,69	-6,80	-0,30	2,60
A9	Jovem 33%	-0,47	2,00	-4,26	-4,80	-0,15	3,00
	Jovem 66%	-0,16	3,31	-20,67	-9,10	0,40	6,40
	Jovem 100%	-0,17	0,87	-5,25	-2,40	-0,20	1,20
	Idoso 33%	1,58	7,24	4,58	-3,80	0,45	30,50
	Idoso 66%	-0,32	2,22	-7,06	-4,80	0,15	4,10
	Idoso 100%	-0,97	2,38	-2,46	-7,60	0,05	2,30
A10	Jovem 33%	-0,45	2,45	-5,50	-6,30	0,20	2,90
	Jovem 66%	0,14	2,31	16,50	-7,00	0,70	4,40
	Jovem 100%	0,33	0,92	2,82	-2,20	0,40	1,50
	Idoso 33%	1,32	7,00	5,32	-4,60	0,30	29,80
	Idoso 66%	-0,24	2,13	-8,88	-5,20	0,05	3,20
	Idoso 100%	-0,72	1,94	-2,72	-5,00	0,00	1,80
R1	Jovem 33%	-0,20	3,56	-18,25	-5,30	0,15	8,40
	Jovem 66%	-0,88	6,10	-6,98	-12,20	0,30	11,40
	Jovem 100%	-2,10	3,81	-1,82	-9,30	-2,50	5,90
	Idoso 33%	-2,58	5,76	-2,23	-13,00	-2,00	8,30
	Idoso 66%	-0,46	5,15	-11,33	-9,30	0,85	7,60
	Idoso 100%	-1,11	6,20	-5,61	-11,80	-1,45	15,10
R2	Jovem 33%	0,43	3,88	9,12	-6,70	0,80	8,00
	Jovem 66%	0,70	7,87	11,33	-11,60	0,95	20,10
	Jovem 100%	-1,47	4,13	-2,82	-8,90	-2,10	8,80
	Idoso 33%	-1,99	6,04	-3,03	-14,00	-0,90	10,10
	Idoso 66%	-0,16	5,60	-35,01	-9,80	-0,30	9,40
	Idoso 100%	-0,91	6,63	-7,33	-12,10	-1,75	14,00

Tabela A.3 Medidas descritivas do Erro Variável de Distância

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	3,00	1,41	0,47	1,32	2,46	6,96
	Jovem 66%	4,60	2,73	0,59	1,44	4,28	12,72
	Jovem 100%	3,84	1,82	0,47	1,00	3,56	8,08
	Idoso 33%	3,51	2,22	0,63	0,96	2,90	8,52
	Idoso 66%	3,14	1,79	0,57	0,76	2,52	8,44
	Idoso 100%	3,42	2,15	0,63	0,20	3,36	7,84
A2	Jovem 33%	1,62	0,87	0,53	0,32	1,48	3,60
	Jovem 66%	1,88	1,65	0,88	0,16	1,40	7,16
	Jovem 100%	1,35	0,62	0,46	0,52	1,36	2,64
	Idoso 33%	2,25	1,59	0,70	0,44	1,92	6,72
	Idoso 66%	1,88	0,71	0,38	0,52	1,82	3,68
	Idoso 100%	1,46	0,91	0,63	0,40	1,18	3,96
A3	Jovem 33%	1,41	0,51	0,36	0,80	1,34	2,72
	Jovem 66%	1,93	1,76	0,91	0,40	1,38	8,68
	Jovem 100%	1,28	0,54	0,42	0,44	1,16	2,76
	Idoso 33%	1,59	0,76	0,48	0,76	1,28	3,60
	Idoso 66%	1,31	0,61	0,46	0,48	1,20	3,36
	Idoso 100%	1,30	0,75	0,58	0,00	1,12	2,56
A4	Jovem 33%	1,45	0,55	0,38	0,48	1,22	2,52
	Jovem 66%	1,90	2,42	1,28	0,60	1,14	11,68
	Jovem 100%	1,14	0,83	0,72	0,24	0,94	3,96
	Idoso 33%	1,58	0,67	0,42	0,00	1,48	2,88
	Idoso 66%	1,42	0,77	0,54	0,56	1,18	3,24
	Idoso 100%	1,08	0,68	0,63	0,20	0,80	2,76
A5	Jovem 33%	1,65	0,84	0,51	0,64	1,32	3,24
	Jovem 66%	1,34	1,06	0,79	0,16	1,20	5,20
	Jovem 100%	1,09	0,41	0,38	0,48	0,96	2,00
	Idoso 33%	1,73	1,30	0,75	0,36	1,44	6,00
	Idoso 66%	1,32	0,75	0,57	0,32	1,22	3,08
	Idoso 100%	1,40	0,58	0,41	0,60	1,30	2,40
A6	Jovem 33%	1,42	0,49	0,34	0,40	1,42	2,40
	Jovem 66%	2,06	2,25	1,09	0,44	1,68	10,56
	Jovem 100%	1,38	0,56	0,41	0,64	1,24	2,24
	Idoso 33%	1,48	0,82	0,55	0,56	1,28	3,84
	Idoso 66%	1,57	0,83	0,53	0,56	1,36	3,56
	Idoso 100%	1,10	0,61	0,56	0,32	0,92	2,28
A7	Jovem 33%	1,33	0,63	0,47	0,48	1,30	2,32
	Jovem 66%	1,51	0,77	0,51	0,52	1,36	3,92
	Jovem 100%	1,07	0,47	0,44	0,56	0,90	1,92
	Idoso 33%	1,42	0,67	0,47	0,52	1,24	3,16
	Idoso 66%	1,21	0,43	0,35	0,60	1,12	2,24
	Idoso 100%	1,24	0,61	0,49	0,40	1,10	2,52

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	1,52	1,27	0,83	0,32	1,14	5,60
	Jovem 66%	1,15	0,72	0,63	0,36	0,98	3,72
	Jovem 100%	1,12	0,52	0,47	0,24	1,10	2,36
	Idoso 33%	1,04	0,48	0,46	0,32	0,98	2,24
	Idoso 66%	1,08	0,67	0,61	0,00	0,92	2,60
	Idoso 100%	1,11	0,38	0,34	0,56	1,08	1,72
A9	Jovem 33%	1,30	0,64	0,49	0,40	1,18	2,96
	Jovem 66%	1,51	1,02	0,68	0,44	1,32	5,08
	Jovem 100%	0,95	0,57	0,60	0,00	0,80	2,04
	Idoso 33%	1,29	0,56	0,44	0,40	1,18	2,80
	Idoso 66%	1,32	0,71	0,54	0,48	1,08	3,04
	Idoso 100%	1,26	0,62	0,49	0,36	1,16	2,76
A10	Jovem 33%	1,29	0,52	0,40	0,56	1,10	2,32
	Jovem 66%	1,54	1,27	0,82	0,52	1,32	6,44
	Jovem 100%	1,11	0,55	0,49	0,40	1,02	2,56
	Idoso 33%	1,28	0,48	0,38	0,60	1,22	2,12
	Idoso 66%	1,33	0,62	0,47	0,00	1,40	2,52
	Idoso 100%	1,23	0,37	0,30	0,52	1,14	1,84
R1	Jovem 33%	1,77	0,74	0,42	0,72	1,52	3,08
	Jovem 66%	1,92	1,50	0,78	0,84	1,48	6,88
	Jovem 100%	1,55	0,61	0,39	0,40	1,42	2,92
	Idoso 33%	1,74	0,84	0,49	0,56	1,68	4,16
	Idoso 66%	1,76	0,73	0,41	0,44	1,82	3,28
	Idoso 100%	1,74	0,85	0,49	0,68	1,66	4,16
R2	Jovem 33%	1,40	0,53	0,38	0,40	1,28	2,16
	Jovem 66%	1,34	0,84	0,63	0,36	1,16	3,80
	Jovem 100%	1,15	0,59	0,51	0,48	1,08	2,72
	Idoso 33%	1,26	0,69	0,55	0,52	1,16	3,68
	Idoso 66%	1,78	1,95	1,10	0,48	1,32	9,72
	Idoso 100%	1,00	0,39	0,38	0,52	0,96	2,16

Tabela A.4 Medidas descritivas do Erro Absoluto de Força

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	12,74	9,46	0,74	2,40	10,40	38,20
	Jovem 66%	9,84	4,38	0,44	3,40	8,80	21,00
	Jovem 100%	11,80	5,73	0,49	3,60	10,40	25,20
	Idoso 33%	20,00	14,73	0,74	3,00	13,40	58,40
	Idoso 66%	19,31	12,79	0,66	5,80	15,40	56,40
	Idoso 100%	13,51	6,95	0,51	2,00	11,60	31,20
A2	Jovem 33%	6,49	3,19	0,49	2,40	6,00	15,80
	Jovem 66%	6,20	3,92	0,63	2,00	5,20	15,20
	Jovem 100%	5,10	2,65	0,52	1,20	4,40	11,20
	Idoso 33%	10,82	11,24	1,04	2,00	7,50	52,80
	Idoso 66%	10,88	11,36	1,04	3,00	7,10	47,60
	Idoso 100%	7,31	10,19	1,39	2,40	5,10	49,80
A3	Jovem 33%	5,63	2,59	0,46	1,60	5,40	12,40
	Jovem 66%	6,05	3,05	0,50	1,40	5,70	12,40
	Jovem 100%	4,22	1,94	0,46	1,20	4,80	9,20
	Idoso 33%	10,10	8,12	0,80	2,80	8,30	35,60
	Idoso 66%	8,00	6,06	0,76	1,80	6,80	30,80
	Idoso 100%	6,42	4,89	0,76	1,60	6,30	24,80
A4	Jovem 33%	6,29	3,09	0,49	2,00	6,30	14,20
	Jovem 66%	4,44	3,35	0,75	0,60	3,00	12,80
	Jovem 100%	3,87	2,83	0,73	1,40	3,00	13,40
	Idoso 33%	8,26	8,01	0,97	2,20	5,20	35,60
	Idoso 66%	7,52	9,32	1,24	1,60	4,50	42,60
	Idoso 100%	4,63	1,56	0,34	2,20	5,00	8,20
A5	Jovem 33%	5,71	3,32	0,58	1,60	5,40	15,60
	Jovem 66%	4,87	2,96	0,61	1,60	3,60	14,00
	Jovem 100%	3,61	1,72	0,48	0,80	3,50	6,20
	Idoso 33%	7,55	6,47	0,86	2,20	5,00	24,80
	Idoso 66%	7,01	6,53	0,93	2,20	5,30	29,60
	Idoso 100%	4,53	1,57	0,35	2,60	4,20	9,60
A6	Jovem 33%	5,86	2,86	0,49	2,40	5,00	13,00
	Jovem 66%	6,04	3,23	0,54	0,60	5,80	12,60
	Jovem 100%	3,55	1,47	0,41	1,20	3,30	6,40
	Idoso 33%	9,73	8,82	0,91	2,80	6,60	33,20
	Idoso 66%	7,68	4,78	0,62	2,60	6,30	18,80
	Idoso 100%	5,08	1,76	0,35	2,40	4,70	10,00
A7	Jovem 33%	6,36	2,97	0,47	2,00	5,50	12,40
	Jovem 66%	5,23	2,66	0,51	1,40	4,60	10,20
	Jovem 100%	3,82	1,75	0,46	1,40	3,40	7,20
	Idoso 33%	6,92	5,14	0,74	1,20	5,30	20,00
	Idoso 66%	5,62	3,66	0,65	1,20	4,70	14,80
	Idoso 100%	4,49	2,57	0,57	1,40	3,60	9,40

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	5,40	2,77	0,51	1,60	4,80	11,60
	Jovem 66%	5,42	3,23	0,60	1,40	4,40	11,60
	Jovem 100%	3,18	1,18	0,37	1,40	3,10	5,60
	Idoso 33%	5,97	5,04	0,84	0,40	4,30	20,60
	Idoso 66%	5,72	2,79	0,49	2,00	5,30	13,60
	Idoso 100%	4,10	1,81	0,44	0,40	4,10	8,60
A9	Jovem 33%	5,47	3,83	0,70	1,00	4,60	17,60
	Jovem 66%	4,82	3,29	0,68	1,00	3,70	12,80
	Jovem 100%	3,15	1,85	0,59	1,00	2,70	8,60
	Idoso 33%	6,15	5,43	0,88	1,40	4,20	24,60
	Idoso 66%	5,38	2,72	0,50	1,80	5,10	11,60
	Idoso 100%	4,41	1,99	0,45	1,80	4,50	9,60
A10	Jovem 33%	4,66	2,43	0,52	0,60	4,20	10,00
	Jovem 66%	5,30	3,88	0,73	0,80	3,90	14,80
	Jovem 100%	3,29	1,87	0,57	0,60	3,00	7,80
	Idoso 33%	5,61	5,63	1,00	0,80	4,80	28,00
	Idoso 66%	4,90	2,76	0,56	1,80	4,40	12,80
	Idoso 100%	4,40	1,90	0,43	1,20	4,40	7,80
R1	Jovem 33%	15,10	10,55	0,70	3,60	11,60	37,60
	Jovem 66%	12,61	7,75	0,61	2,80	12,50	33,00
	Jovem 100%	13,81	8,65	0,63	2,60	11,90	32,00
	Idoso 33%	15,57	10,79	0,69	2,80	12,70	45,00
	Idoso 66%	22,07	13,76	0,62	5,20	22,80	53,80
	Idoso 100%	17,36	13,66	0,79	2,20	13,00	50,40
R2	Jovem 33%	10,36	9,72	0,94	1,00	8,00	42,80
	Jovem 66%	11,37	9,49	0,83	2,20	8,60	36,40
	Jovem 100%	9,58	6,65	0,69	2,20	8,40	25,80
	Idoso 33%	11,86	9,74	0,82	1,60	7,80	36,40
	Idoso 66%	14,83	11,22	0,76	2,20	13,30	43,00
	Idoso 100%	14,18	8,81	0,62	3,00	13,50	37,20

Tabela A.5 Medidas descritivas do Erro de Força

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	7,32	11,67	1,59	-11,20	6,20	38,20
	Jovem 66%	3,76	7,78	2,07	-9,20	4,50	21,00
	Jovem 100%	7,86	8,10	1,03	-8,40	6,90	25,20
	Idoso 33%	14,94	18,90	1,26	-15,80	7,60	58,40
	Idoso 66%	15,97	15,12	0,95	-1,20	12,60	56,40
	Idoso 100%	7,99	9,60	1,20	-9,40	6,80	31,20
A2	Jovem 33%	0,77	5,32	6,91	-8,20	-0,50	11,80
	Jovem 66%	-0,66	5,92	-8,96	-15,20	-1,20	11,80
	Jovem 100%	1,00	2,94	2,94	-4,80	0,70	6,40
	Idoso 33%	5,16	14,58	2,83	-16,80	4,20	52,80
	Idoso 66%	6,36	13,56	2,13	-8,40	2,00	47,60
	Idoso 100%	1,85	11,81	6,38	-10,00	-0,10	49,80
A3	Jovem 33%	-0,07	4,95	-70,76	-10,40	-1,00	8,80
	Jovem 66%	0,01	4,11	410,52	-12,40	0,20	6,40
	Jovem 100%	0,18	2,08	11,54	-4,40	0,30	3,20
	Idoso 33%	6,40	10,68	1,67	-8,80	5,40	35,60
	Idoso 66%	3,20	8,32	2,60	-7,00	1,80	30,80
	Idoso 100%	1,40	6,35	4,54	-6,20	0,50	24,80
A4	Jovem 33%	0,77	4,72	6,13	-11,60	1,20	8,20
	Jovem 66%	-0,18	4,15	-23,04	-11,20	-0,50	10,00
	Jovem 100%	1,15	2,82	2,45	-3,00	1,40	9,80
	Idoso 33%	4,40	9,53	2,17	-5,00	0,60	35,60
	Idoso 66%	3,64	10,71	2,94	-4,00	-0,30	42,60
	Idoso 100%	-0,47	2,96	-6,30	-8,20	0,50	4,40
A5	Jovem 33%	1,27	5,52	4,34	-9,60	1,50	13,60
	Jovem 66%	-0,71	4,17	-5,88	-14,00	-0,10	5,40
	Jovem 100%	-0,35	2,12	-6,06	-4,20	-0,40	3,00
	Idoso 33%	4,63	8,36	1,80	-3,60	1,80	24,80
	Idoso 66%	2,97	8,25	2,78	-5,40	0,30	29,60
	Idoso 100%	0,25	2,58	10,31	-3,60	-0,30	4,80
A6	Jovem 33%	1,04	5,38	5,17	-9,80	2,30	13,00
	Jovem 66%	-1,90	3,86	-2,03	-12,60	-1,40	5,00
	Jovem 100%	0,03	2,14	71,16	-4,40	0,10	3,60
	Idoso 33%	6,07	11,28	1,86	-8,00	4,10	33,20
	Idoso 66%	3,34	6,19	1,85	-6,00	1,80	18,80
	Idoso 100%	0,12	2,69	22,41	-5,60	0,40	4,00
A7	Jovem 33%	1,78	4,47	2,51	-4,60	1,30	9,60
	Jovem 66%	-1,21	3,61	-2,98	-10,20	-1,10	4,80
	Jovem 100%	-0,06	2,81	-46,76	-7,20	0,30	5,00
	Idoso 33%	3,22	7,14	2,22	-6,00	1,10	20,00
	Idoso 66%	0,54	4,86	9,00	-13,40	0,40	12,40
	Idoso 100%	-1,73	2,69	-1,56	-8,80	-1,00	2,20

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	0,64	4,20	6,56	-7,60	-0,30	9,40
	Jovem 66%	-0,82	4,47	-5,45	-11,60	0,10	5,40
	Jovem 100%	-0,20	2,20	-11,00	-4,20	0,10	3,60
	Idoso 33%	2,71	6,52	2,41	-4,60	1,10	20,60
	Idoso 66%	0,80	5,52	6,90	-7,20	-0,80	13,60
	Idoso 100%	-1,26	2,69	-2,14	-5,20	-1,20	6,20
A9	Jovem 33%	0,71	4,56	6,42	-6,60	0,30	12,80
	Jovem 66%	-2,76	4,64	-1,68	-12,80	-1,50	7,80
	Jovem 100%	-0,49	2,83	-5,77	-8,60	-0,10	3,40
	Idoso 33%	2,57	6,36	2,48	-4,20	1,10	24,60
	Idoso 66%	1,38	4,05	2,93	-5,40	0,90	10,00
	Idoso 100%	-0,83	2,51	-3,03	-5,40	-0,80	3,20
A10	Jovem 33%	0,30	3,35	11,16	-6,40	0,00	6,60
	Jovem 66%	-2,30	5,09	-2,21	-14,80	-1,50	7,20
	Jovem 100%	-0,71	2,12	-2,98	-5,00	-0,70	4,60
	Idoso 33%	2,25	7,10	3,16	-6,00	0,90	28,00
	Idoso 66%	0,94	3,71	3,94	-3,80	0,30	10,40
	Idoso 100%	-0,82	2,50	-3,05	-5,40	-1,20	3,80
R1	Jovem 33%	12,18	13,61	1,12	-12,60	9,10	37,60
	Jovem 66%	7,87	12,58	1,60	-15,00	10,10	33,00
	Jovem 100%	11,41	11,64	1,02	-9,80	11,90	32,00
	Idoso 33%	11,13	14,94	1,34	-13,80	11,50	45,00
	Idoso 66%	20,57	15,80	0,77	-5,80	22,80	53,80
	Idoso 100%	13,92	16,85	1,21	-13,00	11,80	50,40
R2	Jovem 33%	5,00	13,33	2,67	-14,40	0,80	42,80
	Jovem 66%	5,57	13,58	2,44	-19,20	1,70	36,40
	Jovem 100%	7,10	9,28	1,31	-9,00	7,50	25,80
	Idoso 33%	5,70	14,31	2,51	-14,60	2,30	36,40
	Idoso 66%	11,17	14,95	1,34	-13,40	6,20	43,00
	Idoso 100%	7,06	15,33	2,17	-19,60	7,20	37,20

Tabela A.6 Medidas descritivas do Erro Variável de Força

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A1	Jovem 33%	9,03	4,83	0,53	2,00	8,36	17,44
	Jovem 66%	7,61	3,24	0,43	3,36	7,28	15,04
	Jovem 100%	9,20	4,30	0,47	3,52	8,32	20,80
	Idoso 33%	8,75	4,38	0,50	3,04	8,44	18,56
	Idoso 66%	10,70	5,33	0,50	5,28	9,04	27,92
	Idoso 100%	9,59	4,45	0,46	1,28	9,12	24,64
A2	Jovem 33%	5,02	2,85	0,57	1,76	4,56	11,84
	Jovem 66%	4,18	2,53	0,60	1,44	3,72	13,12
	Jovem 100%	4,61	2,36	0,51	1,12	4,00	9,36
	Idoso 33%	4,18	1,91	0,46	1,84	3,88	8,64
	Idoso 66%	5,66	3,03	0,54	1,20	4,56	13,44
	Idoso 100%	4,35	1,45	0,33	1,84	4,20	6,96
A3	Jovem 33%	3,68	2,65	0,72	0,88	3,04	13,12
	Jovem 66%	5,30	2,87	0,54	0,48	4,96	12,00
	Jovem 100%	3,81	1,90	0,50	1,28	3,84	9,28
	Idoso 33%	5,13	3,42	0,67	1,76	3,40	12,64
	Idoso 66%	5,56	2,84	0,51	1,60	4,96	11,68
	Idoso 100%	5,14	2,56	0,50	1,60	5,56	11,76
A4	Jovem 33%	4,96	2,99	0,60	1,52	4,48	13,44
	Jovem 66%	3,74	2,52	0,67	0,64	2,56	9,60
	Jovem 100%	3,47	2,49	0,72	0,72	2,84	11,44
	Idoso 33%	4,49	2,92	0,65	1,52	2,96	11,12
	Idoso 66%	4,56	3,07	0,67	1,60	3,96	11,68
	Idoso 100%	4,00	1,63	0,41	1,52	4,04	7,68
A5	Jovem 33%	3,99	2,01	0,50	1,68	3,24	8,08
	Jovem 66%	4,04	2,14	0,53	0,80	3,56	8,48
	Jovem 100%	3,29	1,70	0,52	0,88	2,96	6,16
	Idoso 33%	3,95	2,53	0,64	1,68	3,16	12,16
	Idoso 66%	5,02	2,96	0,59	2,08	4,04	12,32
	Idoso 100%	4,00	1,73	0,43	1,52	3,68	8,88
A6	Jovem 33%	3,92	2,12	0,54	1,60	3,24	9,92
	Jovem 66%	4,99	2,95	0,59	0,72	4,28	10,88
	Jovem 100%	3,31	1,67	0,51	1,20	3,04	8,16
	Idoso 33%	5,10	2,92	0,57	1,44	4,24	12,16
	Idoso 66%	6,60	3,29	0,50	2,24	5,80	11,52
	Idoso 100%	4,67	1,78	0,38	2,00	4,24	9,44
A7	Jovem 33%	5,11	2,93	0,57	0,88	5,08	11,12
	Jovem 66%	4,40	2,16	0,49	1,60	4,40	9,28
	Jovem 100%	3,14	1,57	0,50	0,88	3,08	6,32
	Idoso 33%	3,88	2,65	0,68	1,28	3,48	12,48
	Idoso 66%	4,34	2,32	0,53	0,96	3,64	8,80
	Idoso 100%	3,68	2,36	0,64	1,12	3,00	8,96

Bloco	Grupo	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
A8	Jovem 33%	4,26	2,68	0,63	1,28	3,80	11,44
	Jovem 66%	4,16	2,67	0,64	1,44	3,28	11,04
	Jovem 100%	2,77	1,08	0,39	1,28	2,48	5,20
	Idoso 33%	3,73	2,04	0,55	0,40	3,36	7,92
	Idoso 66%	4,14	1,71	0,41	1,28	4,24	7,92
	Idoso 100%	3,52	2,04	0,58	0,48	3,20	9,84
A9	Jovem 33%	4,18	2,97	0,71	1,20	3,40	12,32
	Jovem 66%	3,02	1,37	0,45	1,20	2,72	6,72
	Jovem 100%	2,47	1,24	0,50	1,12	2,04	5,76
	Idoso 33%	4,04	2,67	0,66	1,52	3,52	11,60
	Idoso 66%	4,60	2,58	0,56	1,04	4,16	11,76
	Idoso 100%	3,82	2,01	0,53	1,20	3,36	9,12
A10	Jovem 33%	3,95	2,18	0,55	0,64	3,68	8,80
	Jovem 66%	3,55	2,02	0,57	1,04	3,24	9,28
	Jovem 100%	2,90	1,45	0,50	0,64	2,96	6,16
	Idoso 33%	3,29	1,43	0,43	0,88	3,08	6,72
	Idoso 66%	4,15	2,16	0,52	1,44	3,64	9,44
	Idoso 100%	3,56	1,85	0,52	1,20	3,44	7,44
R1	Jovem 33%	5,20	3,62	0,70	1,20	3,48	13,28
	Jovem 66%	4,97	1,76	0,35	1,92	4,68	8,32
	Jovem 100%	4,76	2,75	0,58	1,60	4,04	11,36
	Idoso 33%	5,27	2,97	0,56	1,04	4,68	14,64
	Idoso 66%	7,46	3,53	0,47	1,92	7,64	12,72
	Idoso 100%	6,84	3,39	0,49	2,08	6,88	14,56
R2	Jovem 33%	3,59	1,90	0,53	1,04	3,04	7,84
	Jovem 66%	3,55	2,40	0,68	0,96	2,52	10,00
	Jovem 100%	3,26	1,56	0,48	0,80	3,04	7,04
	Idoso 33%	3,70	2,97	0,80	0,64	2,88	13,68
	Idoso 66%	4,48	2,25	0,50	0,72	3,80	8,56
	Idoso 100%	3,22	1,93	0,60	0,64	2,96	8,00

Tabela A.7 – Medidas descritivas das médias dos erros na fase de adaptação

Erro	Grupo	Média	E.P.	D.P.	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
ED	Jovem 100%	-0,21	0,12	0,53	-2,52	-1,30	-0,18	0,59
	Jovem 66%	1,01	1,18	5,26	5,21	-3,92	0,25	22,66
	Jovem 33%	-0,13	0,34	1,50	-11,54	-3,64	-0,19	2,88
	Idoso 100%	-0,89	0,40	1,77	-1,99	-4,41	-0,32	2,35
	Idoso 66%	-0,33	0,33	1,48	-4,48	-2,98	-0,30	2,35
	Idoso 33%	1,33	1,01	4,54	3,41	-6,40	0,95	18,01
EAD	Jovem 100%	1,79	0,08	0,37	0,21	1,17	1,69	2,70
	Jovem 66%	3,58	1,09	4,87	1,36	1,18	2,07	22,70
	Jovem 33%	2,65	0,18	0,82	0,31	1,48	2,61	3,93
	Idoso 100%	2,38	0,23	1,01	0,42	0,98	2,15	4,53
	Idoso 66%	2,71	0,22	1,00	0,37	1,32	2,50	5,13
	Idoso 33%	4,20	0,86	3,84	0,91	1,38	2,90	18,51
EVD	Jovem 100%	1,43	0,07	0,32	0,22	0,83	1,44	2,29
	Jovem 66%	1,94	0,28	1,24	0,64	0,97	1,61	5,46
	Jovem 33%	1,60	0,09	0,40	0,25	1,13	1,50	2,62
	Idoso 100%	1,46	0,09	0,39	0,27	0,85	1,41	2,47
	Idoso 66%	1,56	0,09	0,40	0,26	0,94	1,53	2,25
	Idoso 33%	1,72	0,12	0,52	0,30	0,85	1,64	2,92
EPD	Jovem 100%	-0,01	0,00	0,02	-2,00	-0,04	-0,01	0,02
	Jovem 66%	0,03	0,03	0,15	5,00	-0,11	0,01	0,65
	Jovem 33%	0,00	0,01	0,04	-	-0,10	-0,01	0,08
	Idoso 100%	-0,03	0,01	0,05	-1,67	-0,13	-0,01	0,07
	Idoso 66%	-0,01	0,01	0,04	-4,00	-0,09	-0,01	0,07
	Idoso 33%	0,04	0,03	0,13	3,25	-0,18	0,03	0,51
EF	Jovem 100%	0,84	0,44	1,96	2,33	-4,80	1,39	4,04
	Jovem 66%	-0,68	0,72	3,20	-4,71	-11,82	0,14	2,68
	Jovem 33%	1,45	0,69	3,07	2,12	-5,50	1,01	7,42
	Idoso 100%	0,65	0,64	2,87	4,42	-2,64	0,62	9,62
	Idoso 66%	3,91	1,27	5,67	1,45	-2,38	2,31	19,84
	Idoso 33%	5,24	1,52	6,79	1,30	-2,70	3,29	22,64
EAF	Jovem 100%	4,56	0,26	1,15	0,25	2,46	4,42	6,40
	Jovem 66%	5,82	0,54	2,40	0,41	3,02	5,60	12,50
	Jovem 33%	6,46	0,53	2,36	0,37	3,70	5,34	11,28
	Idoso 100%	5,89	0,51	2,28	0,39	2,64	5,39	13,70
	Idoso 66%	8,20	1,02	4,58	0,56	3,66	6,31	21,56
	Idoso 33%	9,11	1,24	5,52	0,61	4,16	7,10	22,64
EVF	Jovem 100%	3,90	0,25	1,12	0,29	2,41	3,72	6,04
	Jovem 66%	4,50	0,35	1,56	0,35	2,37	4,64	8,62
	Jovem 33%	4,81	0,41	1,83	0,38	2,51	4,38	9,02
	Idoso 100%	4,63	0,24	1,08	0,23	2,34	5,00	7,02
	Idoso 66%	5,53	0,39	1,73	0,31	2,82	5,55	9,17
	Idoso 33%	4,65	0,30	1,33	0,29	2,82	4,40	8,10

Erro	Grupo	Média	E.P.	D.P.	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
EPF	Jovem 100%	0,04	0,02	0,10	2,50	-0,24	0,07	0,20
	Jovem 66%	-0,03	0,04	0,16	-5,33	-0,59	0,01	0,13
	Jovem 33%	0,07	0,03	0,15	2,14	-0,28	0,05	0,37
	Idoso 100%	0,03	0,03	0,14	4,67	-0,13	0,03	0,48
	Idoso 66%	0,20	0,06	0,28	1,40	-0,12	0,12	0,99
	Idoso 33%	0,26	0,08	0,34	1,31	-0,14	0,16	1,13

Tabela A.8 – Medidas descritivas das médias dos erros na fase de retorno

Erro	Grupo	Média	E.P.	D.P.	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
ED	Jovem 100%	-1,78	0,86	3,85	-2,16	-8,45	-1,73	7,35
	Jovem 66%	-0,09	1,54	6,87	-76,33	-11,55	0,90	13,65
	Jovem 33%	0,12	0,78	3,49	29,08	-6,00	-0,25	8,20
	Idoso 100%	-1,01	1,42	6,34	-6,28	-11,95	-1,68	14,55
	Idoso 66%	-0,31	1,17	5,23	-16,87	-8,75	0,25	7,60
	Idoso 33%	-2,29	1,29	5,76	-2,52	-13,10	-1,50	8,85
EAD	Jovem 100%	3,64	0,49	2,18	0,60	0,80	3,63	8,45
	Jovem 66%	5,54	0,96	4,31	0,78	0,95	4,20	15,65
	Jovem 33%	3,43	0,35	1,58	0,46	1,50	3,25	8,20
	Idoso 100%	5,07	0,86	3,87	0,76	1,45	2,95	14,55
	Idoso 66%	4,70	0,54	2,39	0,51	1,25	4,35	8,75
	Idoso 33%	4,91	0,87	3,90	0,79	0,85	3,60	13,10
EVD	Jovem 100%	1,35	0,09	0,42	0,31	0,76	1,37	2,02
	Jovem 66%	1,63	0,21	0,94	0,58	0,78	1,22	4,02
	Jovem 33%	1,59	0,12	0,52	0,33	0,84	1,49	2,58
	Idoso 100%	1,37	0,10	0,47	0,34	0,82	1,25	2,48
	Idoso 66%	1,77	0,23	1,05	0,59	0,52	1,53	5,72
	Idoso 33%	1,50	0,14	0,61	0,41	0,54	1,32	3,42
EPD	Jovem 100%	-0,05	0,02	0,11	-2,20	-0,24	-0,05	0,21
	Jovem 66%	0,00	0,04	0,20	-	-0,33	0,03	0,39
	Jovem 33%	0,00	0,02	0,10	-	-0,17	-0,01	0,2343
	Idoso 100%	-0,03	0,04	0,18	-6,00	-0,34	-0,05	0,4157
	Idoso 66%	-0,01	0,03	0,15	-15,00	-0,25	0,01	0,2171
	Idoso 33%	-0,07	0,04	0,16	-2,29	-0,37	-0,04	0,2529
EF	Jovem 100%	9,26	2,29	10,24	1,11	-7,30	9,85	28,90
	Jovem 66%	6,72	2,82	12,62	1,88	-15,60	4,95	34,70
	Jovem 33%	8,59	2,92	13,04	1,52	-13,50	4,90	40,20
	Idoso 100%	10,49	3,49	15,63	1,49	-16,30	9,90	39,90
	Idoso 66%	15,87	3,20	14,30	0,90	-9,50	15,55	48,40
	Idoso 33%	8,42	3,17	14,16	1,68	-14,10	6,30	40,70

Erro	Grupo	Média	E.P.	D.P.	Coefficiente de Variação	Mínimo	Mediana	Máximo
EAF	Jovem 100%	11,70	1,64	7,35	0,63	3,30	9,95	28,90
	Jovem 66%	11,99	1,81	8,11	0,68	3,10	10,35	34,70
	Jovem 33%	12,73	2,14	9,57	0,75	2,40	9,65	40,20
	Idoso 100%	15,77	2,40	10,73	0,68	3,40	12,05	39,90
	Idoso 66%	18,45	2,52	11,26	0,61	5,10	15,55	48,40
	Idoso 33%	13,71	2,23	9,97	0,73	4,20	10,15	40,70
EVF	Jovem 100%	4,01	0,44	1,98	0,49	2,04	3,62	8,12
	Jovem 66%	4,26	0,38	1,72	0,40	2,08	4,18	8,76
	Jovem 33%	4,39	0,53	2,39	0,54	1,32	3,78	10,56
	Idoso 100%	5,03	0,52	2,31	0,46	2,08	4,74	9,76
	Idoso 66%	5,97	0,55	2,44	0,41	2,00	6,24	10,64
	Idoso 33%	4,49	0,59	2,62	0,58	1,80	4,36	14,16
EPF	Jovem 100%	0,46	0,11	0,51	1,11	-0,37	0,49	1,45
	Jovem 66%	0,34	0,14	0,63	1,85	-0,78	0,25	1,74
	Jovem 33%	0,43	0,15	0,65	1,51	-0,68	0,25	2,01
	Idoso 100%	0,53	0,18	0,78	1,47	-0,82	0,50	2,00
	Idoso 66%	0,79	0,16	0,72	0,91	-0,48	0,78	2,42
	Idoso 33%	0,42	0,16	0,71	1,69	-0,71	0,32	2,04

Tabela A.9 – Inclinações das retas de mínimos quadrados, variável Erro Absoluto de Distância, Gráfico B.28

Distância	Jovem			Idoso		
	100%	66%	33%	100%	66%	33%
Inclinação	-0,23	-0,42	-0,22	-0,22	-0,29	-0,27

Tabela A.10 – Inclinações das retas mínimos quadrados, variável Erro Absoluto de Força, Gráfico B.39

Força	Jovem			Idoso		
	100%	66%	33%	100%	66%	33%
Inclinação	-0,58	-0,30	-0,49	-0,69	-1,12	-1,12

Tabela A.11 – Coeficiente de Correlação entre os Erros de Distância na fase de Adaptação e Retorno

Correlação	Erro de Distância					
	Jovem 100%	Jovem 66%	Jovem 33%	Idoso 100%	Idoso 66%	Idoso 33%
R x A	0,0003	0,5798	0,2559	-0,0610	-0,2540	0,1675

Tabela A.12 – Coeficiente de Correlação entre os Erros de Força na fase de Adaptação e Retorno

Correlação	Erro de Força					
	Jovem 100%	Jovem 66%	Jovem 33%	Idoso 100%	Idoso 66%	Idoso 33%
R x A	0,118	0,445	0,357	-0,135	0,040	0,266

Tabela A.13 - Coeficiente de Correlação entre os Erros de Distância e Força

Correlação	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<i>Distância x Força</i>	-0,03	-0,03	0,01	-0,04	-0,10	-0,22
Correlação	A7	A8	A9	A10	R1	R2
<i>Distância x Força</i>	0,09	-0,08	0,01	-0,12	0,25	0,20

Tabela A.14 – Coeficiente de Correlação entre os Erros Absolutos em A1 e R1

Variável	Jovem 100%	Jovem 66%	Jovem 33%	Idoso 100%	Idoso 66%	Idoso 33%
Distância	-0,37	0,44	0,21	0,74	-0,16	0,40
Força	0,19	-0,14	0,31	0,19	0,12	-0,24

Tabela A.15 – Coeficiente de Correlação entre os Erros Absolutos em A10 e R2

Variável	Jovem 100%	Jovem 66%	Jovem 33%	Idoso 100%	Idoso 66%	Idoso 33%
Distância	0,29	0,40	0,41	-0,08	0,38	-0,06
Força	-0,11	0,34	0,05	0,45	0,07	0,30

Tabela A.16 – Medidas descritivas do Tempo de Reação por faixa etária

Faixa etária	N	Média	Desv Pad	Mínimo	Mediana	Máximo
Jovens	60	246,35	34,93	189,00	240,00	373,00
Idosos	60	261,27	42,45	173,00	250,50	379,00

Tabela A.17 – Medidas descritivas do Tempo de Reação por sexo

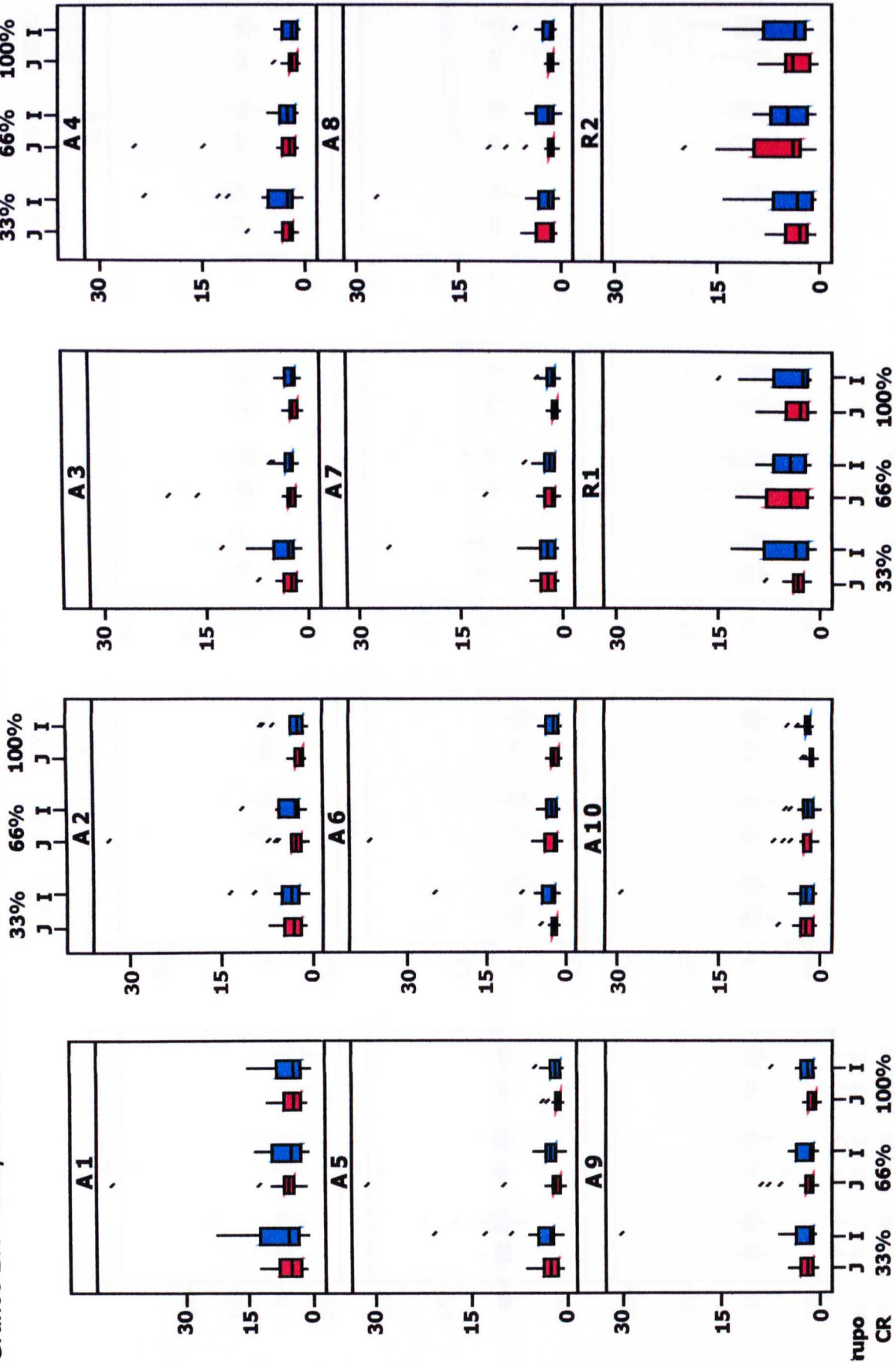
Sexo	N	Média	Desv Pad	Mínimo	Mediana	Máximo
Feminino	78	258,79	39,98	195,00	248,00	379,00
Masculino	42	244,55	37,07	173,00	240,50	335,00

Tabela A.18 – Medidas descritivas do Tempo de Reação por sexo e faixa etária

Sexo	Faixa etária	N	Média	Desv Pad	Mínimo	Mediana	Máximo
Homens	Idosos	25	253,72	39,53	173,00	250,00	335,00
	Jovens	17	231,06	29,22	189,00	227,00	295,00
Mulheres	Idosos	35	266,66	44,19	200,00	251,00	379,00
	Jovens	43	252,40	35,45	195,00	246,00	373,00

APÊNDICE B
GRÁFICOS - ANÁLISE DESCRITIVA

Gráfico B.1 – Boxplots das Médias do Erro Absoluto de Distância para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno



J - Jovem (60 a 64 anos) | - Idoso (75 a 79 anos)

Gráfico B.2 – Boxplots das Médias do Erro de Distância para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno

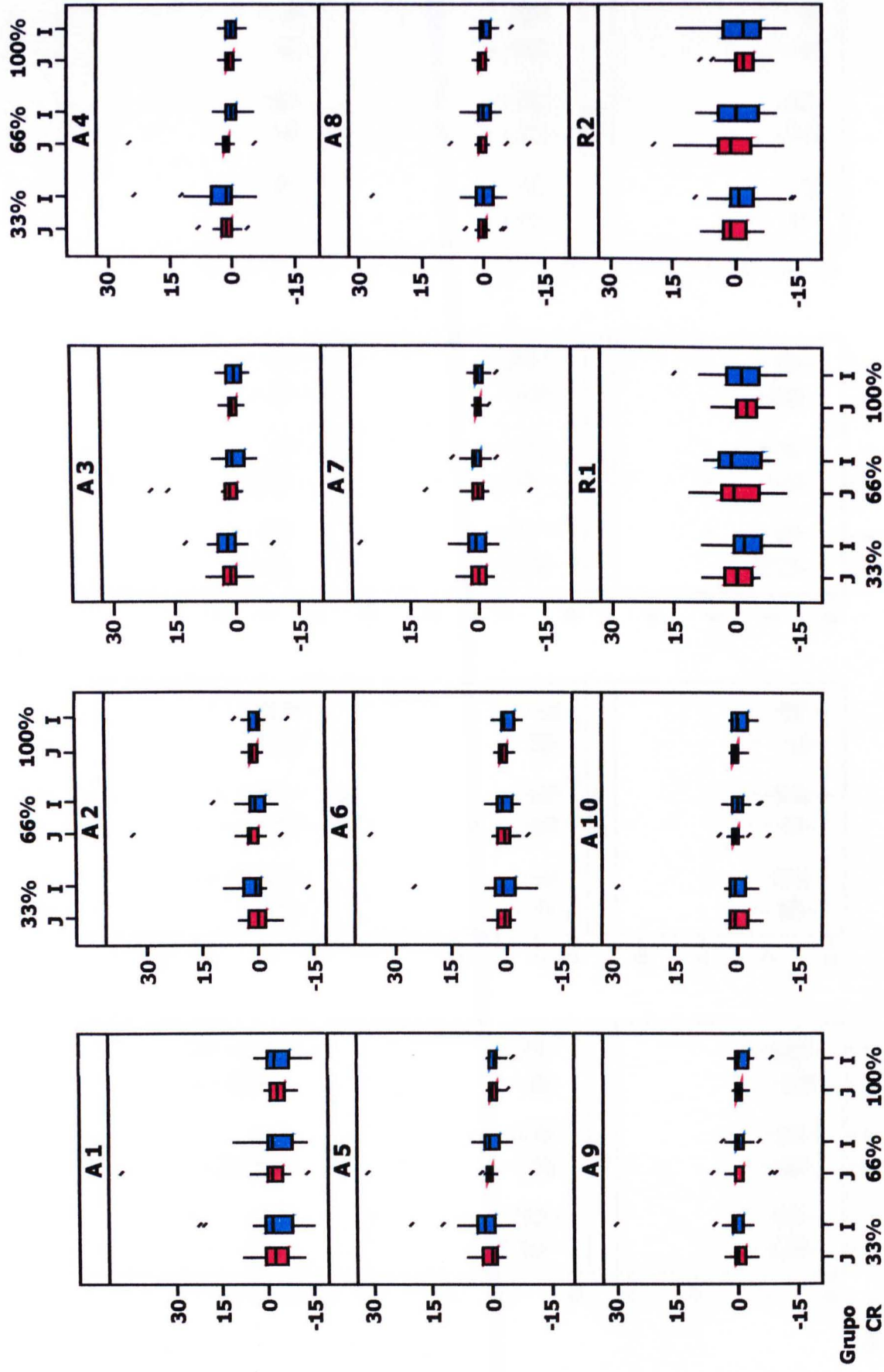


Gráfico B.3 – Boxplots das Médias do Erro Variável de Distância para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno

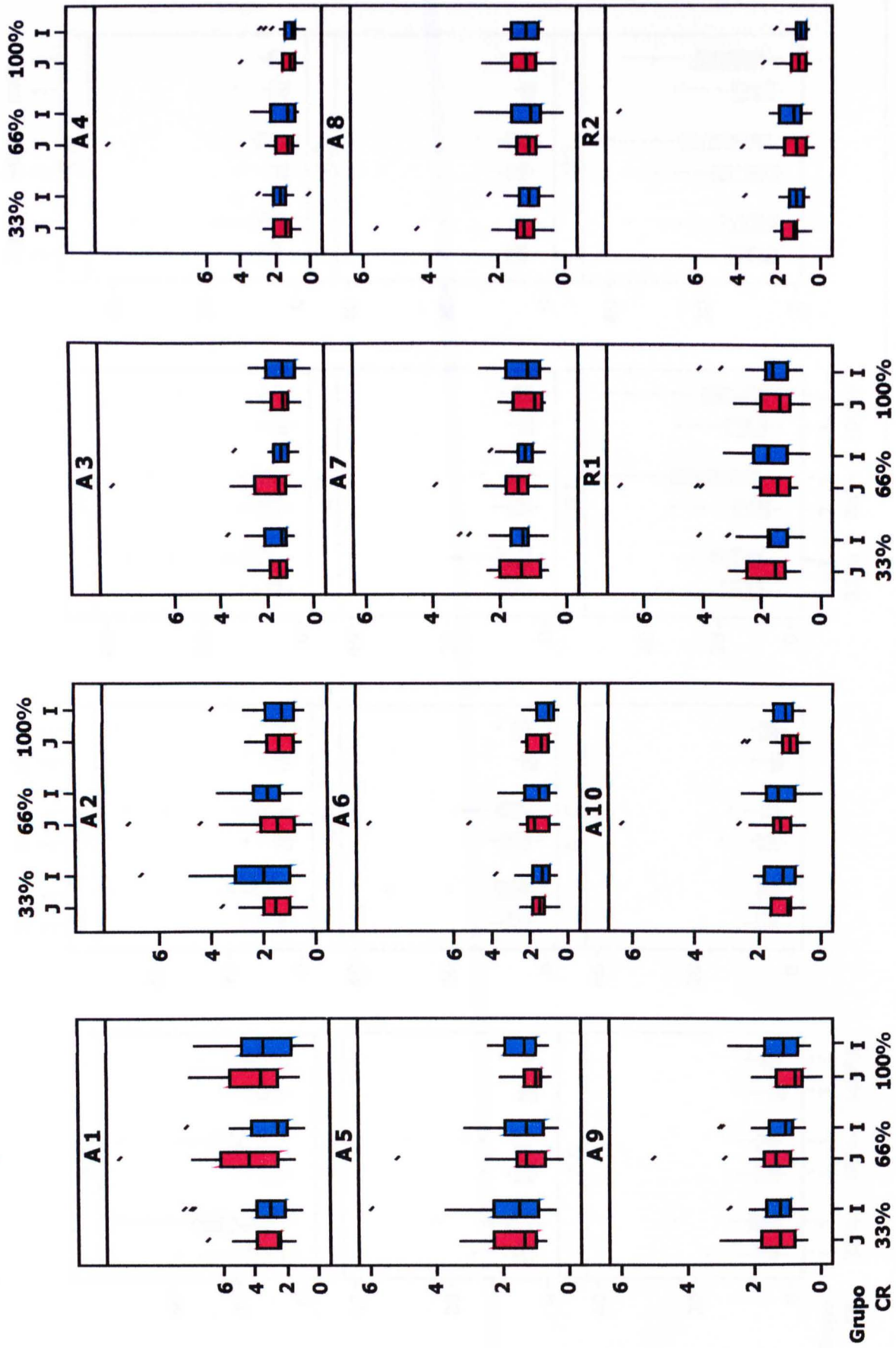
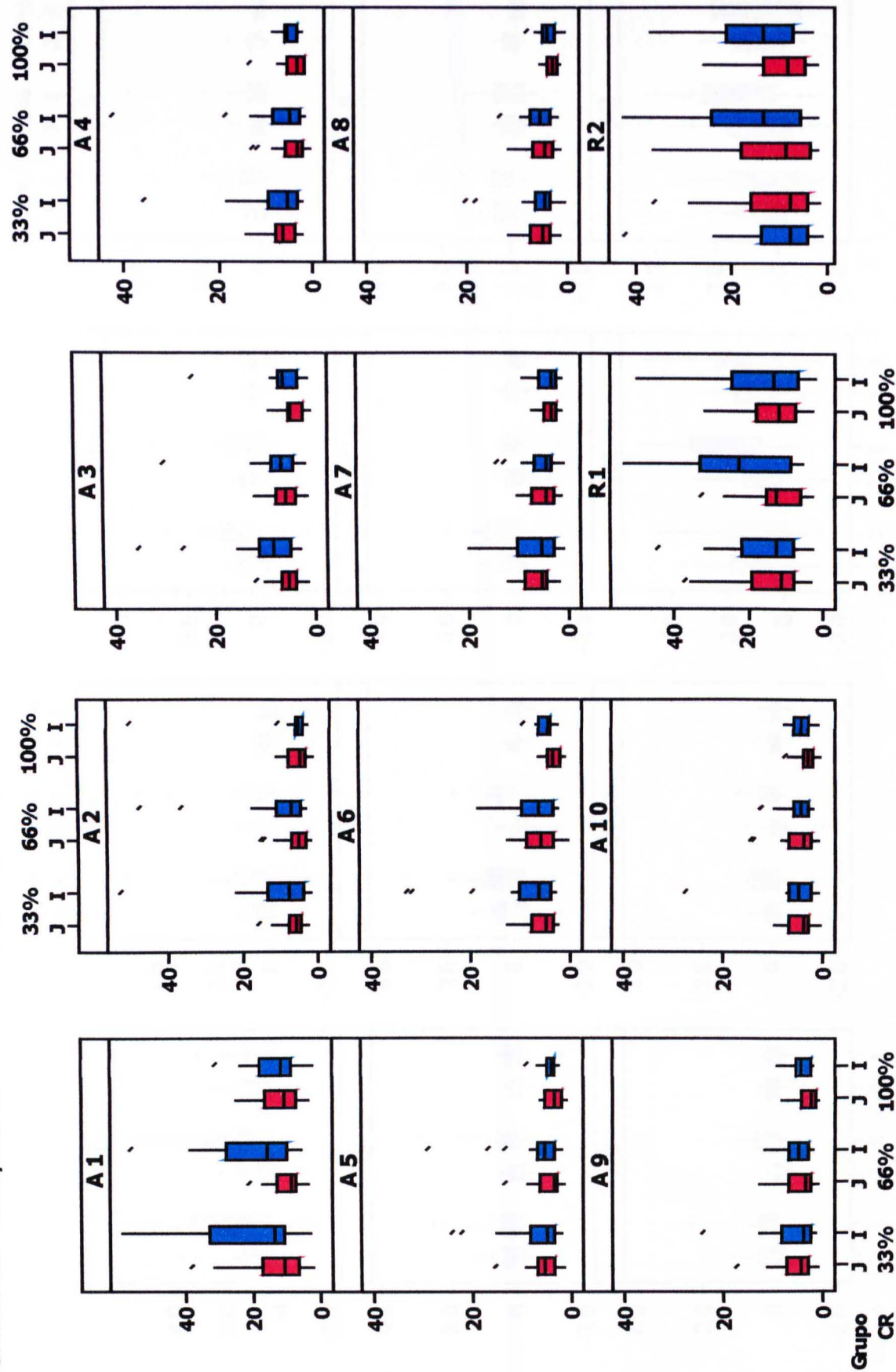


Gráfico B.4 – Boxplots das Médias do Erro Absoluto de Força para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno



J - Jovem (60 a 64 anos) | - Idoso (75 a 79 anos)

Gráfico B.5 – Boxplots das Médias do Erro de Força para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno

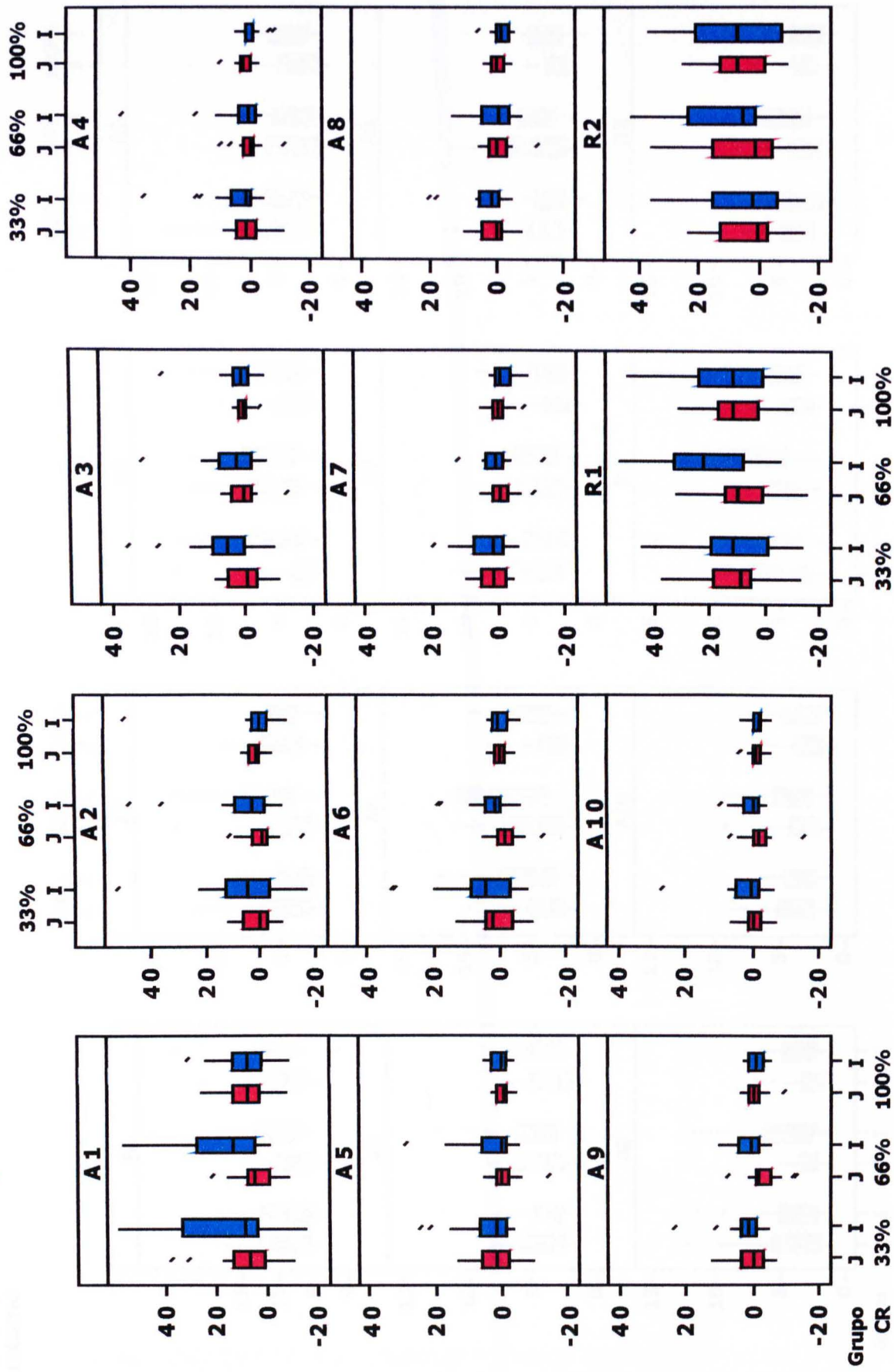


Gráfico B.6 – Boxplots das Médias do Erro Variável de Força para os blocos de tentativa, fase de adaptação e retorno

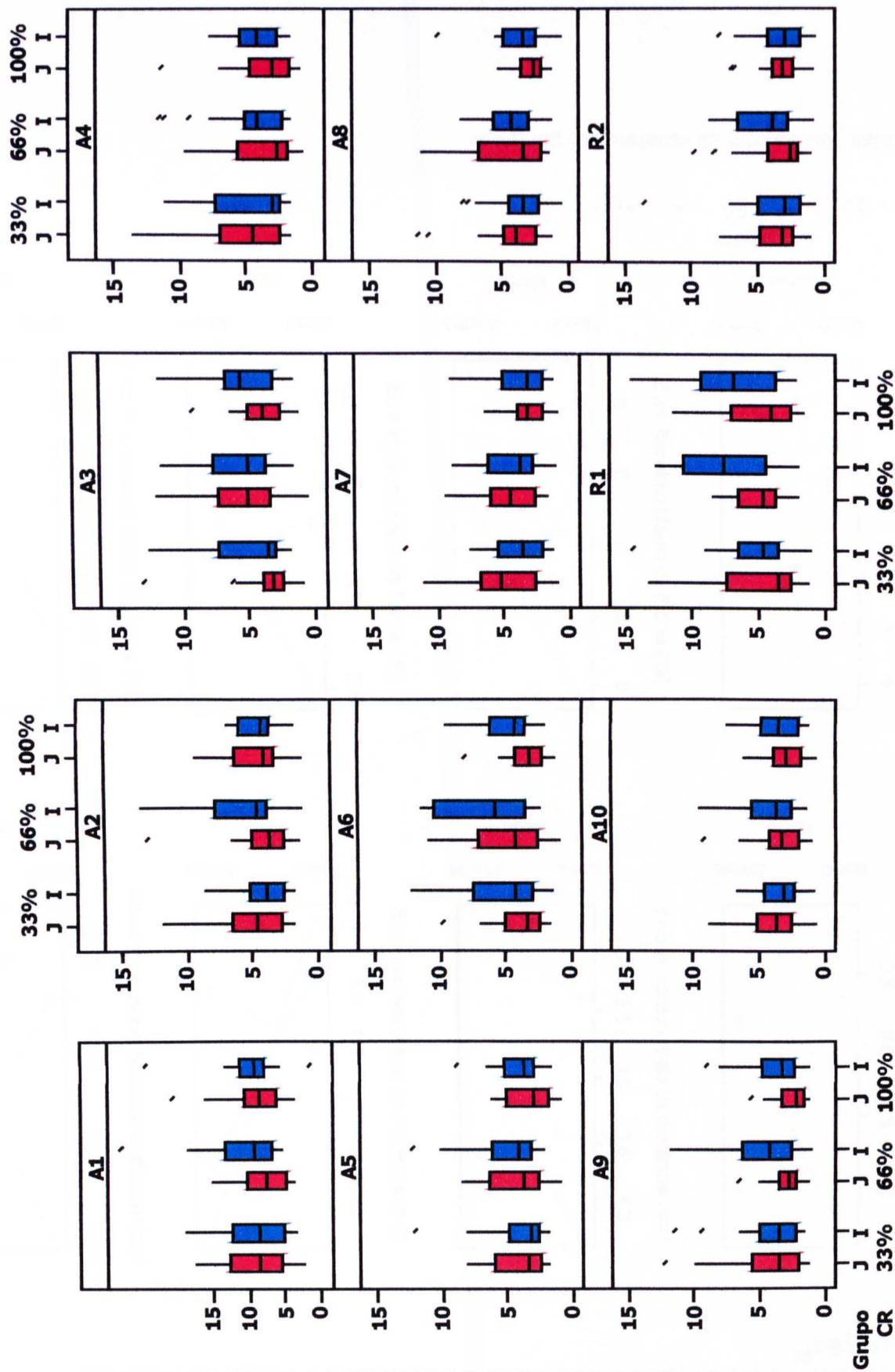
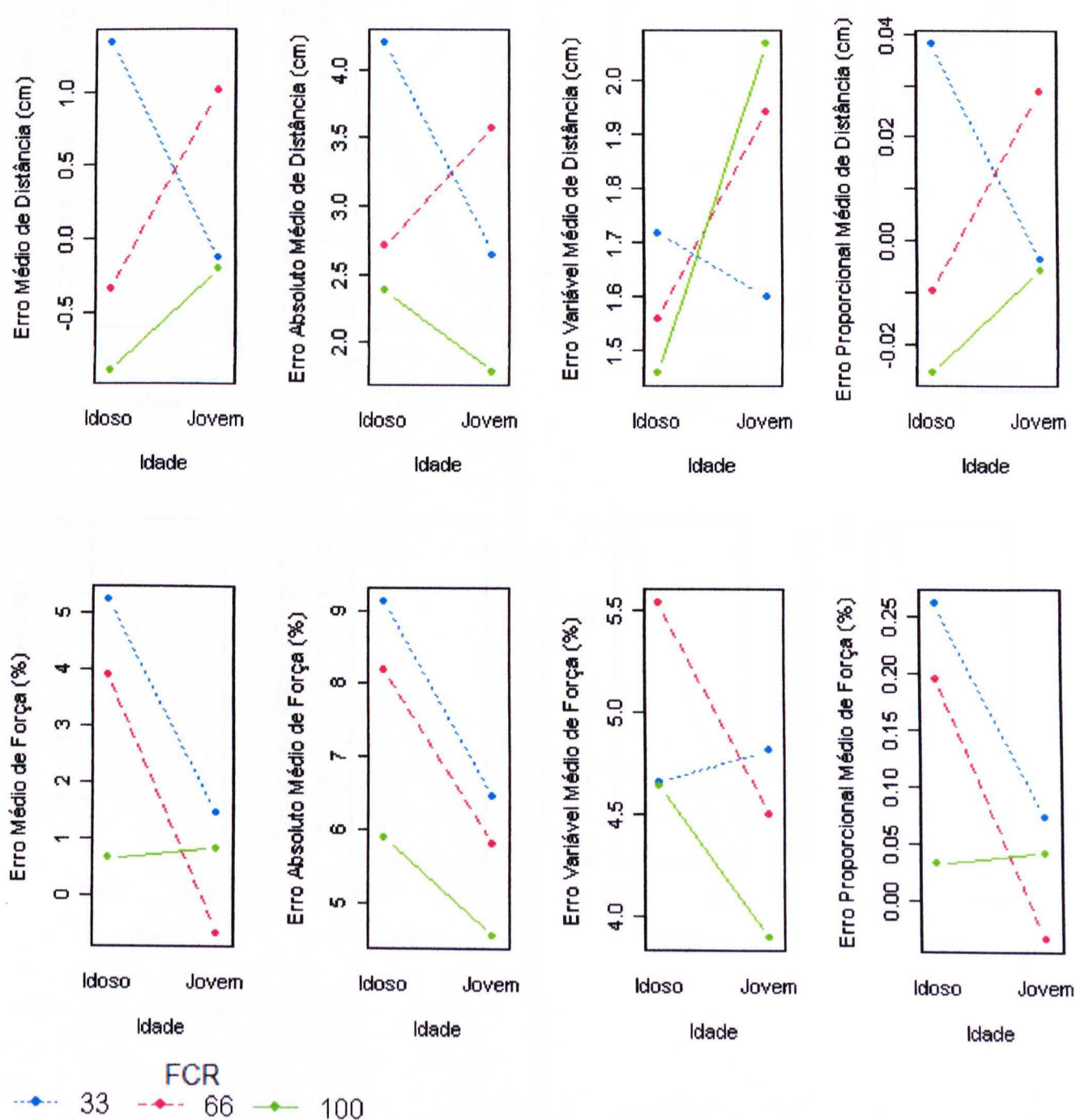


Gráfico B.7 – Perfis médios dos Erros de Distância e Força na Fase de Adaptação⁽⁰⁾



⁽⁰⁾ Médias obtidas com 20 observações por grupo

Gráfico B.8 – Perfis médios dos Erros de Distância e Força na Fase de Retorno

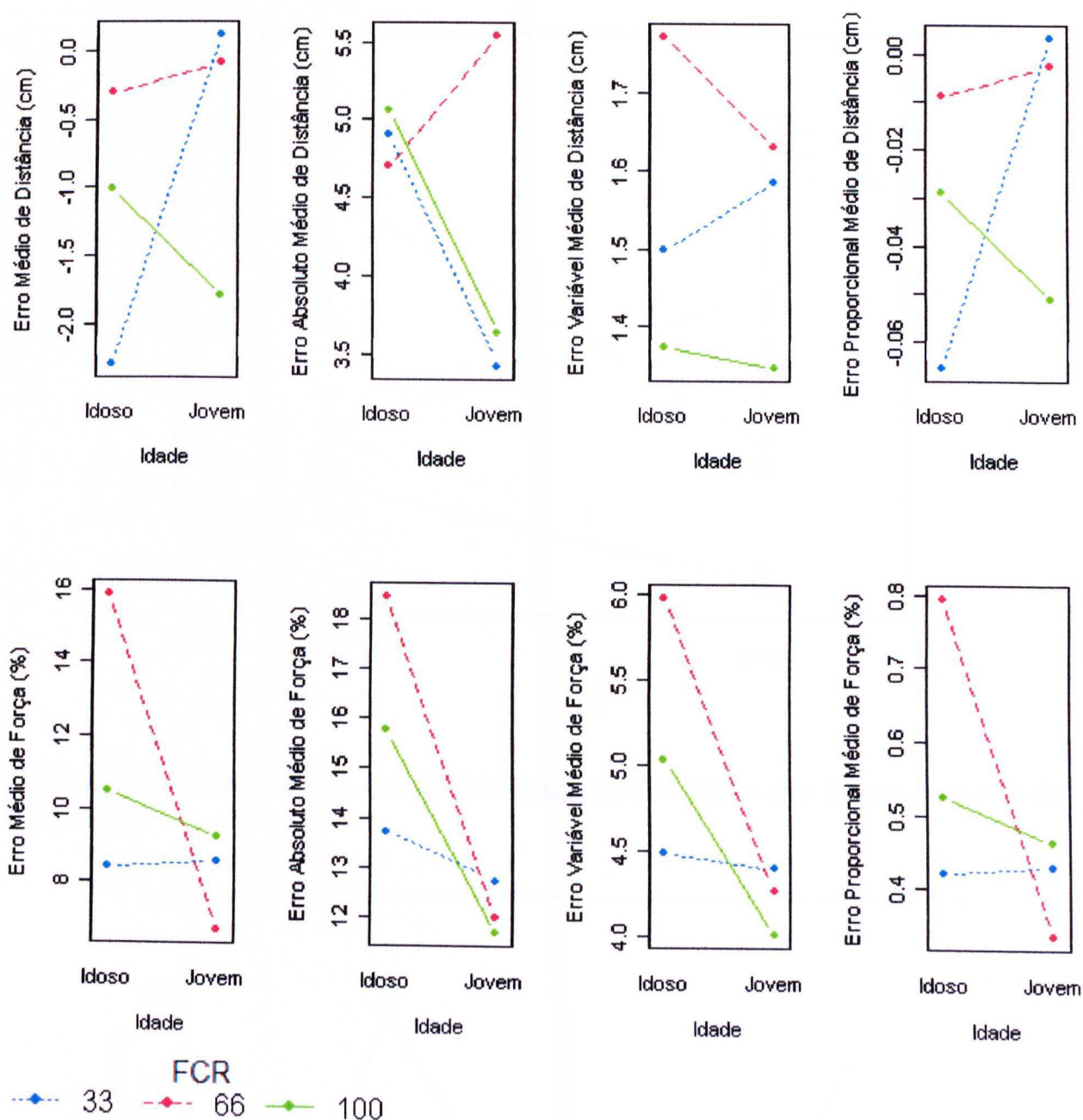


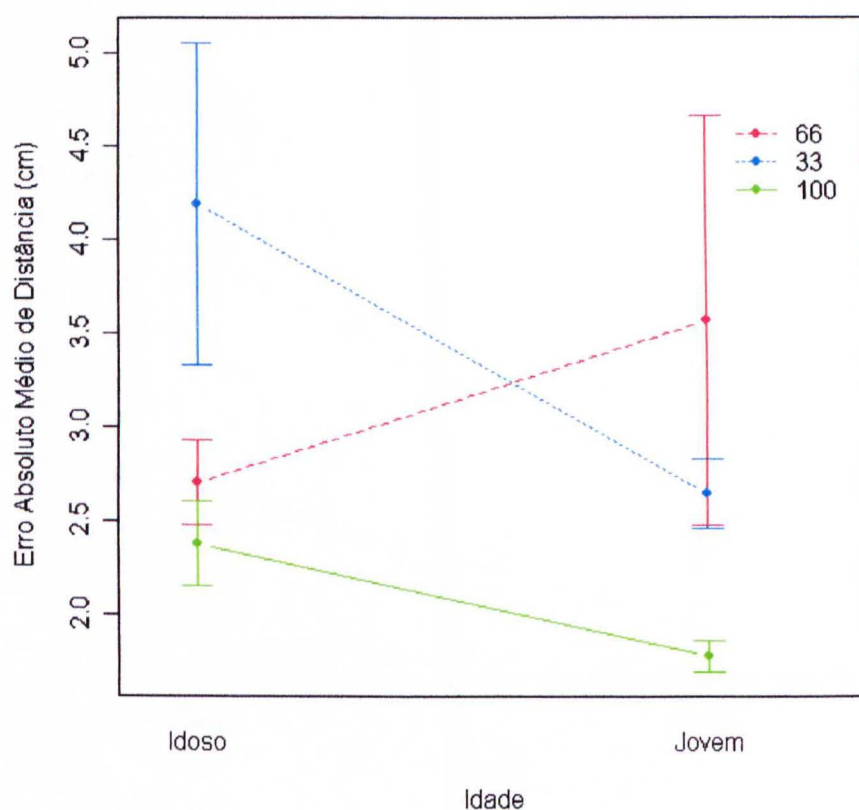
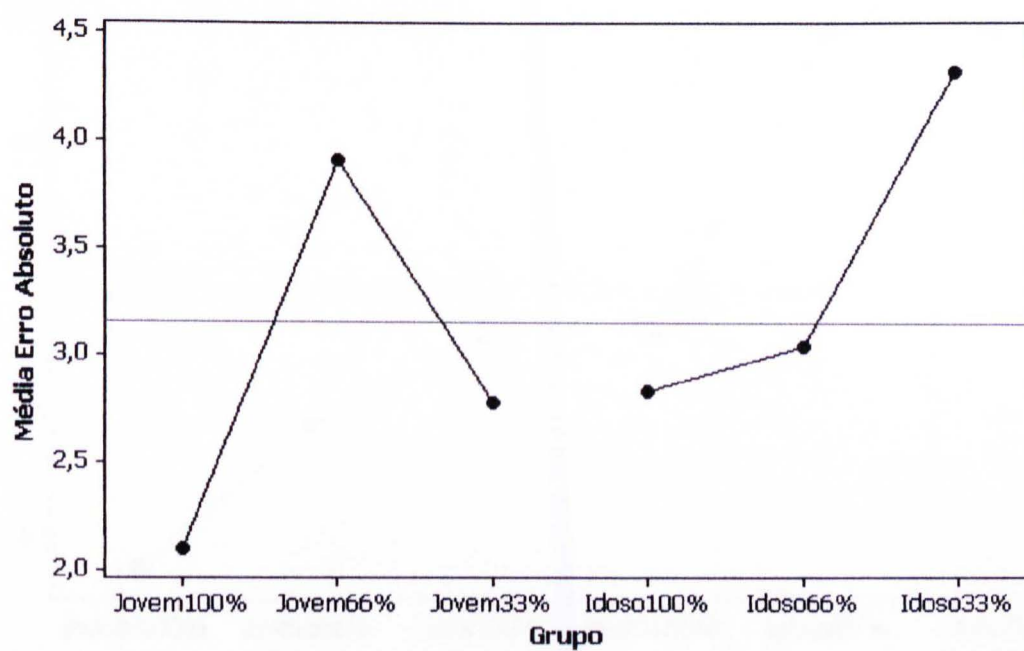
Gráfico B.9 – Perfis Médios do Erro Absoluto de Distância na Fase de Adaptação**Gráfico B.10 – Médias dos Erros Absolutos de Distância por Grupo na Fase de Adaptação**

Gráfico B.11 – Perfis Médios do Erro Absoluto de Força na Fase de Adaptação

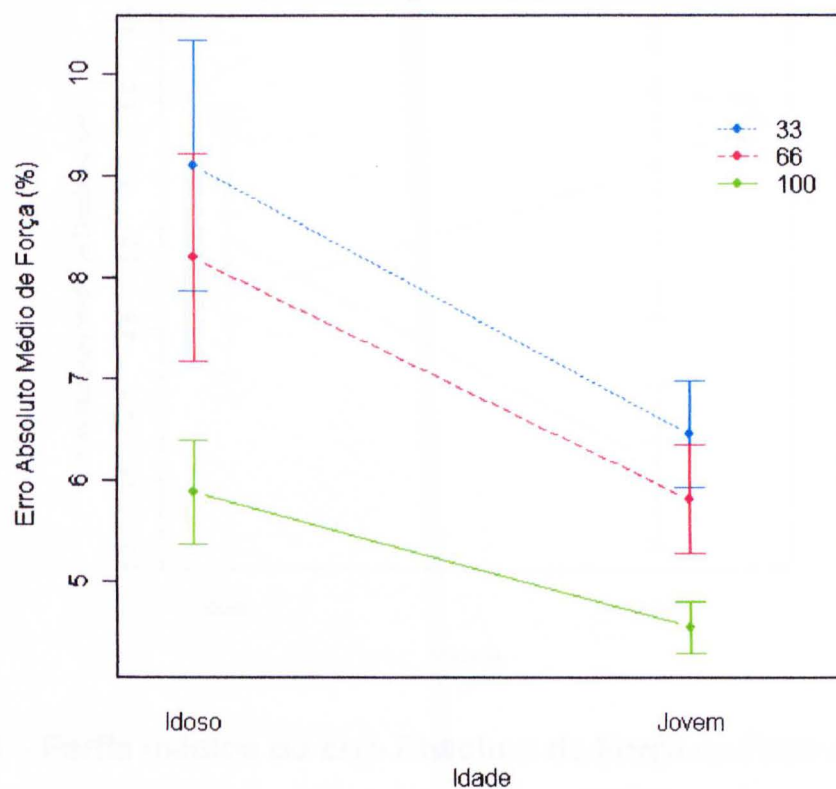


Gráfico B.12 – Médias dos Erros Absolutos de Força por Grupo na Fase de Adaptação

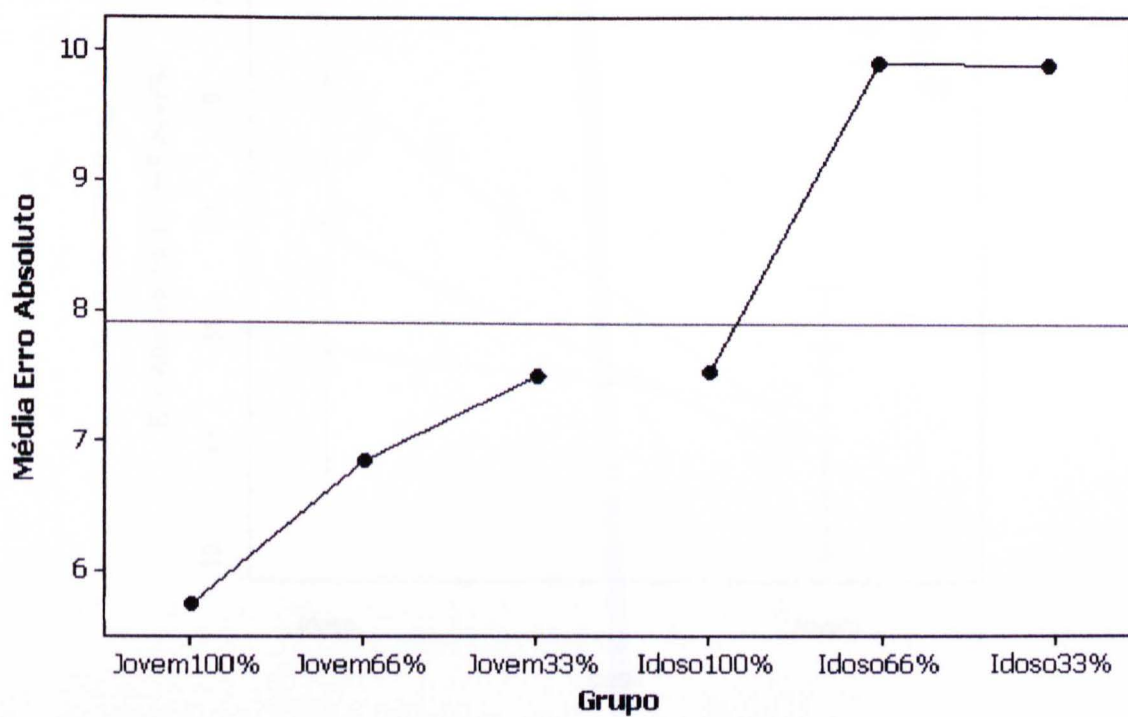


Gráfico B.13 – Perfis médios do Erro Absoluto de Distância na Fase de Retorno

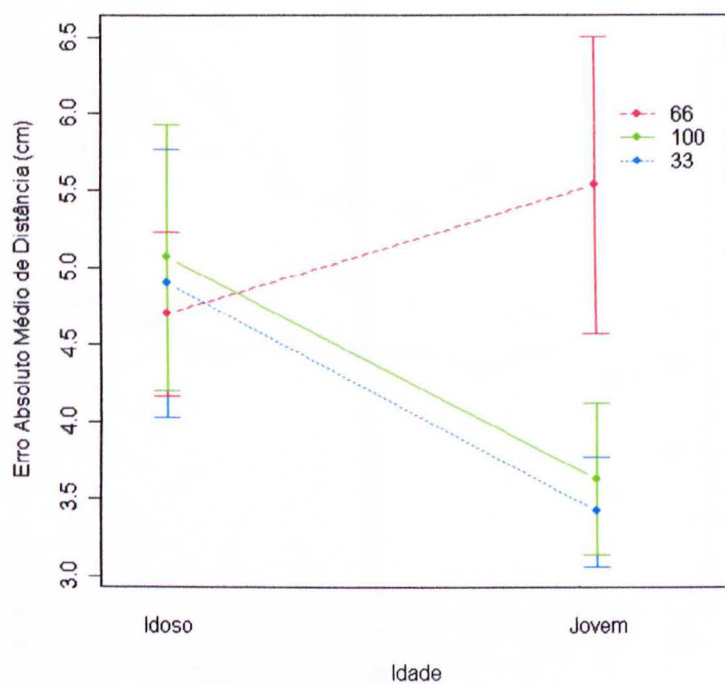


Gráfico B.14 – Perfis médios do Erro Absoluto de Força na Fase de Retorno

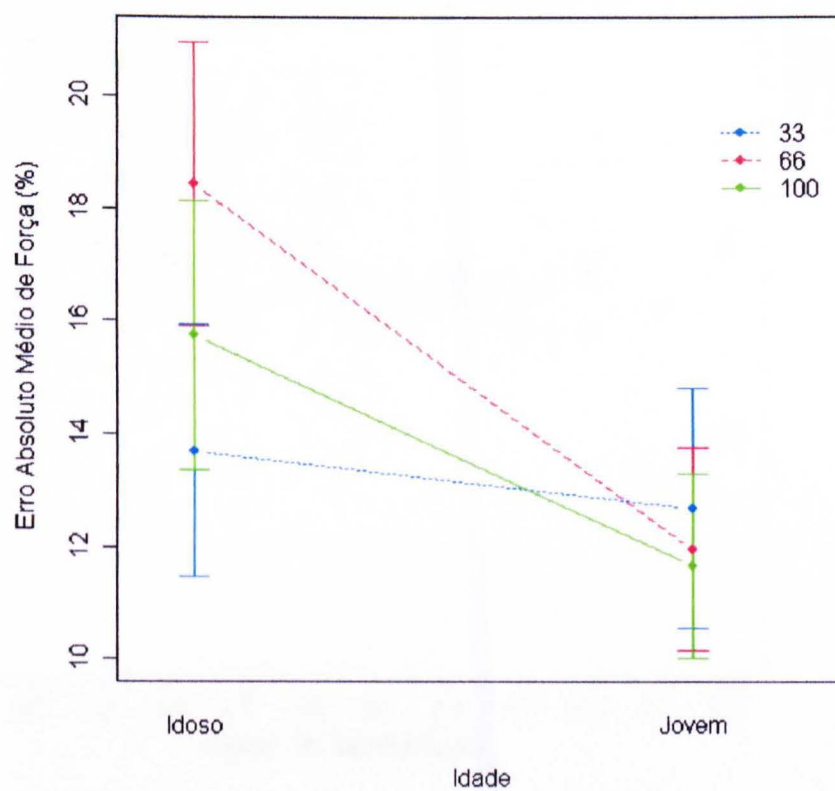
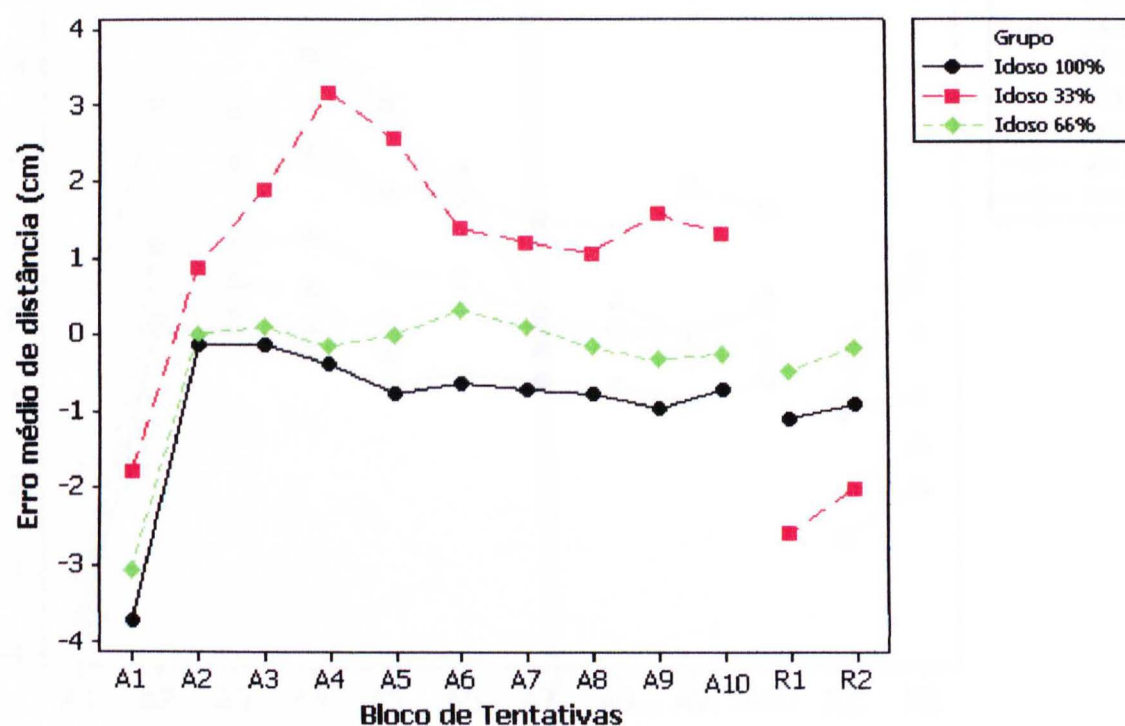


Gráfico B.15 – Perfis médios do Erro de Distância entre idosos ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Gráficos obtidos com 20 observações por grupo

Gráfico B.16 – Perfis médios do Erro de Distância entre jovens

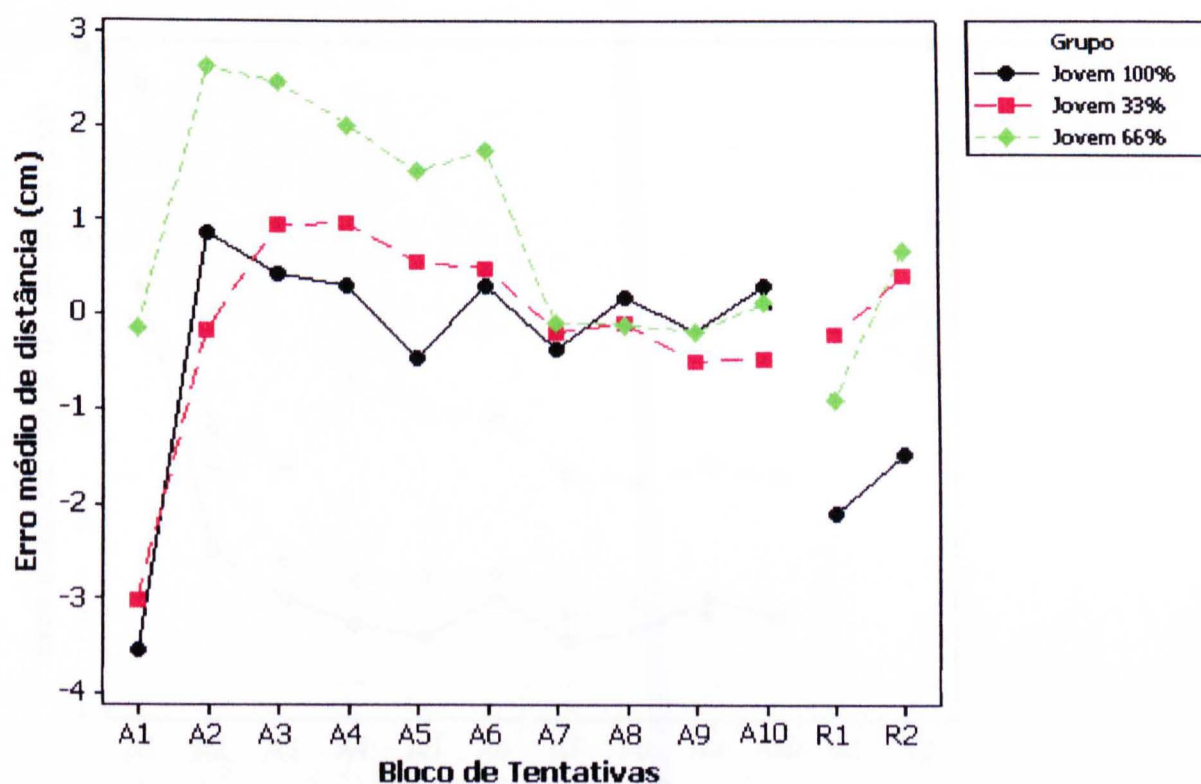


Gráfico B.17 – Perfis médios do Erro de Distância

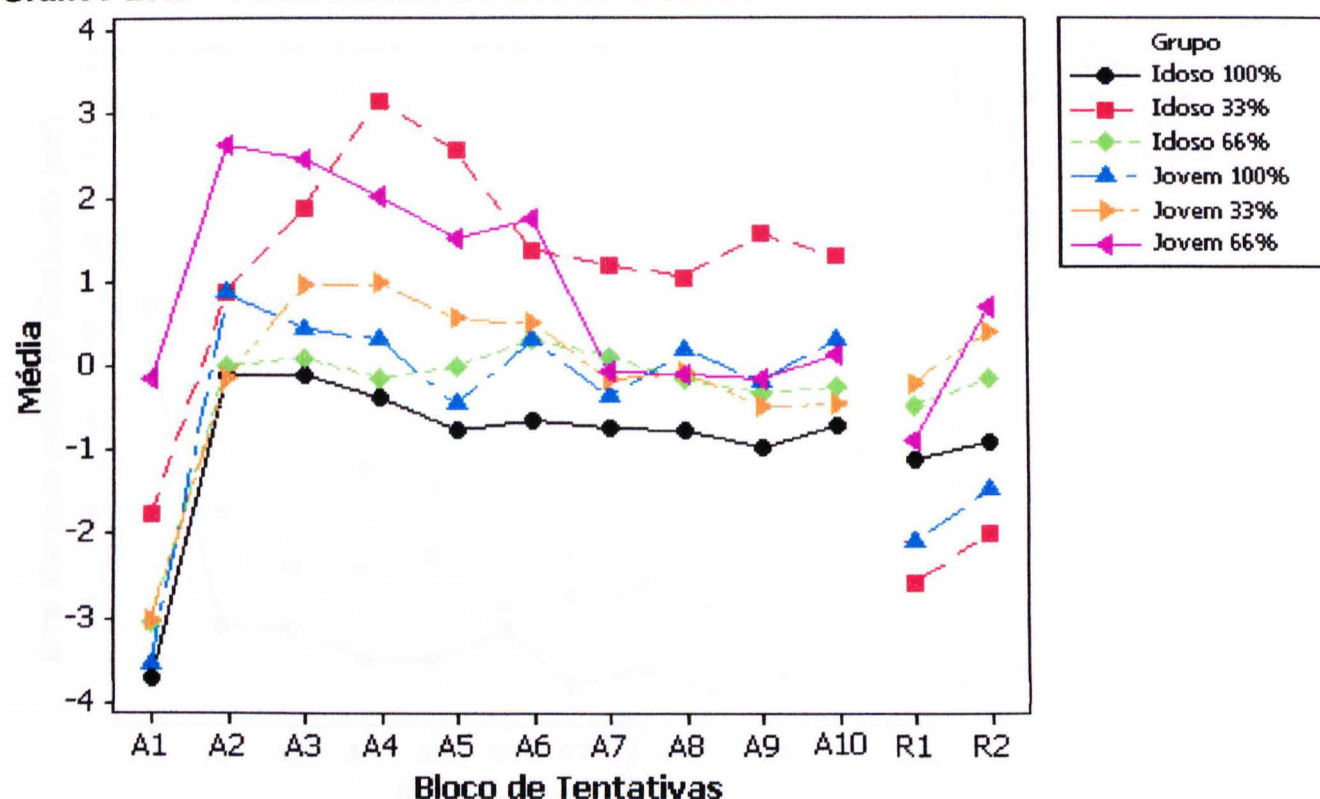


Gráfico B.18 – Perfis médios do Erro Absoluto de Distância entre idosos

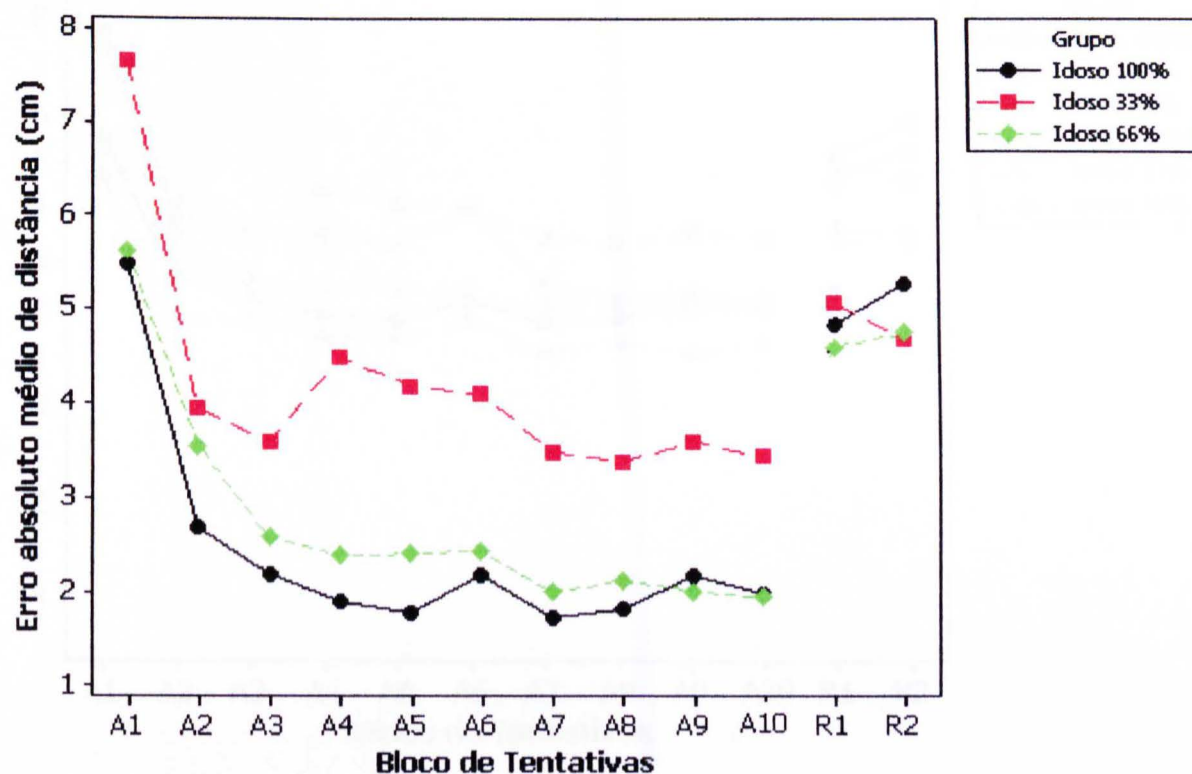


Gráfico B.19 – Perfis médios do Erro Absoluto de Distância entre jovens

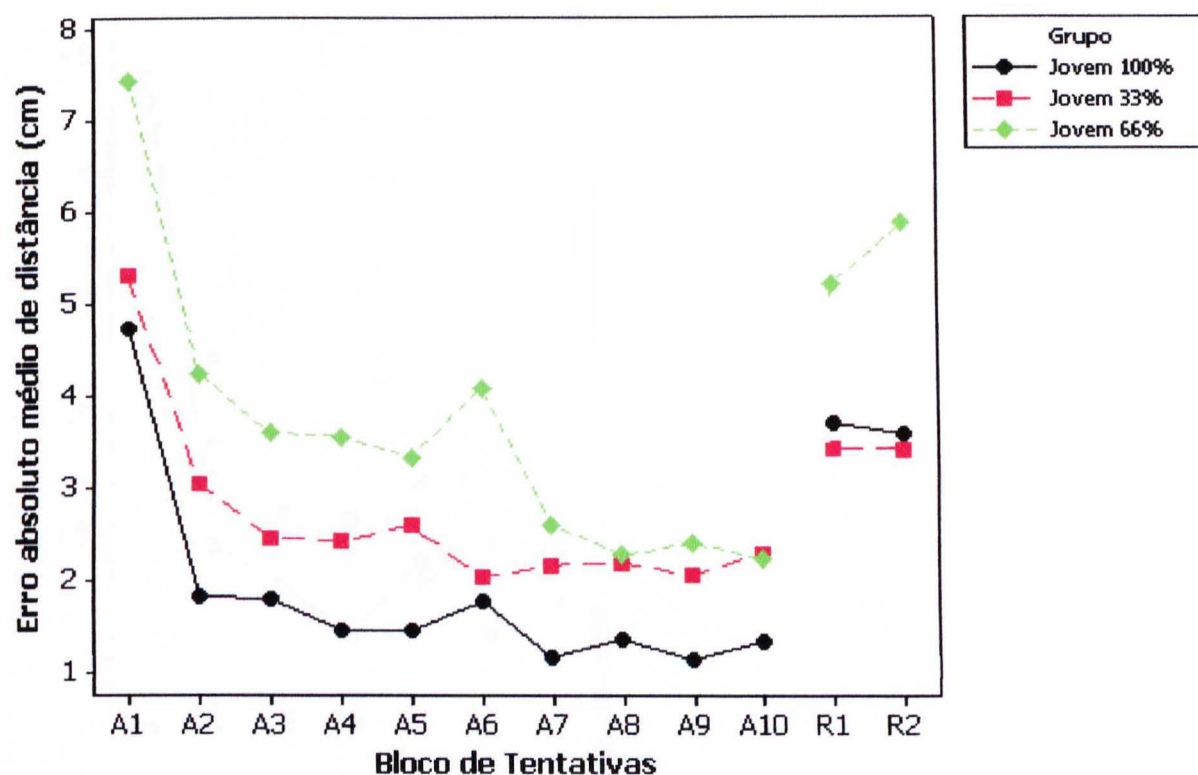


Gráfico B.20 – Perfis médios Erro Absoluto de Distância

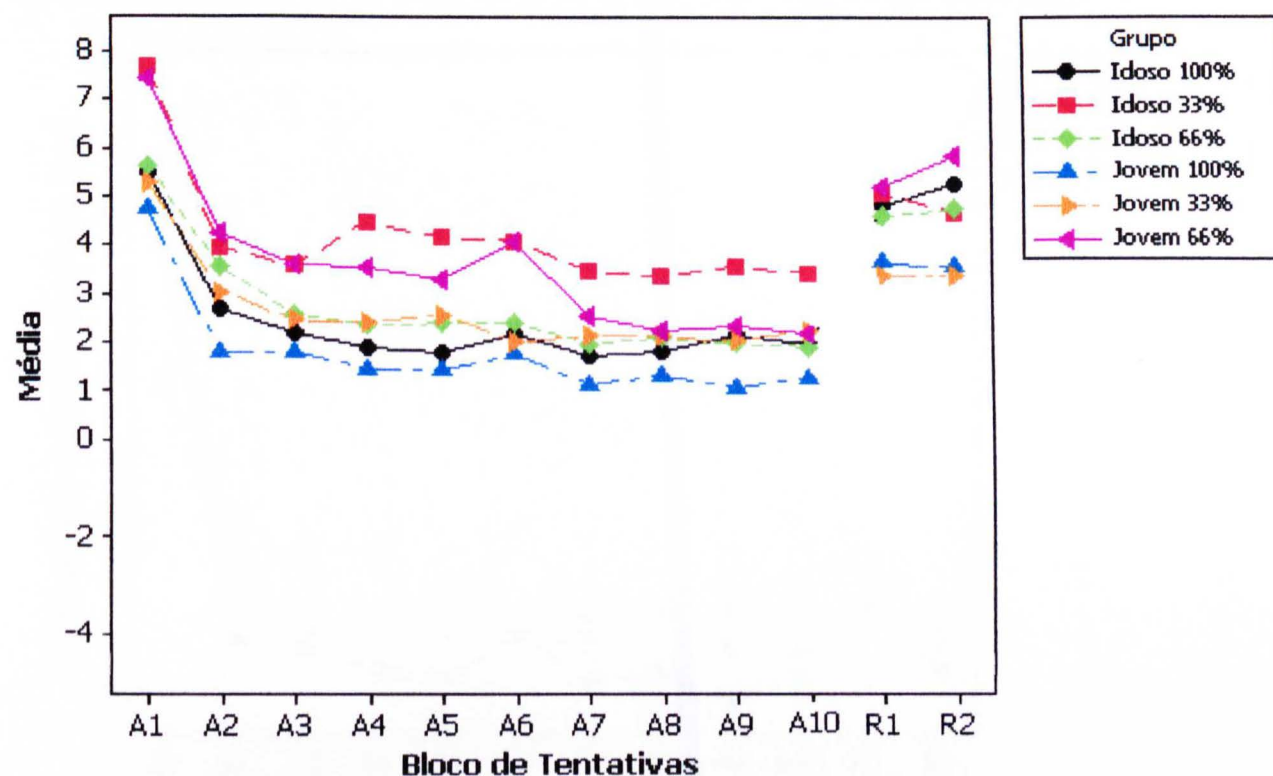


Gráfico B.21 – Perfis médios do Erro Variável de Distância entre idosos

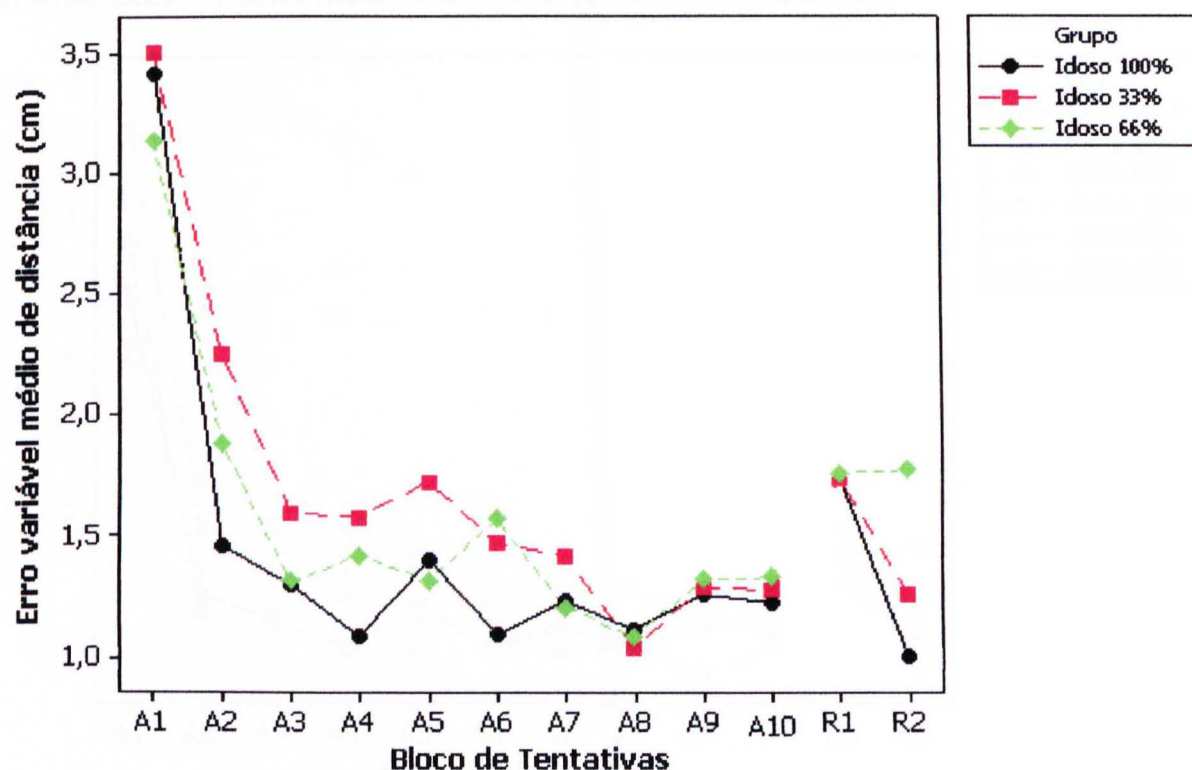


Gráfico B.22 – Perfis médios do Erro Variável de Distância entre jovens

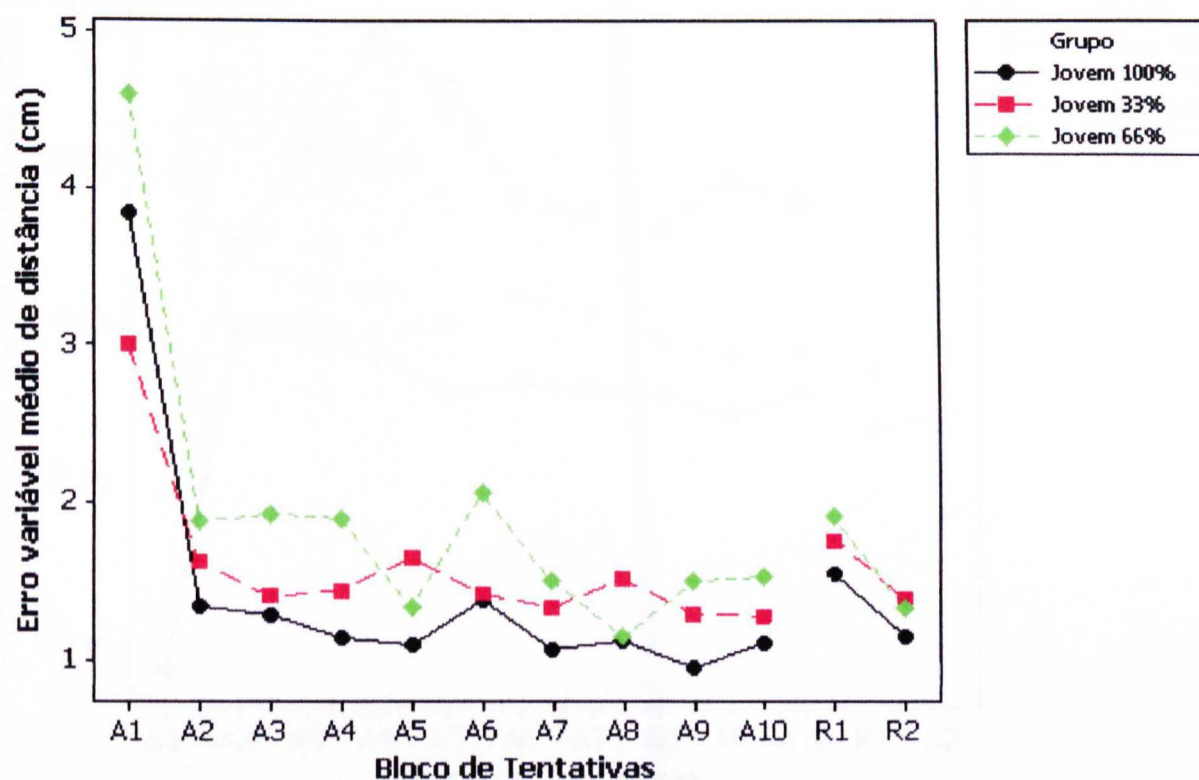


Gráfico B.23 – Perfis médios do Erro Variável de Distância

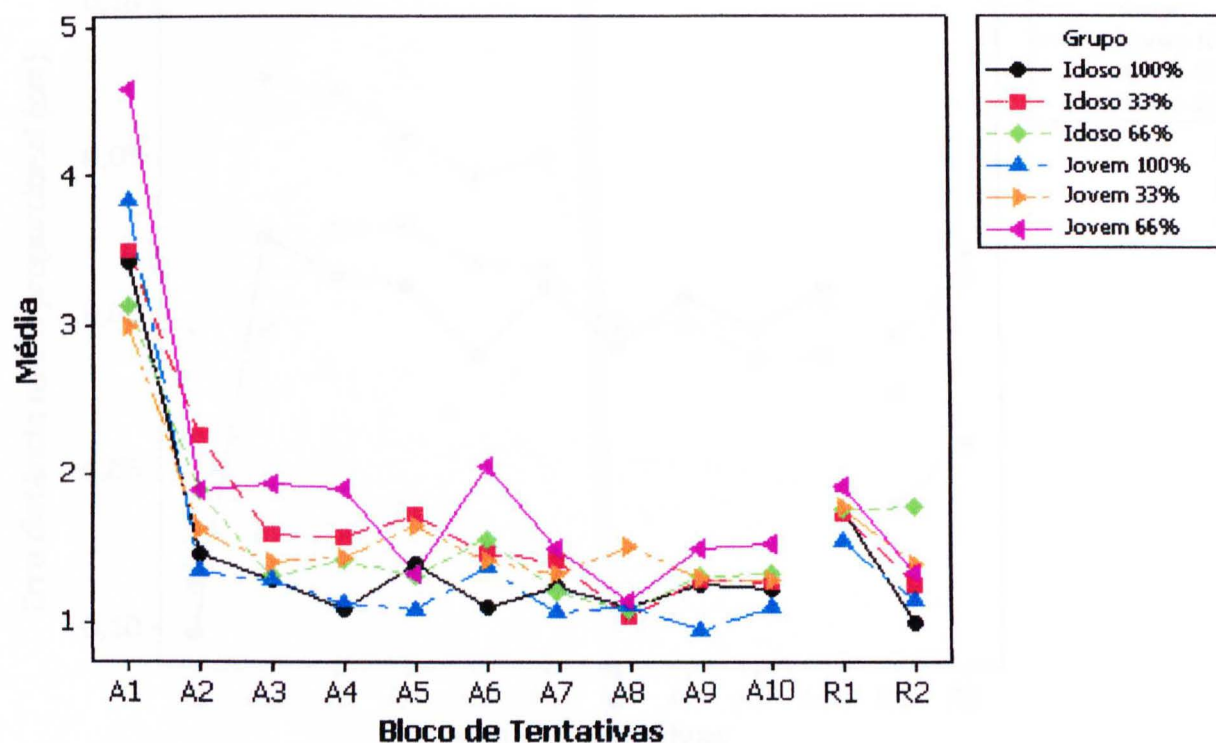


Gráfico B.24 – Perfis médios do Erro proporcional de Distância entre idosos

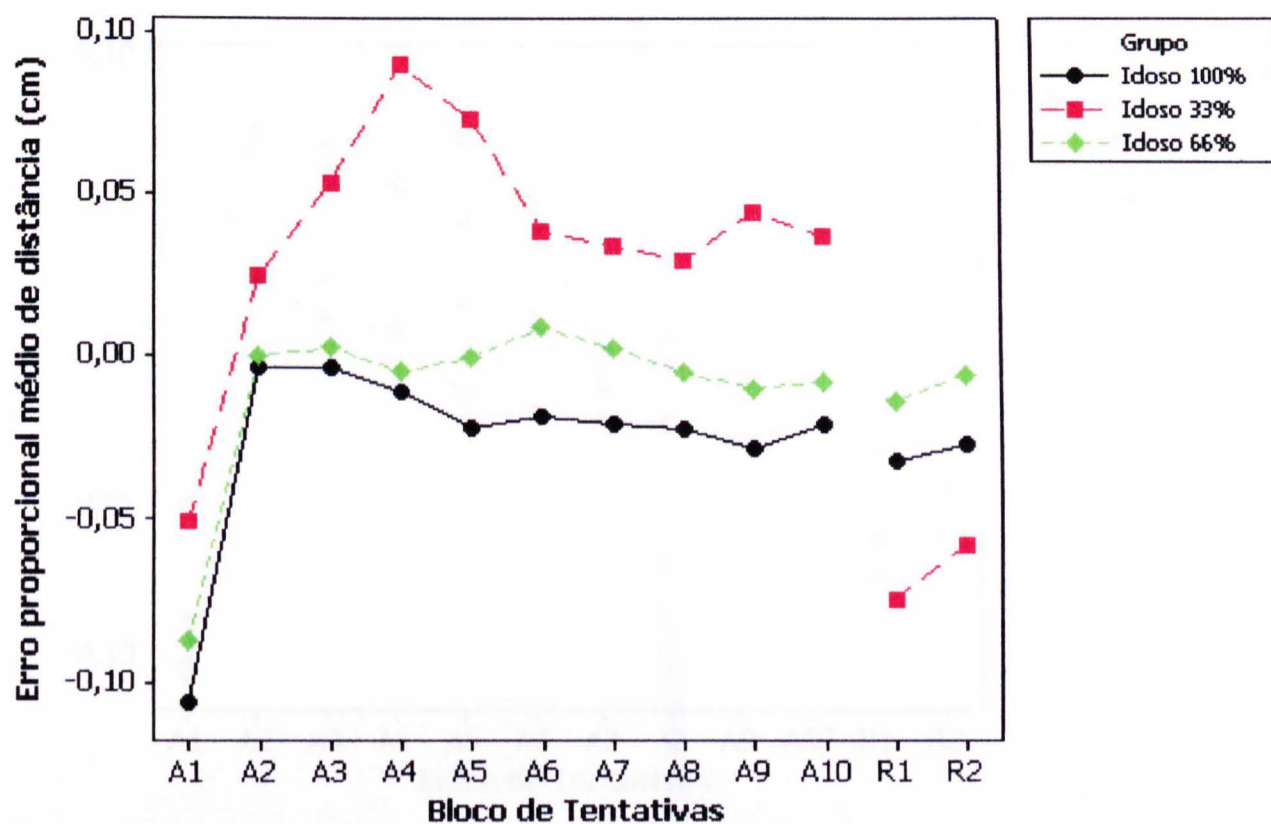


Gráfico B.25 – Perfis médios do Erro proporcional de Distância entre jovens

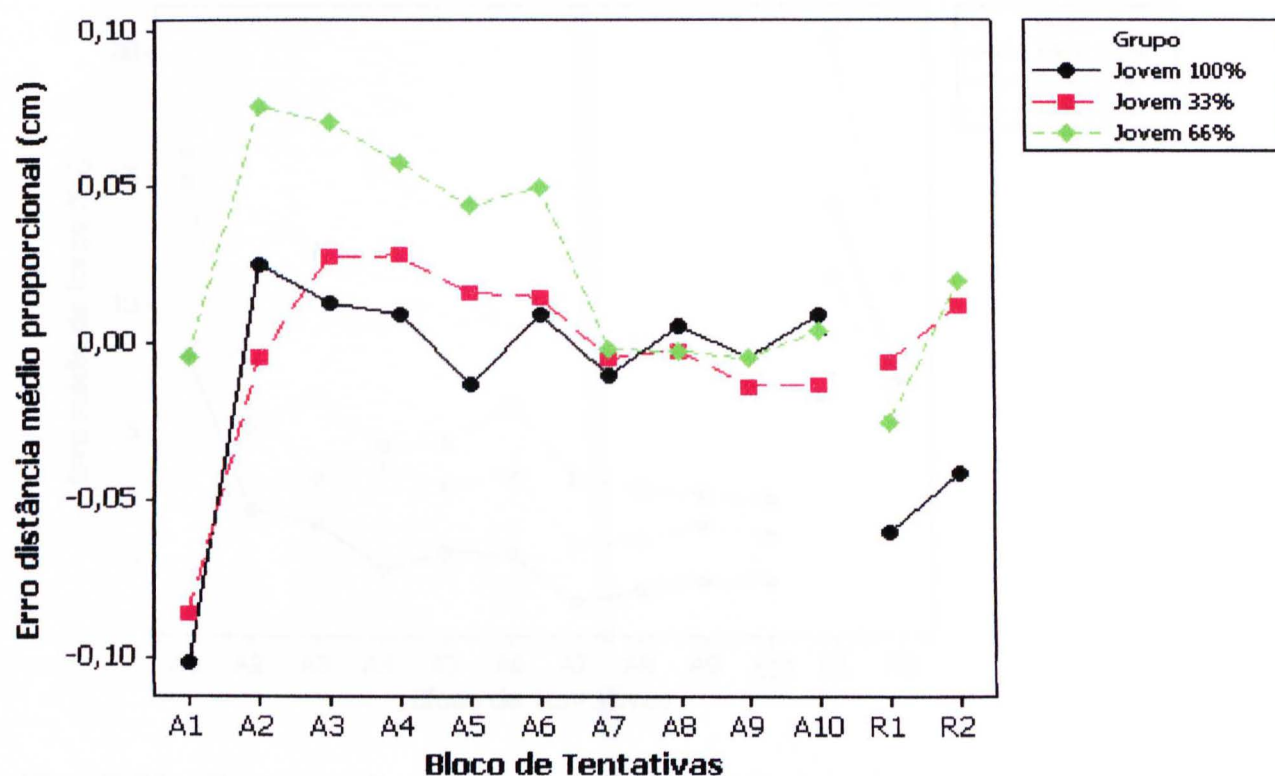


Gráfico B.26 – Perfis médios do Erro proporcional de Distância

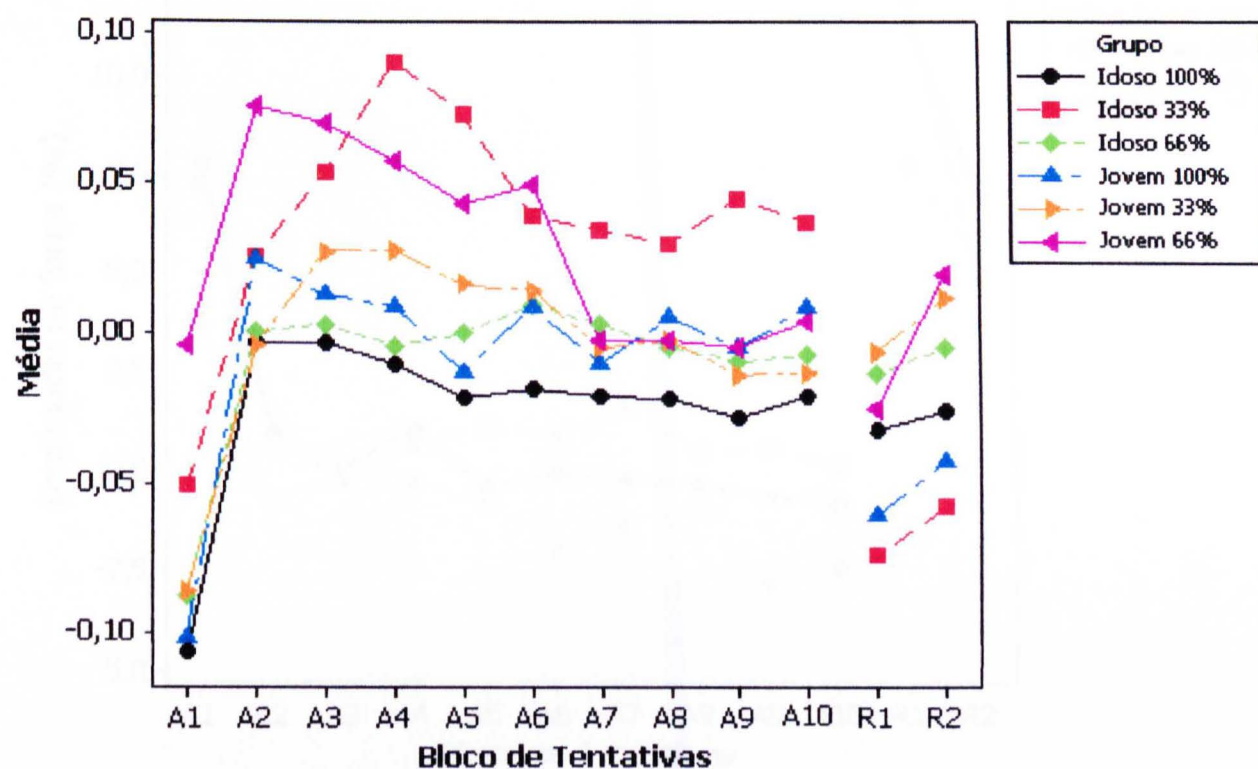


Gráfico B.27 – Perfis médios do Erro de Força entre idosos

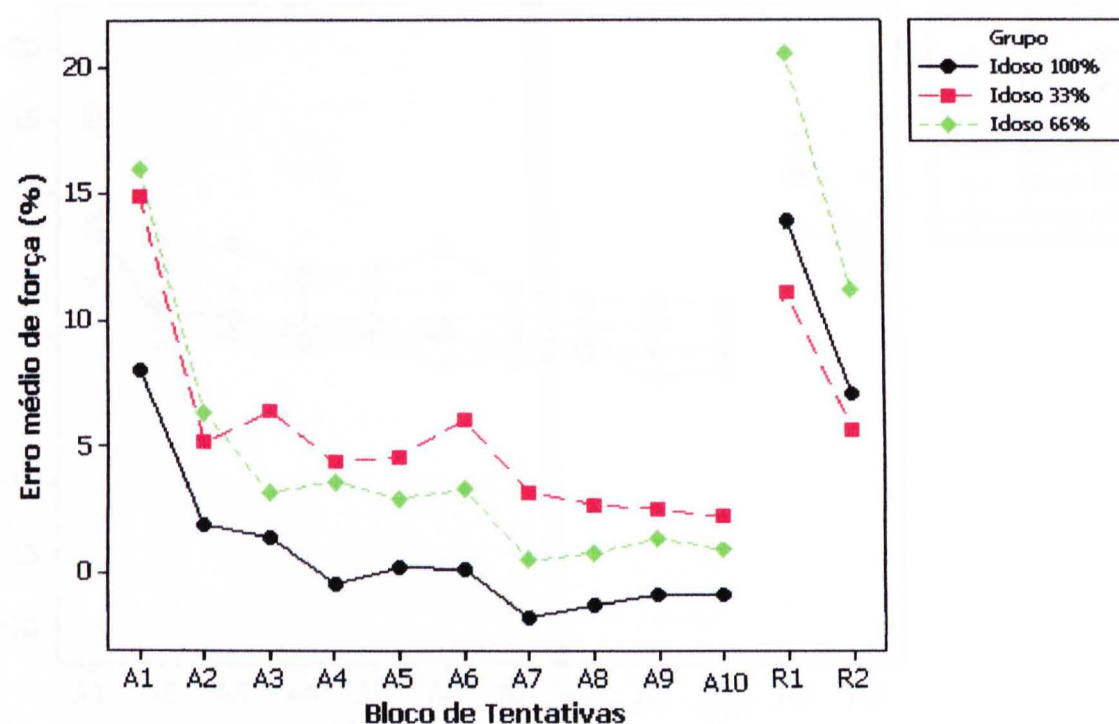


Gráfico B.28 – Perfis médios do Erro de Força entre jovens

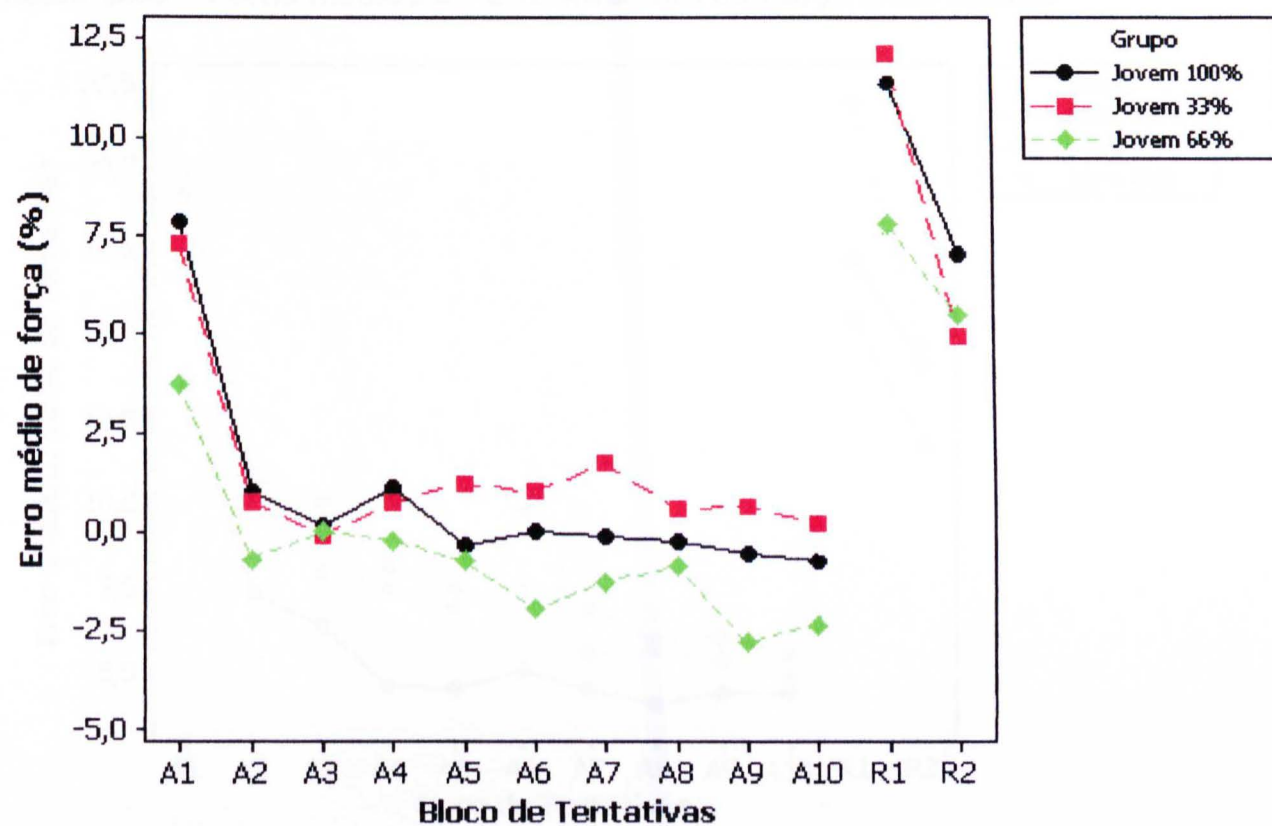


Gráfico B.29 – Perfis médios do Erro de Força

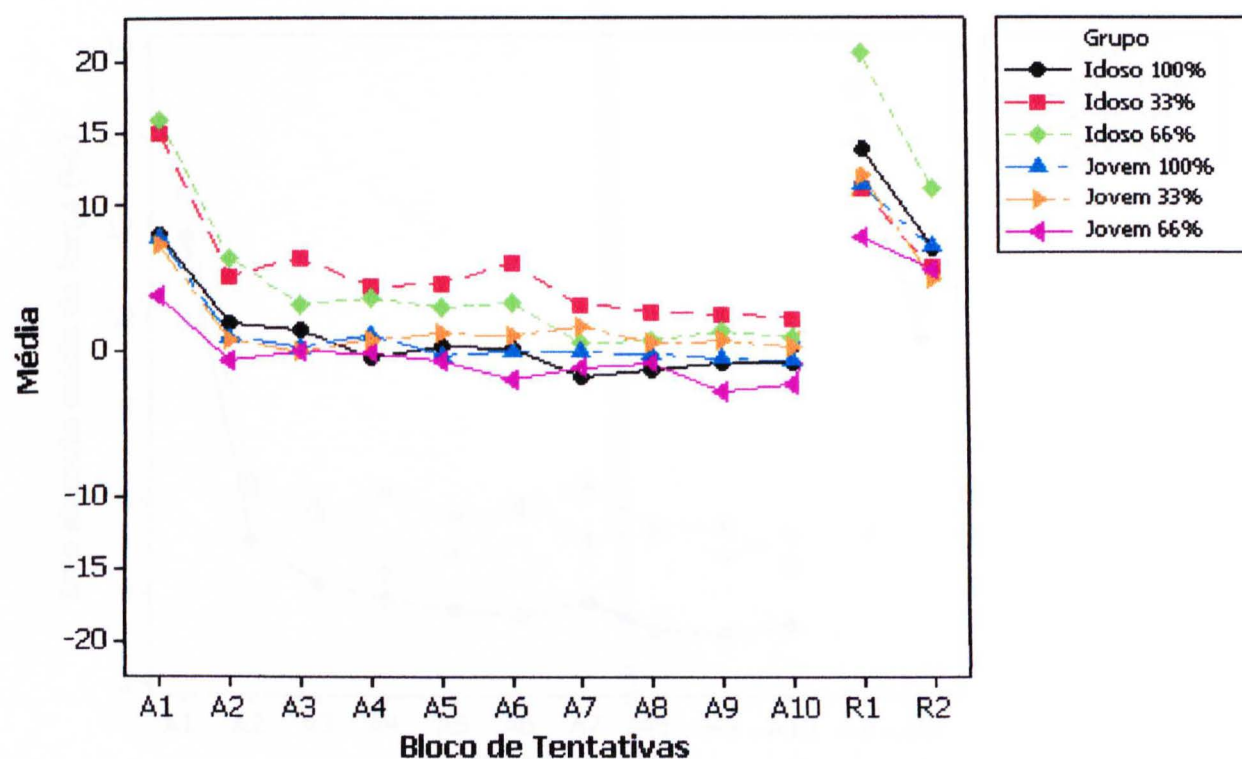


Gráfico B.30 – Perfis médios do Erro Absoluto de Força entre idosos

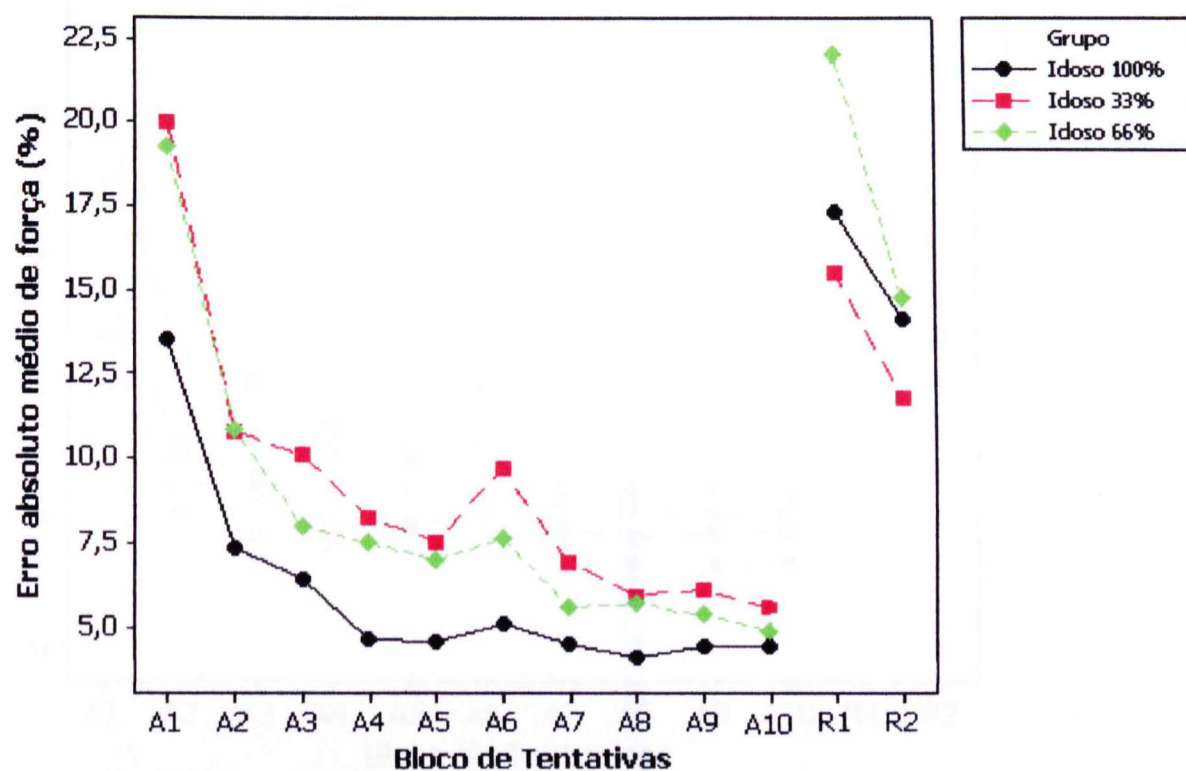


Gráfico B.31 – Perfis médios do Erro Absoluto de Força entre jovens

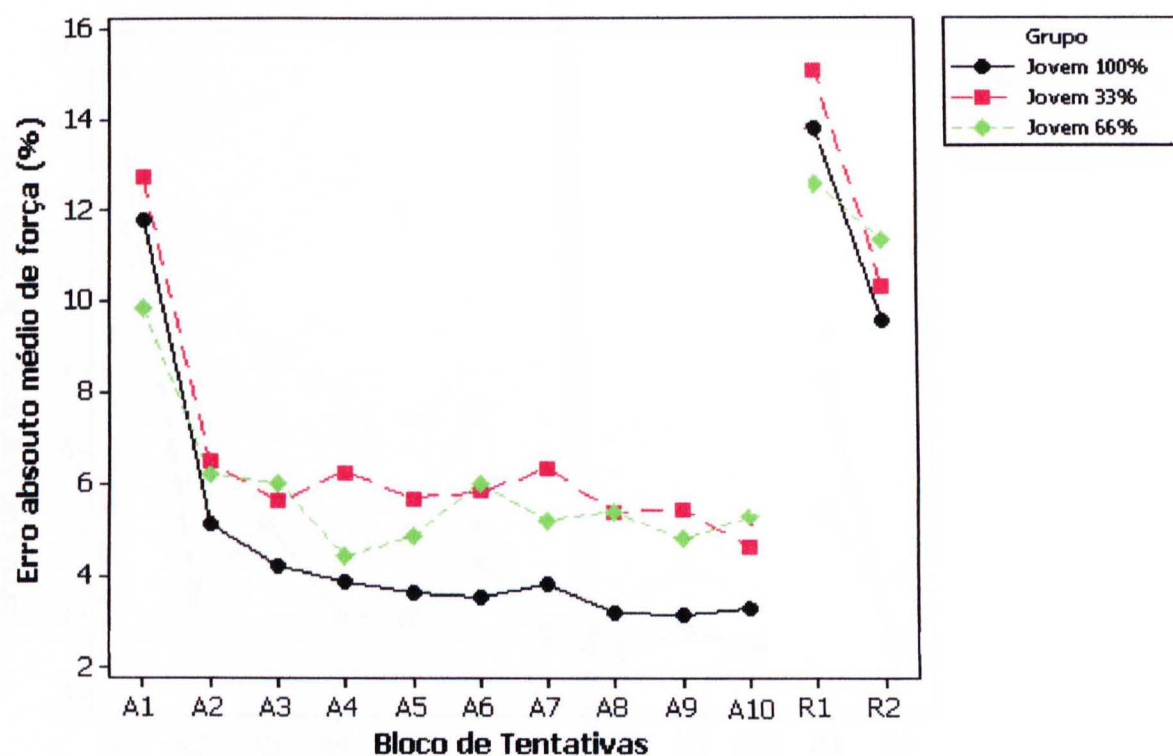


Gráfico B.32 – Perfis médios do Erro Absoluto de Força

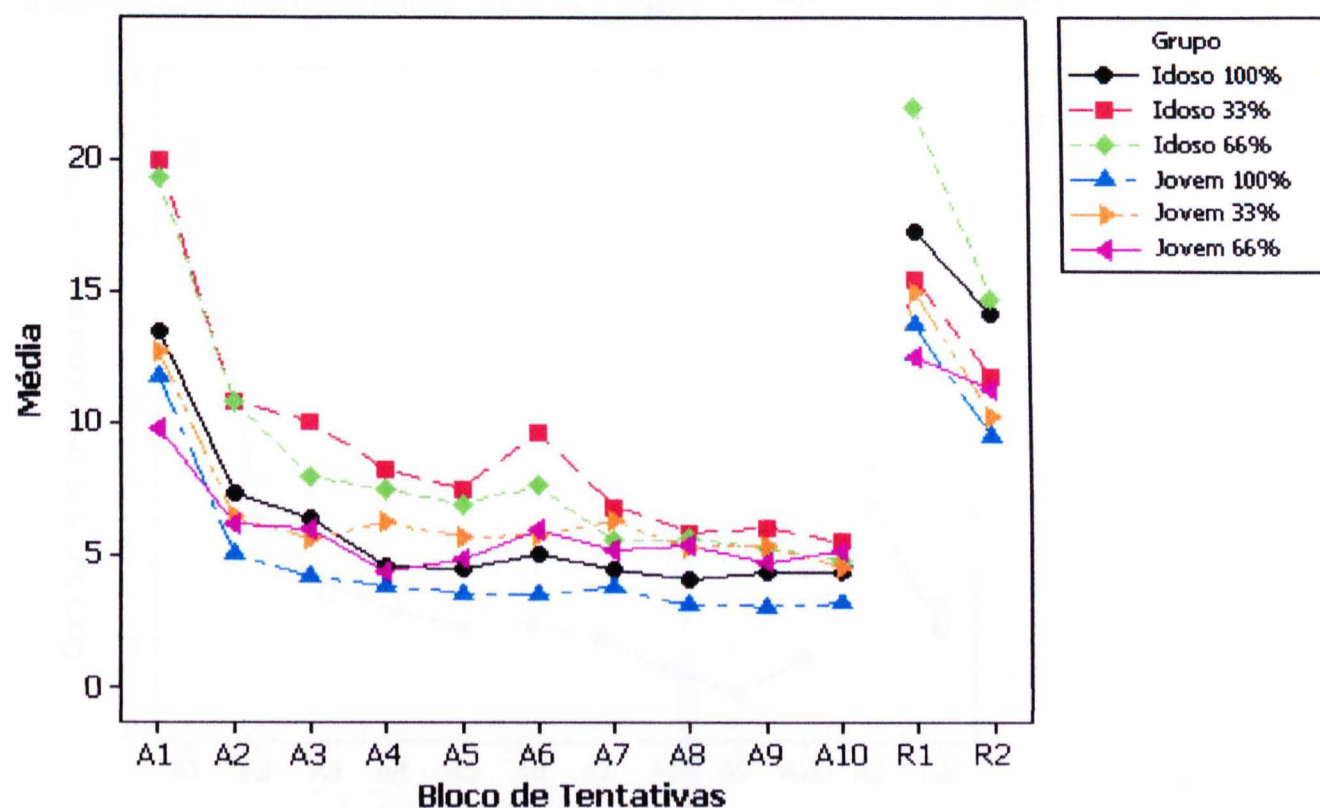


Gráfico B.33 – Perfis médios do Erro Variável de Força entre idosos

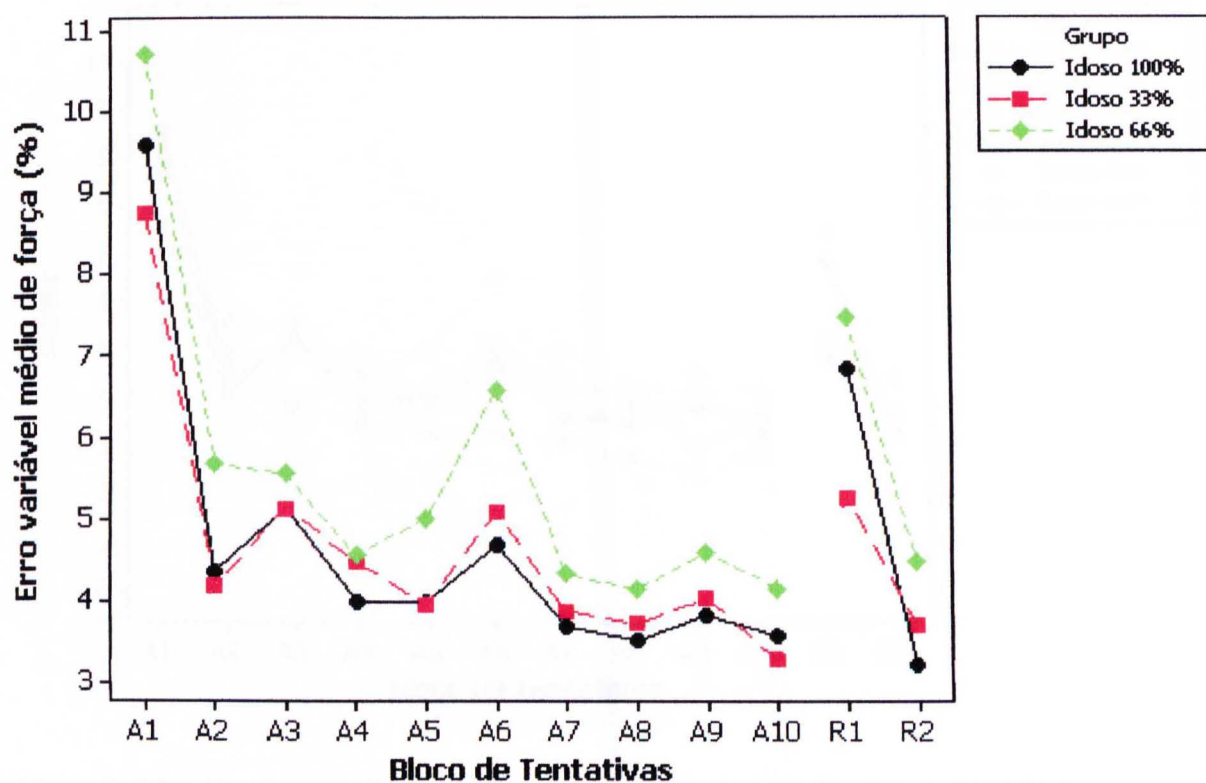


Gráfico B.34 – Perfis médios do Erro Variável de Força entre jovens

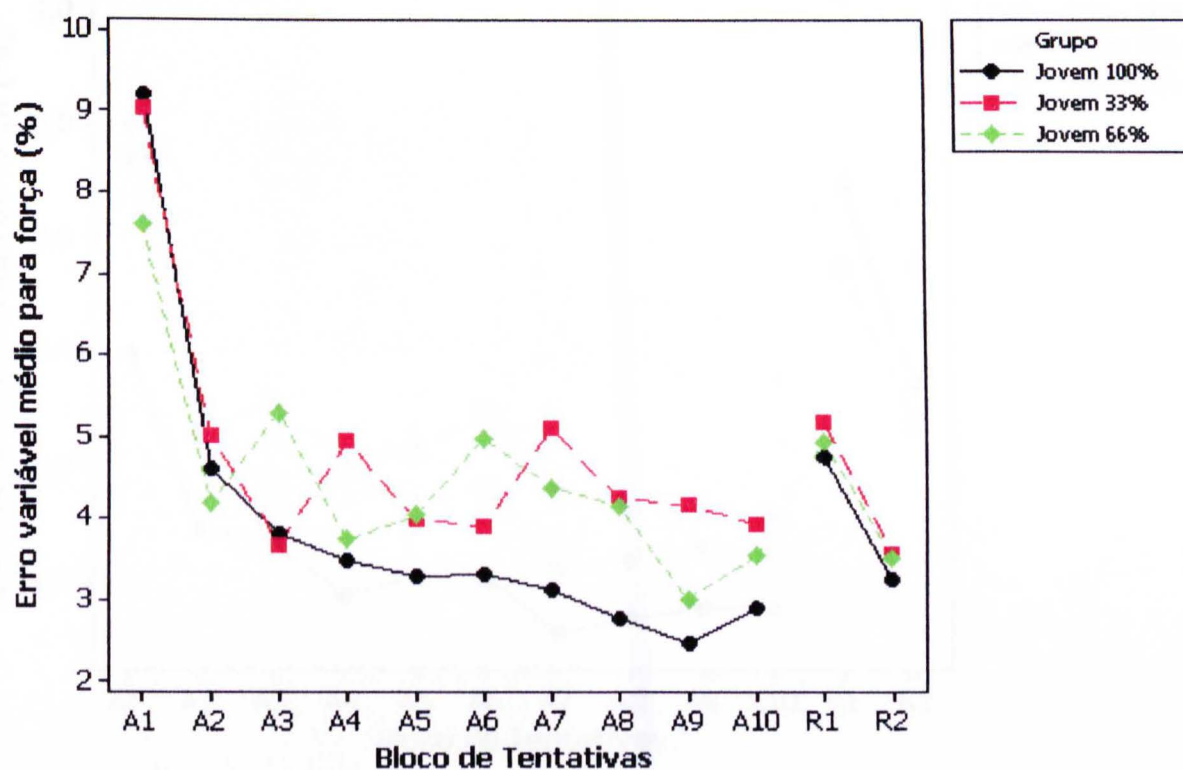


Gráfico B.35 – Perfis médios do Erro Variável de Força

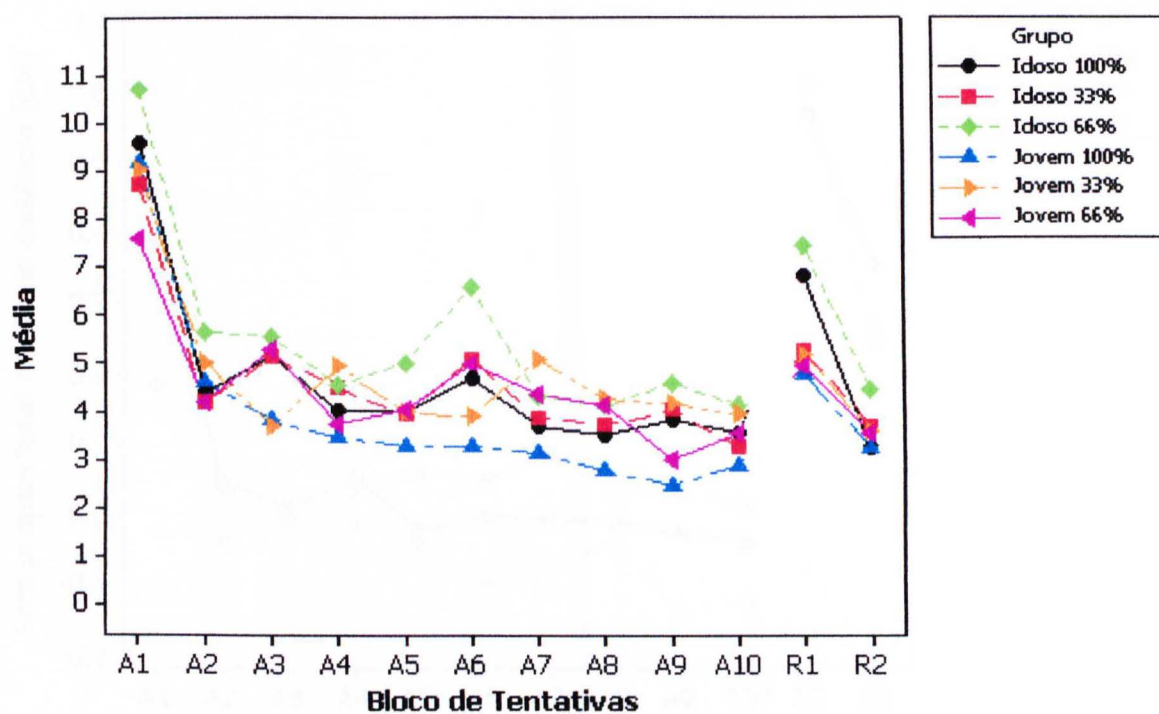


Gráfico B.36 – Perfis médios do Erro proporcional de Força entre idosos

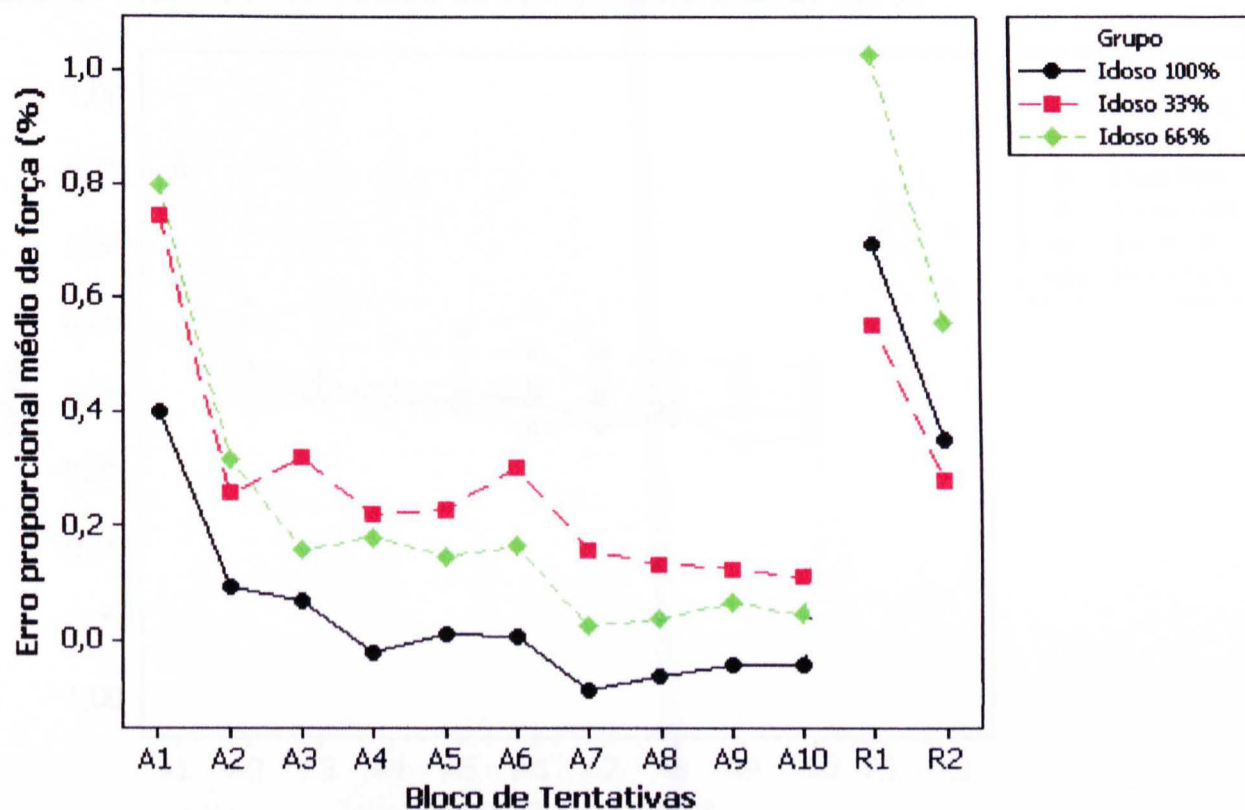


Gráfico B.37 – Perfis médios do Erro proporcional de Força entre jovens

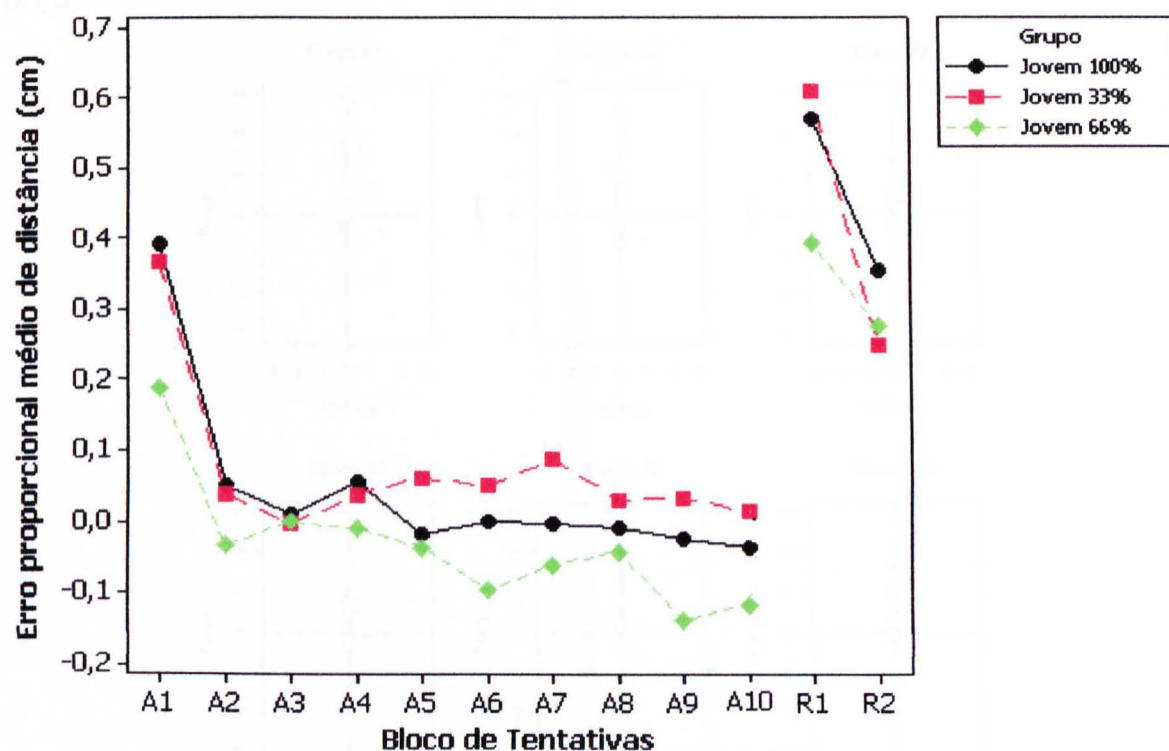


Gráfico B.38 – Perfis médios do Erro proporcional de Força

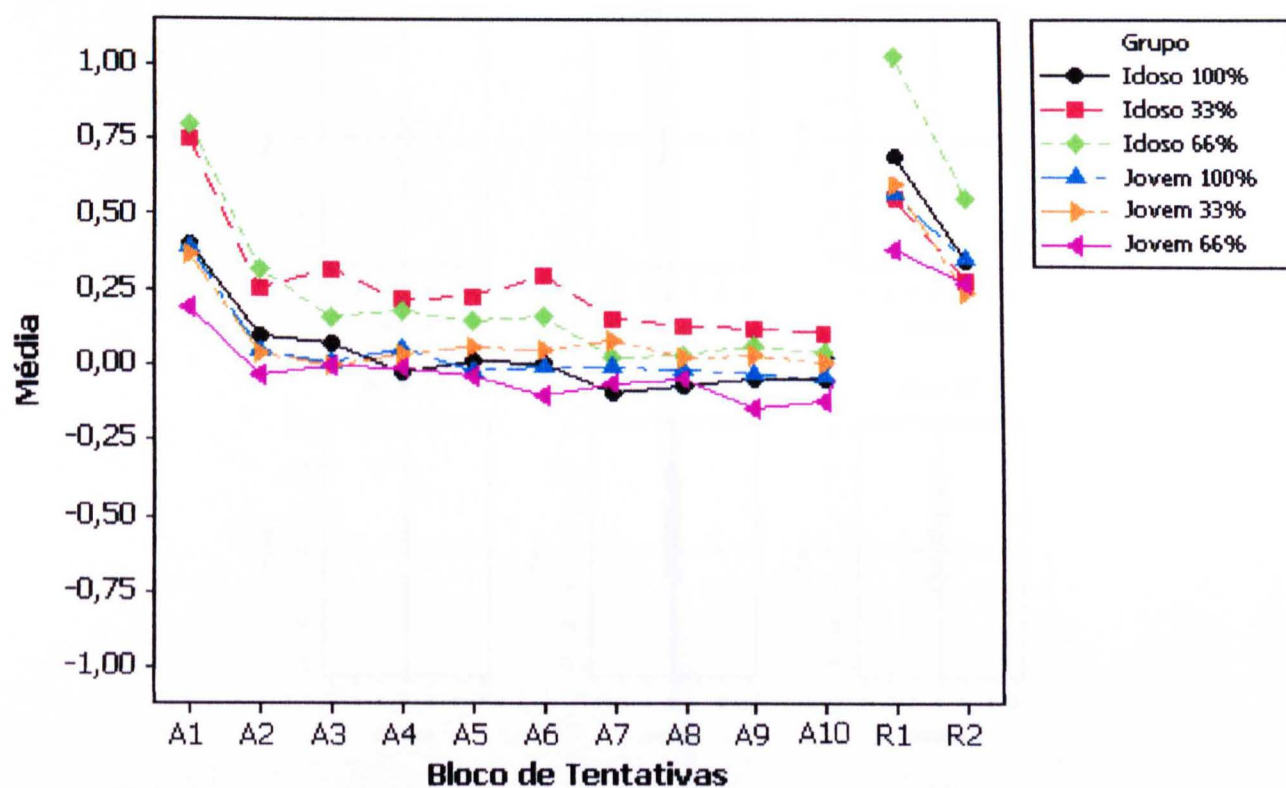
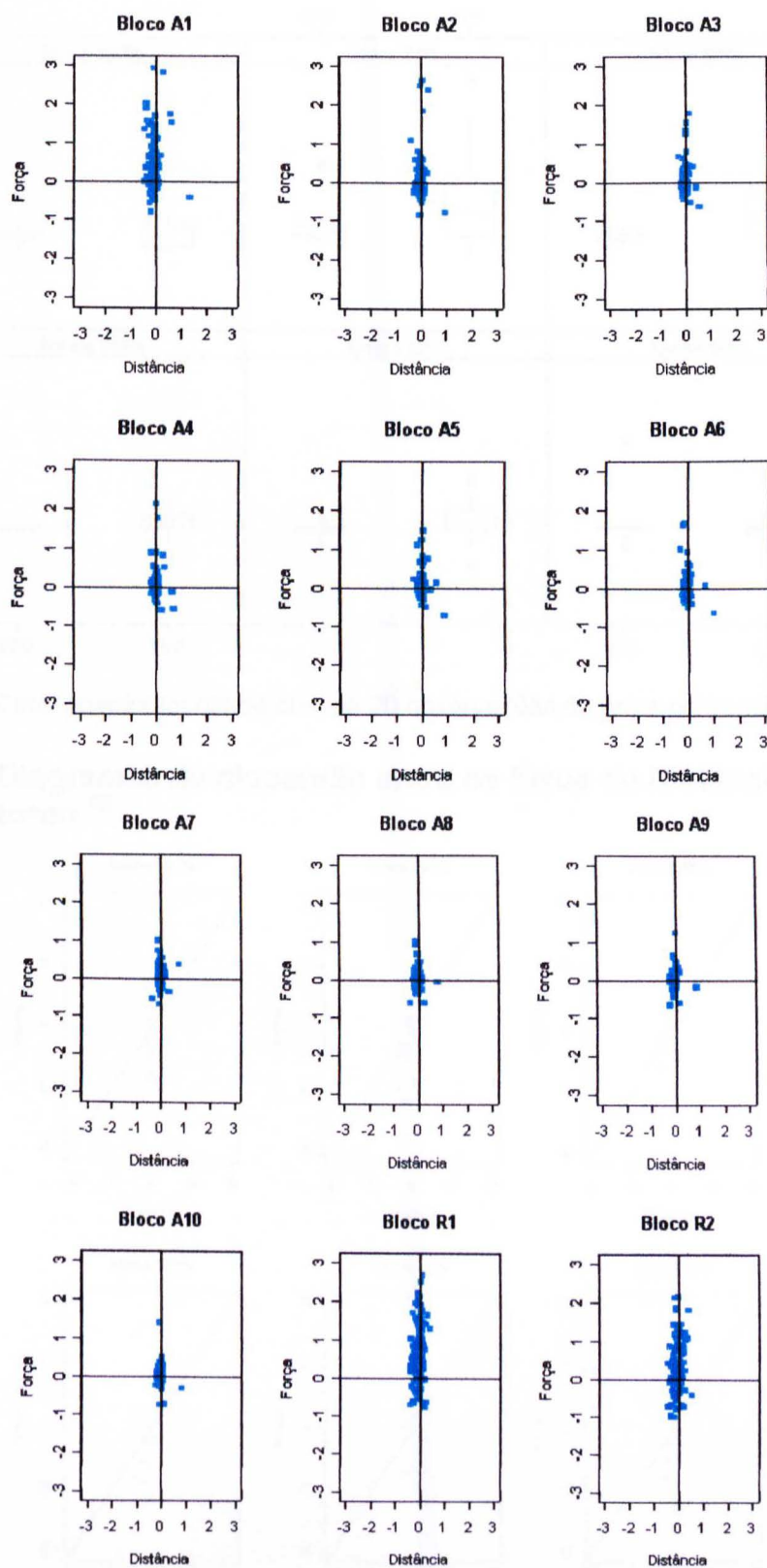
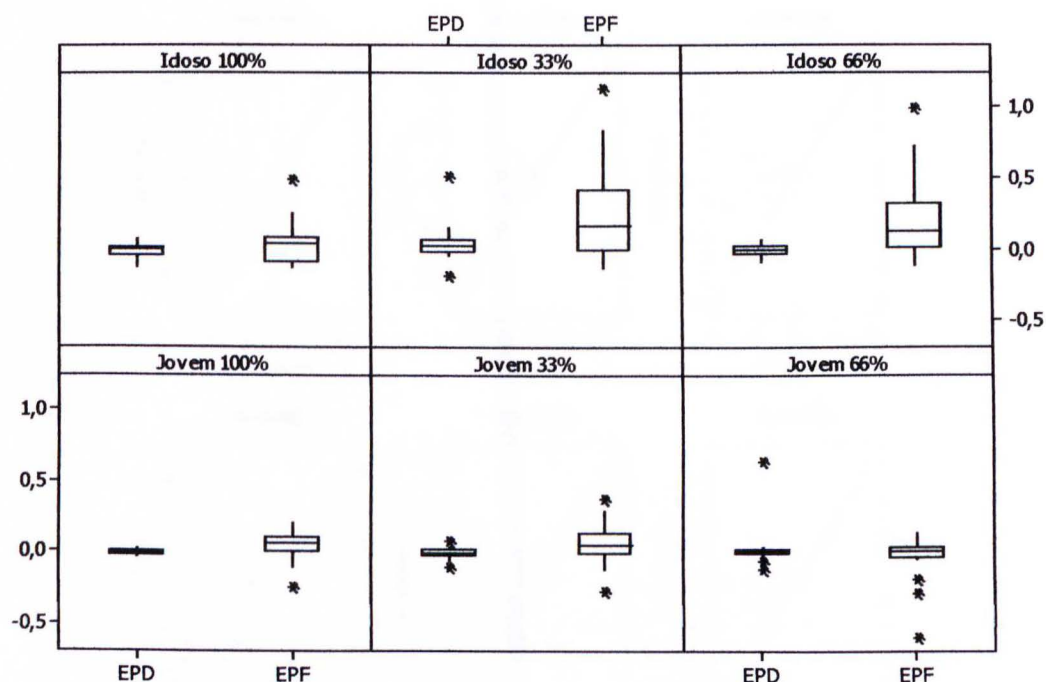


Gráfico B.39 – Diagramas de dispersão entre os Erros proporcionais de Distância e Força ⁽²⁾



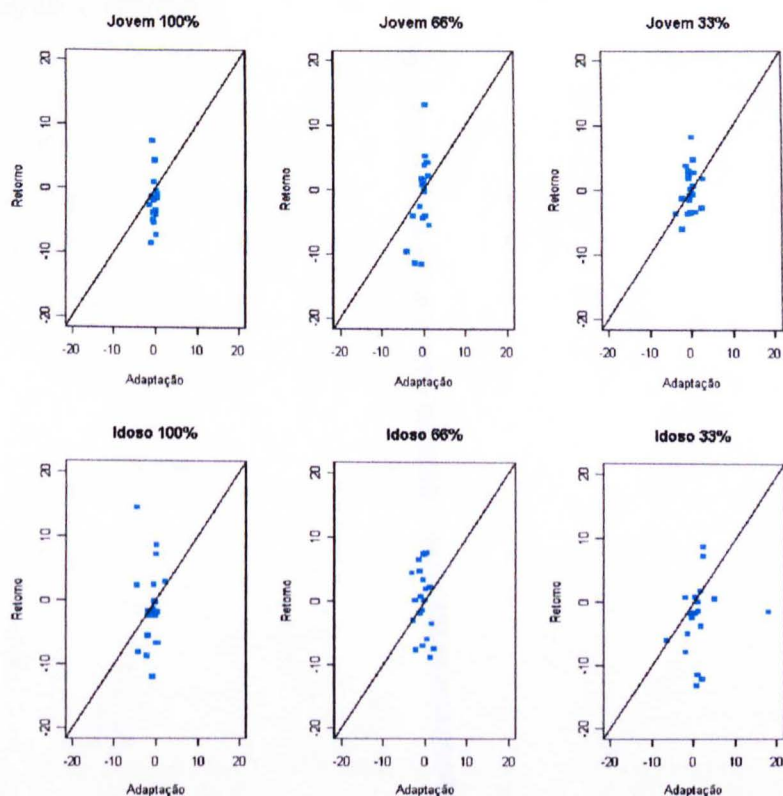
⁽²⁾ Gráficos obtidos com as 120 observações de erros proporcionais de força e distância

Gráfico B.40 – Boxplots dos Erros proporcionais de Distância e Força ⁽³⁾



⁽³⁾ Cada *boxplot* foi obtido com as 20 observações de erros proporcionais

Gráfico B.41 – Diagramas de dispersão entre os Erros de Distância nas fases de adaptação e retorno ⁽⁴⁾



⁽⁴⁾ Cada diagrama foi obtido com as 20 observações de erros

Gráfico B.42 – Diagramas de dispersão entre os Erros de Distância nas fases de adaptação e retorno

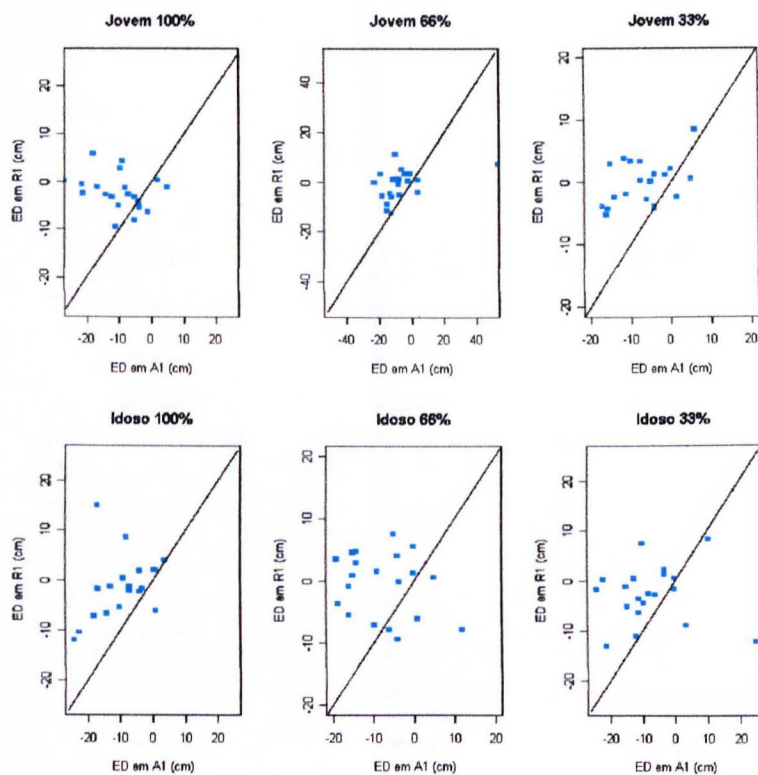


Gráfico B.43 – Diagramas de dispersão entre os Erro Absoluto de Distância nas fases de adaptação e retorno

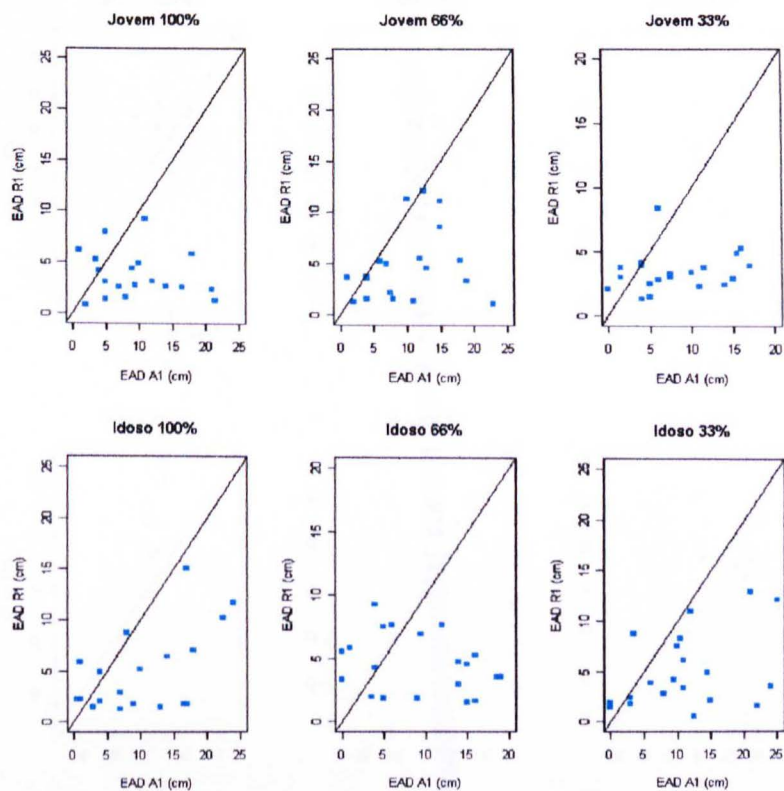


Gráfico B.44 – Diagramas de dispersão entre os Erros Variável de Distância nas fases de adaptação e retorno

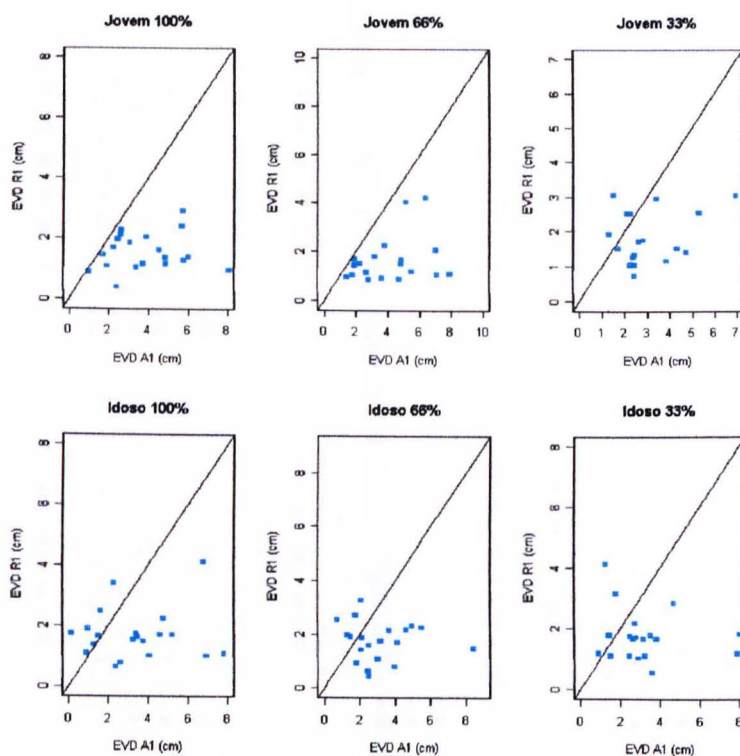


Gráfico B.45 – Diagramas de dispersão entre os Erros de Força nas fases de adaptação e retorno

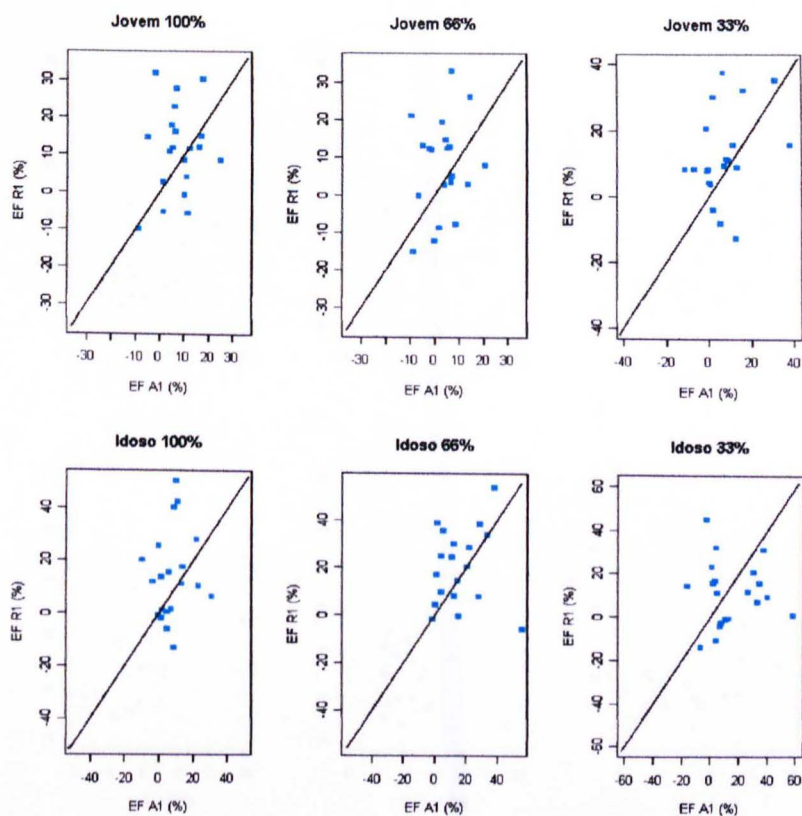


Gráfico B.46 – Diagramas de dispersão entre os Erros Absoluto de Força nas fases de adaptação e retorno

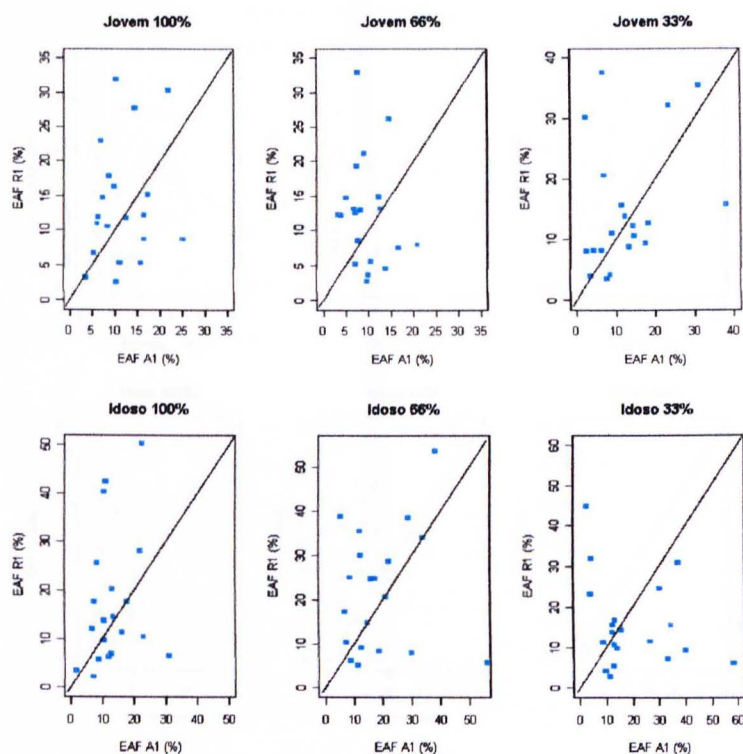


Gráfico B.47 – Diagramas de dispersão entre os Erro Variável de Força nas fases de adaptação e retorno

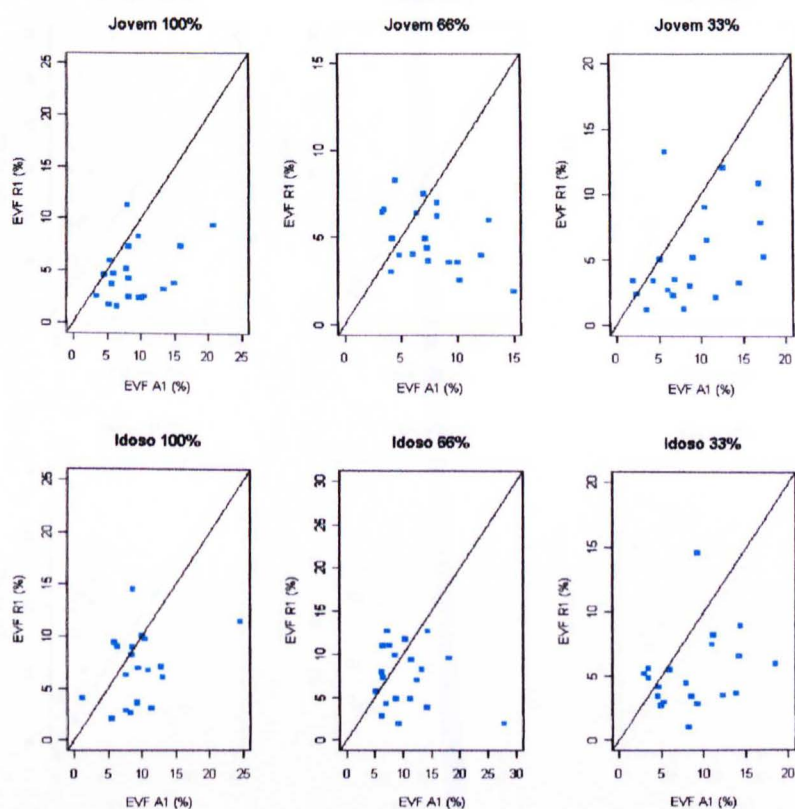


Gráfico B.48 – Diagramas de dispersão entre os Erros Absoluta Distância nas fases de adaptação e retorno

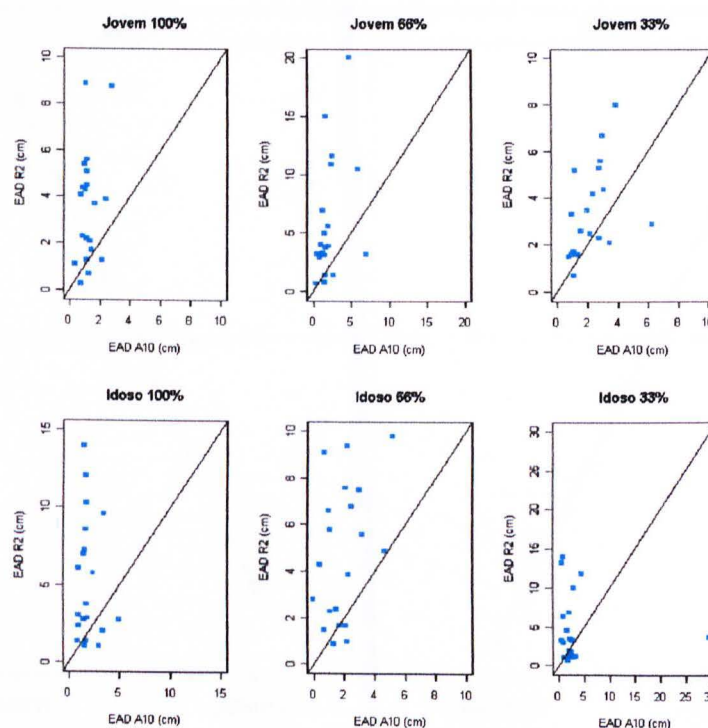


Gráfico B.49 – Diagramas de dispersão entre os Erros Absoluta Força nas fases de adaptação e retorno

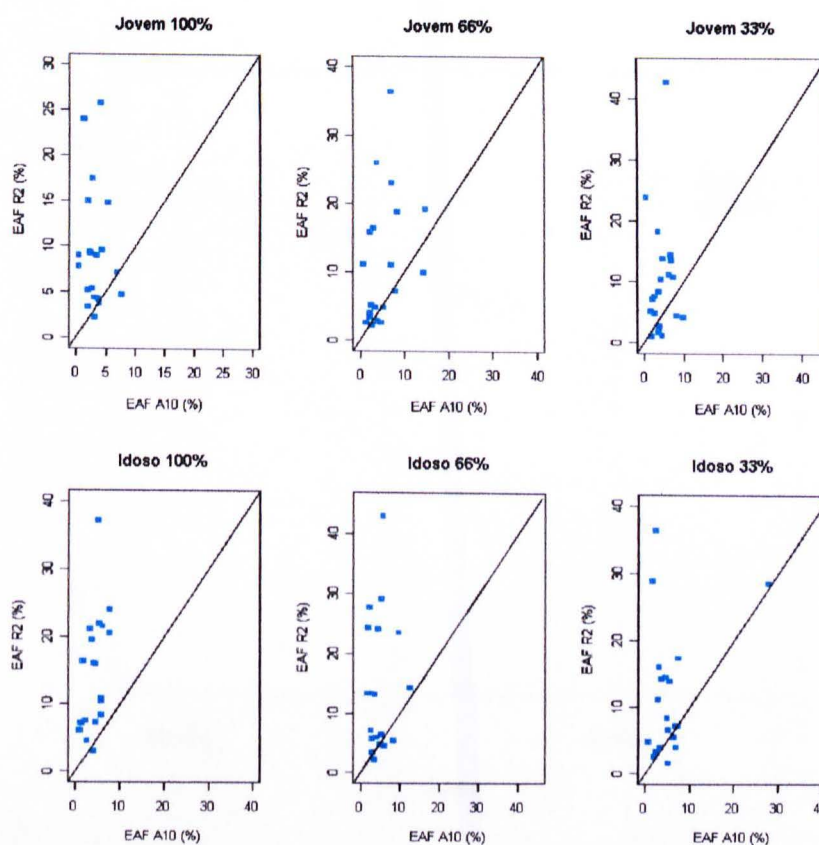


Gráfico B.56 – Médias do Tempo de Reação

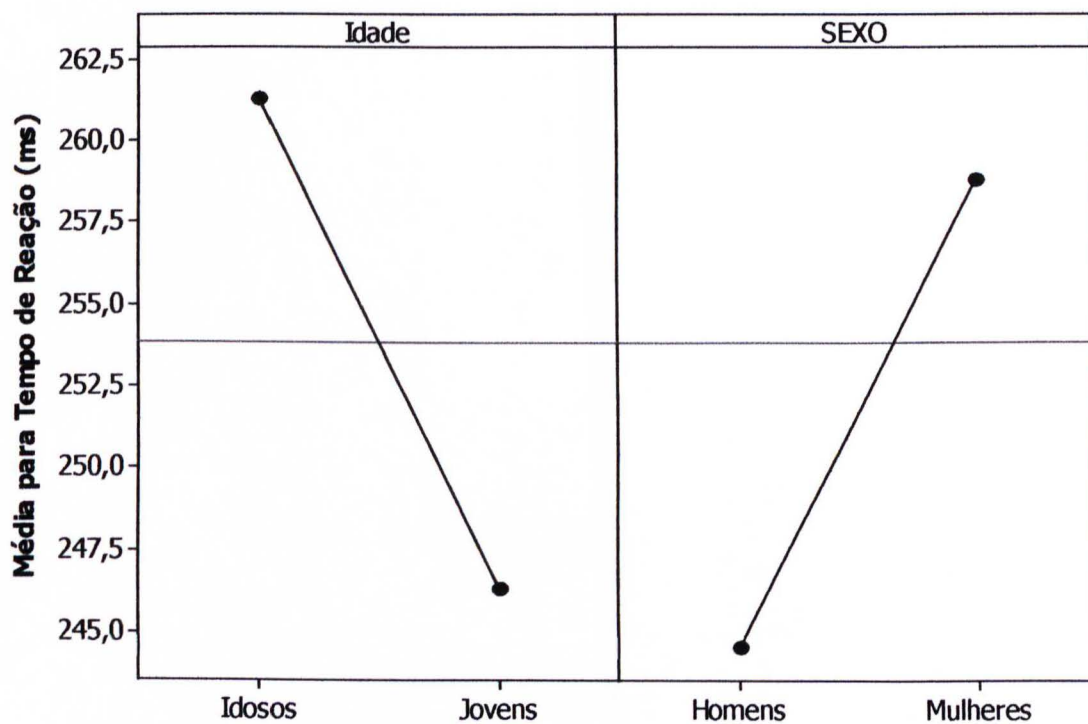
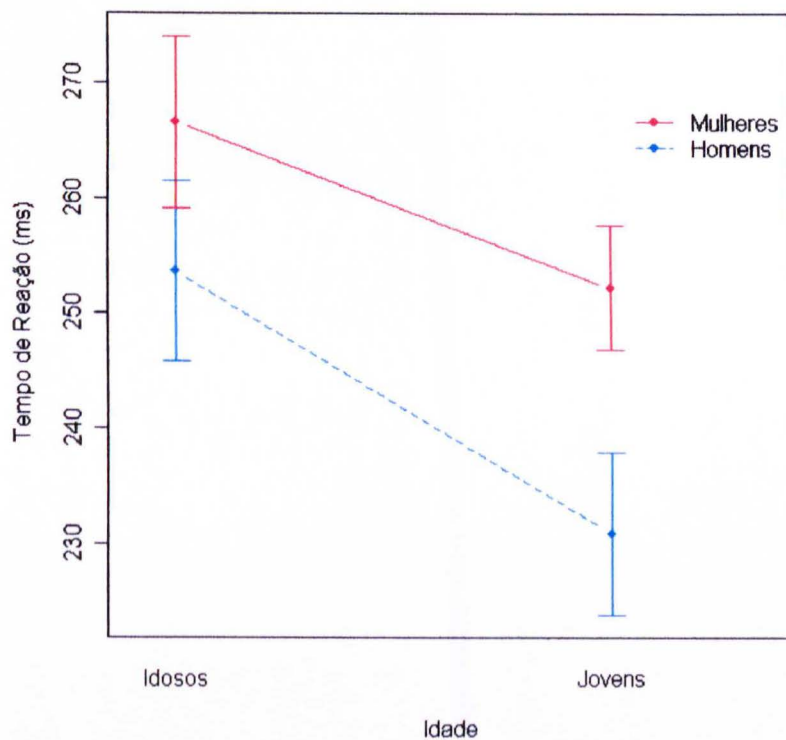


Gráfico B.57 – Perfis médios para Tempo de Reação



APÊNDICE C
TABELAS - ANÁLISE INFERENCIAL

Tabela C.1- Matriz de Covariâncias amostral das variáveis EAD segundo os Blocos de Tentativas

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	15,19											
A2	3,90	4,22										
A3	1,55	1,49	1,59									
A4	1,51	0,51	0,86	2,20								
A5	1,58	0,76	0,50	1,25	1,70							
A6	0,74	0,70	0,42	0,61	0,51	1,33						
A7	0,95	0,60	0,25	0,23	0,43	0,52	1,00					
A8	0,95	0,44	0,29	0,15	0,17	0,26	0,62	1,69				
A9	0,36	0,48	0,30	0,23	0,12	0,37	0,49	1,30	1,99			
A10	0,32	0,44	0,32	0,30	0,12	0,24	0,41	0,75	1,01	1,27		
R1	3,70	1,35	0,51	0,26	0,32	0,49	0,81	0,54	0,41	0,48	8,98	
R2	3,13	2,16	0,97	0,54	0,47	0,64	1,02	0,34	0,34	0,46	8,07	10,92

Tabela C.2- Matriz de Correlações amostral das variáveis EAD segundo os Blocos de Tentativas

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,49	1,00										
A3	0,32	0,58	1,00									
A4	0,26	0,17	0,46	1,00								
A5	0,31	0,28	0,30	0,65	1,00							
A6	0,16	0,30	0,29	0,36	0,34	1,00						
A7	0,24	0,29	0,20	0,16	0,33	0,45	1,00					
A8	0,19	0,16	0,18	0,08	0,10	0,17	0,48	1,00				
A9	0,07	0,17	0,17	0,11	0,07	0,23	0,35	0,71	1,00			
A10	0,07	0,19	0,23	0,18	0,08	0,18	0,36	0,51	0,64	1,00		
R1	0,32	0,22	0,13	0,06	0,08	0,14	0,27	0,14	0,10	0,14	1,00	
R2	0,24	0,32	0,23	0,11	0,11	0,17	0,31	0,08	0,07	0,12	0,81	1,00

Tabela C.3- Estimativas para os parâmetros no modelo completo, variável EAD

Parâmetros	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor
α_{j100}	7,70	1,73	4,44	<0,001
β_{j100}	-2,98	0,88	-3,4	0,001
γ_{j100}	-0,07	0,05	-1,32	0,189
μ_{1j100}	3,69	0,68	5,41	<0,001
μ_{2j100}	3,59	0,75	4,78	<0,001
α_{j66}	8,71	1,83	4,77	<0,001
β_{j66}	-3,42	0,92	-3,7	<0,001
γ_{j66}	-0,02	0,06	-0,36	0,719
μ_{1j66}	4,69	0,72	6,53	<0,001
μ_{2j66}	4,82	0,79	6,1	<0,001
α_{j33}	8,03	1,73	4,64	<0,001
β_{j33}	-2,73	0,88	-3,12	0,002
γ_{j33}	-0,06	0,05	-1,16	0,247
μ_{1j33}	3,44	0,68	5,04	<0,001
μ_{2j33}	3,42	0,75	4,56	<0,001
α_{i100}	8,88	1,73	5,13	<0,001
β_{i100}	-3,40	0,88	-3,89	<0,001
γ_{i100}	-0,02	0,05	-0,4	0,692
μ_{1i100}	4,86	0,68	7,12	<0,001
μ_{2i100}	5,29	0,75	7,05	<0,001
α_{i66}	8,49	1,73	4,9	<0,001
β_{i66}	-2,86	0,88	-3,26	0,001
γ_{i66}	-0,11	0,05	-2,07	0,039
μ_{1i66}	4,63	0,68	6,79	<0,001
μ_{2i66}	4,78	0,75	6,38	<0,001
α_{i33}	12,07	1,83	6,61	<0,001
β_{i33}	-4,39	0,92	-4,75	<0,001
γ_{i33}	-0,17	0,06	-2,98	0,003
μ_{1i33}	5,36	0,72	7,46	<0,001
μ_{2i33}	4,97	0,79	6,29	<0,001

TABELA C.4 –Testes de Hipóteses e p-valores associados à variável EAD

Hipóteses	p-valor
média instante 11 = média instante 12	0,930
alfas são iguais para todos os grupos	0,987
médias em A1 são iguais para todos os grupos	0,243
médias em A2 são iguais para todos os grupos	<0,001
médias em A2 são iguais para jovens	0,005
médias em A2 são iguais para jovens100 e jovens66	0,174
médias em A2 são iguais para jovens66 e jovens33	0,050
médias em A2 são iguais para jovens100 e jovens33	0,001
médias em A2 são iguais para idosos	0,001
médias em A2 são iguais para idosos100 e idosos66	0,025
médias em A2 são iguais para idosos66 e idosos33	0,233
médias em A2 são iguais para idosos100 e idosos33	0,000
médias em A2 são iguais para jovem100 e idosos100	0,029
médias em A2 são iguais para jovens66 e idosos66	0,006
médias em A2 são iguais para jovens33 e idosos33	0,006
médias em A2 são iguais para jovens100 e idosos66	<0,001
médias em A2 são iguais para jovens100 e idosos33	<0,001
médias em A2 são iguais para jovens66 e idosos100	0,439
médias em A2 são iguais para jovens66 e idosos33	<0,001
médias em A2 são iguais para jovens33 e idosos100	0,223
médias em A2 são iguais para jovens33 e idosos66	0,171
médias em A2 jovens 33 = 2*(médias em A2 jovens100)	0,164
médias em A2 idosos 100 = 2*(médias em A2 jovens 100)	0,031
médias em A10 idosos 66 = médias em A10 jovens33	0,191
médias em A10 idosos66 = médias em A10 idosos100	0,743
médias instante 11 são iguais nos jovens	0,400
médias instante 11 são iguais nos idosos	0,750
médias instante 11 são iguais para todos	0,326
médias instante 12 são iguais para todos	0,360

Tabela C.5- Estimativas para os parâmetros no modelo reduzido com os respectivos intervalos de 95% de confiança

Coeficientes	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior
α	5,66	4,96	6,35
β_1	-4,00	-4,72	-3,28
β_2	-3,48	-4,20	-2,76
β_3	-2,72	-3,47	-1,97
γ	-0,14	-0,21	-0,06
μ	4,43	3,88	4,98

Tabela C.6- Intervalos com 95% de confiança para Erros Absolutos Médios de Distância

Bloco	Limite Inferior	Limite Superior
A1	4,96	6,35
R1	3,88	4,94

Tabela C.7- Intervalos com 95% de confiança para Erros Absolutos Médios de Distância

Bloco	Limite Inferior	Limite Superior
R2	3,88	4,94
A10 Jovens 33% Idosos 100%	1,86	2,49
A10 Jovens 100% e 66%	1,34	1,98
A10 Idosos 66% e 33%	1,48	2,23

Tabela C.8- Matriz de Covariância amostral para Jovens 100% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	31,24											
A2	-0,53	6,67										
A3	0,47	2,52	3,58									
A4	0,57	4,45	3,74	7,59								
A5	-1,45	3,24	2,04	2,23	2,81							
A6	-0,33	1,05	0,06	0,97	0,14	2,06						
A7	-1,75	1,38	1,63	2,07	1,19	0,89	2,90					
A8	-1,28	0,63	-0,30	0,03	0,40	-0,04	0,25	1,33				
A9	0,81	0,65	0,15	-0,49	0,49	1,34	0,63	0,24	3,25			
A10	-1,20	0,35	-0,72	-0,85	-0,02	1,02	0,89	0,57	1,74	3,31		
R1	8,99	-3,87	2,78	1,47	1,53	-1,26	5,80	-1,14	-0,59	-1,90	71,03	
R2	8,38	-0,01	4,05	2,18	2,11	-0,89	4,41	-0,15	0,08	-1,31	46,21	41,99

Tabela C.9- Matriz de Covariância amostral para Jovens 66% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	18,21											
A2	0,75	14,60										
A3	-0,50	7,40	8,81									
A4	2,02	10,48	6,37	10,65								
A5	0,38	7,50	5,09	6,19	8,34							
A6	-2,99	7,76	5,88	6,32	5,95	9,94						
A7	-1,30	2,65	4,01	2,63	4,56	3,87	6,71					
A8	-2,01	4,55	4,21	3,00	5,55	3,70	5,66	9,92				
A9	0,62	6,23	5,16	6,85	5,68	6,24	5,88	6,94	10,26			
A10	3,58	7,82	7,02	7,42	7,21	5,87	6,49	8,46	10,35	14,33		
R1	-4,62	7,95	3,19	1,97	-0,18	0,83	3,05	3,89	-0,11	5,39	57,00	
R2	-9,99	7,64	5,83	2,20	-0,34	7,92	7,64	7,75	8,89	11,89	53,77	85,51

Tabela C.10- - Matriz de Covariância amostral para Jovens 33% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	85,10											
A2	17,02	9,65										
A3	3,57	3,35	6,35									
A4	7,95	2,95	3,27	9,08								
A5	-5,14	-0,71	5,05	2,45	10,50							
A6	3,98	2,77	2,28	0,38	0,12	7,78						
A7	3,50	0,55	1,60	0,83	2,97	5,07	8,37					
A8	12,85	4,41	4,65	3,15	3,90	3,77	3,56	7,27				
A9	13,53	8,15	6,18	2,80	3,38	5,34	2,88	8,56	13,90			
A10	7,18	2,36	3,27	4,61	3,65	1,87	1,99	3,55	4,29	5,62		
R1	29,65	4,19	-0,08	-7,27	0,26	0,28	12,01	1,02	-0,49	-1,18	105,76	
R2	8,06	5,94	5,20	-5,31	6,79	-5,57	3,54	1,56	5,07	1,19	76,26	89,75

Tabela C.11- - Matriz de Covariância amostral para Idosos 100% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	45,92											
A2	38,97	98,70										
A3	20,64	41,49	22,72									
A4	3,40	1,19	2,11	2,30								
A5	2,90	0,55	1,44	1,56	2,35							
A6	7,63	10,28	5,50	0,29	0,22	2,94						
A7	-1,00	-3,10	1,39	0,70	1,02	-0,52	6,25					
A8	4,33	-3,91	1,20	1,72	0,99	0,51	1,27	3,09				
A9	-1,78	-4,85	-0,99	0,48	0,77	-0,36	2,05	0,85	3,75			
A10	0,99	0,06	1,98	1,38	1,69	0,54	2,88	0,91	1,43	3,44		
R1	17,33	-20,44	0,98	9,83	11,15	-3,99	10,99	12,27	10,59	11,61	177,24	
R2	0,89	-22,24	-4,89	3,37	3,73	-2,39	8,58	6,54	11,37	7,16	93,08	73,80

Tabela C.12- - Matriz de Covariância amostral para Idosos 66% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	155,43											
A2	100,71	122,57										
A3	20,04	34,81	34,88									
A4	59,28	75,58	46,77	82,57								
A5	10,82	28,94	30,67	46,91	40,51							
A6	17,27	14,57	9,49	14,09	12,81	21,73						
A7	25,35	26,77	3,81	9,40	3,30	6,40	12,70					
A8	0,78	8,30	8,56	11,76	11,62	7,84	3,88	7,42				
A9	5,12	9,86	8,60	11,66	8,39	5,95	3,43	5,22	7,00			
A10	-0,88	3,27	5,13	6,32	8,05	8,38	2,13	5,35	3,16	7,23		
R1	19,46	-12,10	9,37	18,30	13,76	8,80	-0,87	4,47	-4,56	7,13	179,91	
R2	7,73	-20,95	-10,24	-20,30	-12,15	-3,75	-0,06	-0,50	-5,26	2,07	91,29	119,62

Tabela C.13- - Matriz de Covariância amostral para Idosos 33% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	206,11											
A2	110,91	120,06										
A3	68,17	71,10	62,69									
A4	23,09	36,85	43,97	60,98								
A5	6,84	9,73	18,54	37,02	39,82							
A6	23,26	5,75	12,65	35,38	34,44	73,83						
A7	24,80	14,93	11,12	17,62	18,45	33,02	25,15					
A8	16,53	14,12	13,40	25,55	24,46	29,16	19,99	24,16				
A9	21,52	10,33	8,07	15,38	19,54	20,13	18,19	21,71	27,96			
A10	31,33	20,30	10,33	14,63	19,55	18,46	18,59	20,31	25,18	30,14		
R1	-35,87	-28,38	-14,68	-2,21	29,88	5,65	9,71	10,39	12,55	14,20	110,69	
R2	-29,40	-14,00	-11,05	-3,82	19,85	-5,19	7,33	9,55	15,79	15,56	88,54	90,15

Tabela C.14- Matriz de Correlação amostral para Jovens 100% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	-0,04	1,00										
A3	0,04	0,52	1,00									
A4	0,04	0,63	0,72	1,00								
A5	-0,15	0,75	0,64	0,48	1,00							
A6	-0,04	0,28	0,02	0,25	0,06	1,00						
A7	-0,18	0,31	0,51	0,44	0,42	0,36	1,00					
A8	-0,20	0,21	-0,14	0,01	0,21	-0,02	0,13	1,00				
A9	0,08	0,14	0,04	-0,10	0,16	0,52	0,21	0,12	1,00			
A10	-0,12	0,07	-0,21	-0,17	-0,01	0,39	0,29	0,27	0,53	1,00		
R1	0,19	-0,18	0,17	0,06	0,11	-0,10	0,40	-0,12	-0,04	-0,12	1,00	
R2	0,23	0,00	0,33	0,12	0,19	-0,10	0,40	-0,02	0,01	-0,11	0,85	1,00

Tabela C.15- Matriz de Correlação amostral para Jovens 66% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,05	1,00										
A3	-0,04	0,65	1,00									
A4	0,15	0,84	0,66	1,00								
A5	0,03	0,68	0,59	0,66	1,00							
A6	-0,22	0,64	0,63	0,61	0,65	1,00						
A7	-0,12	0,27	0,52	0,31	0,61	0,47	1,00					
A8	-0,15	0,38	0,45	0,29	0,61	0,37	0,69	1,00				
A9	0,05	0,51	0,54	0,66	0,61	0,62	0,71	0,69	1,00			
A10	0,22	0,54	0,62	0,60	0,66	0,49	0,66	0,71	0,85	1,00		
R1	-0,14	0,28	0,14	0,08	-0,01	0,03	0,16	0,16	0,00	0,19	1,00	
R2	-0,25	0,22	0,21	0,07	-0,01	0,27	0,32	0,27	0,30	0,34	0,77	1,00

Tabela C.16- Matriz de Correlação amostral para Jovens 33% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,59	1,00										
A3	0,15	0,43	1,00									
A4	0,29	0,32	0,43	1,00								
A5	-0,17	-0,07	0,62	0,25	1,00							
A6	0,15	0,32	0,32	0,05	0,01	1,00						
A7	0,13	0,06	0,22	0,10	0,32	0,63	1,00					
A8	0,52	0,53	0,68	0,39	0,45	0,50	0,46	1,00				
A9	0,39	0,70	0,66	0,25	0,28	0,51	0,27	0,85	1,00			
A10	0,33	0,32	0,55	0,65	0,48	0,28	0,29	0,56	0,49	1,00		
R1	0,31	0,13	0,00	-0,23	0,01	0,01	0,40	0,04	-0,01	-0,05	1,00	
R2	0,09	0,20	0,22	-0,19	0,22	-0,21	0,13	0,06	0,14	0,05	0,78	1,00

Tabela C.17- Matriz de Correlação amostral para Idosos 100% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,58	1,00										
A3	0,64	0,88	1,00									
A4	0,33	0,08	0,29	1,00								
A5	0,28	0,04	0,20	0,67	1,00							
A6	0,66	0,60	0,67	0,11	0,08	1,00						
A7	-0,06	-0,12	0,12	0,18	0,27	-0,12	1,00					
A8	0,36	-0,22	0,14	0,65	0,37	0,17	0,29	1,00				
A9	-0,14	-0,25	-0,11	0,16	0,26	-0,11	0,42	0,25	1,00			
A10	0,08	0,00	0,22	0,49	0,59	0,17	0,62	0,28	0,40	1,00		
R1	0,19	-0,15	0,02	0,49	0,55	-0,17	0,33	0,52	0,41	0,47	1,00	
R2	0,02	-0,26	-0,12	0,26	0,28	-0,16	0,40	0,43	0,68	0,45	0,81	1,00

Tabela C.18- Matriz de Correlação amostral para Idosos 66% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,73	1,00										
A3	0,27	0,53	1,00									
A4	0,52	0,75	0,87	1,00								
A5	0,14	0,41	0,82	0,81	1,00							
A6	0,30	0,28	0,34	0,33	0,43	1,00						
A7	0,57	0,68	0,18	0,29	0,15	0,39	1,00					
A8	0,02	0,28	0,53	0,48	0,67	0,62	0,40	1,00				
A9	0,16	0,34	0,55	0,48	0,50	0,48	0,36	0,72	1,00			
A10	-0,03	0,11	0,32	0,26	0,47	0,67	0,22	0,73	0,44	1,00		
R1	0,12	-0,08	0,12	0,15	0,16	0,14	-0,02	0,12	-0,13	0,20	1,00	
R2	0,06	-0,17	-0,16	-0,20	-0,17	-0,07	0,00	-0,02	-0,18	0,07	0,62	1,00

Tabela C.19- Matriz de Correlação amostral para Idosos 33% no EAF

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	R1	R2
A1	1,00											
A2	0,71	1,00										
A3	0,60	0,82	1,00									
A4	0,21	0,43	0,71	1,00								
A5	0,08	0,14	0,37	0,75	1,00							
A6	0,19	0,06	0,19	0,53	0,64	1,00						
A7	0,34	0,27	0,28	0,45	0,58	0,77	1,00					
A8	0,23	0,26	0,34	0,67	0,79	0,69	0,81	1,00				
A9	0,28	0,18	0,19	0,37	0,59	0,44	0,69	0,84	1,00			
A10	0,40	0,34	0,24	0,34	0,56	0,39	0,68	0,75	0,87	1,00		
R1	-0,24	-0,25	-0,18	-0,03	0,45	0,06	0,18	0,20	0,23	0,25	1,00	
R2	-0,22	-0,13	-0,15	-0,05	0,33	-0,06	0,15	0,20	0,31	0,30	0,89	1,00

Tabela C.20 - Estimativas para os parâmetros no modelo completo, variável EAF

Parâmetros	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor
α_{j100}	19,33	4,80	4,03	<0,001
β_{j100}	-7,53	2,50	-3,01	0,003
γ_{j100}	-0,15	0,16	-0,96	0,338
μ_{1j100}	13,81	2,39	5,78	<0,001
μ_{2j100}	9,58	2,08	4,61	<0,001
α_{j66}	14,16	4,80	2,95	0,003
β_{j66}	-4,32	2,50	-1,73	0,085
γ_{j66}	-0,05	0,16	-0,31	0,754
μ_{1j66}	12,61	2,39	5,28	<0,001
μ_{2j66}	11,37	2,08	5,47	<0,001
α_{j33}	19,11	4,80	3,98	<0,001
β_{j33}	-6,37	2,50	-2,55	0,011
γ_{j33}	-0,16	0,16	-1,00	0,317
μ_{1j33}	15,10	2,39	6,32	<0,001
μ_{2j33}	10,36	2,08	4,99	<0,001
α_{i100}	21,24	4,80	4,42	<0,001
β_{i100}	-7,73	2,50	-3,09	0,002
γ_{i100}	-0,22	0,16	-1,41	0,160
μ_{1i100}	17,36	2,39	7,27	<0,001
μ_{2i100}	14,18	2,08	6,82	<0,001
α_{i66}	29,91	4,80	6,23	<0,001
β_{i66}	-10,60	2,50	-4,24	<0,001
γ_{i66}	-0,49	0,16	-3,10	0,002
μ_{1i66}	22,07	2,39	9,24	<0,001
μ_{2i66}	14,83	2,08	7,14	<0,001
α_{i33}	29,92	4,80	6,23	<0,001
β_{i33}	-9,92	2,50	-3,97	<0,001
γ_{i33}	-0,60	0,16	-3,78	<0,001
μ_{1i33}	15,57	2,39	6,52	<0,001
μ_{2i33}	11,86	2,08	5,71	<0,001

Tabela C.21 – Testes de Hipóteses e p-valores associados à variável EAF

Hipóteses	p-valor
média instante 11 = média instante 12	<0,001
alfas são iguais para todos os grupos	<0,001
alfas são iguais para os jovens	0,000
alfas são iguais para os idosos	0,190
alfas são iguais para jovens100 e jovens33	0,977
alfas são iguais para jovens66 e jovens33	0,003
alfas são iguais para jovens100 e jovens66	0,003
alfas são iguais para jovens66 e idosos100	0,001
médias em A1 são iguais para todos os grupos	<0,001
médias em A1 são iguais para jovens	0,001
médias em A1 são iguais para idosos	0,103
médias em A1 jovens100 = A1 idoso100	0,636
médias em A1 jovens100 = A1 jovens66	0,012
médias em A1 jovens100 = A1 jovens33	0,788
médias em A1 jovens66 = A1 jovens33	0,004
médias em A1 jovens66 = A1 idosos100	0,002
médias em A2 são iguais para todos os grupos	<0,001
médias em A2 iguais para jovens	0,034
médias em A2 jovens100 = médias em A2 jovens66	0,030
médias em A2 jovens66 = médias em A2 jovens33	0,877
médias em A2 jovens100 = médias em A2 jovens33	0,020
médias em A2 são iguais para idosos	<0,001
médias em A2 idosos100 = médias em A2 idosos66	0,001
médias em A2 idosos66 = médias em A2 idosos33	0,390
médias em A2 idosos100 = médias em A2 idosos33	<0,001
médias em A2 jovem100 = médias em A2 idosos100	0,218
médias em A2 jovens66 = médias em A2 idosos66	0,008
médias em A2 jovens33 = médias em A2 idosos33	0,000
médias em A2 jovens100 = médias em A2 idosos66	<0,001

Hipóteses	p-valor
médias em A2 jovens100 = médias em A2 idosos33	<0,001
médias em A2 jovens66 = médias em A2 idosos100	0,346
médias em A2 jovens66 = médias em A2 idosos33	0,000
médias em A2 jovens33 = médias em A2 idosos100	0,273
médias em A2 jovens33 = médias em A2 idosos66	0,011
médias em A10 idosos 66 = médias em A10 jovens33	0,487
médias em A10 idosos 66 = médias em A10 idosos100	0,741
médias em A10 idosos 66 = A10 idoso 33	0,613
médias instante 11 são iguais nos jovens	0,457
médias instante 11 são iguais nos idosos	0,150
médias instante 11 são iguais para todos	0,039
médias instante 12 são iguais para todos	0,324

Tabela C.22 - Estimativas para os parâmetros no modelo final, variável EAF

	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor
α_1	7,35	2,39	3,08	0,002
α_2	11,10	1,71	6,48	<0,001
α_3	13,39	1,03	13,00	<0,001
γ_1	-7,81	1,81	-4,30	<0,001
γ_2	-10,35	1,74	-5,93	<0,001
γ_3	-8,78	1,45	-6,04	<0,001
γ_4	-0,52	0,11	-4,55	<0,001
γ_5	-7,10	2,38	-2,98	0,003
δ_1	-3,74	0,92	-4,08	<0,001
μ_{1j}	14,50	1,18	12,32	<0,001
μ_{1i}	16,22	1,17	13,84	<0,001
μ_2	11,30	0,82	13,76	<0,001

Tabela C.23 - Estimativas pontuais e por intervalo para as médias da variável EAF, por instante

Coeficientes	Estimativa	Erro Padrao	Limite Inferior	Limite Superior
A1 j66	7,35	2,39	2,67	12,03
A1 j33	11,10	1,71	7,74	14,46
A1 i66	13,39	1,03	11,37	15,41
A2 j66	0,25	0,66	-1,04	1,54
A2 j33	0,75	0,39	-0,01	1,51
A2 j100	3,29	0,89	1,55	5,03
A2 i100	4,61	1,10	2,46	6,77
A2 i33	12,87	1,00	10,91	14,83
A10 i33	0,75	0,39	-0,01	1,51
R1 jovens	14,50	1,18	12,19	16,82
R1 idosos	16,22	1,17	13,92	18,52
R2	11,30	0,82	9,69	12,92

Tabela C.24 - Testes de Hipóteses para comparar as médias da variável EAF nos instantes da fase de adaptação com retorno

Hipótese	F	p-valor
A1 = R1 j66	7,97	0,005
A1 = R1 j33	3,17	0,076
A1 = R1 i33	3,68	0,055
A10 = R2 j66	110,65	<0,001
A10 = R2 j33	137,11	<0,001
A10 = R2 j100	45,65	<0,001
A10 = R2 i100	24,2	<0,001
A10 = R2 i33	137,11	<0,001

Tabela C.25- Estatísticas e p-valor do teste de Correlação entre Erros de Distância na fase de Adaptação e Retorno

Erros de Distância		
Grupos	Estatística T	p-valor
Jovem 100%	0,001	0,999
Jovem 66%	2,334	0,043
Jovem 33%	1,123	0,276
Idoso 100%	-0,259	0,798
Idoso 66%	-1,114	0,280
Idoso 33%	1,072	0,327

Tabela C.26- Estatísticas e p-valor do teste de Correlação entre Erros de Força na fase de Adaptação e Retorno

Erros de Força		
Grupos	Estatística T	p-valor
Jovem 100%	0,505	0,620
Jovem 66%	2,106	0,050
Jovem 33%	1,620	0,123
Idoso 100%	-0,577	0,571
Idoso 66%	0,170	0,867
Idoso 33%	1,169	0,258

Tabela C.27- Estatísticas e p-valor do teste de Correlação entre Erros de Distância e Força

Erros de Distância x Força		
Blocos	Estatística T	p-valor
A1	-0,326	0,745
A2	-0,326	0,711
A3	0,109	0,954
A4	-0,435	0,694
A5	-1,092	0,256

Erros de Distância x Força		
Blocos	Estatística T	p-valor
A6	-2,450	0,018
A7	0,982	0,338
A8	-0,872	0,401
A9	0,109	0,951
A10	-1,313	0,204
R1	2,805	0,005
R2	2,217	0,029

Tabela C.28- Estatísticas e p-valor do teste de Correlação entre os Erros Absolutos de A1 e R1

Variável	Grupos	Estatística T	p-valor
EAD	Jovem 100%	-1,684	0,109
	Jovem 66%	2,085	0,052
	Jovem 33%	0,911	0,375
	Idoso 100%	4,696	0,000
	Idoso 66%	-0,692	0,496
	Idoso 33%	1,874	0,078
EAF	Jovem 100%	0,826	0,420
	Jovem 66%	-0,613	0,547
	Jovem 33%	1,398	0,180
	Idoso 100%	0,830	0,417
	Idoso 66%	0,495	0,625
	Idoso 33%	-1,040	0,313

Tabela C.29- Estatísticas e p-valor do teste de Correlação entre os Erros Absolutos de A10 e R2

Variável	Grupos	Estatística T	p-valor
EAD	Jovem 100%	1,286	0,223
	Jovem 66%	1,852	0,084
	Jovem 33%	1,907	0,071
	Idoso 100%	-0,341	0,729
	Idoso 66%	1,743	0,095
	Idoso 33%	-0,255	0,800
EAF	Jovem 100%	-0,470	0,642
	Jovem 66%	1,534	0,143
	Jovem 33%	0,212	0,824
	Idoso 100%	2,138	0,047
	Idoso 66%	0,298	0,769
	Idoso 33%	1,334	0,201

Tabela C.30- Estatísticas do teste t-pareado para comparar os erros médios de distância e força na fase de adaptação

Grupo	T	p-valor
Jovem 100%	-2,24	0,038
Jovem 66%	0,97	0,344
Jovem 33%	-2,02	0,058
Idoso 100%	-1,67	0,111
Idoso 66%	-3,48	0,003
Idoso 33%	-2,89	0,009

Tabela C.31 - Estatísticas do teste t-pareado para comparar os Erros Médios de Distância e Força na fase de retorno

Grupo	T	p-valor
Jovem 100%	-4,73	0,000
Jovem 66%	-2,56	0,019
Jovem 33%	-2,83	0,011
Idoso 100%	-3,37	0,003
Idoso 66%	-5,27	0,000
Idoso 33%	-3,02	0,007

Tabela C.32 - Análise de Variância para EVD na fase de adaptação (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,64	0,32	2,05	0,13
Idade	1	0,02	0,02	0,12	0,73
Interação	2	0,01	0,01	0,03	0,97
Resíduo	110	17,05	0,16		
Total	115				

Tabela C.33 - Análise de Variância para EVD na fase de adaptação (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,63	0,32	2,08	0,13
Idade	1	0,02	0,02	0,12	0,73
Resíduo	112	17,06	0,15		
Total	115				

Tabela C.34 - Análise de Variância para EVD na fase do retorno (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,85	0,43	1,15	0,32
Idade	1	0,18	0,18	0,48	0,49
Interação	2	1,73	0,86	2,33	0,10
Resíduo	110	40,77	0,37		
Total	115				

Tabela C.35 - Análise de Variância para EVD na fase do retorno (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,93	0,46	1,22	0,30
Idade	1	0,17	0,17	0,46	0,50
Resíduo	112	42,50	0,38		
Total	115				

Tabela C.36 - Análise de Variância para EVD na fase do retorno sem o ponto discrepante (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,356	0,178	0,80	0,453
Idade	1	0,002	0,002	0,01	0,917
Interação	2	0,709	0,355	1,59	0,209
Resíduo	109	24,346	0,223		
Total	114				

Tabela C.37 - Análise de Variância para EVD na fase do retorno sem o ponto discrepante (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	0,383	0,192	0,85	0,43
Idade	1	0,002	0,002	0,01	0,93
Resíduo	111	25,056	0,226		
Total	114				

Tabela C.38 - Análise de Variância para EVF na fase de adaptação (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	2	11,573	5,786	2,67	0,073
Idade	1	8,701	8,701	4,02	0,047
Interação	2	7,682	3,841	1,78	0,174
Resíduo	116	246,638	2,163		
Total	119				

Tabela C.39 - Análise de Variância para EVF na fase do adaptação (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Idade	1	8,70	8,70	3,86	0,052
Resíduo	118	265,89	2,25		
Total	119	274,59			

Tabela C.40 - Análise de Variância para EVF na fase de retorno (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	1	26,58	26,58	5,19	0,03
Idade	2	10,83	5,42	1,06	0,35
Interação	2	13,15	6,58	1,28	0,28
Resíduo	114	583,55	5,12		
Total	119				

Tabela C.41 - Análise de Variância para EVF na fase do retorno (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Idade	1	26,58	26,58	5,16	0,03
Resíduo	118	607,53	5,15		
Total	119				

Tabela C.42 - Análise de Variância para EVF na fase de retorno sem o ponto discrepante (Modelo completo)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
FCR	1	17,71	17,71	4,13	0,05
Idade	2	17,50	8,75	2,04	0,14
Interação	2	23,14	11,57	2,70	0,07
Resíduo	113	485,08	4,29		
Total	118				

Tabela C.43 - Análise de Variância para EVF na fase de retorno sem o ponto discrepante (Modelo reduzido)

Efeitos	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F	p-valor
Idade	1	18,51	18,51	4,12	0,05
Resíduo	117	525,22	4,49		
Total	118				

Tabela C.44 - Análise de Variância para Tempo de Reação (Modelo completo)

Efeito	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor
Constante	252,40	5,84	43,19	0,000
Faixa etária	14,23	8,72	1,63	0,105
Sexo	-21,34	11,00	-1,94	0,054
Interação	8,40	14,90	0,56	0,573

Tabela C.45 - Análise de Variância para Tempo de Reação (Modelo reduzido)

Efeito	Estimativa	Erro Padrão	T	p-valor
Constante	251,10	5,36	46,86	0,000
Faixa etária	17,20	7,05	2,43	0,016
Sexo	-16,80	7,39	-2,27	0,025

Tabela C.46 - Intervalos de confiança para Tempo Médio de Reação

Sexo	Faixa Etária	Limite Inferior	Limite Superior
Mulheres	Jovens	240,60	261,60
	Idosas	256,86	279,64
Homens	Jovens	220,16	248,52
	Idosos	233,16	269,82

APÊNDICE D**GRÁFICOS - ANÁLISE INFERENCIAL**

Gráfico D.1 – Perfis Individuais do EAD para Jovens 100%

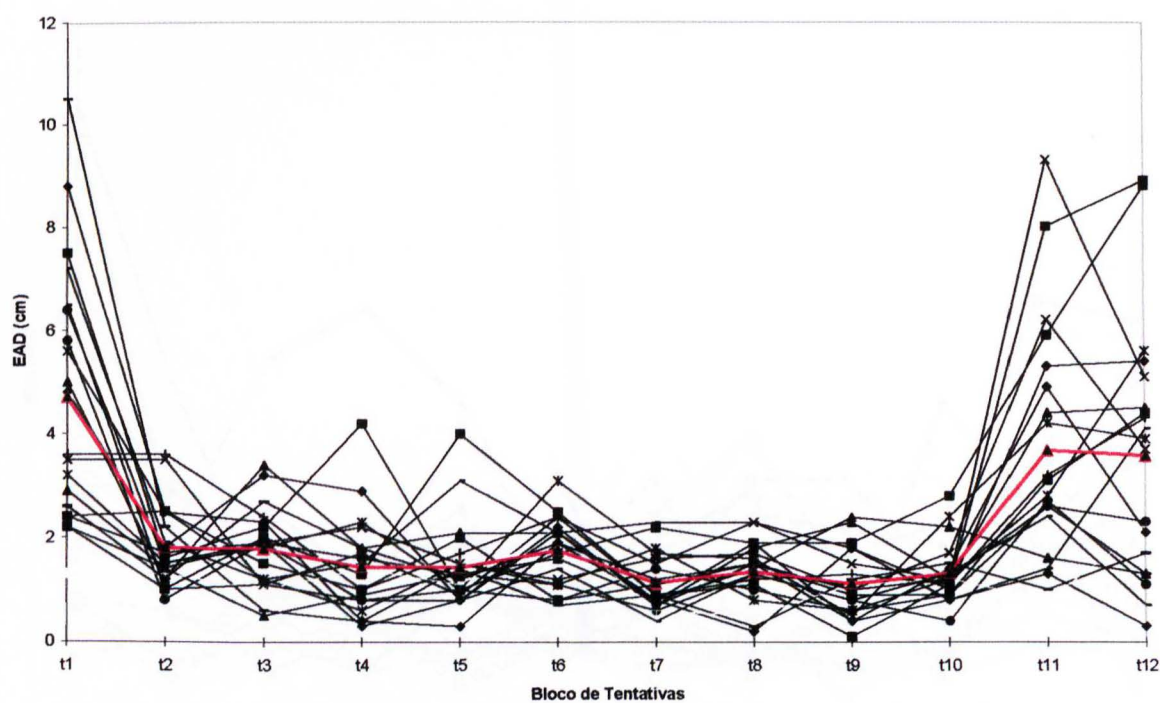


Gráfico D.2 – Perfis Individuais do EAD para Jovens 66%

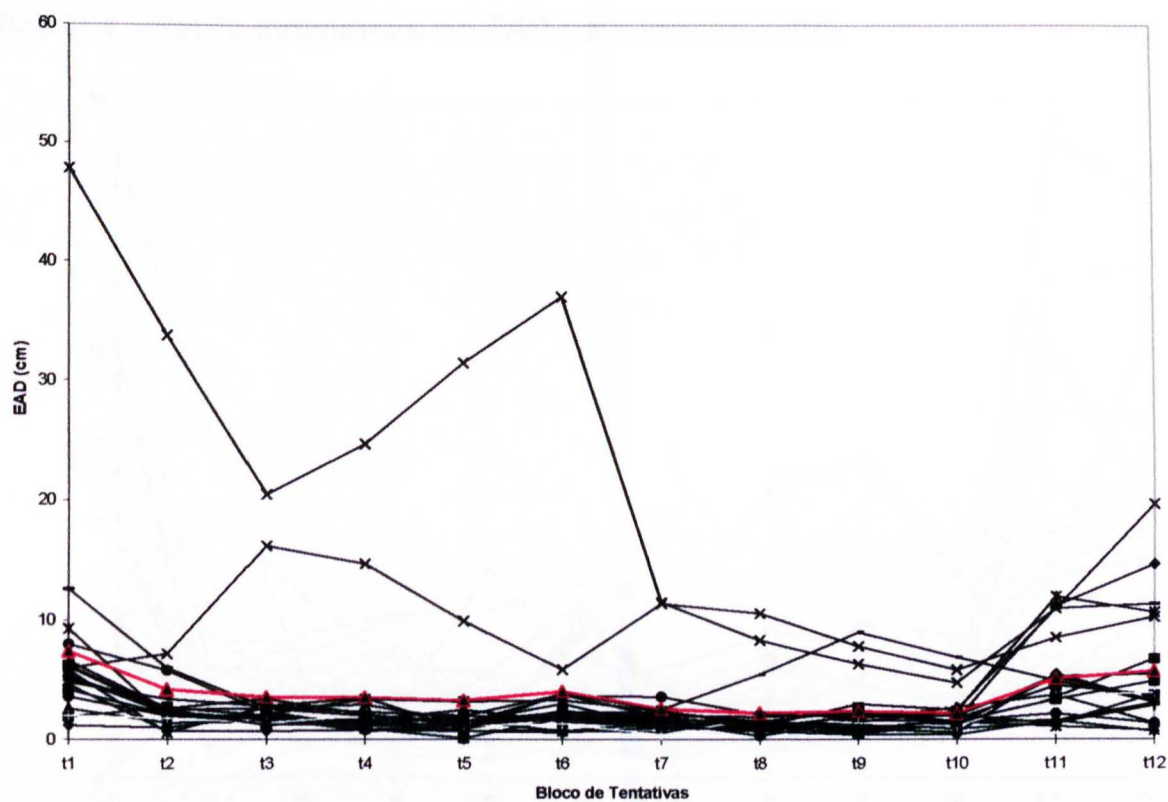


Gráfico D.3 – Perfis Individuais do EAD para Jovens 33%

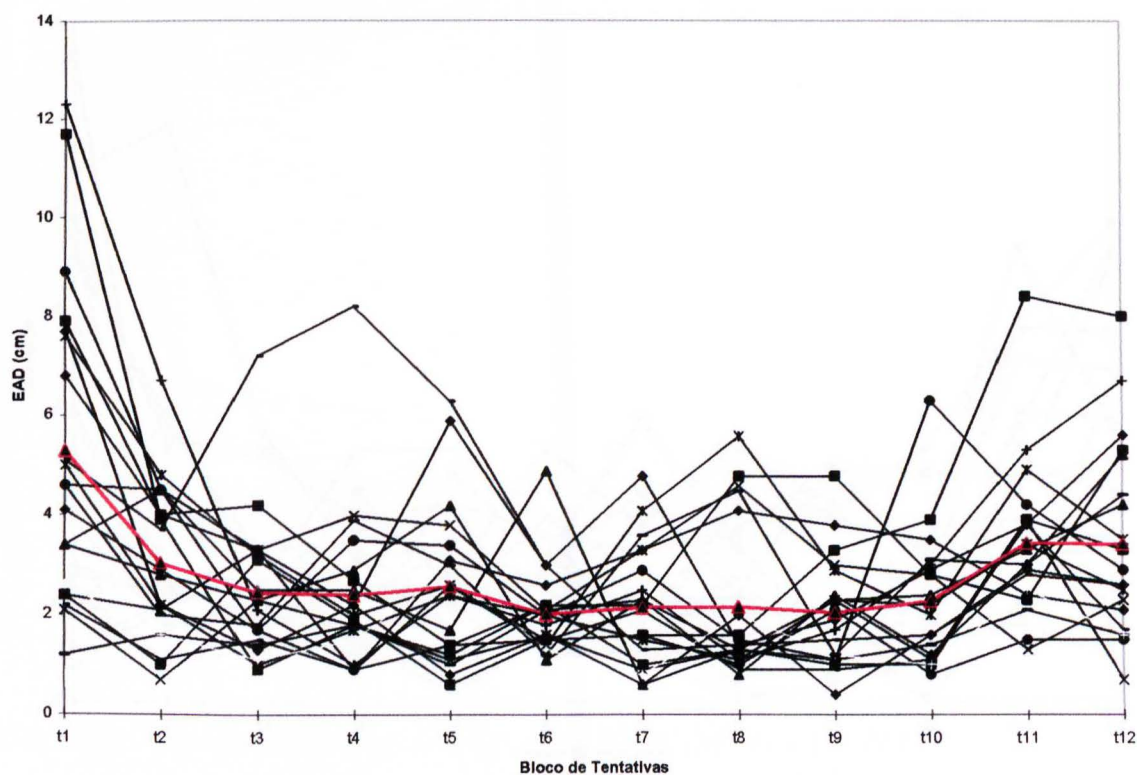


Gráfico D.4 – Perfis Individuais do EAD para Idosos 100%

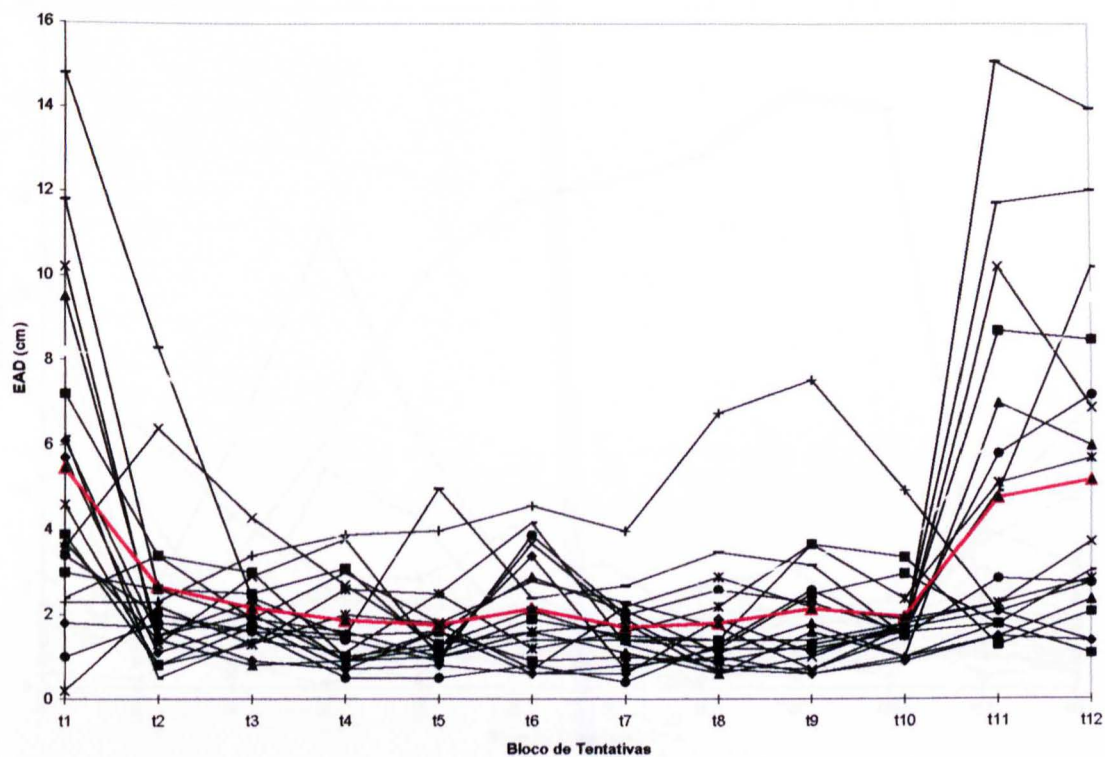


Gráfico D.5 – Perfis Individuais do EAD para o grupo Idosos 66%

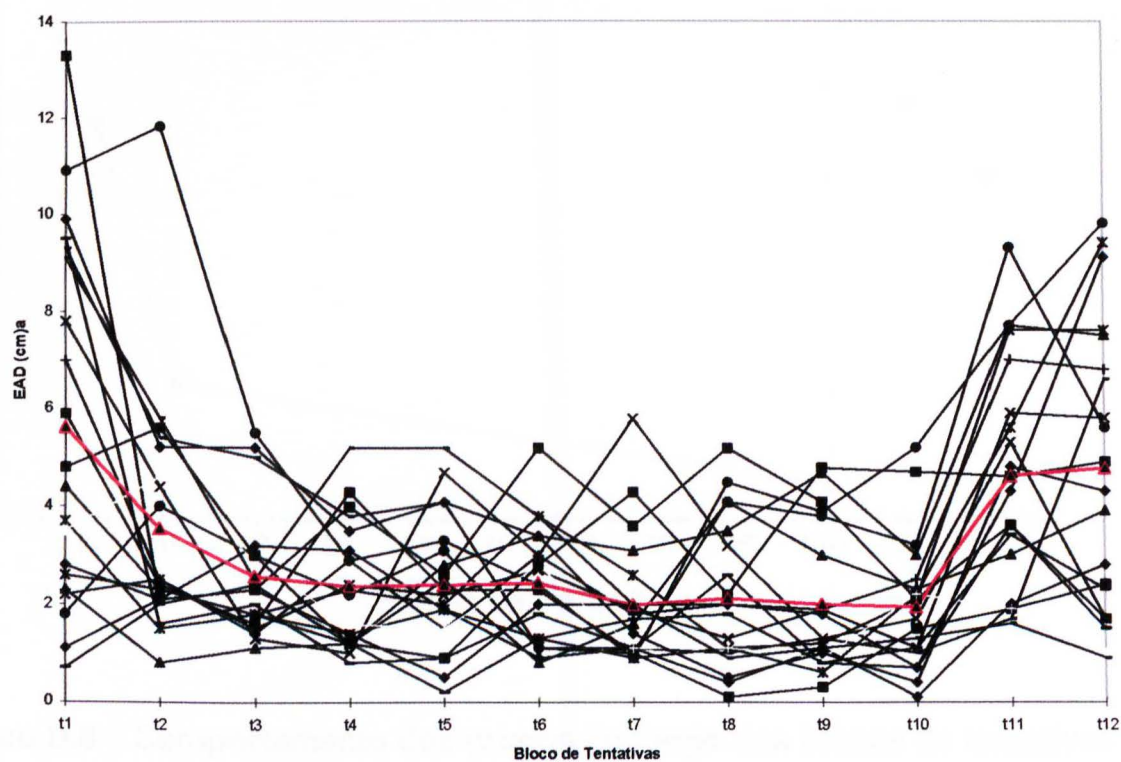


Gráfico D.6 – Perfis Individuais do EAD para o grupo Idosos 33%

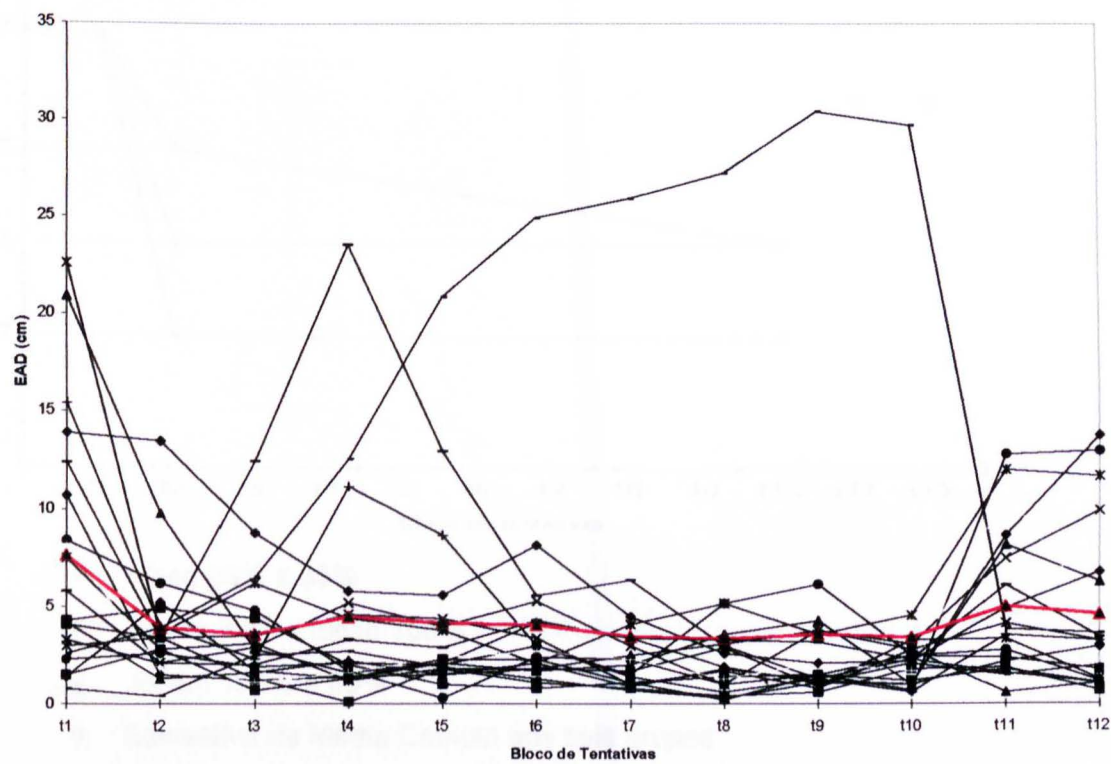


Gráfico D.7 – Comportamento geral ao longo dos blocos de tentativas

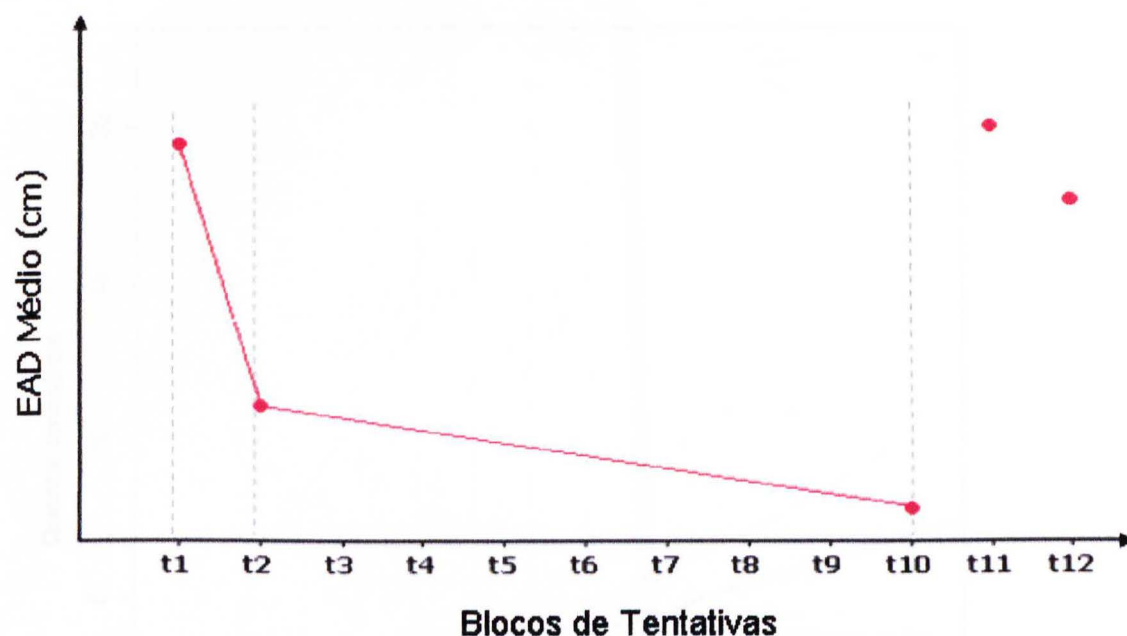


Gráfico D.8 – Comportamento dos grupos ao longo dos blocos de tentativas para o EAD

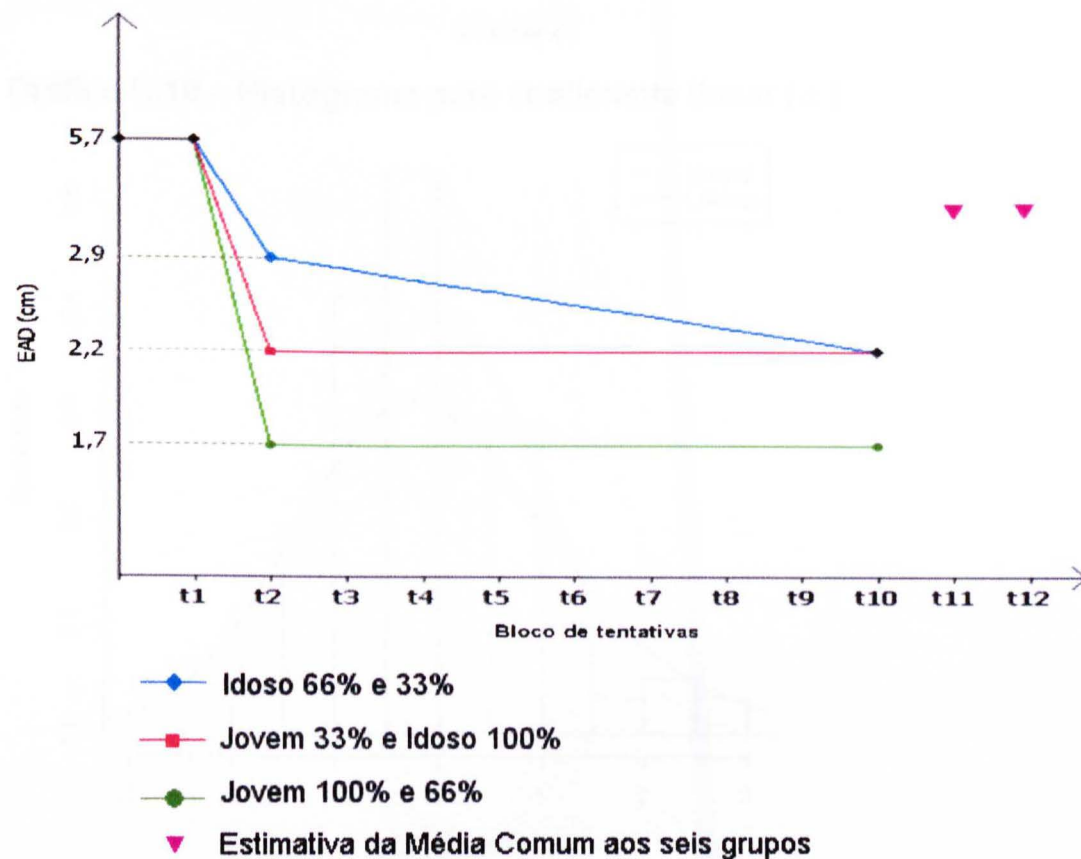


Gráfico D.9 – Gráfico de Probabilidade

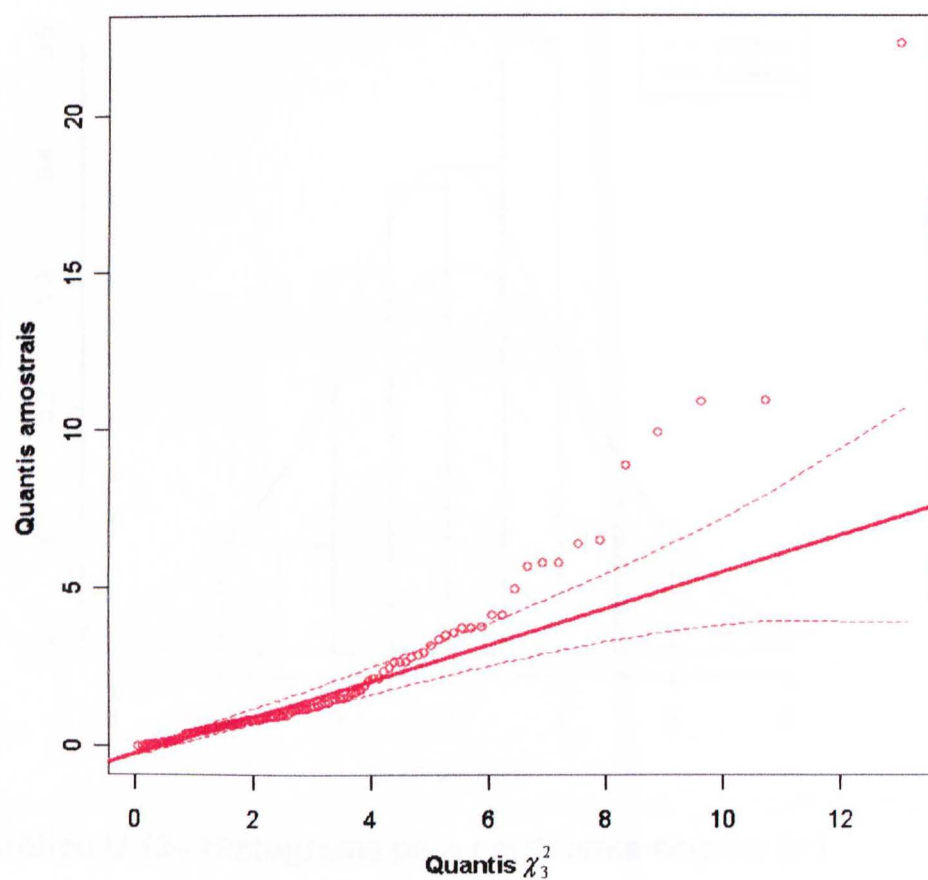
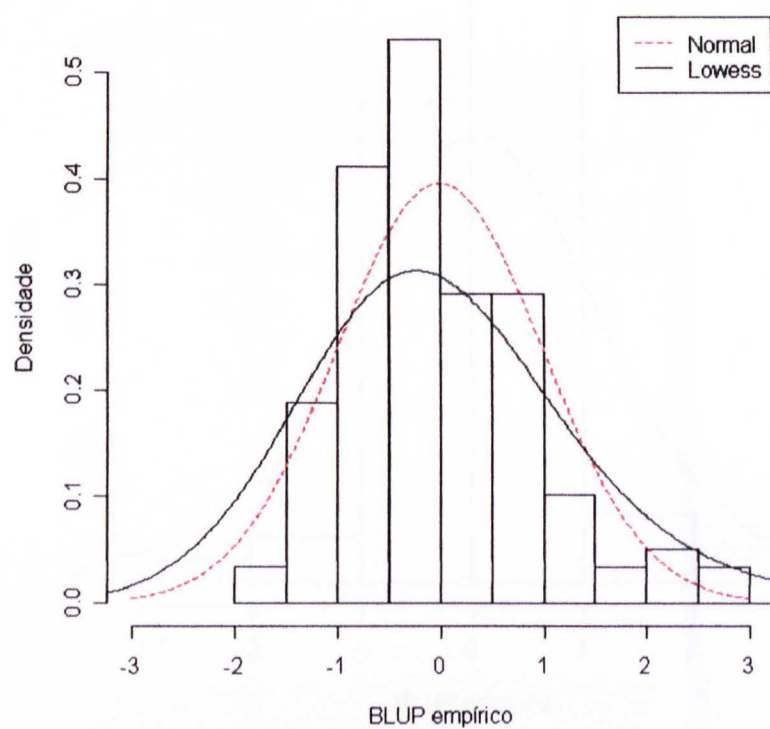
Gráfico D.10 – Histograma para coeficiente linear (α)

Gráfico D.11– Histograma para coeficiente angular (β)

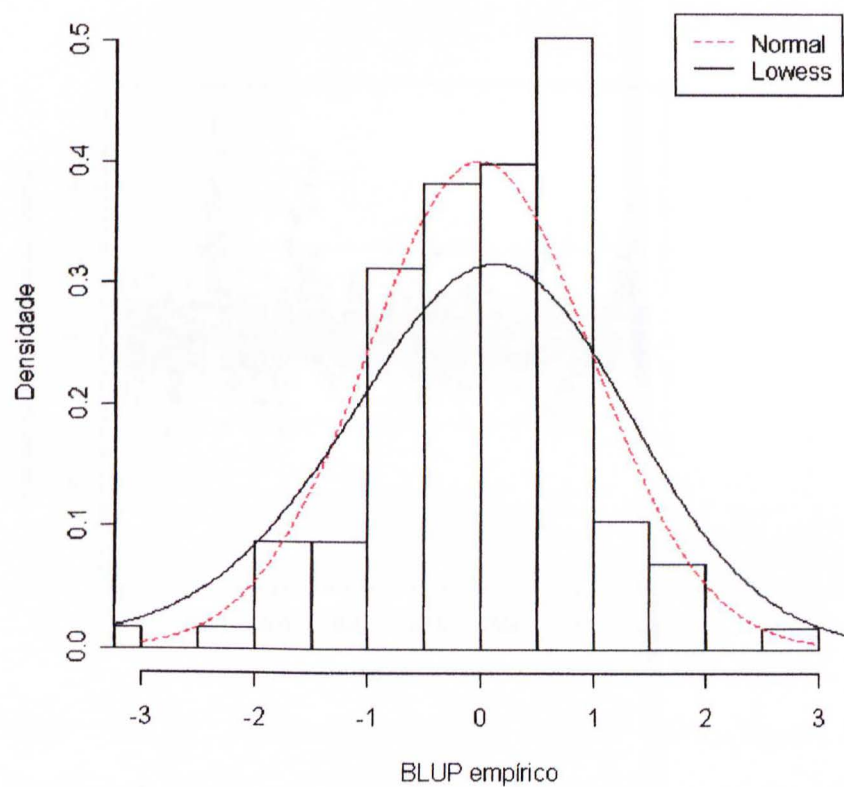


Gráfico D.12– Histograma para coeficiente angular (γ)

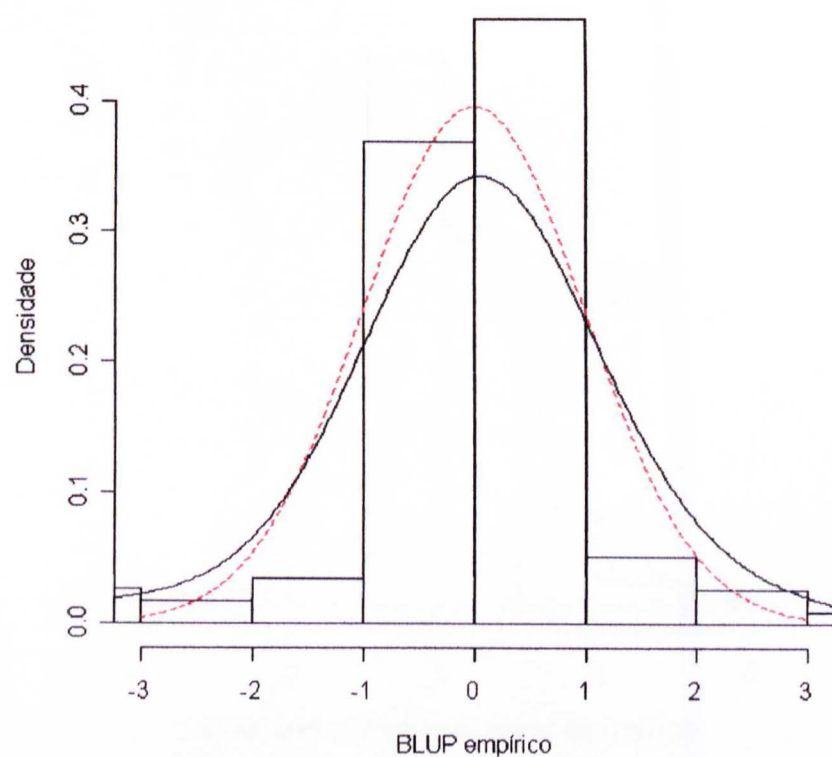


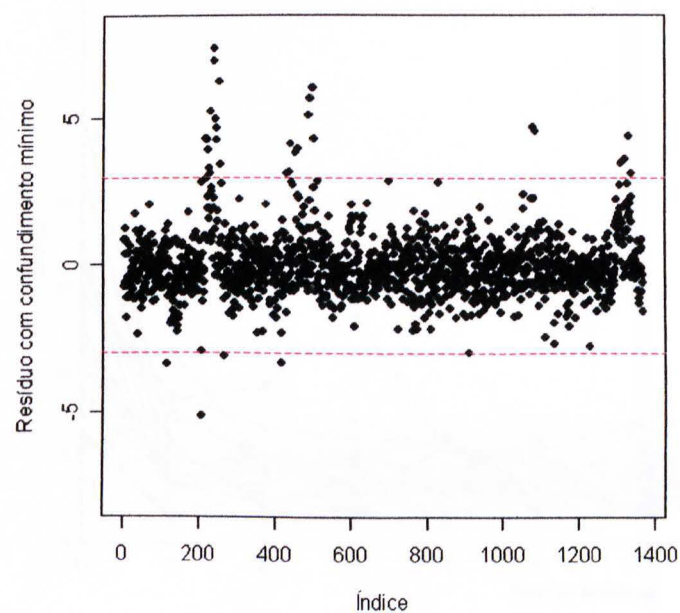
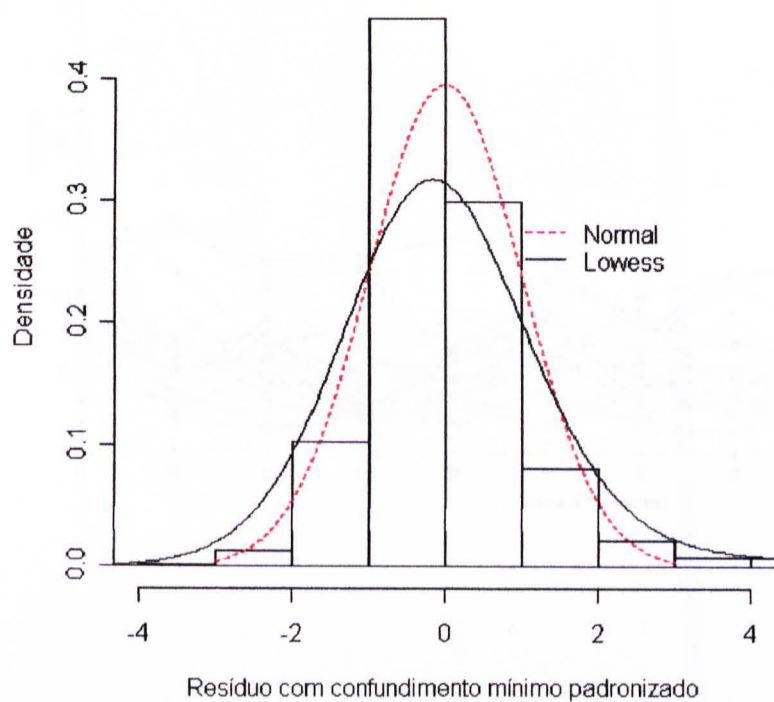
Gráfico D.13– Gráfico de Resíduos com confundimento mínimo**Gráfico D.14– Histograma para Resíduo com confundimento mínimo**

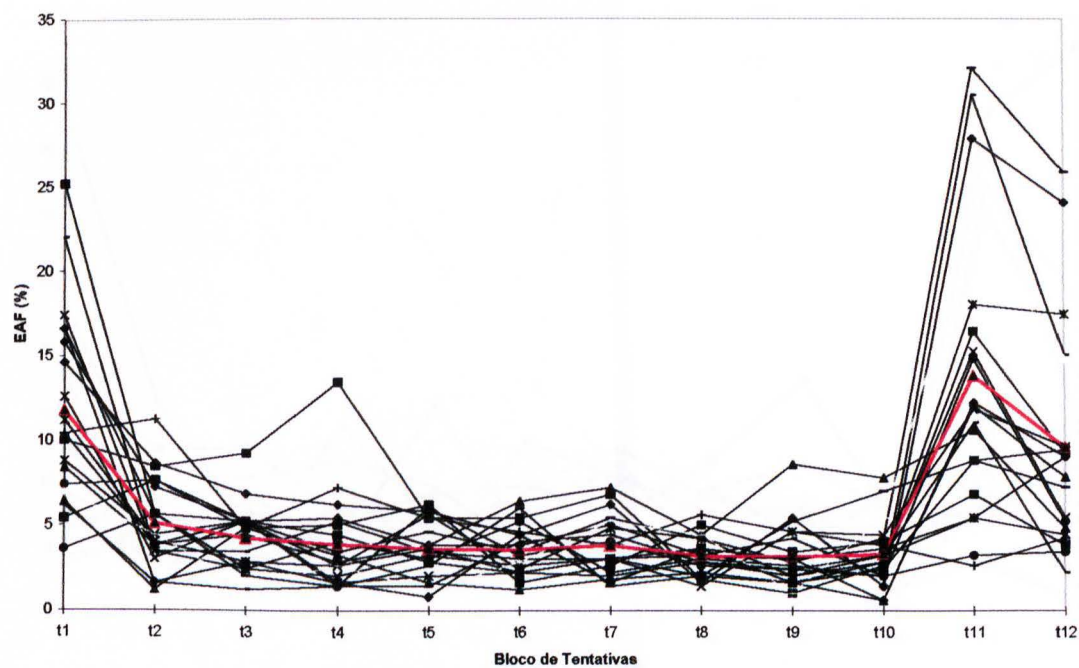
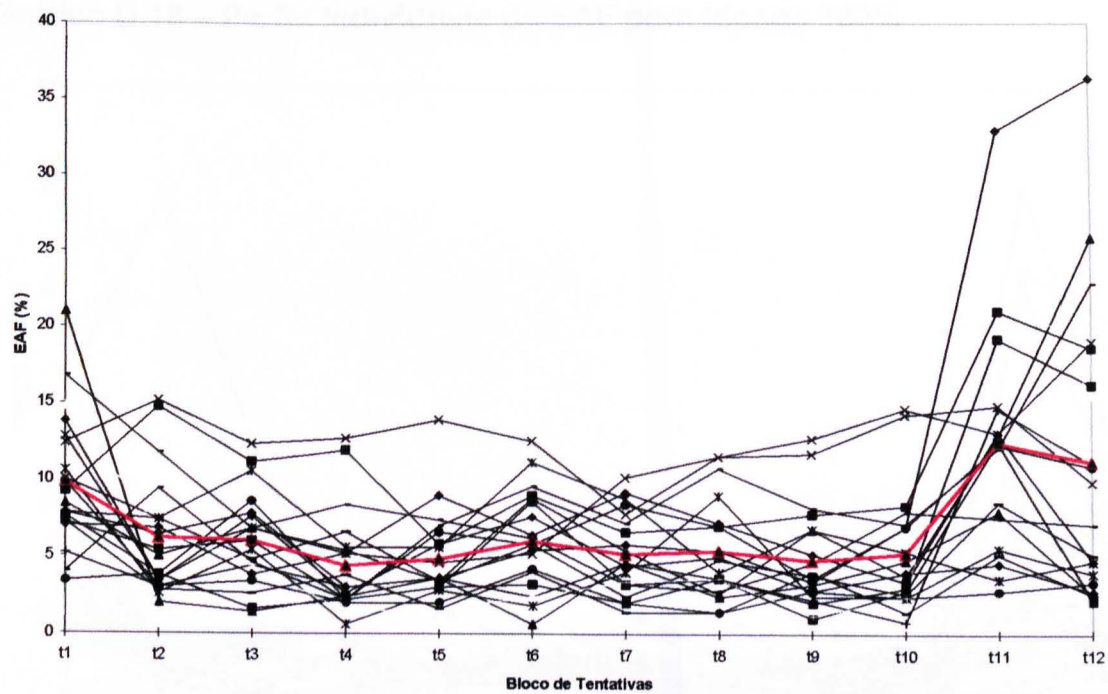
Gráfico D.15 – Perfis Individuais do EAF para Jovens 100%**Gráfico D.16 – Perfis Individuais do EAF para Jovens 66%**

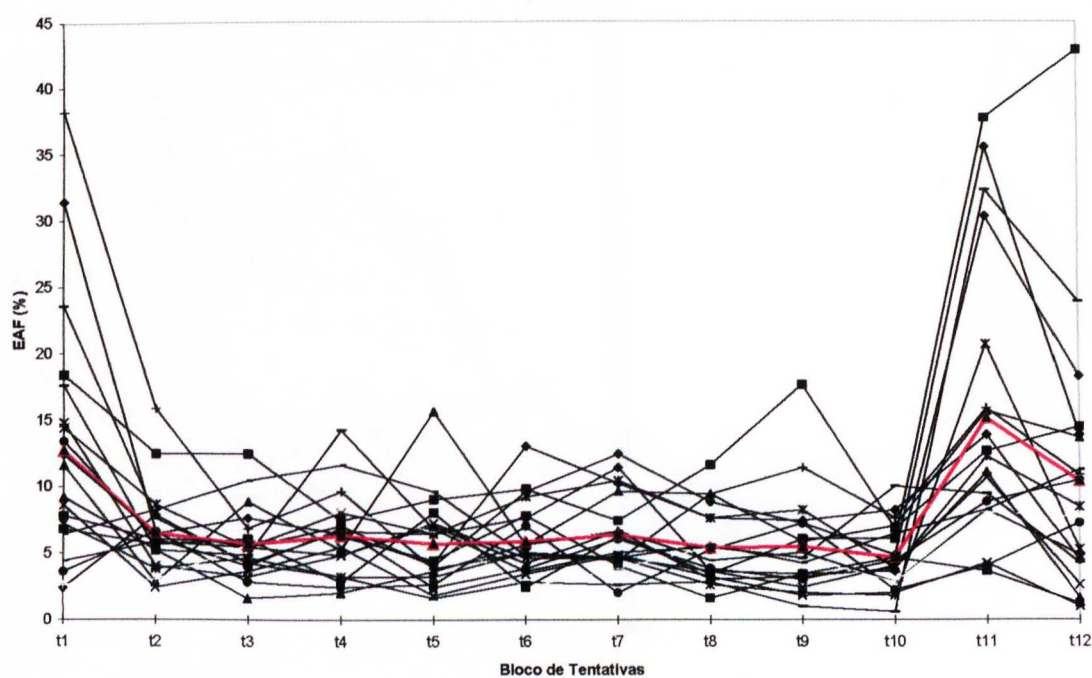
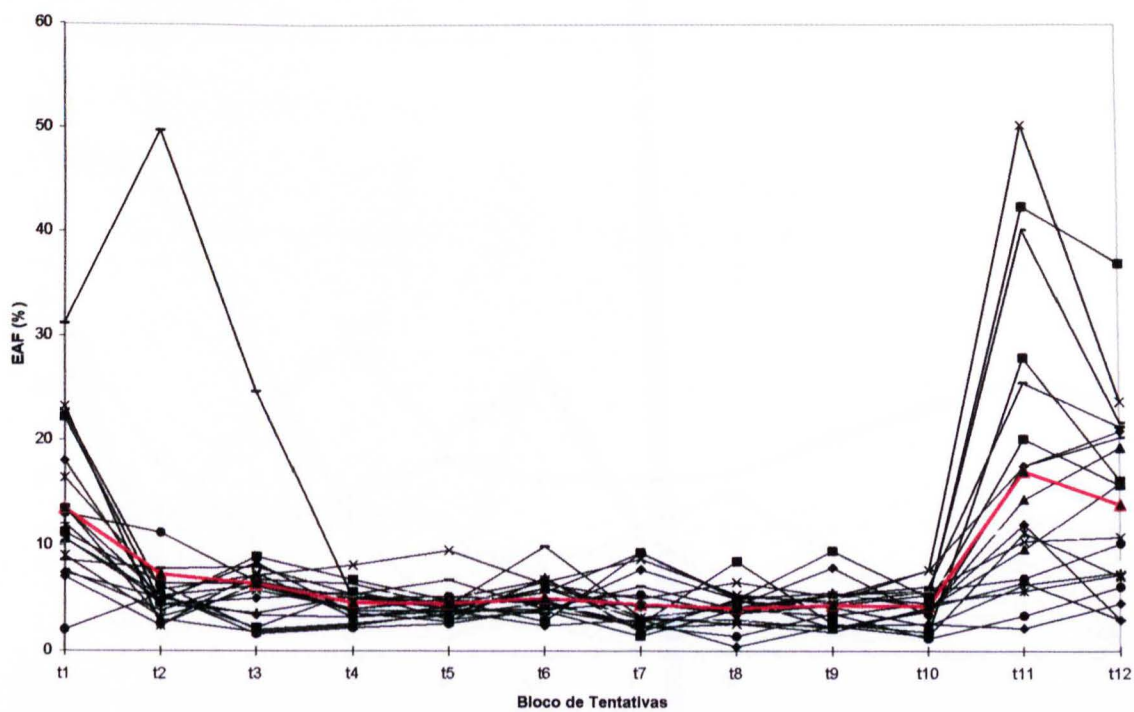
Gráfico D.17 – Perfis Individuais do EAF para Jovens 33%**Gráfico D.18 – Perfis Individuais do EAF para Idosos 100%**

Gráfico D.19 – Perfis Individuais do EAF para Idosos 66%

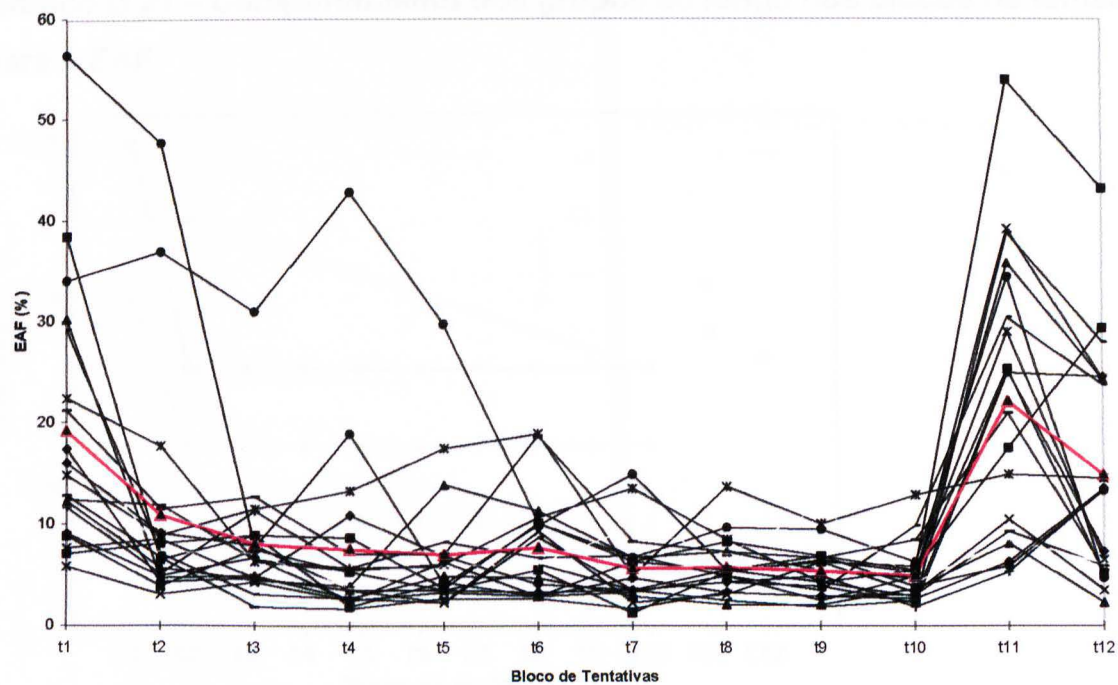


Gráfico D.20 – Perfis Individuais do EAF para Idosos 33%

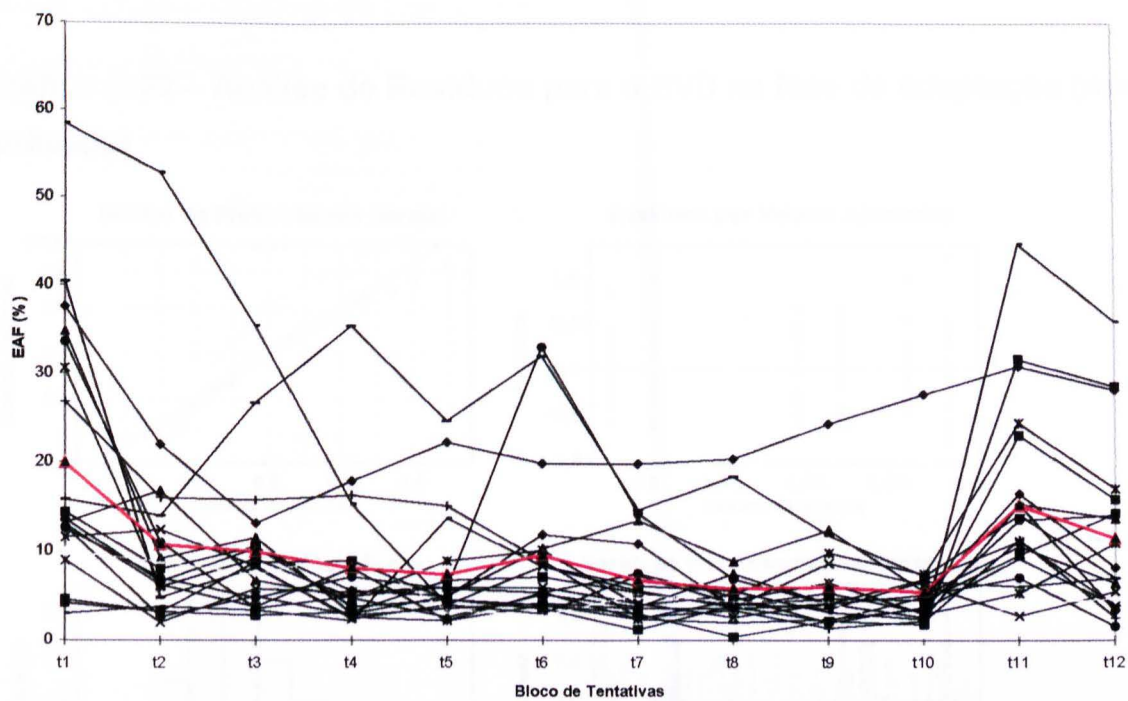


Gráfico D.21 – Comportamento dos grupos ao longo dos blocos de tentativas para o EAF

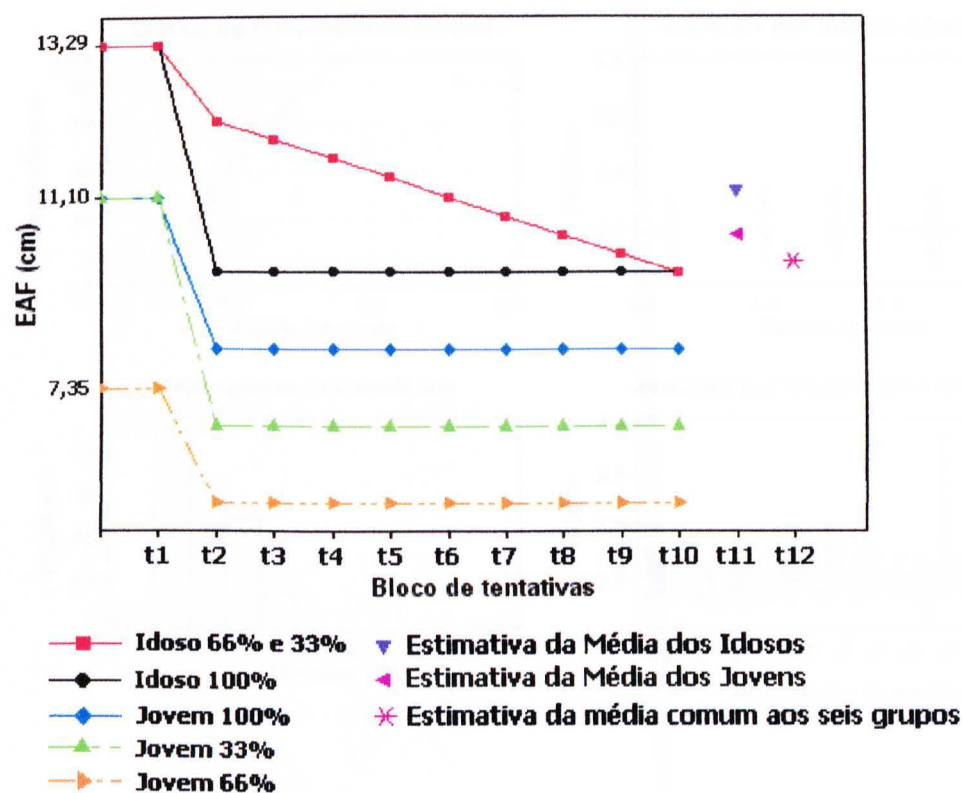


Gráfico D.22 – Análise de Resíduos para o EVD na fase de adaptação (modelo reduzido)

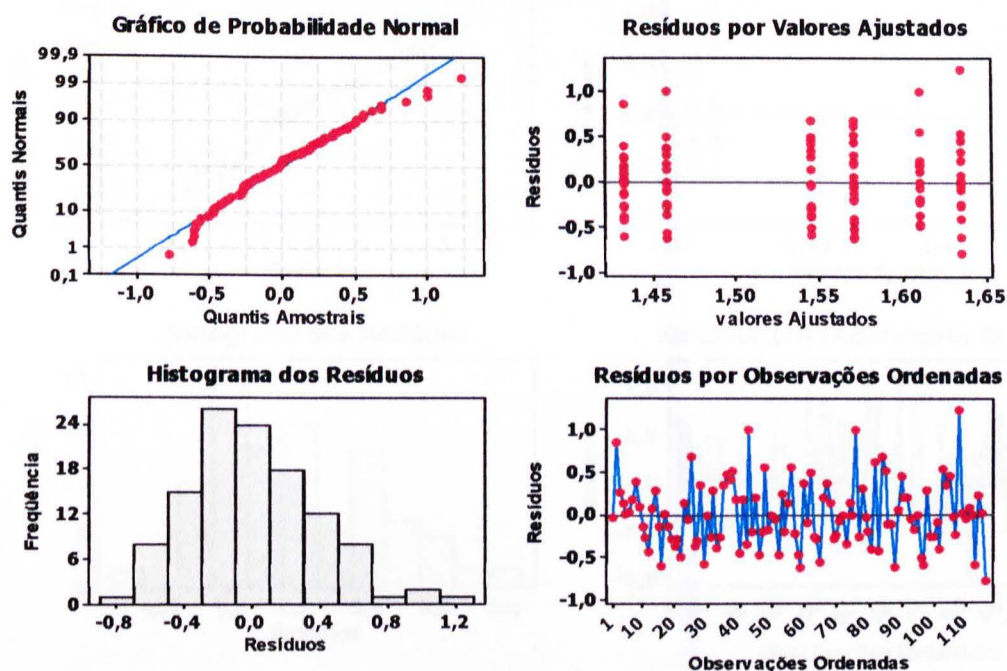


Gráfico D.23 – Análise de Resíduos para o EVD na fase do retorno (modelo reduzido)

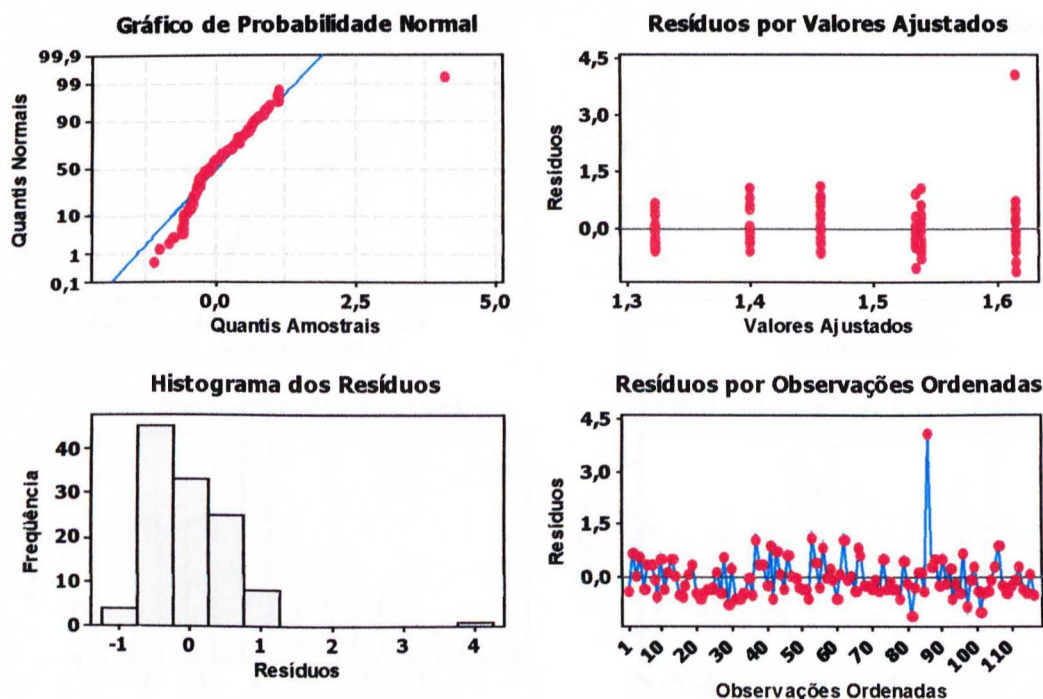


Gráfico D.24 – Análise de Resíduos para o EVD na fase de retorno sem o ponto discrepante (modelo reduzido)

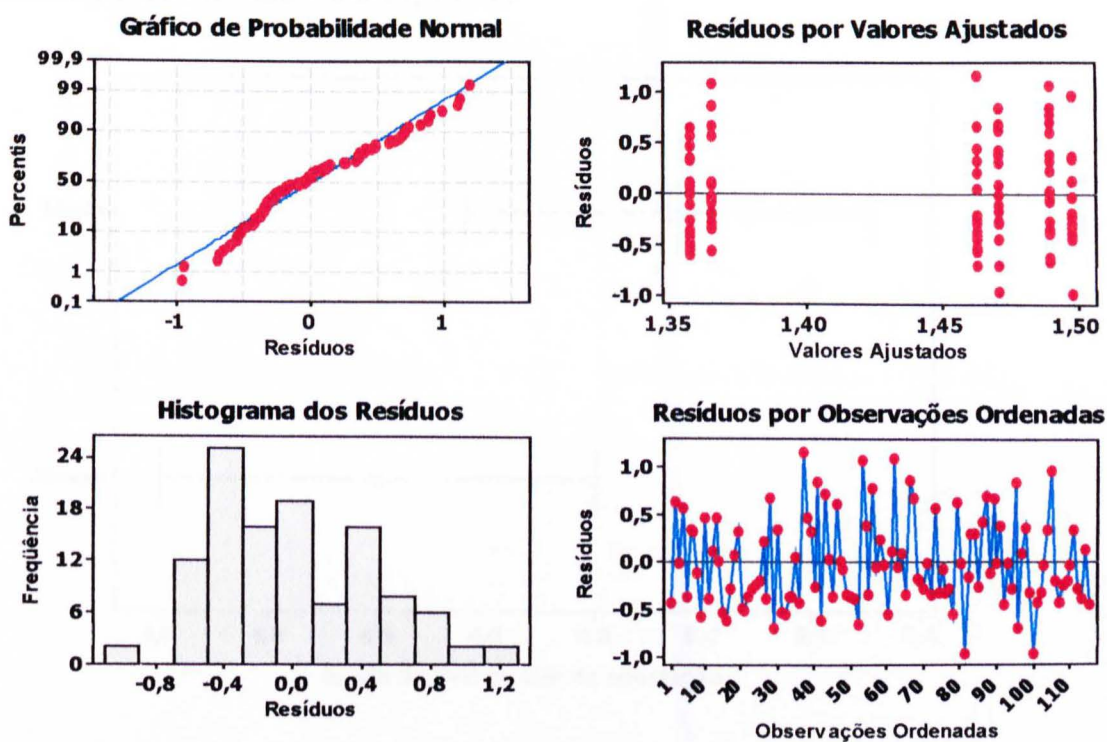


Gráfico D.25 – Análise de Resíduos para o EVF na fase de adaptação (modelo reduzido)

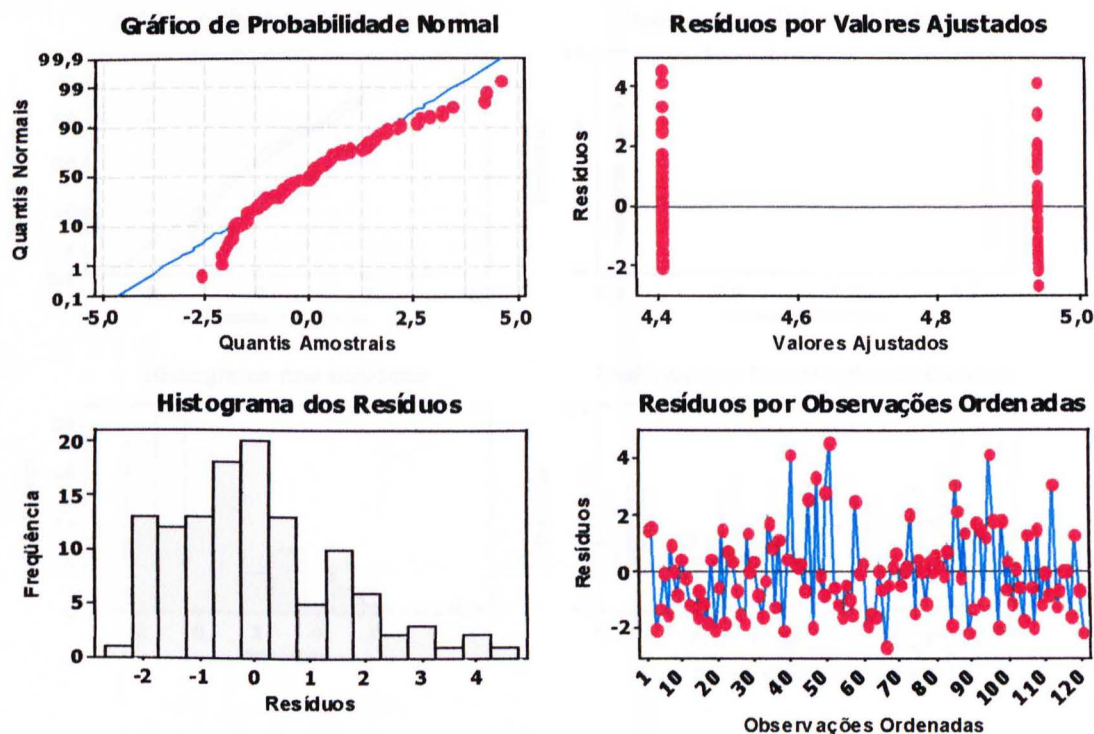


Gráfico D.26 – Intervalos de confiança para as médias dos EVD sem o ponto discrepante na fase de adaptação

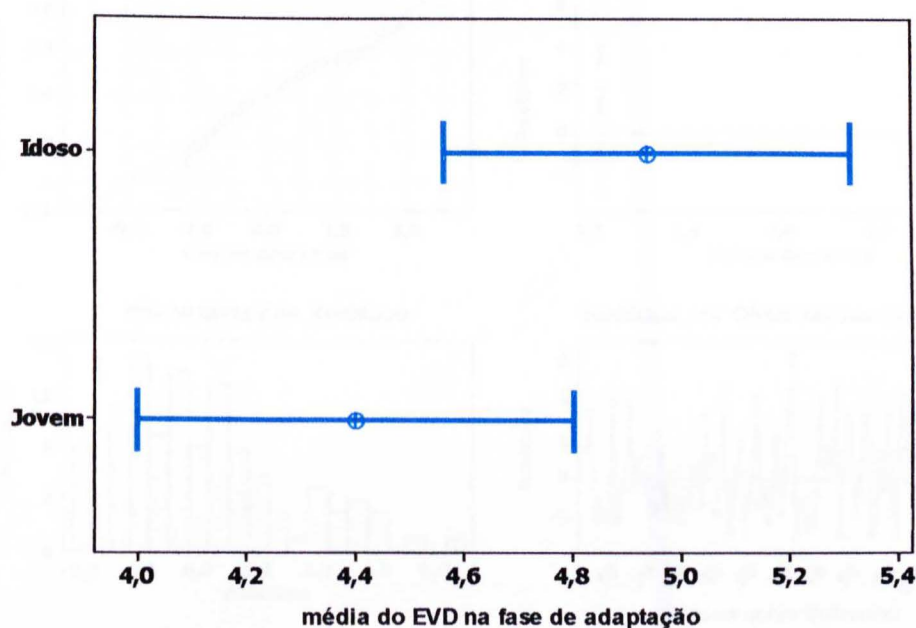


Gráfico D.27 – Análise de Resíduos para o EVF na fase do retorno (modelo reduzido)

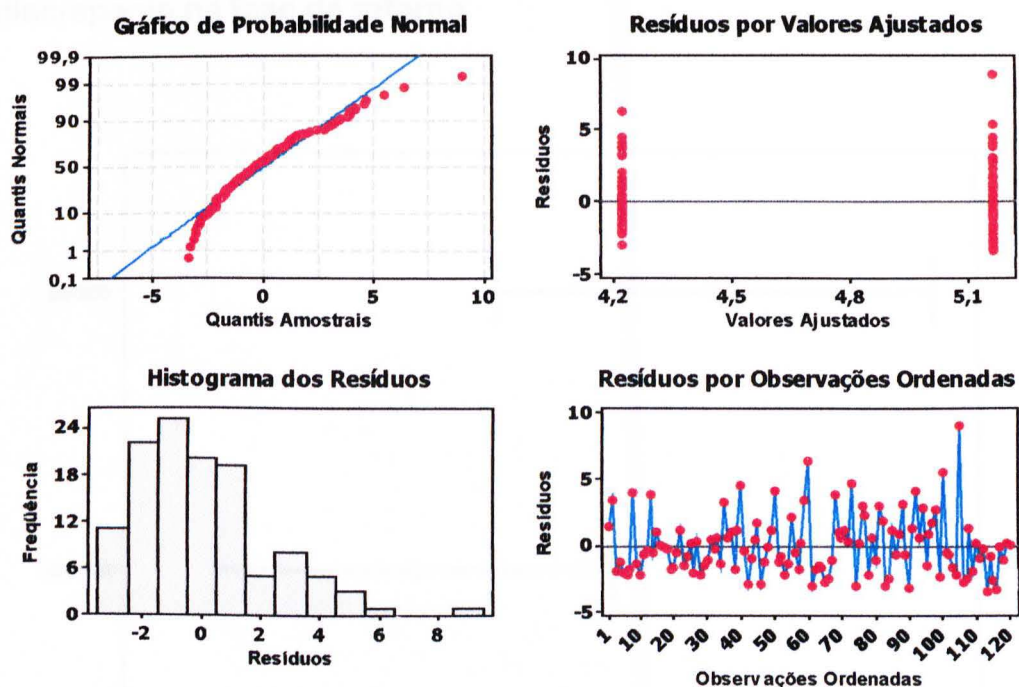


Gráfico D.28 – Análise de Resíduos para o EVF na fase do retorno sem o ponto discrepante (modelo reduzido)

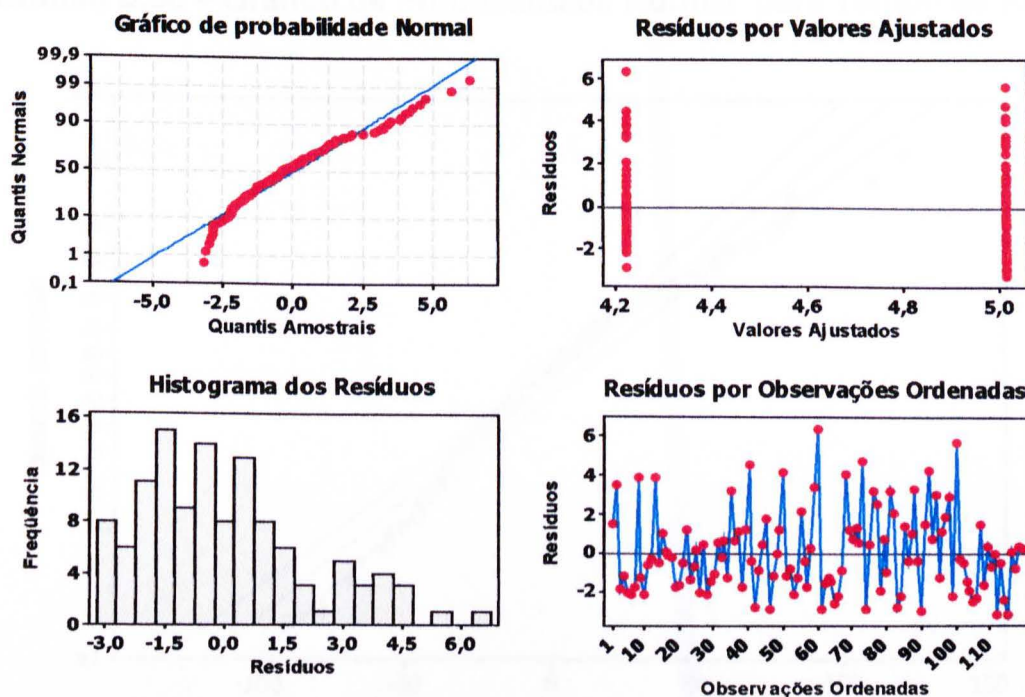


Gráfico D.29 – Intervalos de confiança para as médias dos EVF sem o ponto discrepante na fase de retorno

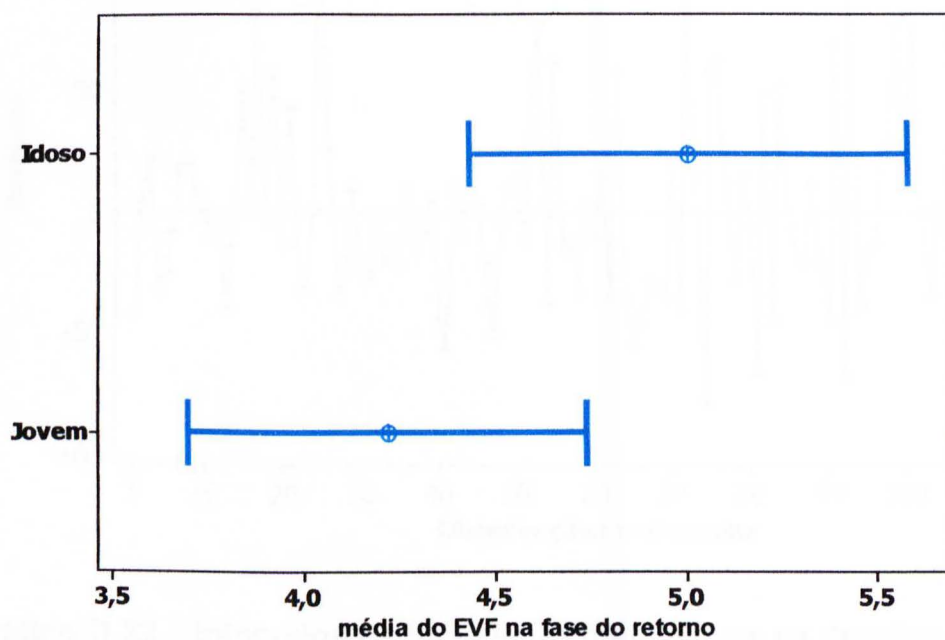


Gráfico D.30 – Gráfico de Probabilidade Normal para Tempo de Reação

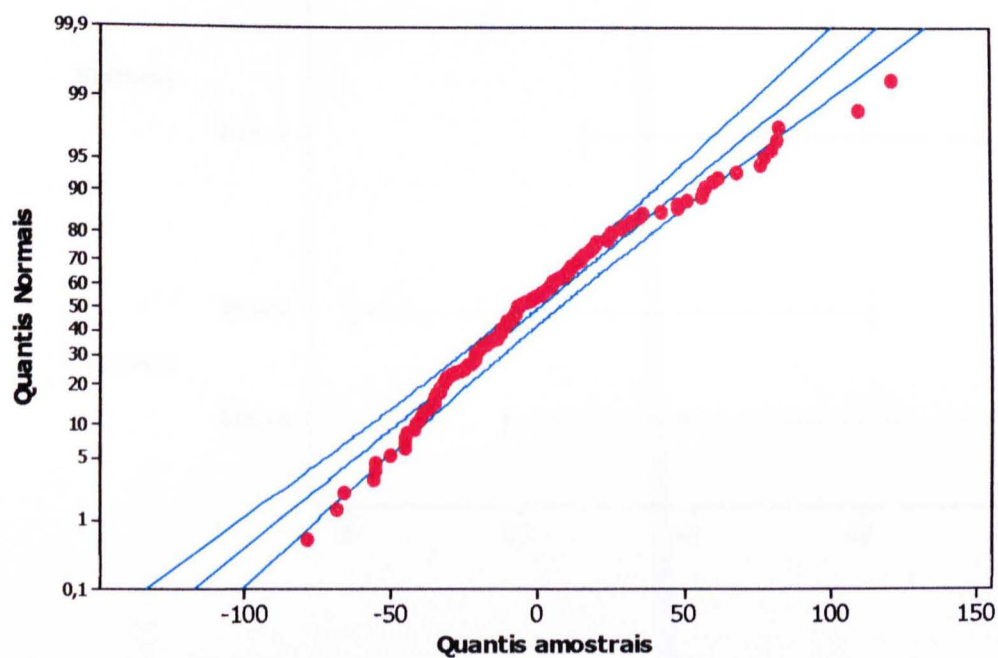


Gráfico D.31 – Resíduos versus observações ordenadas para o modelo final

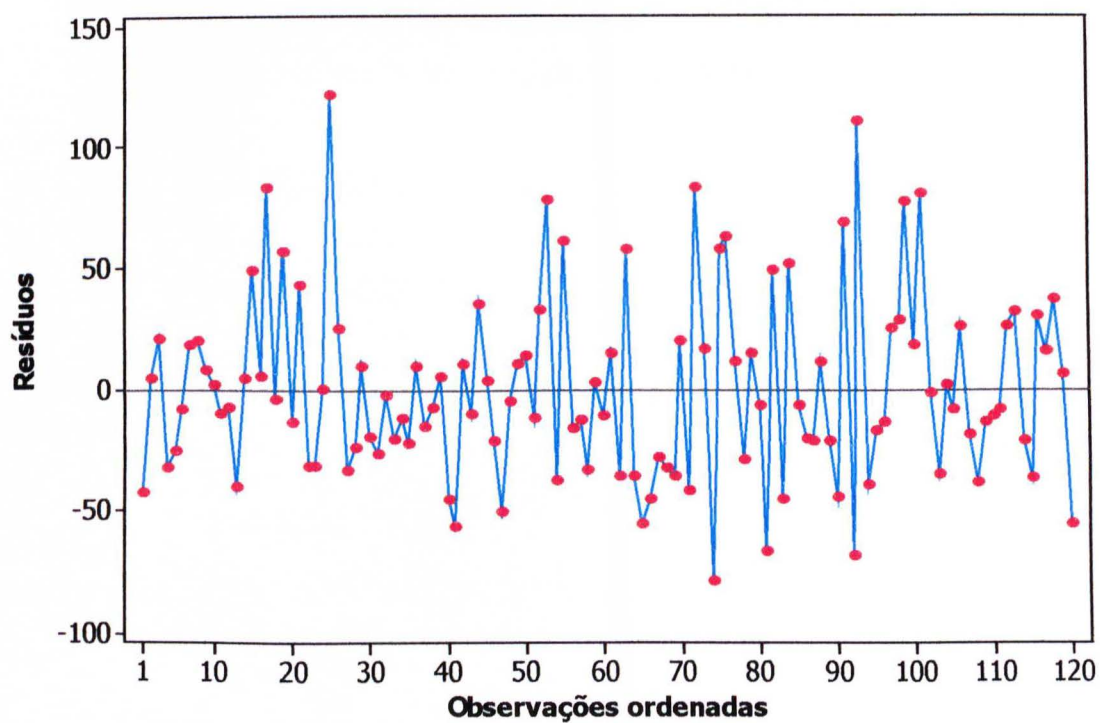
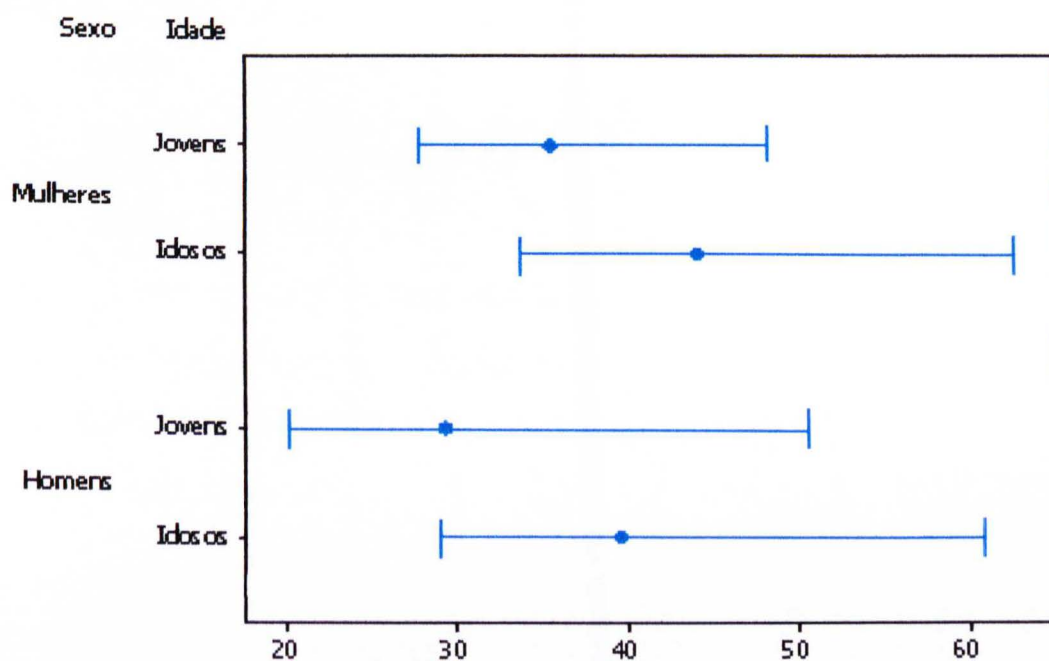


Gráfico D.32 – Intervalos de 95% de Confiança para os desvios padrões do modelo final



APÊNDICE E

MODELOS E TESTES DE HIPÓTESES

E.1 Modelo de Regressão Segmentada

O modelo de regressão segmentada associado ao Gráfico D.7 é da forma:

$$EAD = \begin{cases} \alpha + \beta t + \varepsilon, & t \leq t_2 \\ \alpha + \beta t_2 + \gamma(t - t_2) + \varepsilon, & t_2 \leq t \leq t_{10} \\ \mu_1 + \varepsilon, & t = t_{11} \\ \mu_2 + \varepsilon, & t = t_{12} \end{cases}$$

para cada grupo, gerando os parâmetros presentes na Tabela C.3

e

$$EAF = \begin{cases} \alpha + \beta t + \varepsilon, & t \leq t_2 \\ \alpha + \beta t_2 + \gamma(t - t_2) + \varepsilon, & t_2 \leq t \leq t_{10} \\ \mu_1 + \varepsilon, & t = t_{11} \\ \mu_2 + \varepsilon, & t = t_{12} \end{cases}$$

para cada grupo, gerando os parâmetros presentes na Tabela C.20

E.2 Modelo de Efeitos Aleatórios

Modelos com efeitos aleatórios são uma alternativa para analisar problemas que apresentam medidas repetidas.

Modelo:

$$y_i = X_i \beta + Z_i b_i + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, m$$

$y_{i(n_i \times 1)}$: vetor das variáveis resposta medidas no indivíduo i

β_i : vetor de parâmetros de dimensão $(p \times 1)$

b_i : vetor dos efeitos aleatório de dimensão $(q \times 1)$

$\varepsilon_{i(n_i \times 1)}$: vetor dos erros

Suposições do modelo:

$b_i, \dots, b_m \sim N(0, \sigma^2 G)$ independentes

$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 R_i)$ independentes

b_i, ε_i independentes

Estruturas de matrizes de covariâncias testadas:

Descrição	Estrutura da Matriz Σ
AR(1)	$\Sigma = \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \rho^3 & . & . & \rho^{11} \\ \rho & 1 & \rho^3 & . & . & . & . \\ \rho^2 & \rho & . & . & . & . & . \\ \rho^3 & \rho^2 & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \\ \rho^{11} & \rho^{10} & . & . & . & \rho & 1 \end{bmatrix}$
Simétrica	$\Sigma_{12 \times 12} = \begin{bmatrix} \sigma^2 + \sigma_1^2 & . & . & . & . & \sigma_1^2 \\ \sigma_1^2 & \sigma^2 + \sigma_1^2 & . & . & . & . \\ \sigma_1^2 & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & \sigma_1^2 \\ \sigma_1^2 & . & . & \sigma_1^2 & \sigma^2 + \sigma_1^2 \end{bmatrix}$

Estrutura Linear Induzida pelos Efeitos Aleatórios

$$V = [ZGZ' + R]\sigma^2$$

E que:

$$G = \begin{bmatrix} \sigma_a^2 & \sigma_{ab} & \sigma_{ag} \\ & \sigma_b^2 & \sigma_{bg} \\ & & \sigma_g^2 \end{bmatrix}$$

$$Z = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 6 \\ 1 & 2 & 7 \\ 1 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & \sigma_2^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & & & & & \sigma_3^2 & 0 & 0 \\ & & & & & & & & & & \sigma_4^2 & 0 \\ & & & & & & & & & & & \sigma_5^2 \end{bmatrix}$$

E.3 Testes de Hipóteses para verificar se os Coeficientes de Correlação

Populacionais são iguais a zero

H_0 : coeficiente de correlação entre X e Y = 0

H_A : coeficiente de correlação entre X e Y $\neq$ 0

A estatística T é dada por:

$$T = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}, \text{ em que: } \begin{cases} r = \text{coeficiente de correlação entre X e Y} \\ n = \text{número de observações de X e Y} \end{cases}$$

Compara-se esta estatística com t_c , quantil de ordem $1-\alpha/2$ da distribuição t-student com $(n-2)$ graus de liberdade. Se $|T| > t_c$, então rejeita-se a hipótese nula, ou seja, os coeficiente de correlação populacional é considerado diferente de zero com nível de significância α .

E.4 Teste de Hipótese para verificar se os Erros Proporcionais médios de distância e força são iguais.

$$\begin{cases} H_0 : \mu_{EPF} - \mu_{EPD} = 0 \\ H_A : \mu_{EPF} - \mu_{EPD} \neq 0 \end{cases}$$

$$\bar{d} = \overline{EPF} - \overline{EPD}$$

Sob H_0 :

$$t = \frac{\bar{d} - 0}{s_d \sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

Compara-se esta estatística com t_c , quantil de ordem $1-\alpha/2$ da distribuição t-student com $(n-2)$ graus de liberdade. Se $|T| > t_c$, então rejeita-se a hipótese nula, ou seja, os erros proporcionais médios de força e distância são diferentes com nível de significância α .

E.5 Modelo 1 - Modelo Completo para Tempo de Reação

$$y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 W_i + \beta_2 Z_j + \beta_3 W_i Z_j + \varepsilon_{ijk} \quad \varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \text{ independentes}$$

$$W_i = \begin{cases} 0, & \text{se Mulher} \\ 1, & \text{se Homem} \end{cases}$$

$$Z_j = \begin{cases} 0, & \text{se Jovem} \\ 1, & \text{se Idoso} \end{cases}$$

y_{ijk} : tempo de reação para o k - ésimo indivíduo da i - ésima categoria de sexo e j - ésima faixa etária

β_0 : tempo médio de reação para mulheres jovens

$\beta_0 + \beta_1$: tempo médio de reação para homens jovens

$\beta_0 + \beta_2$: tempo médio de reação para mulheres idosas

$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$: tempo médio de reação para homens idosos

ε_{ijk} : erro para o k - ésimo indivíduo da i - ésima categoria de sexo e j - ésima faixa etária

Modelo 2 - Modelo Reduzido para Tempo de Reação

$$y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 W_i + \beta_2 Z_j + \varepsilon_{ijk} \quad \varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \text{ independentes}$$

$$W_i = \begin{cases} 0, \text{ Mulher} \\ 1, \text{ Homem} \end{cases}$$

$$Z_j = \begin{cases} 0, \text{ Jovem} \\ 1, \text{ Idoso} \end{cases}$$

y_{ijk} : tempo de reação para o k-ésimo indivíduo da i-ésima categoria de sexo e j-ésima faixa etária

β_0 : tempo médio de reação para mulheres jovens

β_1 : acréscimo no tempo tempo médio de reação quando se passa de mulheres para homens, fixada a faixa etária

β_2 : acréscimo no tempo tempo médio de reação quando se passa de jovens para idosos, fixado sexo

ε_{ijk} : resíduo para o k-ésimo indivíduo da i-ésima categoria de sexo e j-ésima faixa etária

Modelo 3 - Modelo Final para Tempo de Reação

$$y_{ijk} = 251,1 - 16,8W_i + 17,2Z_j + \varepsilon_{ijk} \quad \varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2) \text{ independentes}$$