

**CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA****RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - 02P24**

**TÍTULO:** Relatório de análise estatística sobre o projeto: "Características do aprendizado motor na doença de Parkinson".

**PESQUISADORA:** Maria Elisa Pimentel Piemonte

**ORIENTADOR:** Gilberto Fernando Xavier

**INSTITUIÇÃO:** Faculdade de Medicina - Universidade de São Paulo

**FINALIDADE:** Tese de Doutorado

**RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE:** Julio da Motta Singer

Marcos Nascimento Magalhães

Cátia Petri

Renata Aguemí

**REFERÊNCIA DESTE TRABALHO:**

SINGER, J.M.; MAGALHÃES, M.N.; PETRI, C. e AGUEMI, R. **Relatório de análise estatística sobre o projeto: "Características do aprendizado motor na doença de Parkinson"**. São Paulo, IME-USP, 2002 (RAE – CEA – 02P24).

## **FICHA TÉCNICA**

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

MAGALHÃES, M.N. e LIMA, A C.P. (2002). **Noções de Probabilidade e Estatística**. 4ª ed. São Paulo: EDUSP. 392 p.

SINGER, J.M. e ANDRADE, D.F. (1986). Análise de dados longitudinais. **7º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística**. 102p.

SUYAMA, E. (1995). Modelos de efeitos aleatórios para dados longitudinais. **40ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS) e 6º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO)**. 93p.

### **PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS**

Excel for Windows (versão 97);

Minitab 13;

SAS (versão 8);

SPSS (versão 11.05);

Word for Windows (versão 97).

### **TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS**

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise de Variância com Modelos Mistos (08:030)

### **ÁREA DE APLICAÇÃO**

Medicina (14:040)

**ÍNDICE**

Resumo .....	5
1. Introdução .....	6
2. Descrição do Estudo .....	7
3. Descrição das Variáveis .....	11
4. Análise Descritiva.....	12
5. Análise Inferencial.....	16
6. Conclusão.....	25
Apêndice A - Tabelas de médias e desvios padrões.....	27
Apêndice B - Gráficos de Perfis de Médias.....	38
Apêndice C - Tabelas de médias e desvios padrões (sem “outlier”).....	49
Apêndice D - Gráficos de Perfis de Médias (sem “outlier”).....	60
Apêndice E - Diagnósticos.....	71
Apêndice F - ANOVAS - Modelos Completos.....	77

## RESUMO

Este projeto visa avaliar o efeito de determinados fatores em um treinamento de seqüências de oposição de dedos em pacientes portadores da doença de Parkinson. Para tanto, foram selecionados um grupo de sujeitos normais e um grupo de portadores da doença. Todos os participantes passaram por duas avaliações, com oito sessões de treinamento (em que apenas uma mão e uma seqüência foram treinadas) entre elas. Durante as avaliações, cada participante realizou as duas seqüências com as duas mãos e, apenas na avaliação final, as mesmas seqüências foram realizadas sob algumas condições consideradas distratoras (sem a indicação visual do número correspondente a cada dedo, sem poder olhar para a mão, falando e realizando, concomitantemente ao movimento, uma atividade distratora). Os números de movimentos certos e errados, realizados sob cada uma das condições de avaliação, foram observados. Também se observaram fatores como a mão e a seqüência que o participante treinou e qual a mão preferencial de cada um. Para este estudo foi utilizada uma análise baseada em modelos de efeitos aleatórios. Os resultados sugerem que a mão preferencial não influencia nas respostas dos participantes e que os outros fatores observados (grupo, mão e seqüência) exercem efeito sob as respostas no caso da diferença entre o número de seqüências corretas e erradas nas avaliações final e inicial, com e sem visão, e no caso da diferença entre o número de seqüências corretas com distrator e com distrator motor.

## 1. Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma das patologias degenerativas mais freqüentes do sistema nervoso central, se caracterizando por sintomas predominantemente motores. Embora haja indícios de associação da doença com fatores ambientais e genéticos, a sua causa ainda permanece desconhecida.

Na maioria dos casos, o tremor de repouso é o sintoma inicial. Outro sintoma é a rigidez muscular, conhecida também como hipertonia plástica, caracterizada pelo aumento da resistência ao alongamento de todos os grupos musculares do paciente. A bradicinesia é o sintoma que limita as atividades de vida diária do paciente e se caracteriza como uma dificuldade global para iniciar os movimentos, associada à diminuição da velocidade e amplitude dos mesmos.

Normalmente, a DP tem início entre os 50 e os 70 anos de idade, sem diferenças entre os sexos. O sintoma inicial mais freqüente é o tremor de repouso (70% dos casos) e a evolução da doença é variável, com cerca de 50% dos pacientes tornando-se incapacitados ou morrendo entre 5 e 9 anos após o início do quadro sintomático. As principais causas de morte são as infecções pulmonares e urinárias, sendo o risco maior para mulheres e para pacientes cujo sintoma inicial foi a rigidez ou a bradicinesia.

Recentemente, foram conduzidos alguns estudos para verificar se o treinamento de atividades motoras pode interferir na bradicinesia, abrindo uma possibilidade real de melhora nas condições motoras dos pacientes com DP, já que os trabalhos fisioterápicos com esses pacientes têm apresentado resultados controversos e, na sua maioria, pouco significativos.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia do treinamento de movimentos seqüenciais de oposição dos dedos da mão, com e sem informações declarativas ou visuais, para pacientes com DP.

## 2. Descrição do Estudo

Este estudo foi realizado no Laboratório de Aprendizado Processual do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Foram selecionados um grupo experimental de 25 pacientes com diagnóstico clínico confirmado de DP e um grupo controle de 21 sujeitos normais, sem antecedentes de alterações neurológicas detectáveis. Os pacientes do grupo experimental foram classificados segundo o estágio da doença (1 a 4), de acordo com a escala de Hoen e Yard. Os participantes do grupo controle recebem classificação 0 para esta escala.

O estudo se baseia na repetição de duas seqüências preestabelecidas de oposição dos dedos (entende-se como movimento de oposição dos dedos cada toque do polegar com qualquer um dos outros dedos). Todos os participantes do estudo foram submetidos a algumas avaliações e sessões de treinamento. Tanto nas avaliações quanto nas sessões de treinamento, os movimentos dos dedos foram registrados. Para fazer o registro de cada movimento foi utilizada uma luva de borracha na qual os dedos foram numerados à caneta de 1 a 4, do indicador ao dedo mínimo, conforme mostra a Figura 1

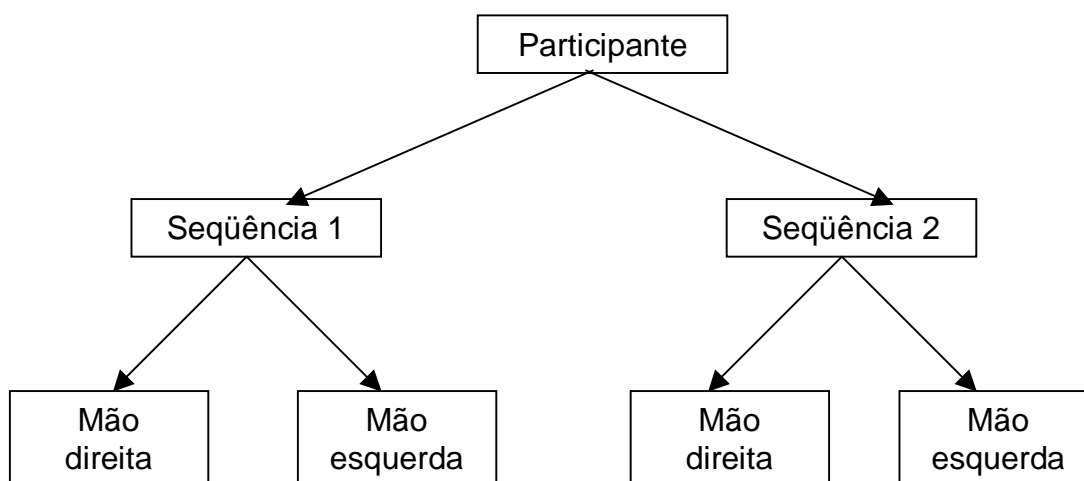


**Figura 1.** Movimento de oposição dos dedos

Na ponta de cada dedo da luva foi colada uma fita de alumínio e, em cada fita,

prende-se um cabo de ouro ligado diretamente a um computador no qual um programa específico registrava todos os movimentos de oposição.

No primeiro dia em que o participante compareceu ao laboratório, foi feita a avaliação inicial. Duas seqüências de oposição dos dedos (4,2,3,1,4 e 4,1,3,2,4), denominadas Seqüências 1 e 2, respectivamente, foram memorizadas e, em seguida, executadas durante um minuto com cada uma das mãos, conforme mostra a figura a seguir



**Figura 2.** Esquema da avaliação inicial.

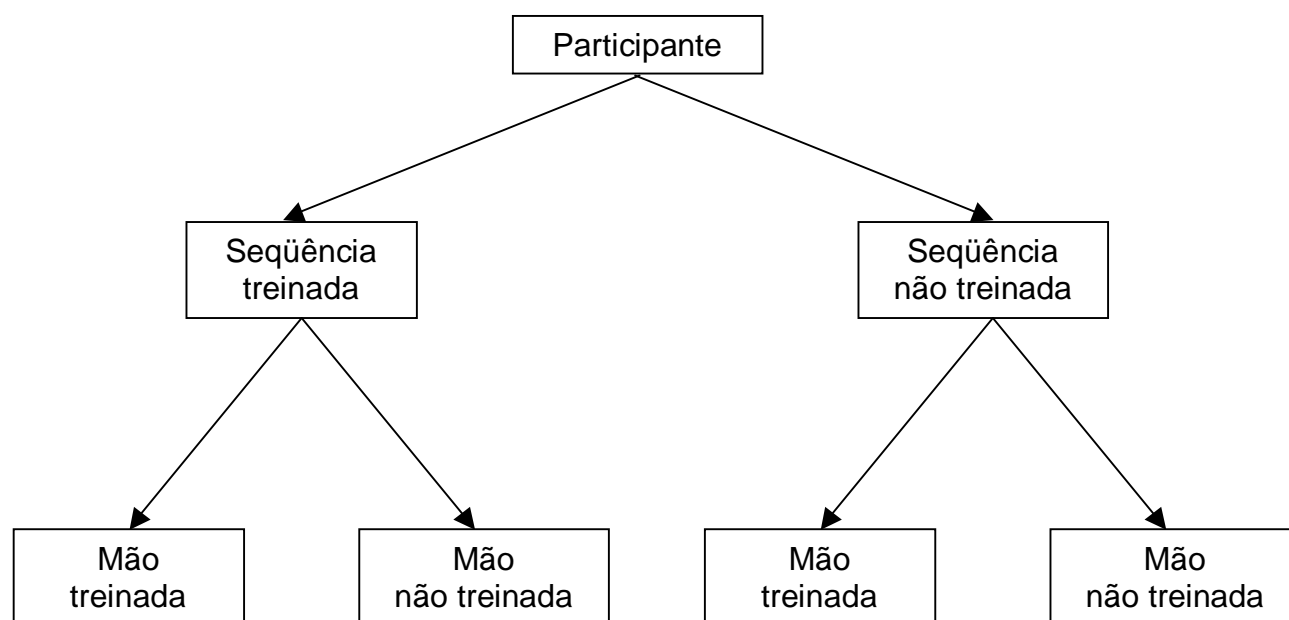
Por intermédio do computador, foram registrados, individualmente, para as duas mãos e para as duas seqüências, o número de seqüências corretas e o número de seqüências erradas.

Após a avaliação inicial, cada participante submeteu-se a duas sessões semanais de treinamento ao longo de 4 semanas. Durante as sessões, cada um deles praticou, durante 15 minutos (descontando-se os descansos), apenas uma das seqüências, denominada seqüência treinada. A outra seqüência, denominada seqüência não treinada, não foi utilizada durante o treinamento.

No grupo controle, metade dos participantes realizou o treinamento com a mão preferencial (esquerda para os canhotos e direita para os destros) e a outra metade com a mão não preferencial. No grupo experimental, metade dos pacientes realizou o treinamento com a mão preferencial (a menos acometida pela DP) e a outra metade

com a mão não preferencial. Em cada um destes quatro grupos, metade dos participantes praticou a seqüência 1 e a outra metade praticou a seqüência 2. Permitiu-se que os participantes olhassem para a mão durante o treinamento, bem como repetissem a seqüência em voz alta.

A avaliação final foi realizada após a oitava sessão de treinamento. Apesar de os participantes realizarem todos os treinamentos com apenas uma das mãos, repetindo apenas uma das seqüências, solicitou-se durante a avaliação final que eles repetissem, por um minuto, as duas seqüências com as duas mãos, conforme mostra a figura a seguir



**Figura 3.** Esquema da avaliação final.

Novamente foram registrados, durante um minuto, para as duas mãos e para as duas seqüências:

- O número de seqüências corretas;
- O número de seqüências erradas.

Ainda durante a avaliação final, solicitou-se aos participantes que repetissem as seqüências realizando, ao mesmo tempo, alguma atividade considerada distratora. O

número de seqüências corretas e erradas foi observado sob quatro condições diferentes:

- Sem a indicação visual dos números correspondentes a cada dedo na luva;
- Impedindo que o participante olhasse para a mão enquanto realizava os movimentos;
- Solicitando que o participante realizasse, concomitantemente aos movimentos, uma tarefa distratora concorrente (listar verbalmente nomes próprios que se iniciem com uma determinada letra, sem repetições);

Solicitando que o participante realizasse, concomitantemente aos movimentos, uma tarefa motora concorrente (conduzir bolinhas em uma trajetória fixa).

O objetivo deste trabalho é avaliar o aprendizado motor relativamente à distribuição do número de seqüências corretas e erradas nas diferentes condições de teste, comparando-se:

- o grupo experimental com o controle ;
- a seqüência treinada com a controle;
- a mão treinada com a não treinada.

É importante ressaltar que, na avaliação inicial, as expressões “mão treinada” e “seqüência treinada” referem-se, respectivamente, à mão e à seqüência que foram treinadas após a avaliação inicial, durante as sessões de treinamento.

Devido à dificuldade encontrada para contar o número de seqüências corretas e erradas, através da saída do programa que marcava todos os movimentos dos participantes, os dados para este estudo não ficaram prontos em tempo hábil. Foram fornecidos apenas os dados para a mão treinada, tanto para as avaliações inicial e final quanto para as seqüências treinada e não treinada. Os dados para a mão não treinada foram simulados de acordo com alguns critérios considerados razoáveis pela pesquisadora. Também não foi disponibilizado nenhum dado relativo à reavaliação, portanto, esta parte do estudo não será considerada na análise.

### 3. Descrição das Variáveis

As variáveis observadas no estudo foram as seguintes:

- Id: identificação do pacientes (de 1 a 46);
- Paciente (iniciais do nome do paciente);
- Sexo:
  - 1 - Feminino;
  - 2 - Masculino.
- Idade (em anos);
- Estágio: evolução da doença segundo a classificação de Hoen e Yard:
  - 0,0 - grupo controle
  - 1,0 - doença unilateral;
  - 1,5 - envolvimento unilateral e axial;
  - 2,0 - doença bilateral, sem comprometimento do equilíbrio;
  - 3,0 - doença bilateral, de leve a moderada, com alguma instabilidade na postura;
  - 4,0 - incapacidade grave, mas ainda capaz de andar e ficar ereto sem ajuda.
- Preferencial (mão preferencial do participante):
  - 1 - direita;
  - 2 - esquerda.
- Mão Treinada (mão que o participante usou durante as sessões de treinamento):
  - 1 - direita;
  - 2 - esquerda.
- Mão:
  - 1 - treinada;
  - 2 - não treinada.
- Seqüência Treinada (seqüência que o paciente usou durante as sessões de treinamento):
  - 1 : 4 - 1 - 3 - 2 - 4;
  - 2 : 4 - 2 - 3 - 1 - 4.

- Seqüência:
  - 1 - treinada;
  - 2 - não treinada.
- Acerto\_aval: diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial;
- Erro\_aval: diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial;
- Acerto\_pista: diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista;
- Erro\_pista: diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista;
- Acerto\_visão: diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão;
- Erro\_visão: diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão;
- Acerto\_cd: diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator;
- Erro\_cd: diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator;
- Acerto\_dm: diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor;
- Erro\_dm: diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor;

#### **4. Análise Descritiva**

A idade média dos participantes do estudo é de 63,3 anos, variando de 34 a 88 anos. Dentre os participantes, 46% são do sexo feminino e destes, 43% são portadores de DP. Dos participantes do sexo masculino, 64% possuem DP.

A distribuição de participantes em cada um dos níveis de estágio apresenta-se na tabela a seguir.

**Tabela 1.** Distribuição dos participantes segundo o estágio da DP

<b>Estágio</b>	<b>Participantes</b>
0	21
1	8
1,5	5
2	3
3	7
4	2

Devido ao número pequeno de participantes em cada um dos estágios da DP, alguns níveis desta variável foram agrupados da seguinte forma

- Controle: participantes do estágio 0;
- Grupo 1 : pacientes dos estágios 1 e 1,5;
- Grupo 2 : pacientes dos estágios 2, 3 e 4.

A nova distribuição dos participantes segundo cada um dos níveis da nova variável (grupo) apresenta-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Distribuição dos participantes segundo a variável grupo

<b>Grupo</b>	<b>Participantes</b>
Controle	21
1	13
2	12

Neste estudo, deseja-se avaliar possíveis efeitos de grupo, mão preferencial, mão e seqüência no número de seqüências corretas e erradas sob as diversas condições de avaliação (sem nenhum distrator, sem pista, sem visão, com distrator e com distrator motor).

As Tabelas A1 a A10 do Apêndice A contêm as médias e os desvios padrões [Magalhães e Lima, 2002] do número de seqüências corretas e erradas obtidas em cada uma das combinações dos níveis de grupo, mão preferencial e seqüência, sob as condições de avaliação, pista, visão, distrator e distrator motor. Pode-se observar que, para as variáveis Acerto\_aval e Acerto\_dm, o grupo controle, realizando a seqüência treinada, apresentou uma média muito superior à dos demais grupos, tanto para a mão preferencial como para a não preferencial. Isto significa que o número de seqüências

corretas, sob estas duas condições, teve um aumento maior para este grupo após as 8 sessões de treinamento.

De maneira geral, os menores números médios de seqüências corretas (sob as diferentes condições de avaliação) são aqueles associados ao grupo 2 com a seqüência não treinada.

Em relação ao número de seqüências erradas, o grupo 1, com a seqüência treinada e a mão não preferencial apresenta, na maioria das vezes, uma média inferior às demais, ou seja, os erros na avaliação final diminuíram mais em relação à avaliação inicial.

As Tabelas A11 a A20 do Apêndice A contêm as médias e os desvios padrões do número de seqüências corretas e erradas obtidas cada uma das combinações dos níveis de grupo, seqüência e mão, segundo as condições de avaliação, pista, visão, distrator e distrator motor.

Novamente, as menores médias apresentadas para o número de seqüências corretas (sob as diferentes condições de avaliação) estão associadas ao Grupo 2 com a seqüência não treinada.

Gráficos de perfis de média [Singer e Andrade, 1986] foram construídos para o número de seqüências corretas e erradas obtidas pelos participantes em cada uma das condições de avaliação, para cada um dos grupos. Os Gráficos B1 a B10 do Apêndice B ilustram, para cada grupo, o número médio de seqüências corretas e erradas obtidas de acordo com cada combinação de seqüência treinada ou não treinada com mão preferencial ou não preferencial. Os Gráficos B11 a B20 referem-se ao número médio de seqüências corretas e erradas obtidas de acordo com cada combinação de seqüência treinada ou não treinada com mão treinada ou não treinada. e de acordo com cada combinação de seqüência e mão (Gráficos B11 a B20).

Analisando o Gráfico B1, nota-se que as diferenças médias entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial parece diminuir da seqüência treinada para a não treinada quando fixada a mão preferencial, para todos os grupos. Em geral, este mesmo comportamento pode ser observado no Gráfico B5, para a variável Acerto\_visão, no Gráfico B7, para a variável Acerto\_cd (somente para os grupos 1 e 2) e para a variável Acerto\_dm (Gráfico B9).

Já as diferenças médias entre o número de seqüências erradas aparentam ter um comportamento oposto, aumentando da seqüência treinada para a não treinada quando fixada a mão preferencial. Este comportamento é observado de forma mais clara nos Gráficos B2 e B6.

Fixando-se a seqüência, os únicos gráficos que sugerem um comportamento mais definido são os Gráficos B6 e B7, que se referem, respectivamente, às variáveis Erro\_visão e Acerto\_cd. Nestes gráficos observa-se claramente que as médias destas variáveis diminuem da mão preferencial para a não preferencial, em todos os grupos.

Analisando-se o Gráfico B11, nota-se que as diferenças médias entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial parecem diminuir da seqüência treinada para a não treinada quando fixada a mão, para todos os grupos. Em geral, este mesmo comportamento pode ser observado no Gráfico B15, para a variável Acerto\_visão, no Gráfico B17, para a variável Acerto\_cd (somente para os grupos 1 e 2), no Gráfico B18, para a variável Erro\_cd (somente para os grupos controle e 2) e para a variável Acerto\_dm (Gráfico B19).

Já as diferenças médias entre o número de seqüências erradas aparentam ter um comportamento oposto, aumentando da seqüência treinada para a não treinada quando fixada a mão preferencial. Este comportamento é observado nos Gráficos B12, B14, B16 e B20.

Fixando-se a seqüência, em geral há uma diminuição das médias dos valores observados com a mão treinada e a não treinada, em todos os grupos. Este fato se explica com a simulação que foi feita para os dados, pois os valores simulados para a mão treinada foram da ordem de 80% dos valores observados para a mão treinada.

Foi detectada a presença de um valor muito discrepante em relação aos demais; esta observação refere-se ao participante com Id = 7. Apesar de estar classificado no estágio 2 da escala de Hoen e Yard, este participante apresentou algumas respostas muito maiores que as de todos os demais. Como esses valores podem alterar os resultados na análise inferencial, decidiu-se refazer as tabelas e gráficos citados acima com a exclusão deste participante. As tabelas e gráficos dos Apêndices C e D reproduzem as mesmas tabelas e gráficos dos Apêndices A e B, citados anteriormente, sem a presença desta observação.

Como o participante retirado da análise está classificado no grupo 2, só as médias e desvios padrões referentes a esse grupo sofreram alterações.

De maneira geral, as médias do número de seqüências corretas diminuíram após a retirada deste paciente, enquanto que as médias de seqüências erradas aumentaram.

## 5. Análise Inferencial

O modelo utilizado na análise foi o Modelo de Efeitos Aleatórios [Suyama, 1995], que leva em consideração o fato de que cada participante é submetido a diferentes condições experimentais (tratamentos) e que, portanto, pode haver dependência entre as observações intra-individuais (diferentes combinações de mão, mão preferencial e seqüência).

Neste projeto, foram consideradas as seguintes variáveis respostas:

- Acerto\_aval;
- Erro\_aval;
- Acerto\_pista;
- Erro\_pista;
- Acerto\_visão;
- Erro\_visão;
- Acerto\_cd;
- Erro\_cd;
- Acerto\_dm;
- Erro\_dm.

Foi realizada uma análise para cada uma das variáveis respostas, considerando grupo, mão, mão preferencial e seqüência como fatores fixos e as interações dos fatores mão, mão preferencial e seqüência com indivíduos foram consideradas como fatores aleatórios.

O modelo de efeitos aleatórios considerado nesta análise é da forma:

$$Y_{ijklm} = \mu_{ijkl} + \lambda_{im} + \rho_{km} + \gamma_{lm} + \varepsilon_{ijklm}$$

em que:

- o índice  $i$  refere-se ao grupo,  $i = \begin{cases} 0, \text{ grupo controle;} \\ 1, \text{ grupo 1;} \\ 2, \text{ grupo 2.} \end{cases}$
- o índice  $j$  refere-se à mão preferencial,  $j = \begin{cases} 1, \text{ mão preferencial;} \\ 2, \text{ mão não preferencial.} \end{cases}$
- o índice  $k$  refere-se à mão,  $k = \begin{cases} 1, \text{ mão treinada;} \\ 2, \text{ mão não treinada.} \end{cases}$
- o índice  $l$  refere-se à seqüência,  $l = \begin{cases} 1, \text{ seqüência treinada;} \\ 2, \text{ seqüência não treinada.} \end{cases}$
- o índice  $m$  refere-se ao indivíduo,  $m = 1, 2, \dots, 46$ .

$y_{ijklm}$  é o valor da variável resposta para o  $m$ -ésimo indivíduo, classificado no  $i$ -ésimo nível do fator 'grupo',  $j$ -ésimo nível do fator 'mão preferencial',  $k$ -ésimo nível do fator 'mão' e  $l$ -ésimo nível do fator 'seqüência';

$\mu_{ijkl}$  contém os efeitos fixos do modelo;

$\lambda_{im}$  é o efeito aleatório da interação entre mão preferencial e indivíduo,

$$\lambda_{im} \sim N(0, \sigma_\lambda^2), \text{ independentes}$$

$\rho_{km}$  é o efeito aleatório da interação entre mão e indivíduo,

$$\rho_{km} \sim N(0, \sigma_\rho^2), \text{ independentes}$$

$\gamma_{lm}$  é o efeito aleatório da interação entre seqüência e indivíduo,

$$\gamma_{lm} \sim N(0, \sigma_\gamma^2), \text{ independentes}$$

$\varepsilon_{ijklm}$  é o erro aleatório,  $\varepsilon_{ijklm} \sim N(0, \sigma^2)$ , independentes

} independentes

Desta forma, pode-se dizer que

$$y_{ijklm} \sim N(\mu_{ijkl}, \sigma_\lambda^2 + \sigma_\rho^2 + \sigma_\gamma^2 + \sigma^2)$$

Escolhendo-se um indivíduo ao acaso e fixando-se dois fatores (por exemplo mão e mão preferencial) e alternando-se os níveis do terceiro fator (seqüência), pode-se obter a covariância entre as duas medidas realizadas nessas condições para um mesmo indivíduo

$$\text{Cov}(y_{ijklm}, y_{ijkl'm}) = \sigma_\lambda^2 + \sigma_\rho^2$$

De maneira semelhante, podem-se obter todas as covariâncias da matriz de covariâncias intra-indivíduos, que pode ser representada como

$$\underset{\sim}{V} = \begin{pmatrix} A & B & C & \sigma_{\lambda}^2 \\ B & A & \sigma_{\lambda}^2 & C \\ C & \sigma_{\lambda}^2 & A & B \\ \sigma_{\lambda}^2 & C & B & A \end{pmatrix}, \text{ onde:}$$

$$A = \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_{\rho}^2 + \sigma_{\gamma}^2 + \sigma^2$$

$$B = \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_{\gamma}^2$$

$$C = \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_{\rho}^2$$

A matriz  $\underset{\sim}{V}$  pode ser reescrita sob a forma

$$\underset{\sim}{V} = \underset{\sim}{Z}_{im} \underset{\sim}{G} \underset{\sim}{Z}_{im}^t + \sigma^2 \underset{\sim}{I}$$

onde  $\underset{\sim}{I}$  é uma matriz identidade 4 X 4.

Para cada indivíduo, este modelo pode ser reescrito sob a notação matricial

$$\underset{\sim}{Y}_{im} = \underset{\sim}{X}_{im} \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{Z}_{im} \underset{\sim}{\gamma}_{im} + \underset{\sim}{\varepsilon}_{im}$$

(4x1)                      (4x6)                      (6x1)

onde:

$\underset{\sim}{Y}_{im}$  é o vetor de respostas, sob as quatro combinações de mão e seqüência, para o m-ésimo indivíduo classificado no i-ésimo grupo, ou seja

- $y_{im1}$ : resposta obtida com a mão treinada e a seqüência treinada
- $y_{im2}$ : resposta obtida com a mão treinada e a seqüência não treinada
- $y_{im3}$ : resposta obtida com a mão não treinada e a seqüência treinada
- $y_{im4}$ : resposta obtida com a mão não treinada e a seqüência não treinada

$\underset{\sim}{X}_{im}$  é uma matriz de 0's e 1's que especifica o modelo para efeitos fixos;

$\beta$  é o vetor dos parâmetros dos efeitos fixos;

$Z_{im}$  é uma matriz de 0's e 1's que especifica o modelo para efeitos aleatórios;

$\gamma_{im}$  é a matriz dos efeitos aleatórios,  $\gamma_{im} \sim N(0, \mathbf{G})$  com

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} \sigma_{\lambda}^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{\lambda}^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{\rho}^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_{\rho}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_{\gamma}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_{\gamma}^2 \end{pmatrix}$$

$\varepsilon_{im}$  é um vetor de erros aleatórios.

Dessa forma, pode-se dizer que

$$\mathbf{Y}_{im} \sim N(\mathbf{X}_{im} \beta, \mathbf{V})$$

As variáveis respostas (diferenças entre contagens de acertos e erros) são variáveis discretas. Para efeito de modelagem, suas distribuições foram aproximadas para distribuições normais. No princípio, para todas as variáveis respostas, foram ajustados modelos saturados, ou seja, modelos completos que contemplam todos os efeitos de interação entre todos os fatores. De acordo com o valor-p encontrado, os efeitos foram sendo retirados até chegar-se a um modelo reduzido em que apenas são considerados os efeitos que realmente influenciam a variável resposta. Desta forma, o primeiro efeito a ser testado é a interação de terceira ordem (entre grupo, mão preferencial, mão e seqüência), não havendo efeito de interação de terceira ordem, ajusta-se um novo modelo sem esta interação e testa-se se há interação de segunda ordem (todas as combinações dos quatro fatores tomados três a três). Não havendo

nenhuma interação de segunda ordem, ajusta-se novamente um modelo sem estas interações e testa-se, então, se há interação de primeira ordem (todas as combinações dos quatro fatores tomados dois a dois). Um novo modelo é ajustado retirando-se as interações de primeira ordem não significantes, e observa-se se algum dos efeitos principais dos fatores pode ser retirado. Por fim, ajusta-se um novo modelo apenas com os fatores e interações significantes.

A seguir são apresentados os resultados correspondentes aos diferentes modelos ajustados.

- Diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial (Acerto\_aval)

**Tabela 3.** Modelo reduzido - Acerto\_aval

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,0013
Mão	< 0,0001
Seqüência	< 0,0001
Grupo * Mão	< 0,0001
Mão * Seqüência	< 0,0001

Foram detectados efeitos de interação entre mão e seqüência e entre grupo e mão, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências corretas para a variável Acerto\_aval são diferentes, quando fixado um dos dois níveis de um dos fatores (mão ou seqüência no primeiro caso e grupo ou mão no segundo) e comparados os dois níveis do outro fator. Através do Gráfico B11 do Apêndice B pode-se observar que o grupo controle apresentou resposta média superior às dos grupos 1 e 2, que apresentaram respostas médias muito parecidas. Além disso, pode-se observar claramente que, para a seqüência treinada, a resposta média é superior àquela obtida com a seqüência não treinada. A mesma relação se observa quando se compara as mãos treinada e não treinada.

- Diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial (Erro\_aval)

**Tabela 4.** Modelo reduzido - Erro\_aval

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Mão	< 0,0001
Seqüência	0,0022
Mão * Seqüência	< 0,0001

Pode-se observar que foi detectada interação entre os fatores mão e seqüência, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências erradas para a variável Erro\_aval são diferentes, quando fixado um dos dois níveis de um dos fatores (mão ou seqüência) e comparados os dois níveis do outro fator. Através do Gráfico B12 pode-se observar que para a seqüência treinada a diferença média entre o número de erros nas avaliações final e inicial foi negativa. Já para a seqüência não treinada ocorreu o contrário, a diferença média entre o número de erros nas avaliações final e inicial foi positiva. Quando se compara mão treinada com mão não treinada, pode-se observar, tanto para a seqüência treinada quanto para a não treinada, que a diferença entre o número médio de erros foi maior para a mão treinada.

- Diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão (Erro\_visão)

**Tabela 5.** Modelo reduzido - Erro\_visão

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Mão	0,1174
Seqüência	0,0404
Mão * Seqüência	0,0592

Pode-se observar que foi detectada interação entre os fatores mão e seqüência, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências erradas para a variável Erro\_visão são diferentes, quando fixado um dos níveis de um dos fatores (mão ou seqüência) e comparados os dois níveis do outro fator. O Gráfico B16 ilustra melhor este resultado. Pode-se observar que, para a seqüência treinada, as diferenças médias

entre o número de erros com e sem visão foram negativas para os três grupos. Já para a seqüência não treinada, as diferenças médias entre o número de erros com e sem visão foram negativas para os grupos 1 e 2 e positiva para o grupo controle, mas, nos três casos, as médias foram superiores àquelas observadas com a seqüência treinada. Quando se compara mão treinada com mão não treinada, pode-se observar, tanto para a seqüência treinada quanto para a não treinada, que as diferenças entre o número médio de erros foram maiores para a mão treinada.

- Diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor (Acerto\_dm).

**Tabela 6.** Modelo reduzido - Acerto\_dm

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	< 0,0001
Mão	< 0,0001
Seqüência	0,0003
Grupo * Mão	0,0007
Mão * Seqüência	< 0,0001

Pode-se observar que foram detectados efeitos de interação entre mão e seqüência e entre grupo e mão, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências corretas para a variável Acerto\_dm são diferentes, quando fixado um dos níveis de um dos fatores (mão ou seqüência no primeiro caso e grupo ou mão no segundo) e comparados os dois níveis do outro fator. Através do Gráfico B19 pode-se observar que o grupo controle apresentou resposta média superior às dos grupos 1 e 2. Além disso, para a seqüência treinada pode-se observar que houve uma diferença maior entre as respostas para as mãos treinada e não treinada, sendo que a resposta média para a diferença entre o número de acertos sem e com distrator motor foi maior para a mão treinada do que para a não treinada. Já para a seqüência não treinada, as respostas médias para as duas mãos foram muito próximas.

Os gráficos de diagnóstico (histograma dos resíduos, resíduos versus valores ajustados, gráfico de probabilidade normal para os resíduos) são apresentados nas Figuras E1 a E4 do Apêndice E.

Não foi detectado nenhum efeito dos 4 fatores para as demais variáveis (Acerto\_pista, Erro\_pista, Acerto\_visão, Acerto\_cd, Erro\_cd, Erro\_dm). O Apêndice F apresenta as tabelas com os valores-p do modelo completo para estas variáveis.

Assim como na análise descritiva, toda a análise inferencial foi refeita sem a presença do paciente que apresentou valores muito diferentes dos demais.

Para as variáveis diferença entre o número de seqüências corretas e erradas nas avaliações final e inicial (Acerto\_aval e Erro\_aval) e diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor (Acerto\_dm), o modelo reduzido final foi igual àquele mostrado para o conjunto de todos os participantes. A seguir, apresentamos as variáveis cujos modelos reduzidos foram diferentes quando o participante em questão foi retirado da análise .

- Diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão (Acerto\_visão)

**Tabela 7.** Modelo reduzido - Acerto\_visão

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Mão	< 0,0001
Seqüência	0,1105
Mão * Seqüência	0,0298

Pode-se observar que foi detectado efeito de interação entre mão e seqüência, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências corretas para a variável Acerto\_visão são diferentes, quando fixado um dos níveis de um dos fatores (mão ou seqüência) e comparados os dois níveis do outro fator. Observando-se o Gráfico D15 do Apêndice D pode-se dizer que tanto para a seqüência treinada quanto para a não treinada, as diferenças médias entre o número de acertos com e sem visão foram maiores para a mão treinada do que para a não treinada. Os grupos controle e 1 apresentaram comportamentos similares para as duas seqüências, já o grupo 2 apresentou resposta média superior aos outros dois grupos no caso da seqüência treinada e inferior aos outros no caso da seqüência não treinada.

- Diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão (Erro\_visão)

**Tabela 8.** Modelo reduzido - Erro\_visão

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Seqüência	0,0382

Pode-se observar que foi detectado somente efeito principal do fator seqüência, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências erradas para a variável Erro\_visão são diferentes, quando fixados todos os níveis dos outros três fatores (mão, mão preferencial e grupo) e comparados os dois níveis do fator seqüência. Através do Gráfico D16 pode-se ver que as diferenças médias entre o número de erros com e sem visão foram menores para a seqüência treinada do que para a não treinada.

- Diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator (Acerto\_cd)

**Tabela 9.** Modelo reduzido - Acerto\_cd

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,2032
Mão	<,0001
Seqüência	0,0333
Grupo * Seqüência	0,0194

Pode-se observar que foi detectado efeito de interação entre grupo e seqüência, o que significa dizer que as diferenças médias do número de seqüências corretas para a variável Acerto\_cd são diferentes, quando fixado um dos níveis de um dos fatores (grupo ou seqüência) e comparados os níveis do outro fator. Através do Gráfico D17 pode-se observar que o grupo controle apresentou comportamento diferente dos grupos 1 e 2. Tanto para a seqüência treinada quanto para a seqüência não treinada a resposta média foi maior para a mão treinada do que para a não treinada. Para o grupo controle, a resposta média foi menor para a seqüência treinada do que para a seqüência não treinada, já para os grupos 1 e 2 a resposta média foi maior para a seqüência treinada.

Os gráficos de diagnóstico para as análises sem o “outlier” apresentam-se nas Figuras E5 a E10 do Apêndice E.

Para as variáveis respostas Acerto\_pista, Erro\_pista, Erro\_cd e Erro\_dm continuou não havendo nenhum efeito dos fatores e os modelos completos para estas variáveis são os mesmos já apresentados no Apêndice F.

## 6. Conclusão

Devido ao fato de a metade dos dados ter sido simulada, este estudo deve ser considerado apenas como um exercício de prática estatística e as conclusões aqui mostradas não devem ser consideradas na prática.

Com base na Análise Inferencial, pode-se concluir que o fator mão preferencial não influencia nenhuma das análises, ou seja, a resposta média não se altera quando se muda da mão preferencial para a mão não preferencial.

A retirada do paciente 7 fez com que alguns efeitos que não haviam sido detectados com este paciente aparecessem nos novos modelos, o que indica que ele realmente estava alterando os resultados da análise.

Para as variáveis diferença entre o número de seqüências corretas entre as avaliações final e inicial (Acerto\_aval) e diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor (Acerto\_dm) foi detectado efeito de interação entre grupo e mão e entre mão e seqüência, o que significa dizer que a diferença média das respostas entre mão treinada e mão não treinada não é a mesma para os três grupos (interação entre grupo e mão) e que a diferença média das respostas entre mão treinada e mão não treinada não é a mesma para as duas seqüências (interação entre mão e seqüência).

Para as variáveis diferença entre o número de seqüências erradas entre as avaliações final e inicial (Erro\_aval) e diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão (Acerto\_visão) foi detectado efeito de interação entre mão e seqüência.

Para a variável diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão (Erro\_visão) foi detectado efeito de seqüência, o que significa dizer que diferença

média das respostas entre seqüência treinada e seqüência não treinada não é a mesma quando todos os níveis dos outros fatores são fixados.

Para a variável diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator (Acerto\_cd) foi detectado efeito de mão e efeito de interação entre grupo e seqüência, o que significa dizer que a diferença média das respostas entre mão treinada e mão não treinada não é a mesma quando todos os níveis dos outros fatores são fixados (efeito principal de mão) e que a diferença média das respostas entre seqüência treinada e seqüência não treinada não é a mesma para os três grupos (interação entre grupo e seqüência).

## APÊNDICE A

Tabelas de médias e desvios padrões

**Tabela A1.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	12,4	7,2
		Não Preferencial	12,3	3,7
	Não Treinada	Preferencial	2,5	6,3
		Não Preferencial	4,8	3,9
1	Treinada	Preferencial	7,3	4,7
		Não Preferencial	5,9	3,5
	Não Treinada	Preferencial	1,4	7,0
		Não Preferencial	-3,3	5,0
2	Treinada	Preferencial	3,8	1,5
		Não Preferencial	8,3	9,0
	Não Treinada	Preferencial	2,8	2,6
		Não Preferencial	-0,6	7,6

**Tabela A2.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	-0,8	3,8
		Não Preferencial	0,0	1,2
	Não Treinada	Preferencial	2,2	7,1
		Não Preferencial	1,5	2,4
1	Treinada	Preferencial	-0,4	2,9
		Não Preferencial	-3,8	3,1
	Não Treinada	Preferencial	2,0	3,0
		Não Preferencial	-0,3	4,0
2	Treinada	Preferencial	-3,3	1,4
		Não Preferencial	-1,1	3,1
	Não Treinada	Preferencial	0,3	2,0
		Não Preferencial	2,3	3,4

**Tabela A3.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	1,8	4,7
		Não Preferencial	1,0	1,2
	Não Treinada	Preferencial	3,1	7,1
		Não Preferencial	4,0	7,6
1	Treinada	Preferencial	1,6	11,6
		Não Preferencial	10,0	5,9
	Não Treinada	Preferencial	4,1	6,0
		Não Preferencial	4,6	7,1
2	Treinada	Preferencial	-1,8	7,2
		Não Preferencial	5,6	5,4
	Não Treinada	Preferencial	2,3	5,9
		Não Preferencial	-1,2	5,3

**Tabela A4.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	-0,4	3,3
		Não Preferencial	-1,3	3,8
	Não Treinada	Preferencial	1,8	5,7
		Não Preferencial	-5,0	8,1
1	Treinada	Preferencial	-3,0	6,0
		Não Preferencial	-3,6	3,0
	Não Treinada	Preferencial	-3,4	8,5
		Não Preferencial	-0,8	7,5
2	Treinada	Preferencial	-2,3	1,8
		Não Preferencial	-3,2	2,5
	Não Treinada	Preferencial	0,5	3,4
		Não Preferencial	-1,4	4,4

**Tabela A5.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	4,5	6,5
		Não Preferencial	1,0	4,1
	Não Treinada	Preferencial	3,6	6,5
		Não Preferencial	0,5	3,5
1	Treinada	Preferencial	5,2	11,5
		Não Preferencial	6,3	9,6
	Não Treinada	Preferencial	5,6	4,0
		Não Preferencial	3,3	8,5
2	Treinada	Preferencial	3,8	2,6
		Não Preferencial	8,3	8,9
	Não Treinada	Preferencial	2,7	5,4
		Não Preferencial	1,2	7,8

**Tabela A6.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	-0,2	2,0
		Não Preferencial	-1,8	1,0
	Não Treinada	Preferencial	1,4	4,9
		Não Preferencial	-0,8	1,0
1	Treinada	Preferencial	-3,9	6,0
		Não Preferencial	-5,9	7,8
	Não Treinada	Preferencial	-1,1	5,3
		Não Preferencial	-2,1	8,4
2	Treinada	Preferencial	-2,3	1,9
		Não Preferencial	-3,6	4,1
	Não Treinada	Preferencial	0,2	2,0
		Não Preferencial	-1,6	5,3

**Tabela A7.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	8,5	9,9
		Não preferencial	7,3	4,4
	Não treinada	Preferencial	10,5	6,1
		Não preferencial	14,0	7,8
1	Treinada	Preferencial	9,2	4,5
		Não preferencial	12,1	4,5
	Não treinada	Preferencial	4,3	6,6
		Não preferencial	5,9	7,9
2	Treinada	Preferencial	7,2	1,2
		Não preferencial	10,7	9,0
	Não treinada	Preferencial	2,0	0,6
		Não preferencial	5,1	7,4

**Tabela A8.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	-2,6	3,1
		Não Preferencial	-4,5	5,3
	Não Treinada	Preferencial	-4,9	8,9
		Não Preferencial	-8,5	5,9
1	Treinada	Preferencial	-2,5	3,9
		Não Preferencial	-3,6	2,1
	Não Treinada	Preferencial	-1,1	5,5
		Não Preferencial	0,1	5,3
2	Treinada	Preferencial	-2,7	2,2
		Não Preferencial	-1,9	3,7
	Não Treinada	Preferencial	1,2	1,5
		Não Preferencial	-5,3	9,1

**Tabela A9.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	18,1	8,1
		Não Preferencial	18,5	2,4
	Não Treinada	Preferencial	12,1	6,1
		Não Preferencial	15,3	2,1
1	Treinada	Preferencial	10,7	4,2
		Não Preferencial	13,4	5,2
	Não Treinada	Preferencial	9,6	8,9
		Não Preferencial	6,9	6,7
2	Treinada	Preferencial	7,3	1,2
		Não Preferencial	12,6	6,4
	Não Treinada	Preferencial	4,2	3,1
		Não Preferencial	4,7	4,2

**Tabela A10.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	-3,8	3,8
		Não Preferencial	-6,8	2,8
	Não Treinada	Preferencial	-2,5	5,4
		Não Preferencial	-1,5	1,7
1	Treinada	Preferencial	-2,9	5,7
		Não Preferencial	-4,8	2,1
	Não Treinada	Preferencial	-2,8	7,4
		Não Preferencial	-0,3	5,2
2	Treinada	Preferencial	-4,3	1,9
		Não Preferencial	-1,1	3,1
	Não Treinada	Preferencial	-2,3	1,4
		Não Preferencial	-0,1	2,8

**Tabela A11.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	15,7	6,6	
		Não Treinada	9,0	5,7	
	Não Treinada	Treinada	5,1	6,0	
		Não Treinada	0,4	5,4	
1	Treinada	Treinada	8,8	4,0	
		Não Treinada	4,8	3,8	
	Não Treinada	Treinada	1,5	7,2	
		Não Treinada	-1,5	6,1	
	2	Treinada	Treinada	8,9	8,5
			Não Treinada	5,5	7,4
Não Treinada		Treinada	0,9	7,3	
		Não Treinada	-0,3	6,6	

**Tabela A12.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	-0,6	3,7	
		Não Treinada	-0,8	3,6	
	Não Treinada	Treinada	2,5	7,4	
		Não Treinada	1,7	6,4	
1	Treinada	Treinada	-1,3	3,5	
		Não Treinada	-1,5	3,2	
	Não Treinada	Treinada	1,8	3,7	
		Não Treinada	0,8	3,2	
	2	Treinada	Treinada	-1,5	3,1
			Não Treinada	-1,8	2,9
Não Treinada		Treinada	2,3	3,3	
		Não Treinada	1,3	3,0	

**Tabela A13.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	2,0	5,0	
		Não Treinada	1,6	4,0	
	Não Treinada	Treinada	3,6	7,8	
		Não Treinada	2,8	6,3	
1	Treinada	Treinada	4,7	12,2	
		Não Treinada	3,6	9,7	
	Não Treinada	Treinada	4,8	7,0	
		Não Treinada	3,7	5,5	
	2	Treinada	Treinada	4,3	7,4
			Não Treinada	3,3	6,0
Não Treinada		Treinada	-0,3	6,2	
		Não Treinada	-0,3	5,1	

**Tabela A14.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	-0,5	3,7	
		Não Treinada	-0,5	3,0	
	Não Treinada	Treinada	1,2	6,9	
		Não Treinada	1,0	5,6	
1	Treinada	Treinada	-3,5	5,8	
		Não Treinada	-2,9	4,8	
	Não Treinada	Treinada	-2,8	9,1	
		Não Treinada	-2,3	7,4	
	2	Treinada	Treinada	-3,3	2,5
			Não Treinada	-2,7	2,1
Não Treinada		Treinada	-1,0	4,8	
		Não Treinada	-0,8	3,8	

**Tabela A15.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	4,7	7,1	
		Não Treinada	3,7	5,7	
	Não	Treinada	3,7	7,1	
		Treinada	Não Treinada	3,0	5,7
1	Treinada	Treinada	6,2	12,1	
		Não Treinada	4,8	9,7	
	Não	Treinada	5,5	6,4	
		Treinada	Não Treinada	4,2	5,1
	2	Treinada	Treinada	8,1	8,9
			Não Treinada	6,3	7,2
Não		Treinada	1,8	8,1	
		Treinada	Não Treinada	1,4	6,4

**Tabela A16.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão

<b>Grupo</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	
Controle	Treinada	Treinada	-0,3	2,3	
		Não Treinada	-0,3	1,8	
	Não	Treinada	1,3	5,3	
		Treinada	Não Treinada	1,1	4,2
1	Treinada	Treinada	-4,9	7,3	
		Não Treinada	-4,1	5,8	
	Não	Treinada	-1,5	7,1	
		Treinada	Não Treinada	-1,3	5,6
	2	Treinada	Treinada	-3,7	4,1
			Não treinada	-2,9	3,4
Não		Treinada	-1,3	5,4	
		Treinada	Não Treinada	-1,0	4,2

**Tabela A17.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Treinada	9,4	10,5
		Não treinada	7,4	8,6
	Não treinada	Treinada	12,1	6,9
		Não treinada	9,6	5,4
Grupo 1	Treinada	Treinada	11,2	5,1
		Não treinada	9,0	4,1
	Não treinada	Treinada	5,4	7,8
		Não treinada	4,2	6,2
Grupo 2	Treinada	Treinada	11,0	8,8
		Não treinada	8,7	7,1
	Não treinada	Treinada	4,8	7,4
		Não treinada	3,8	5,8

**Tabela A18.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Treinada	-3,0	3,8
		Não treinada	-2,5	2,9
	Não treinada	Treinada	-5,9	9,5
		Não treinada	-4,6	7,8
Grupo 1	Treinada	Treinada	-3,2	3,9
		Não treinada	-2,5	3,0
	Não treinada	Treinada	-0,8	6,1
		Não treinada	-0,6	4,8
Grupo 2	Treinada	Treinada	-2,4	3,8
		Não treinada	-1,8	3,0
	Não treinada	Treinada	-4,0	9,4
		Não treinada	-3,3	7,5

**Tabela A19.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor

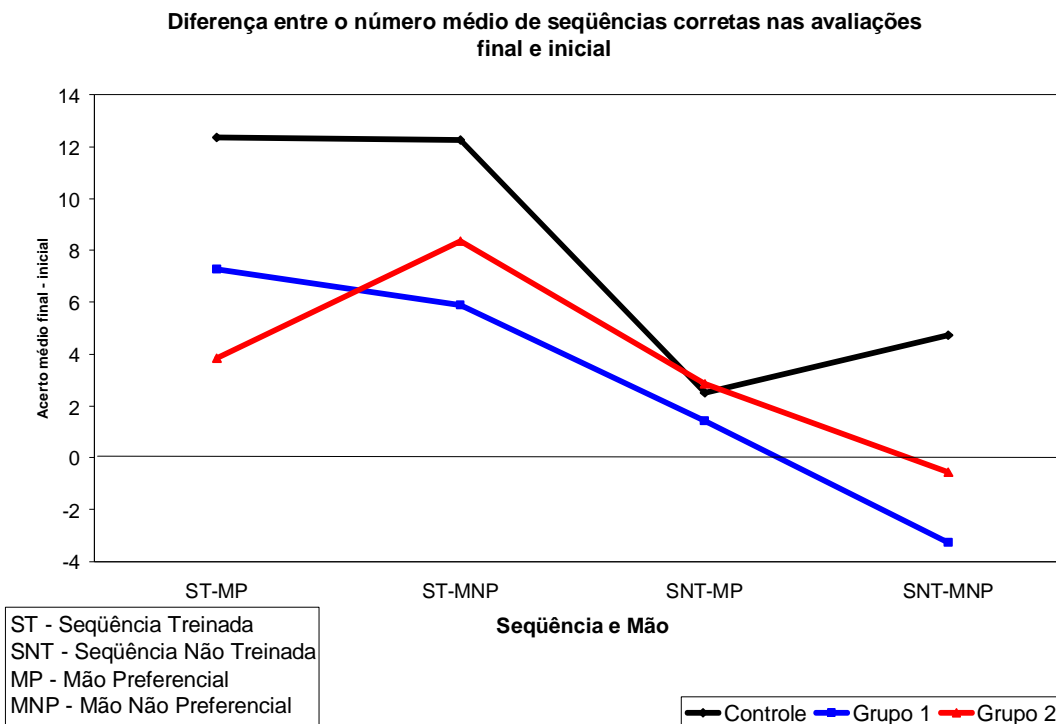
<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Treinada	20,1	8,3
		Não treinada	16,0	6,7
	Não treinada	Treinada	13,8	6,4
		Não treinada	10,9	5,1
Grupo 1	Treinada	Treinada	12,8	5,0
		Não treinada	10,2	3,9
	Não treinada	Treinada	9,8	9,3
		Não treinada	7,7	7,4
Grupo 2	Treinada	Treinada	12,7	6,5
		Não treinada	9,9	5,4
	Não treinada	Treinada	5,1	4,4
		Não treinada	4,1	3,4

**Tabela A20.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor

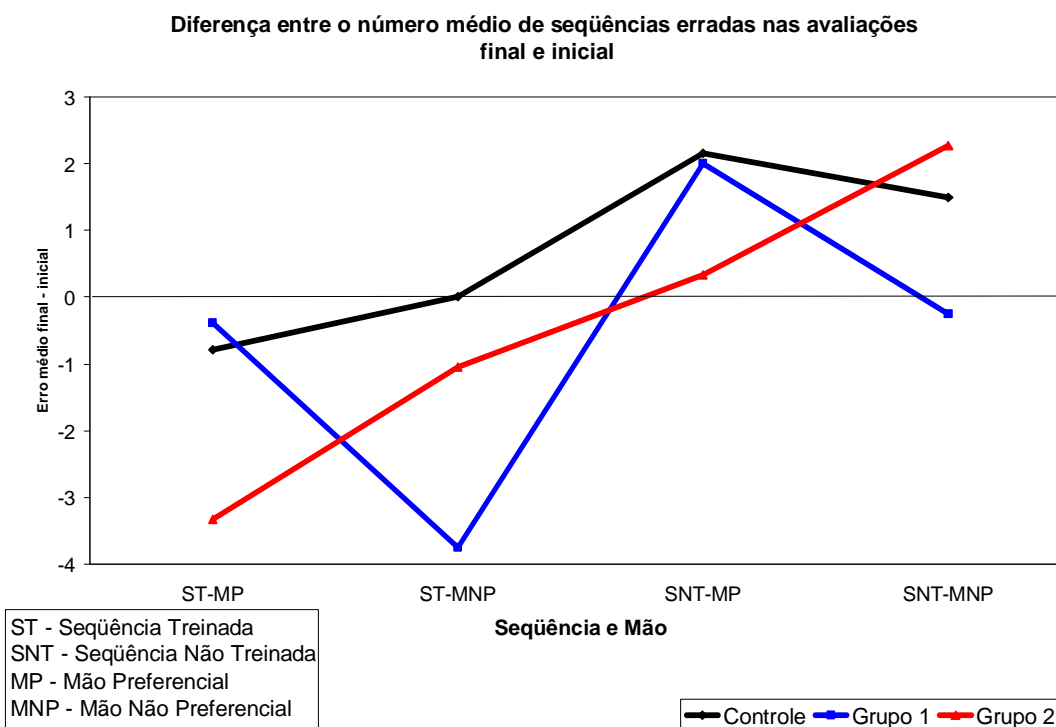
<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Treinada	-4,5	4,3
		Não treinada	-3,6	3,4
	Não treinada	Treinada	-2,7	5,7
		Não treinada	-2,1	4,7
Grupo 1	Treinada	Treinada	-3,8	5,4
		Não treinada	-3,1	4,5
	Não treinada	Treinada	-2,3	7,7
		Não treinada	-1,8	6,1
Grupo 2	Treinada	Treinada	-2,1	3,6
		Não treinada	-1,7	2,8
	Não treinada	Treinada	-0,7	3,0
		Não treinada	-0,6	2,5

## APÊNDICE B

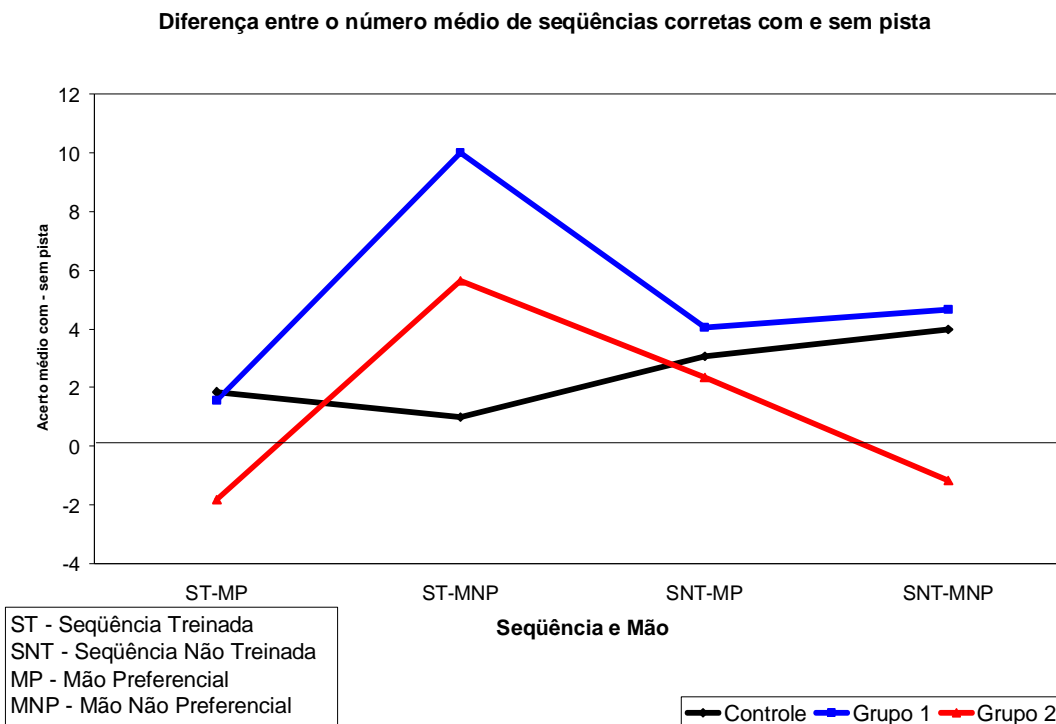
### Gráficos de Perfis de Médias



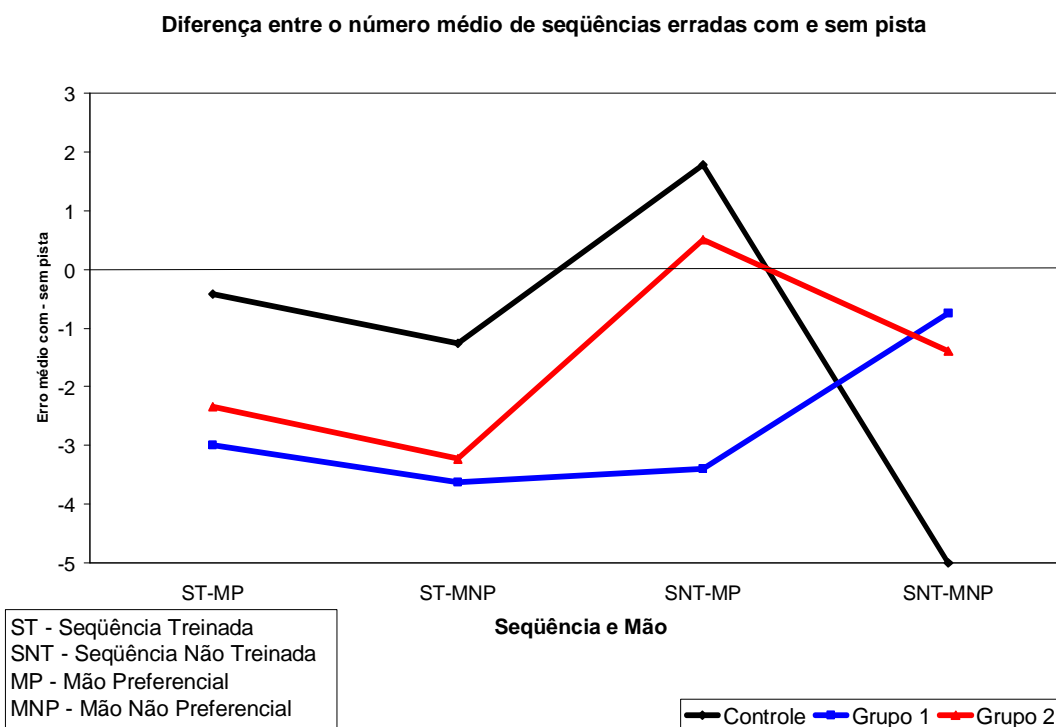
**Gráfico B1.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas nas avaliações final e inicial



**Gráfico B2.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas nas avaliações final e inicial



**Gráfico B3.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem pista



**Gráfico B4.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem pista

Diferença entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão

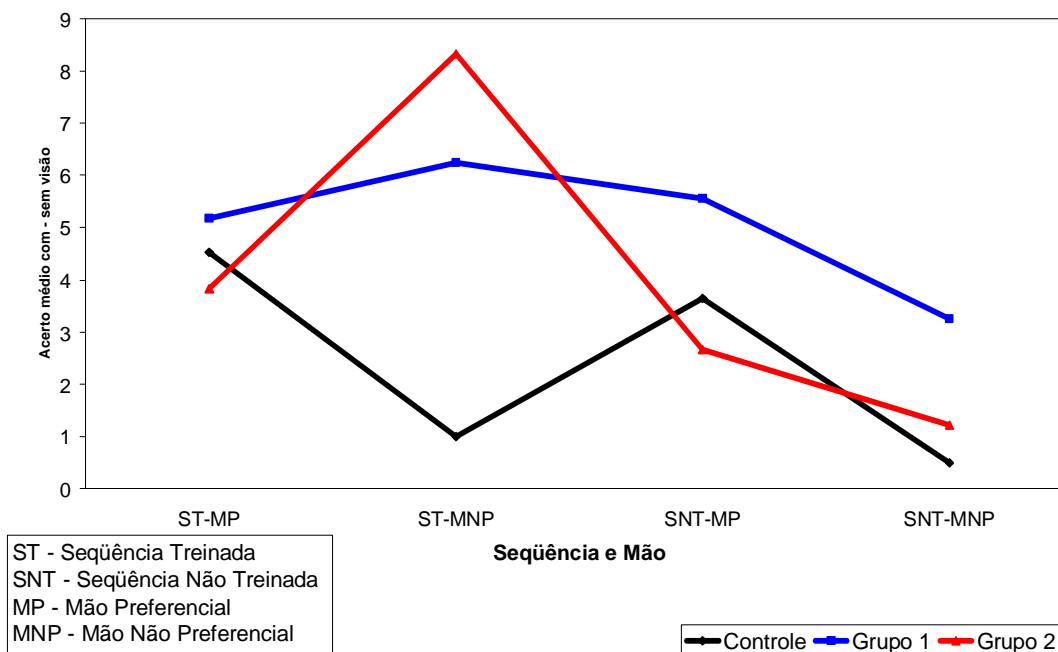


Gráfico B5. Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão

Diferença entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão

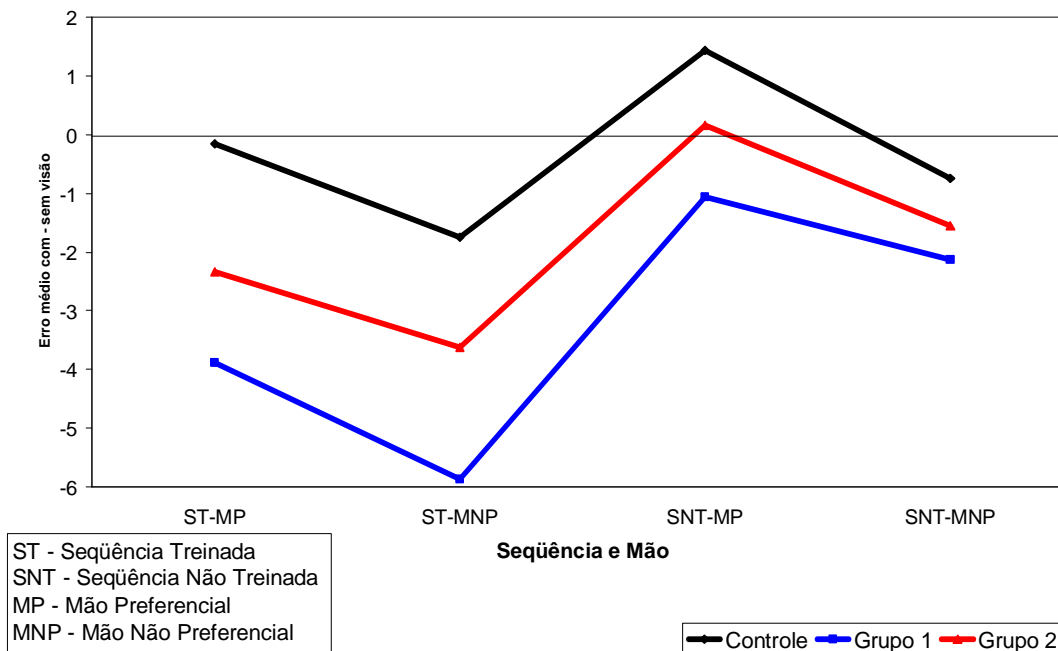
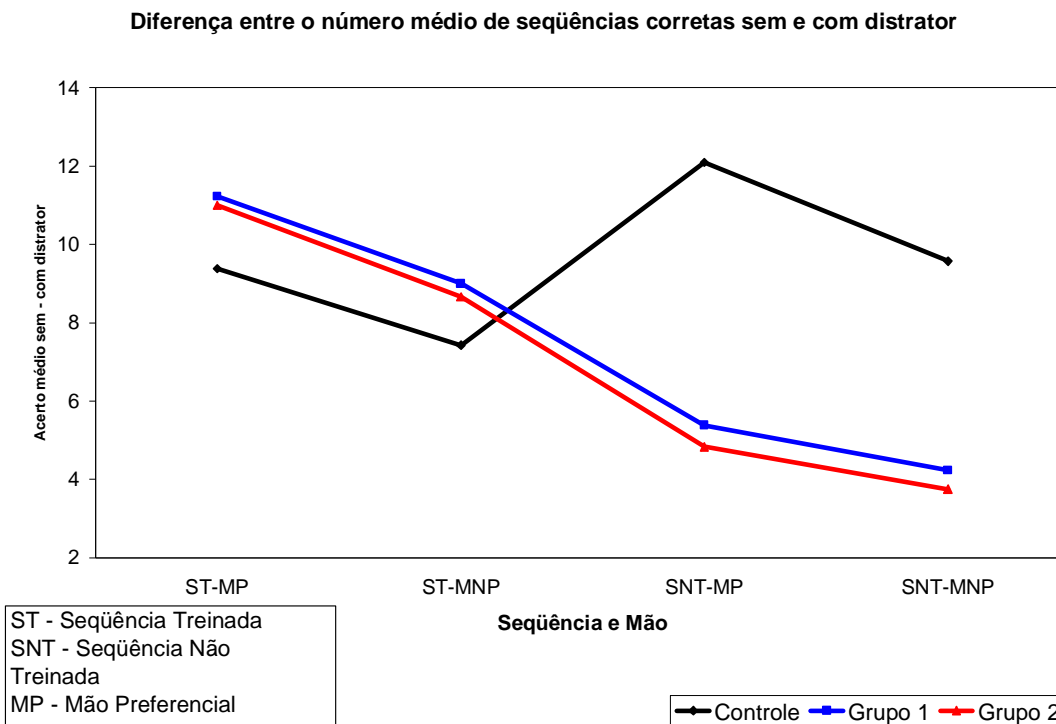
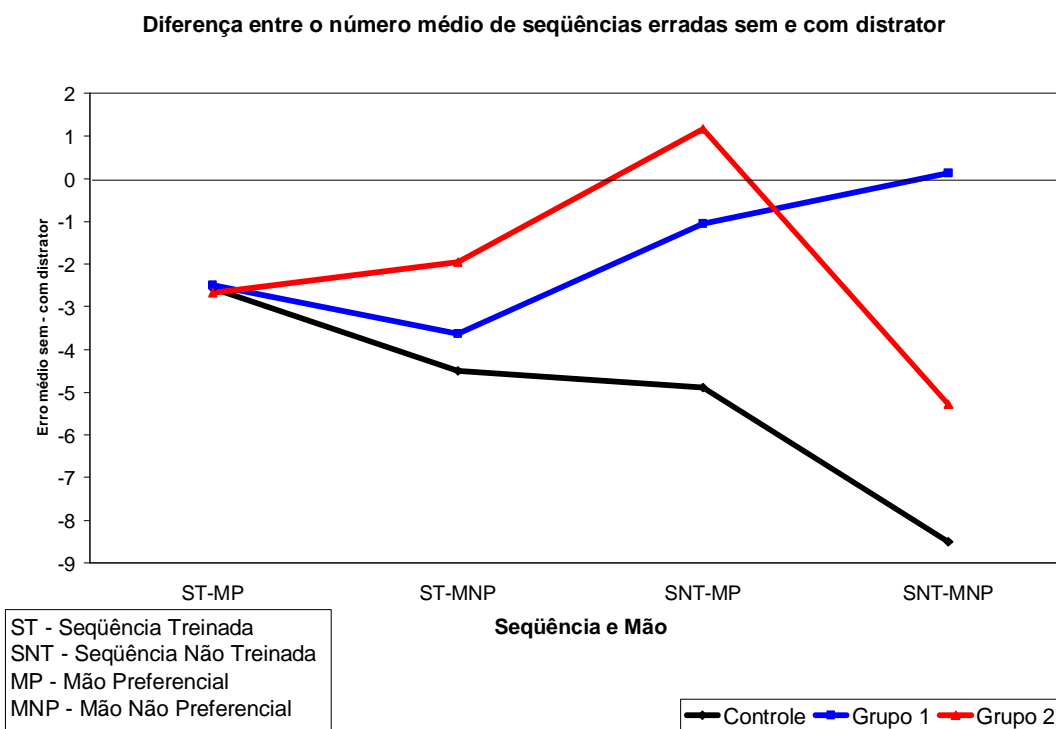


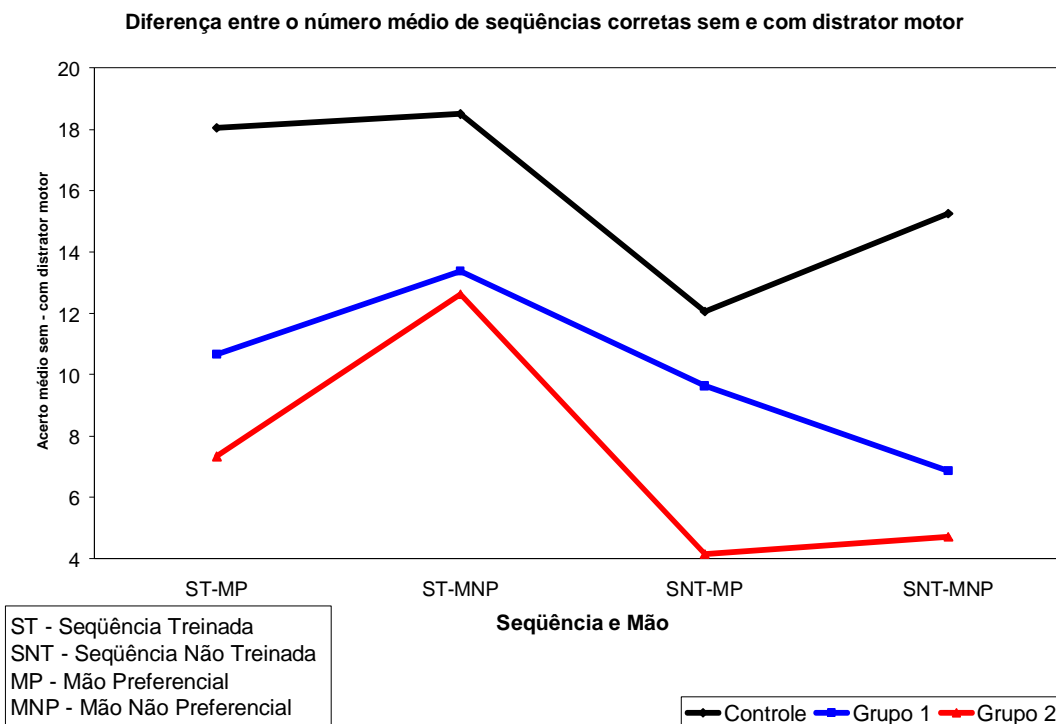
Gráfico B6. Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão



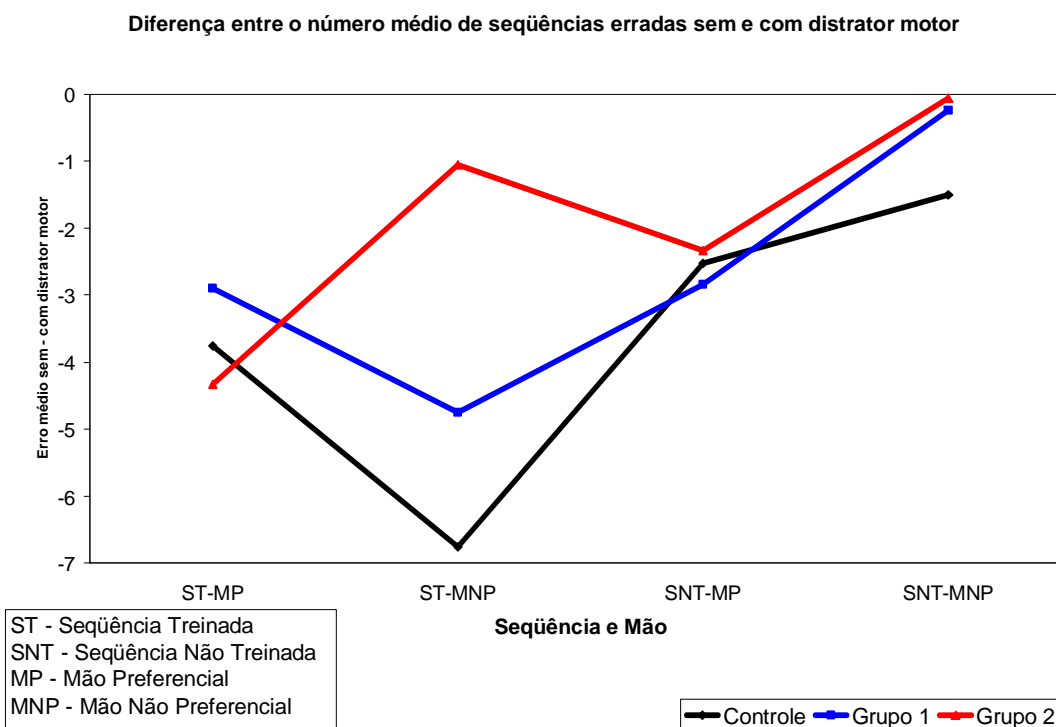
**Gráfico B7.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator



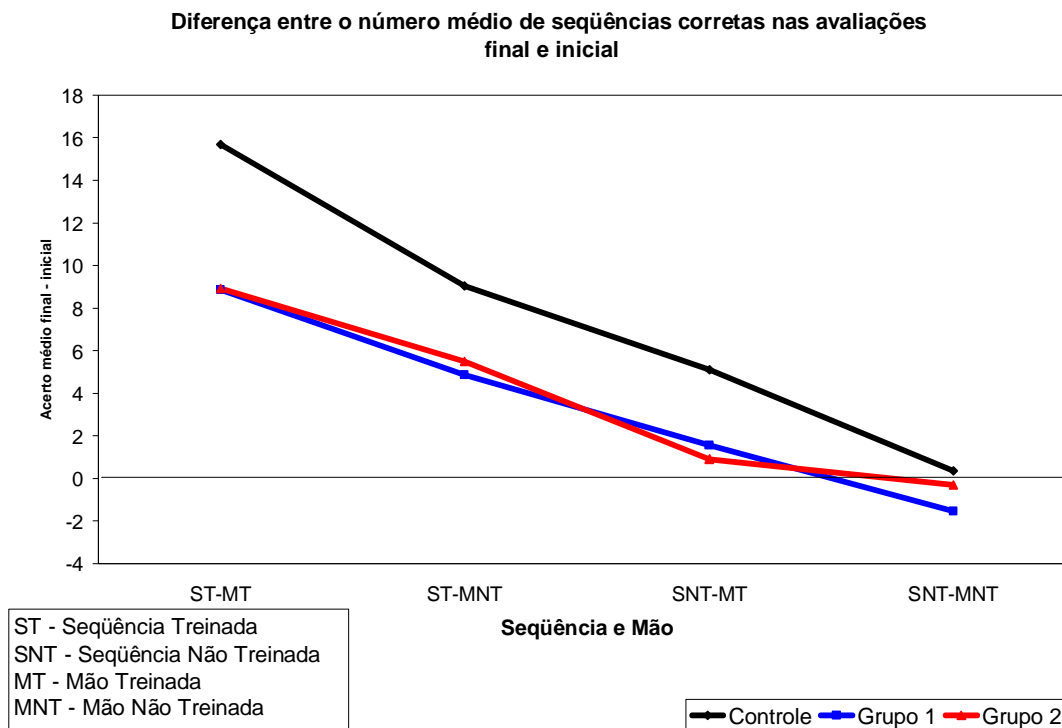
**Gráfico B8.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator



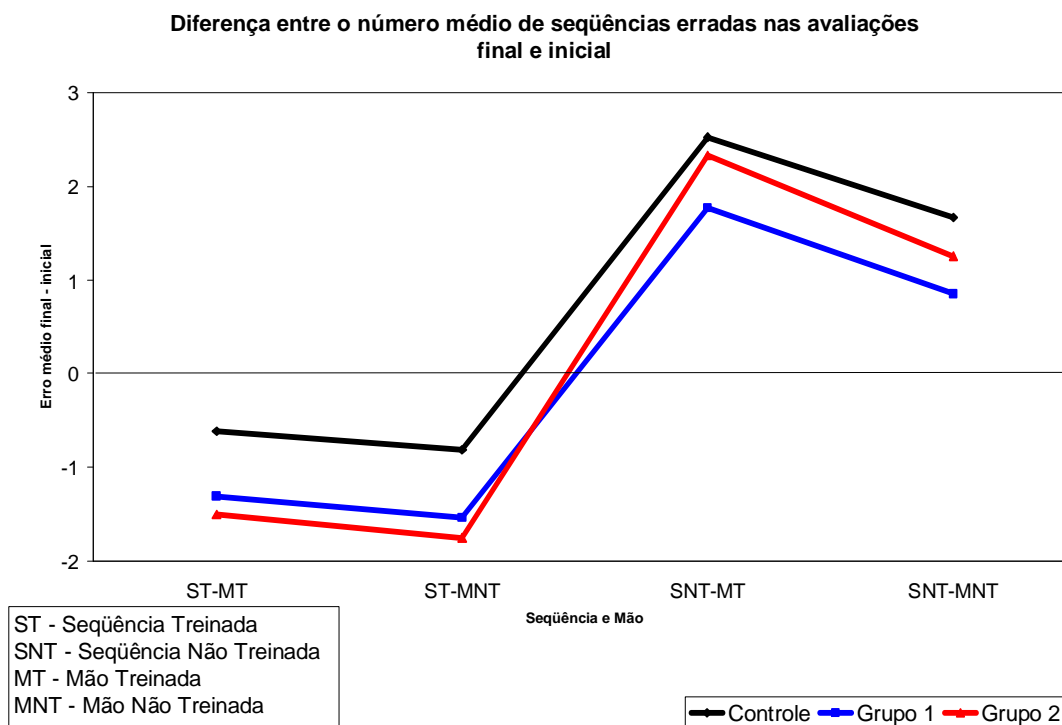
**Gráfico B9.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator motor



**Gráfico B10.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator motor

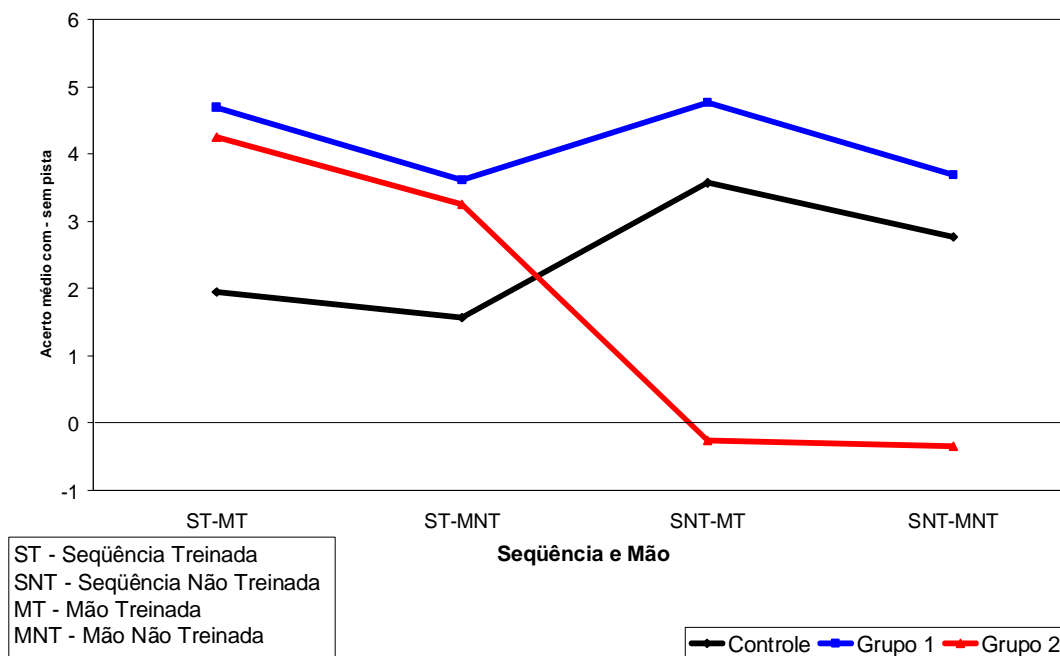


**Gráfico B11.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências corretas nas avaliações final e inicial



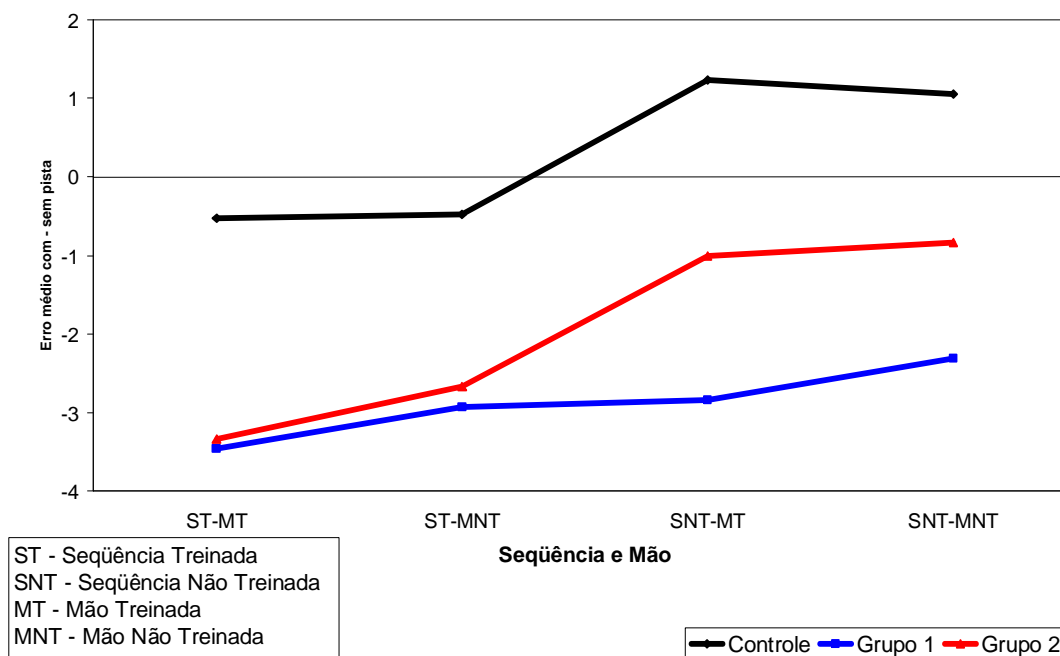
**Gráfico B12.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências erradas nas avaliações final e inicial

Diferença entre o número médio de seqüências corretas com e sem pista



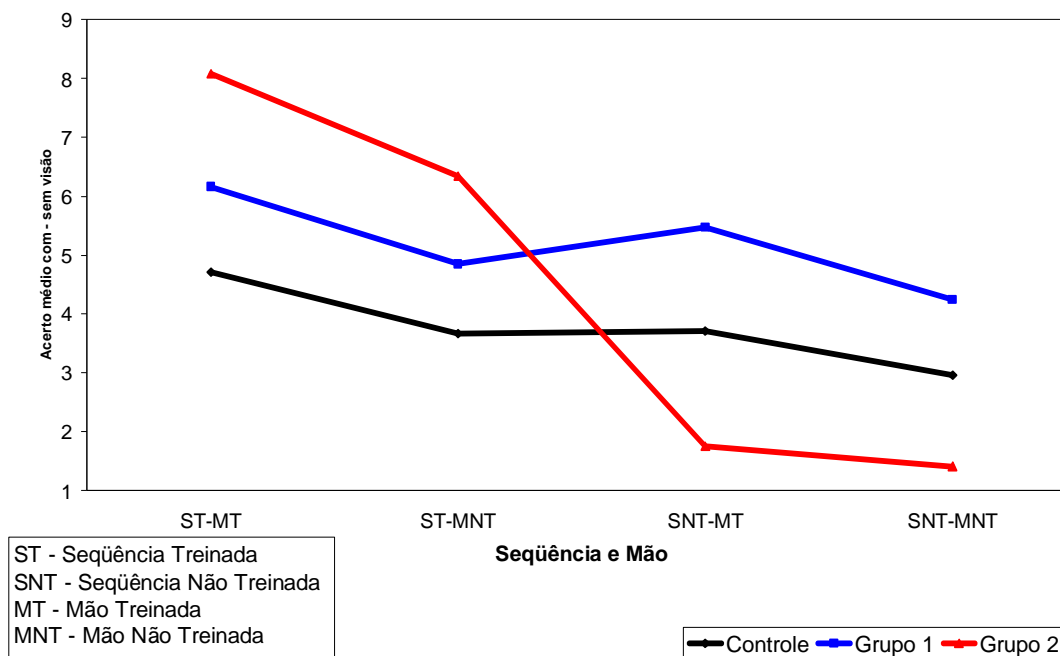
**Gráfico B13.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com pista e sem pista

Diferença entre o número médio de seqüências erradas com e sem pista



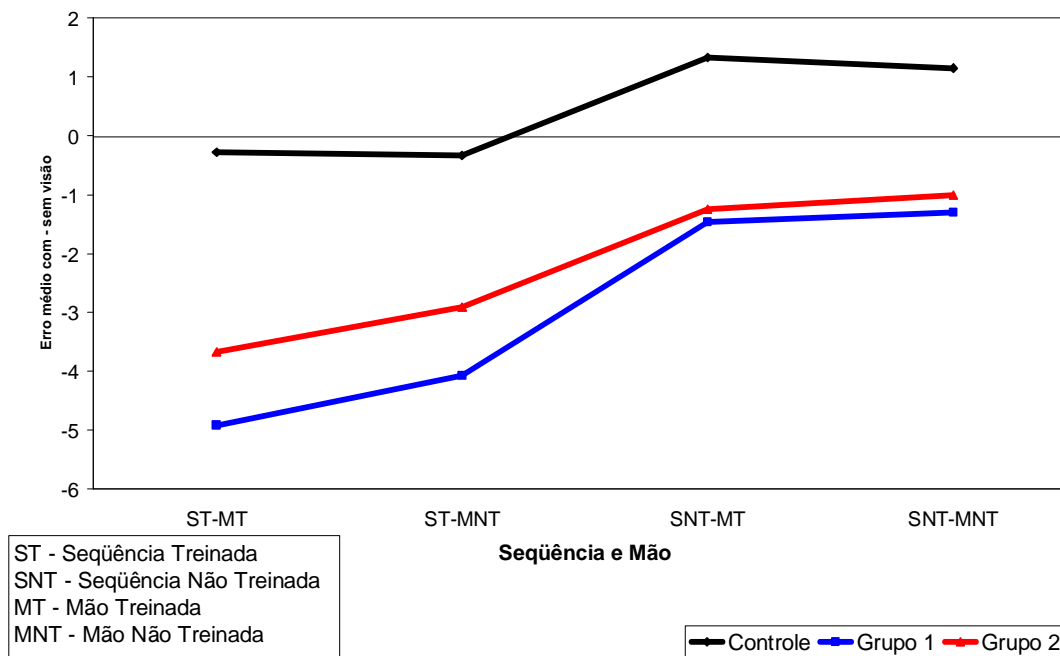
**Gráfico B14.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com pista e sem pista

Diferença entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão

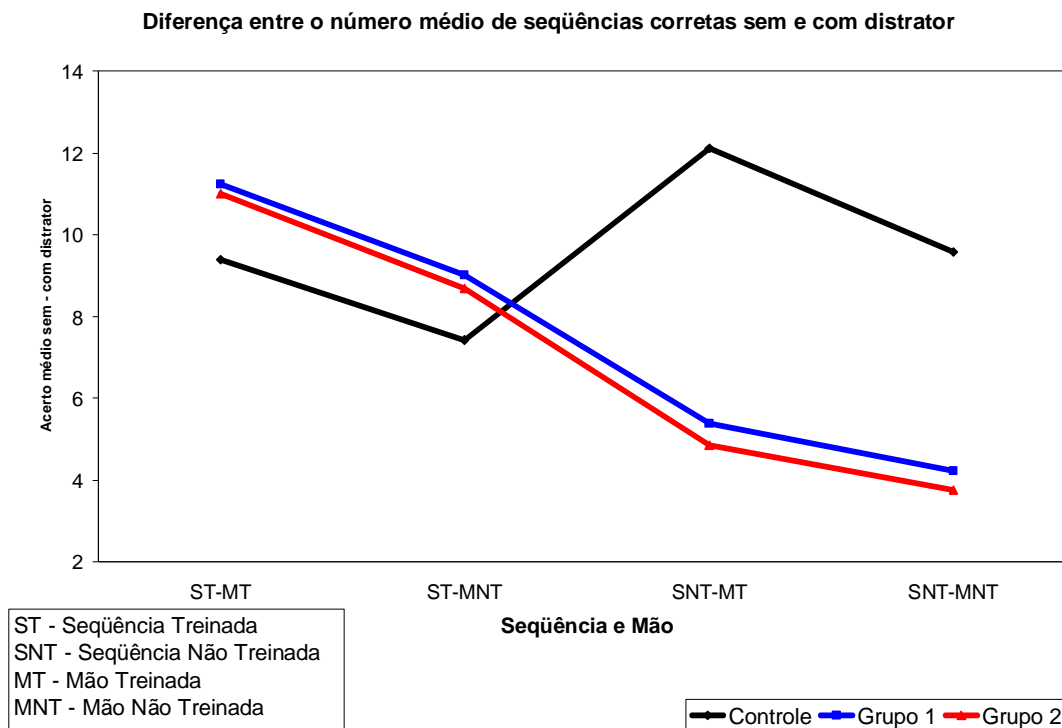


**Gráfico B15.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão

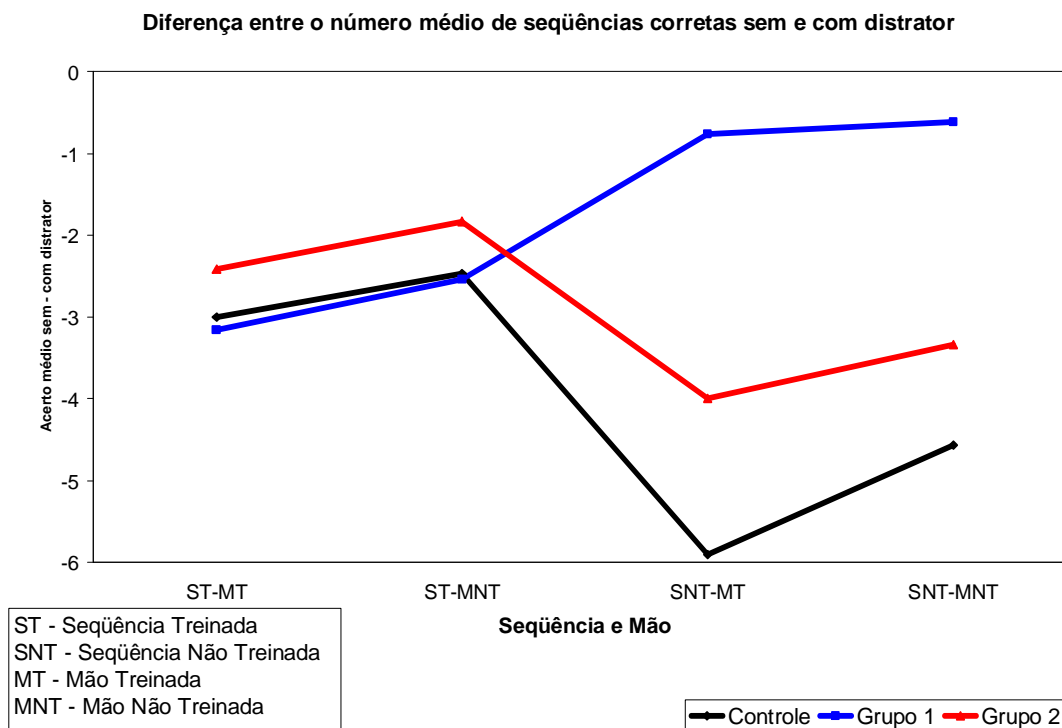
Diferença entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão



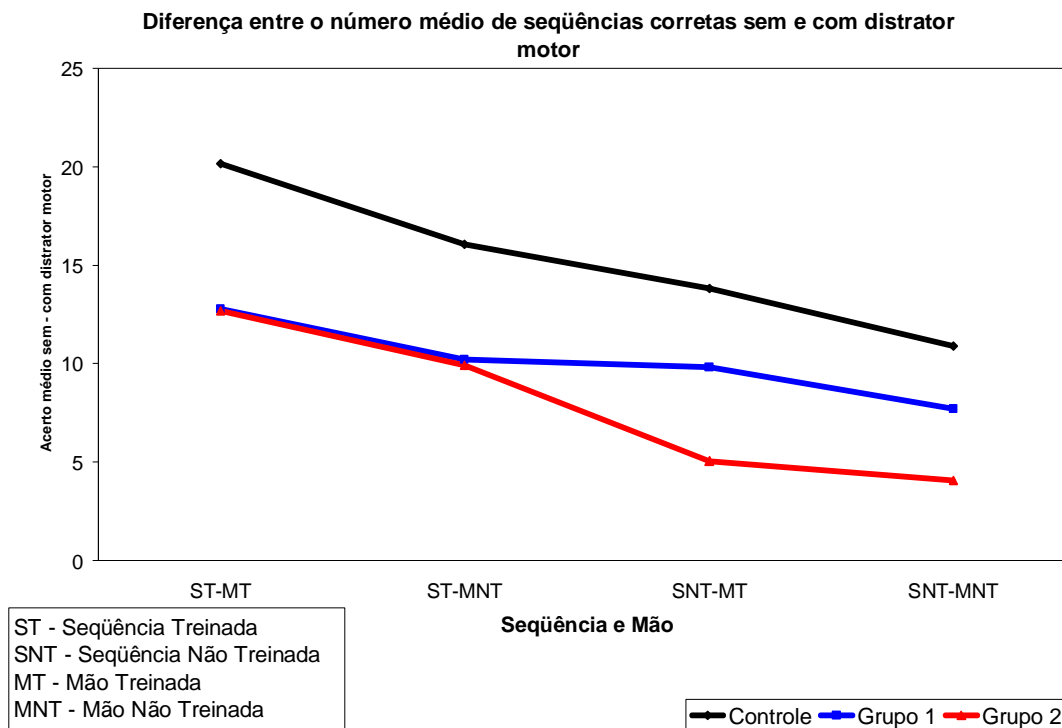
**Gráfico B16.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão



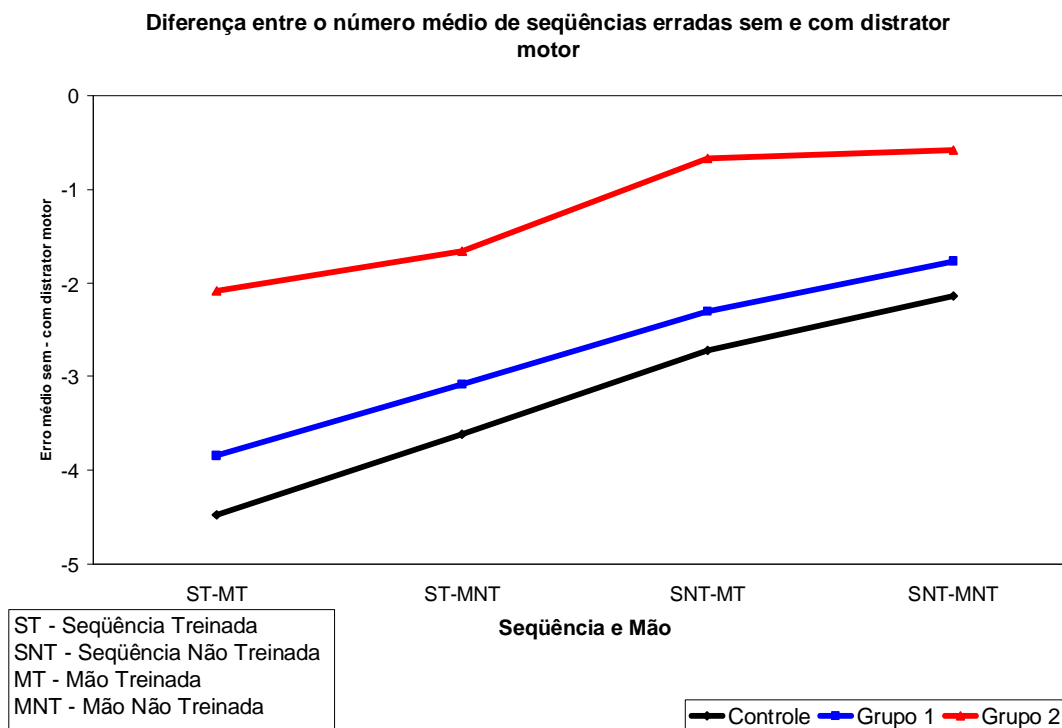
**Gráfico B17.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator



**Gráfico B18.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator



**Gráfico B19.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator motor



**Gráfico B20.** Perfis médios das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator motor

## APÊNDICE C

Tabelas de médias e desvios padrões  
( sem “outlier” )

**Tabela C1.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Preferencial	12,4	7,2
		Não preferencial	12,3	3,7
	Não treinada	Preferencial	2,5	6,3
		Não preferencial	4,8	3,9
1	Treinada	Preferencial	7,3	4,7
		Não preferencial	5,9	3,5
	Não treinada	Preferencial	1,4	7,0
		Não preferencial	-3,3	5,0
2	Treinada	Preferencial	3,8	1,5
		Não preferencial	5,8	5,3
	Não treinada	Preferencial	2,8	2,6
		Não preferencial	-2,0	6,7

**Tabela C2.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	-0,8	3,8
		Não preferencial	0,0	1,2
	Não treinada	Preferencial	2,2	7,1
		Não preferencial	1,5	2,4
1	Treinada	Preferencial	-0,4	2,9
		Não preferencial	-3,8	3,1
	Não treinada	Preferencial	2,0	3,0
		Não preferencial	-0,3	4,0
2	Treinada	Preferencial	-3,3	1,4
		Não preferencial	-0,1	1,2
	Não treinada	Preferencial	0,3	2,0
		Não preferencial	2,1	3,6

**Tabela C3.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	1,8	4,7
		Não preferencial	1,0	1,2
	Não treinada	Preferencial	3,1	7,1
		Não preferencial	4,0	7,6
1	Treinada	Preferencial	1,6	11,6
		Não preferencial	10,0	5,9
	Não treinada	Preferencial	4,1	6,0
		Não preferencial	4,6	7,1
2	Treinada	Preferencial	-1,8	7,2
		Não preferencial	6,6	5,0
	Não treinada	Preferencial	2,3	5,9
		Não preferencial	-2,3	4,4

**Tabela C4.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	-0,4	3,3
		Não preferencial	-1,3	3,8
	Não treinada	Preferencial	1,8	5,7
		Não preferencial	-5,0	8,1
1	Treinada	Preferencial	-3,0	6,0
		Não preferencial	-3,6	3,0
	Não treinada	Preferencial	-3,4	8,5
		Não preferencial	-0,8	7,5
2	Treinada	Preferencial	-2,3	1,8
		Não preferencial	-3,3	2,6
	Não treinada	Preferencial	0,5	3,4
		Não preferencial	-1,8	4,5

**Tabela C5.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	4,5	6,5
		Não preferencial	1,0	4,1
	Não treinada	Preferencial	3,6	6,5
		Não preferencial	0,5	3,5
1	Treinada	Preferencial	5,2	11,5
		Não preferencial	6,3	9,6
	Não treinada	Preferencial	5,6	4,0
		Não preferencial	3,3	8,5
2	Treinada	Preferencial	3,8	2,6
		Não preferencial	9,9	8,0
	Não treinada	Preferencial	2,7	5,4
		Não preferencial	-0,3	6,7

**Tabela C6.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	-0,2	2,0
		Não preferencial	-1,8	1,0
	Não treinada	Preferencial	1,4	4,9
		Não preferencial	-0,8	1,0
1	Treinada	Preferencial	-3,9	6,0
		Não preferencial	-5,9	7,8
	Não treinada	Preferencial	-1,1	5,3
		Não preferencial	-2,1	8,4
2	Treinada	Preferencial	-2,3	1,9
		Não preferencial	-4,1	4,2
	Não treinada	Preferencial	0,2	2,0
		Não preferencial	-1,8	5,6

**Tabela C7.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	8,5	9,9
		Não preferencial	7,3	4,4
	Não treinada	Preferencial	10,5	6,1
		Não preferencial	14,0	7,8
1	Treinada	Preferencial	9,2	4,5
		Não preferencial	12,1	4,5
	Não treinada	Preferencial	4,3	6,6
		Não preferencial	5,9	7,9
2	Treinada	Preferencial	7,2	1,2
		Não preferencial	11,3	9,5
	Não treinada	Preferencial	2,0	0,6
		Não preferencial	3,0	4,6

**Tabela C8.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	-2,6	3,1
		Não preferencial	-4,5	5,3
	Não treinada	Preferencial	-4,9	8,9
		Não preferencial	-8,5	5,9
1	Treinada	Preferencial	-2,5	3,9
		Não preferencial	-3,6	2,1
	Não treinada	Preferencial	-1,1	5,5
		Não preferencial	0,1	5,3
2	Treinada	Preferencial	-2,7	2,2
		Não preferencial	-2,1	3,9
	Não treinada	Preferencial	1,2	1,5
		Não preferencial	-2,9	6,1

**Tabela C9.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	18,1	8,1
		Não preferencial	18,5	2,4
	Não treinada	Preferencial	12,1	6,1
		Não preferencial	15,3	2,1
1	Treinada	Preferencial	10,7	4,2
		Não preferencial	13,4	5,2
	Não treinada	Preferencial	9,6	8,9
		Não preferencial	6,9	6,7
2	Treinada	Preferencial	7,3	1,2
		Não preferencial	11,9	6,4
	Não treinada	Preferencial	4,2	3,1
		Não preferencial	3,9	3,7

**Tabela C10.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Preferencial	-3,8	3,8
		Não preferencial	-6,8	2,8
	Não treinada	Preferencial	-2,5	5,4
		Não preferencial	-1,5	1,7
1	Treinada	Preferencial	-2,9	5,7
		Não preferencial	-4,8	2,1
	Não treinada	Preferencial	-2,8	7,4
		Não preferencial	-0,3	5,2
2	Treinada	Preferencial	-4,3	1,9
		Não preferencial	-1,1	3,3
	Não treinada	Preferencial	-2,3	1,4
		Não preferencial	0,1	3,0

**Tabela C11.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial

<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Controle	Treinada	Treinada	15,7	6,6
		Não treinada	9,0	5,7
	Não treinada	Treinada	5,1	6,0
		Não treinada	0,4	5,4
1	Treinada	Treinada	8,8	4,0
		Não treinada	4,8	3,8
	Não treinada	Treinada	1,5	7,2
		Não treinada	-1,5	6,1
2	Treinada	Treinada	6,8	4,7
		Não treinada	3,7	4,3
	Não treinada	Treinada	-0,2	6,5
		Não treinada	-1,2	6,2

**Tabela C12.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial

<b>Estágio</b>	<b>Sequencia</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	-0,6	3,7
		Não treinada	-0,8	3,6
	Não treinada	Treinada	2,5	7,4
		Não treinada	1,7	6,4
1	Treinada	Treinada	-1,3	3,5
		Não treinada	-1,5	3,2
	Não treinada	Treinada	1,8	3,7
		Não treinada	0,8	3,2
2	Treinada	Treinada	-0,8	2,0
		Não treinada	-1,1	1,9
	Não treinada	Treinada	2,2	3,5
		Não treinada	1,1	3,1

**Tabela C13.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	2,0	5,0
		Não treinada	1,6	4,0
	Não treinada	Treinada	3,6	7,8
		Não treinada	2,8	6,3
1	Treinada	Treinada	4,7	12,2
		Não treinada	3,6	9,7
	Não treinada	Treinada	4,8	7,0
		Não treinada	3,7	5,5
2	Treinada	Treinada	4,8	7,4
		Não treinada	3,7	6,1
	Não treinada	Treinada	-1,1	5,8
		Não treinada	-1,0	4,8

**Tabela C14.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	-0,5	3,7
		Não treinada	-0,5	3,0
	Não treinada	Treinada	1,2	6,9
		Não treinada	1,0	5,6
1	Treinada	Treinada	-3,5	5,8
		Não treinada	-2,9	4,8
	Não treinada	Treinada	-2,8	9,1
		Não treinada	-2,3	7,4
2	Treinada	Treinada	-3,4	2,7
		Não treinada	-2,7	2,2
	Não treinada	Treinada	-1,3	4,9
		Não treinada	-1,1	3,9

**Tabela C15.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	4,7	7,1
		Não treinada	3,7	5,7
	Não treinada	Treinada	3,7	7,1
		Não treinada	3,0	5,7
1	Treinada	Treinada	6,2	12,1
		Não treinada	4,8	9,7
	Não treinada	Treinada	5,5	6,4
		Não treinada	4,2	5,1
2	Treinada	Treinada	9,3	8,2
		Não treinada	7,3	6,8
	Não treinada	Treinada	0,5	7,3
		Não treinada	0,5	5,7

**Tabela C16.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	-0,3	2,3
		Não treinada	-0,3	1,8
	Não treinada	Treinada	1,3	5,3
		Não treinada	1,1	4,2
1	Treinada	Treinada	-4,9	7,3
		Não treinada	-4,1	5,8
	Não treinada	Treinada	-1,5	7,1
		Não treinada	-1,3	5,6
2	Treinada	Treinada	-4,0	4,1
		Não treinada	-3,2	3,5
	Não treinada	Treinada	-1,4	5,6
		Não treinada	-1,1	4,4

**Tabela C17.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	9,4	10,5
		Não treinada	7,4	8,6
	Não treinada	Treinada	12,1	6,9
		Não treinada	9,6	5,4
1	Treinada	Treinada	11,2	5,1
		Não treinada	9,0	4,1
	Não treinada	Treinada	5,4	7,8
		Não treinada	4,2	6,2
2	Treinada	Treinada	11,4	9,2
		Não treinada	8,9	7,4
	Não treinada	Treinada	3,1	4,4
		Não treinada	2,4	3,5

**Tabela C18.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	-3,0	3,8
		Não treinada	-2,5	2,9
	Não treinada	Treinada	-5,9	9,5
		Não treinada	-4,6	7,8
1	Treinada	Treinada	-3,2	3,9
		Não treinada	-2,5	3,0
	Não treinada	Treinada	-0,8	6,1
		Não treinada	-0,6	4,8
2	Treinada	Treinada	-2,5	3,9
		Não treinada	-1,9	3,1
	Não treinada	Treinada	-1,9	6,3
		Não treinada	-1,6	4,9

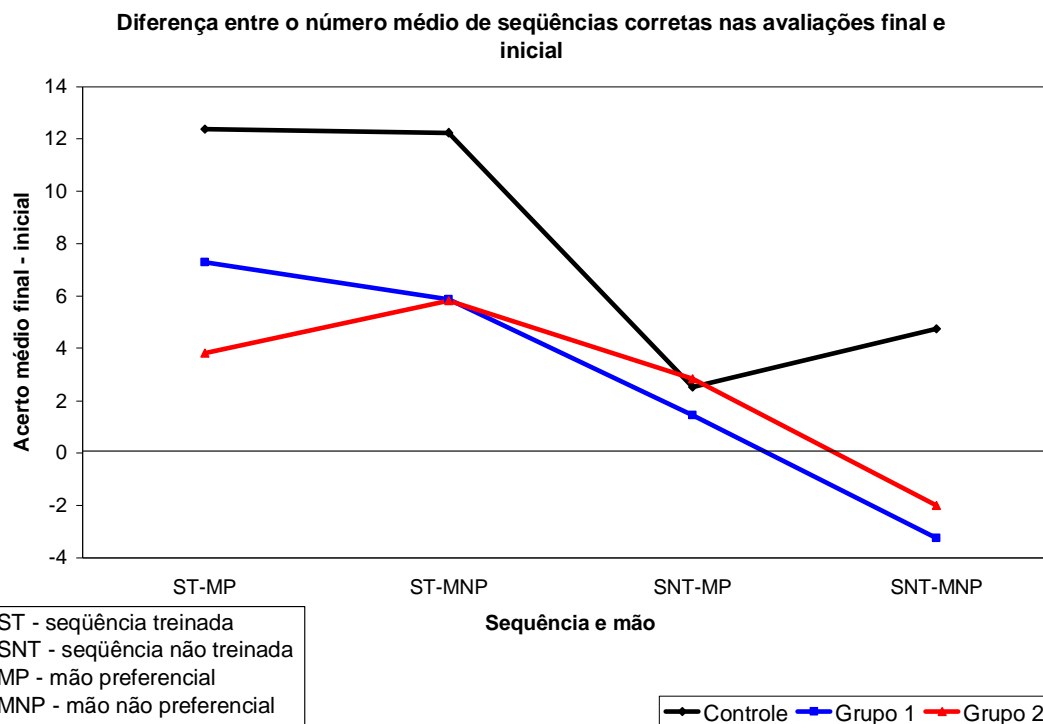
**Tabela C19.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	20,1	8,3
		Não treinada	16,0	6,7
	Não treinada	Treinada	13,8	6,4
		Não treinada	10,9	5,1
1	Treinada	Treinada	12,8	5,0
		Não treinada	10,2	3,9
	Não treinada	Treinada	9,8	9,3
		Não treinada	7,7	7,4
2	Treinada	Treinada	12,0	6,3
		Não treinada	9,4	5,2
	Não treinada	Treinada	4,5	4,0
		Não treinada	3,5	3,0

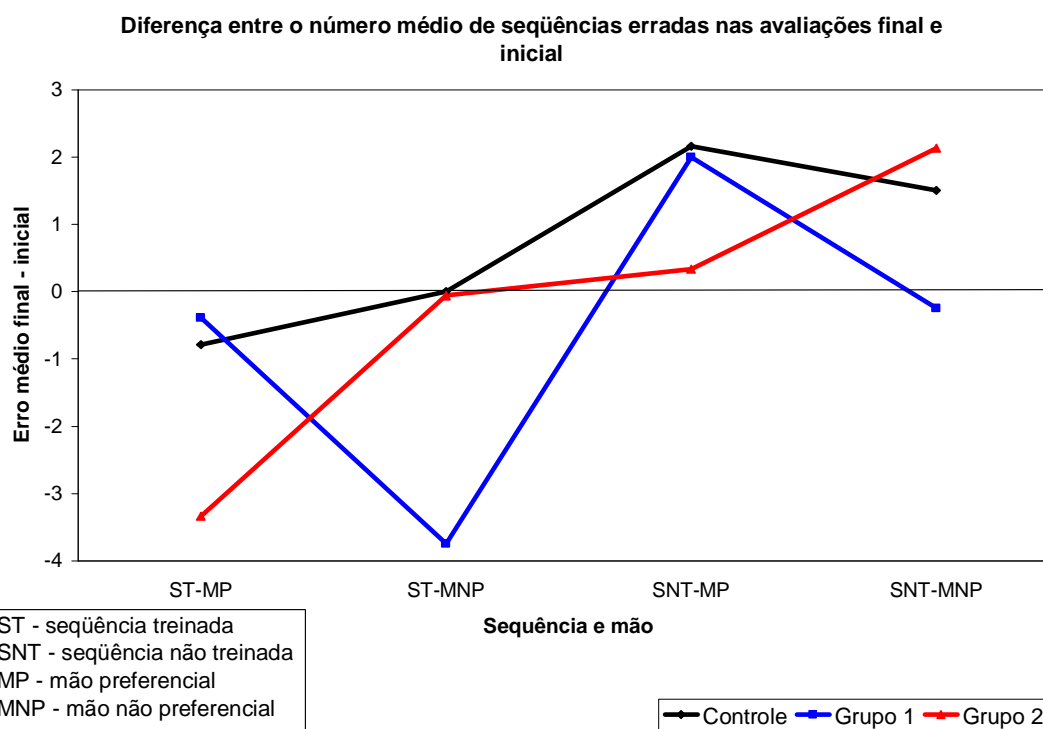
**Tabela C20.** Médias e desvios padrões para a diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor

<b>Estágio</b>	<b>Seqüência</b>	<b>Mão</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
0	Treinada	Treinada	-4,5	4,3
		Não treinada	-3,6	3,4
	Não treinada	Treinada	-2,7	5,7
		Não treinada	-2,1	4,7
1	Treinada	Treinada	-3,8	5,4
		Não treinada	-3,1	4,5
	Não treinada	Treinada	-2,3	7,7
		Não treinada	-1,8	6,1
2	Treinada	Treinada	-2,2	3,7
		Não treinada	-1,7	2,9
	Não treinada	Treinada	-0,6	3,2
		Não treinada	-0,5	2,6

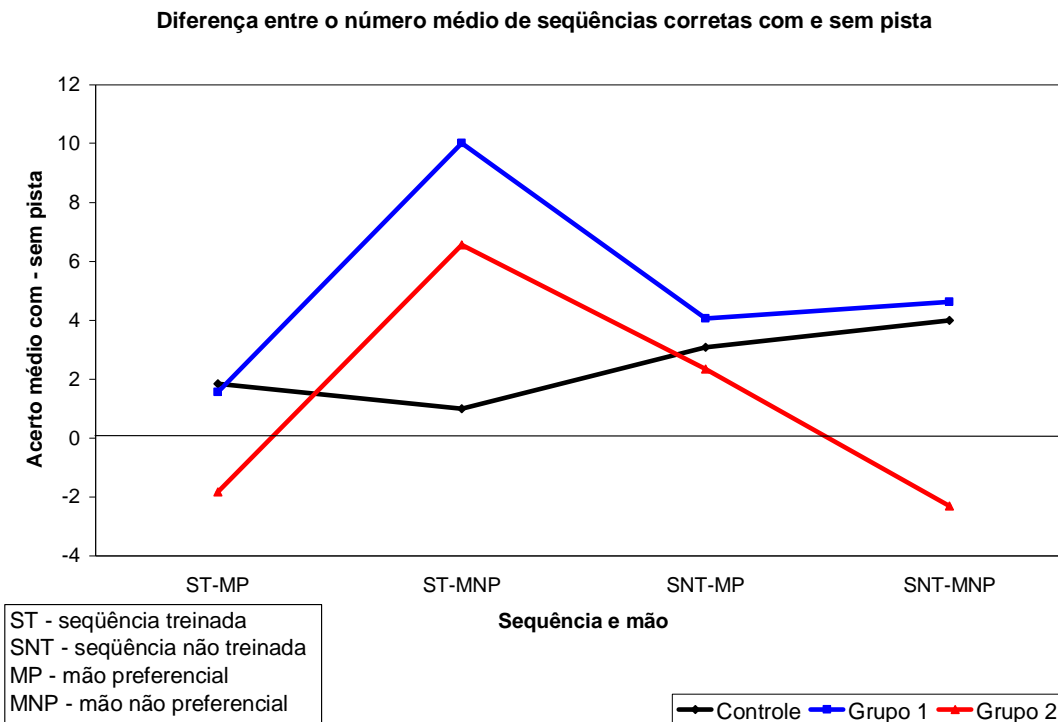
APÊNDICE D  
Gráficos de Perfis de Médias  
( sem “outlier” )



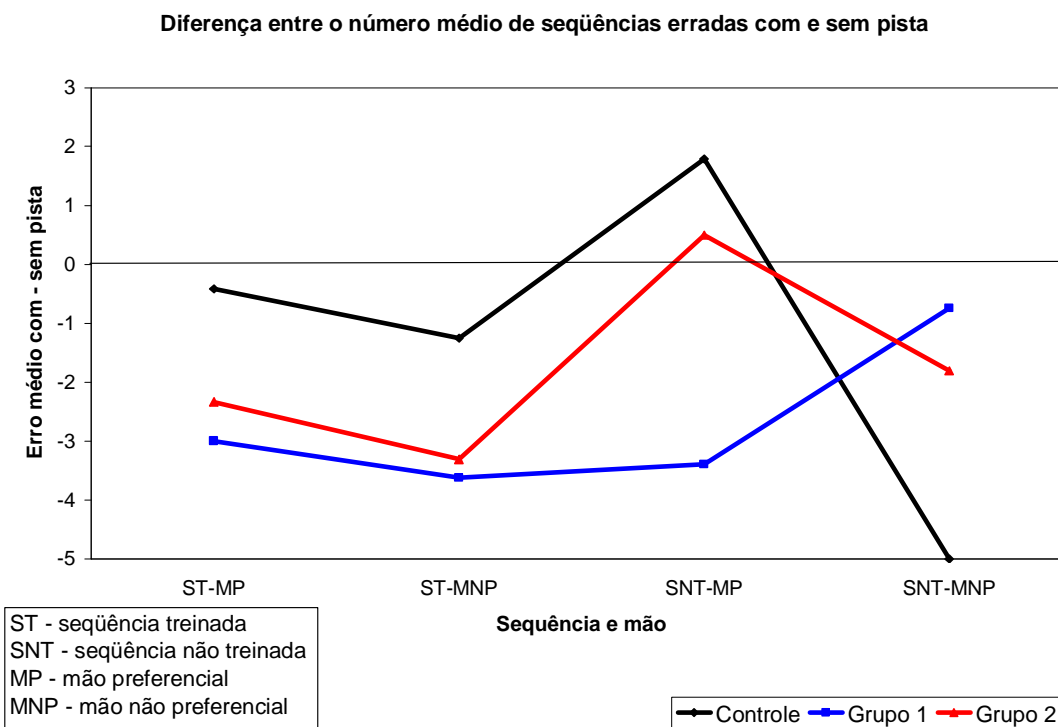
**Gráfico D1.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas nas avaliações final e inicial



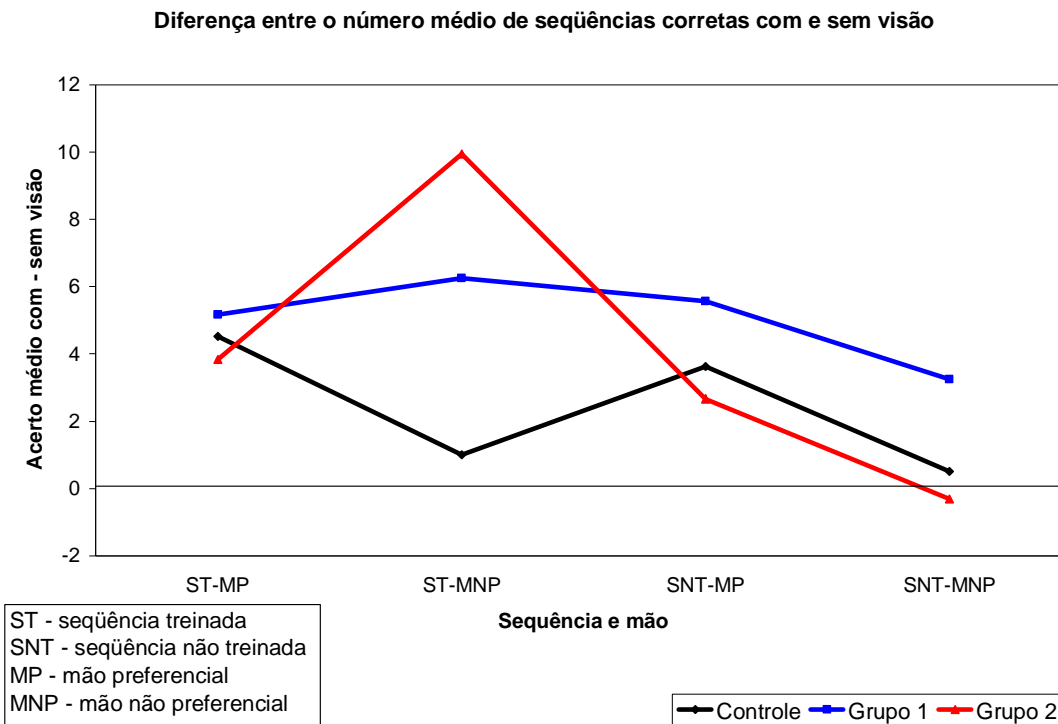
**Gráfico D2.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas nas avaliações final e inicial



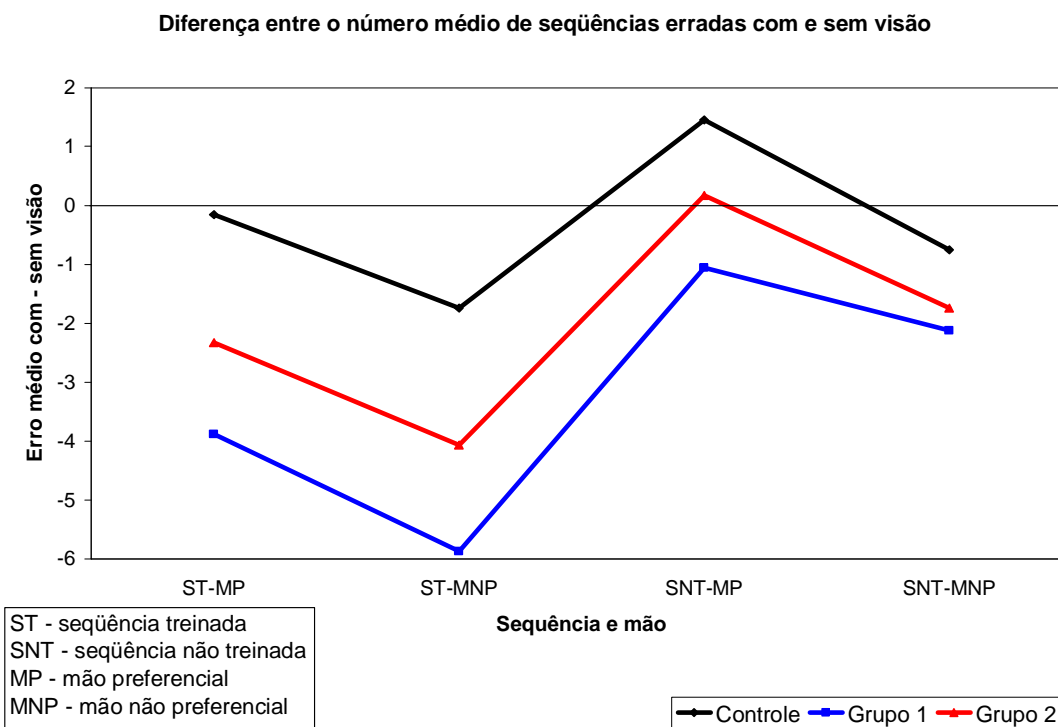
**Gráfico D3.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem pista



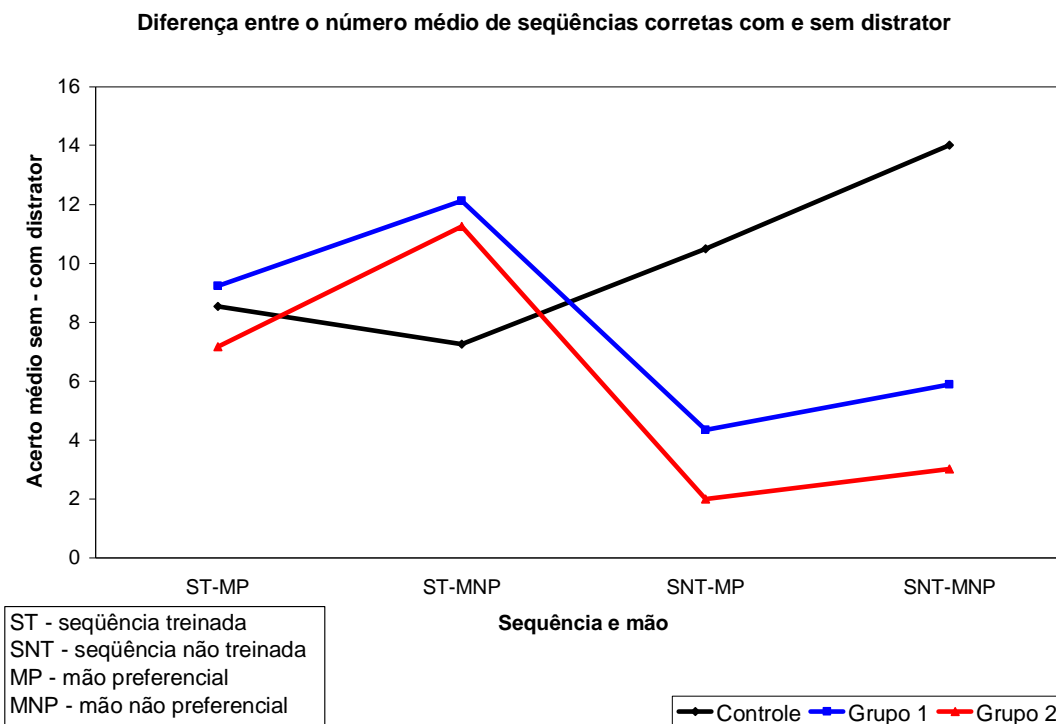
**Gráfico D4.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem pista



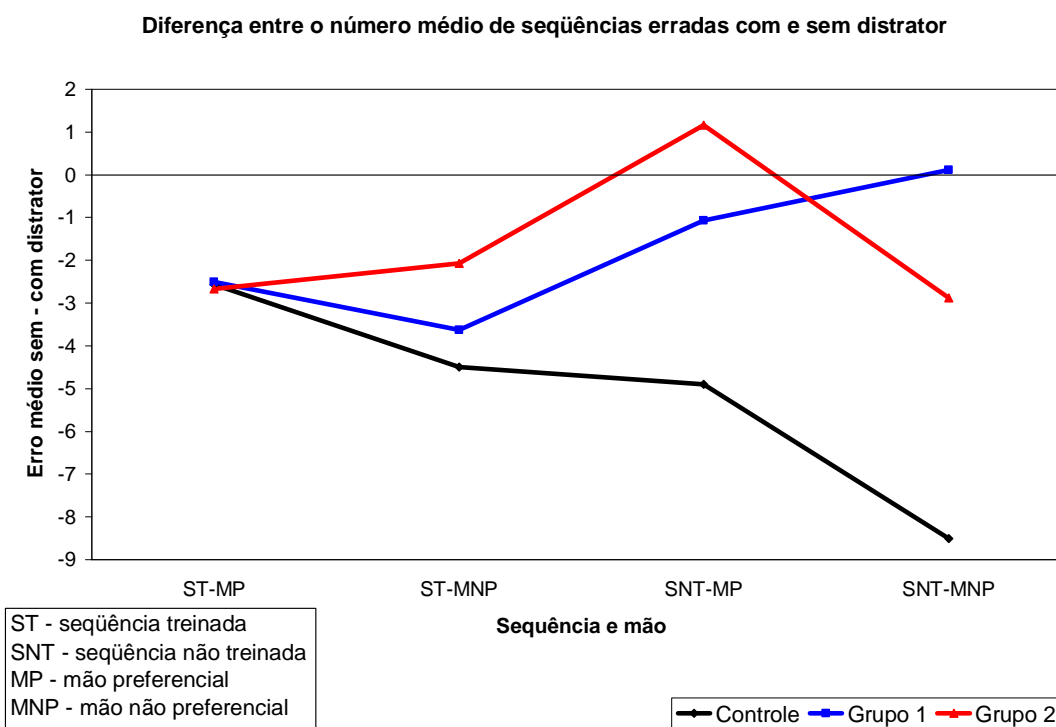
**Gráfico D5.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão



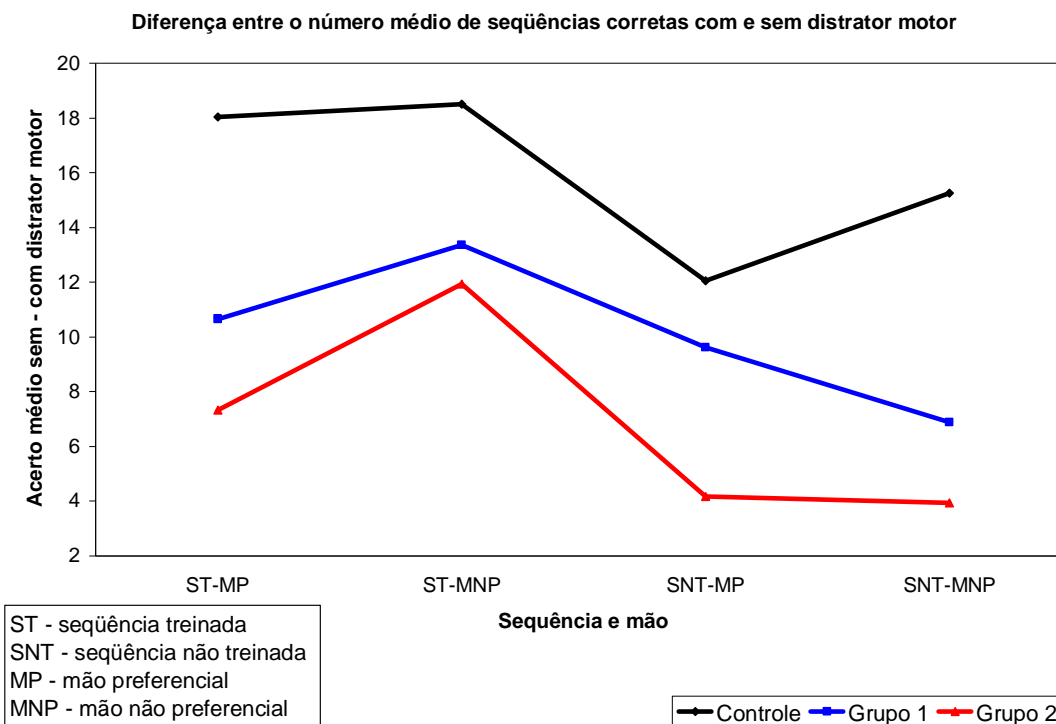
**Gráfico D6.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão



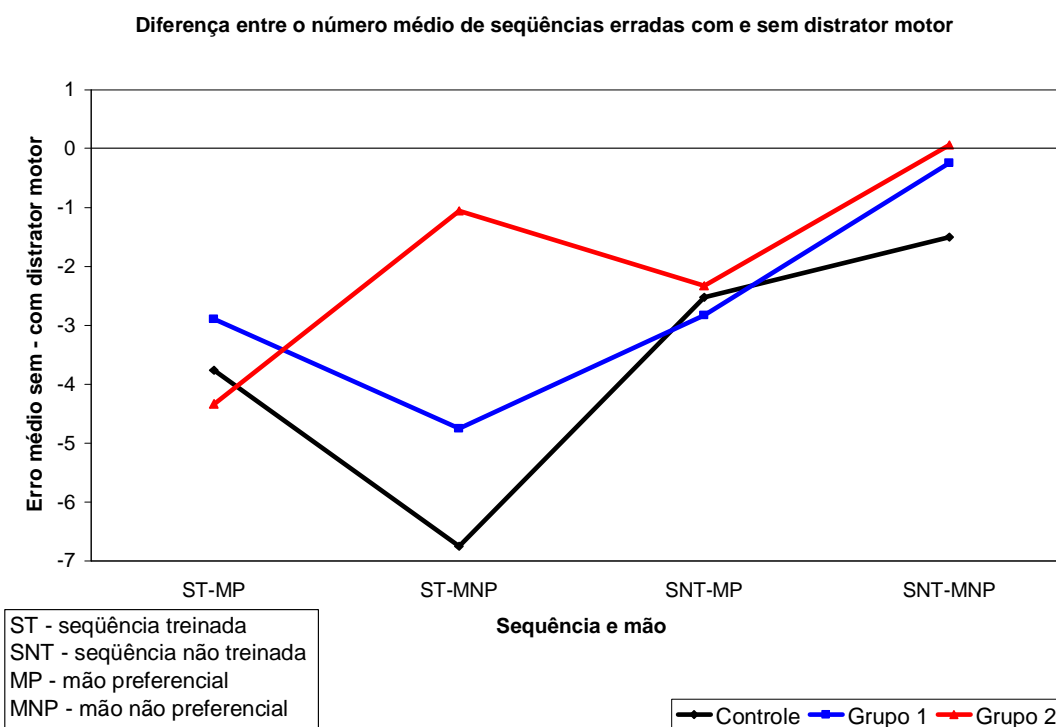
**Gráfico D7.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator



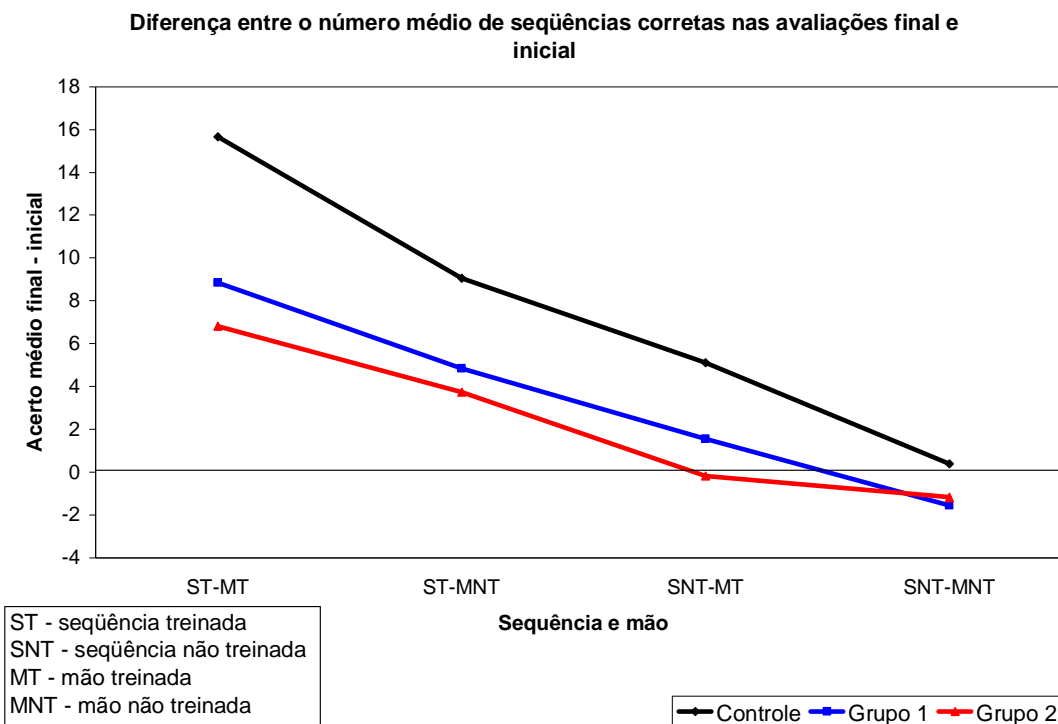
**Gráfico D8.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator



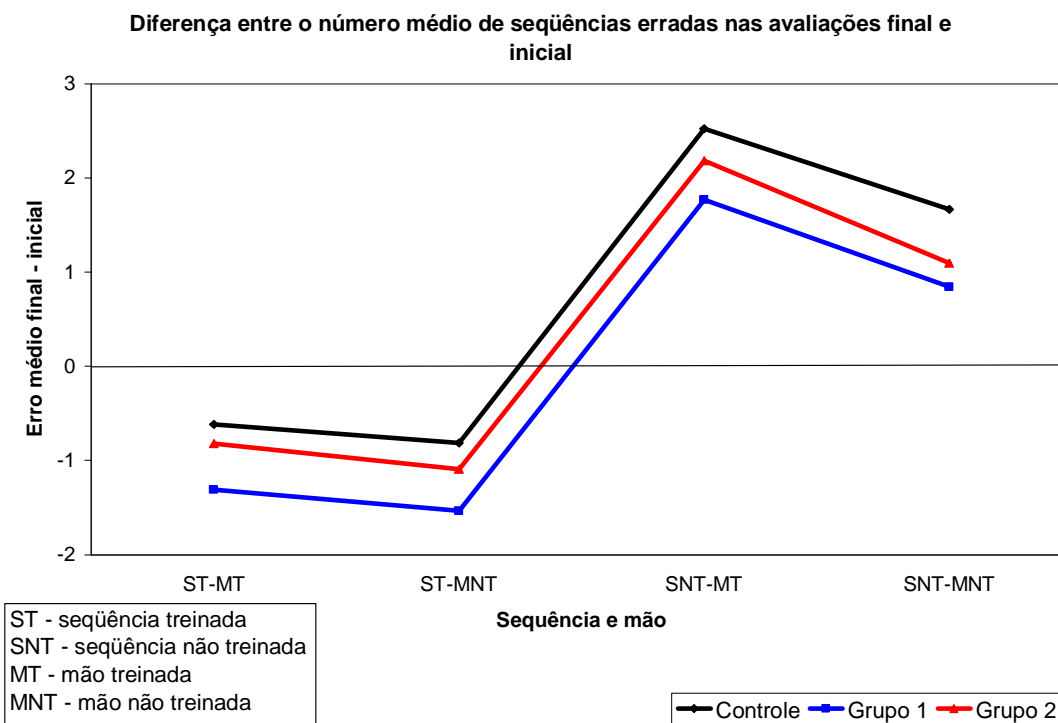
**Gráfico D9.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator motor



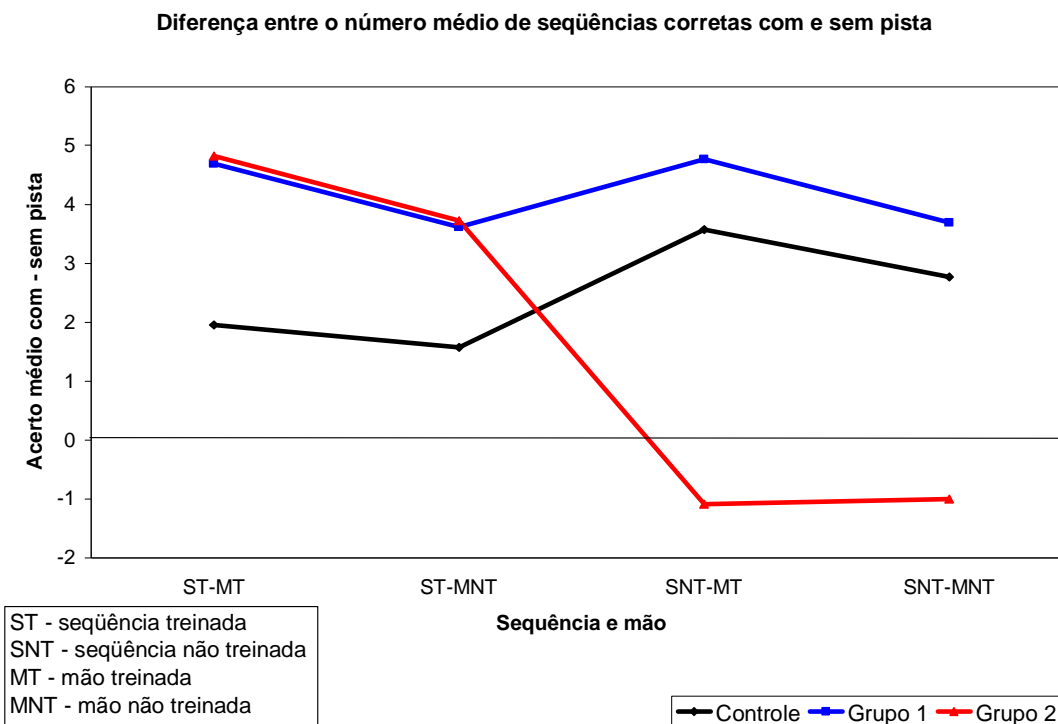
**Gráfico D10.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator motor



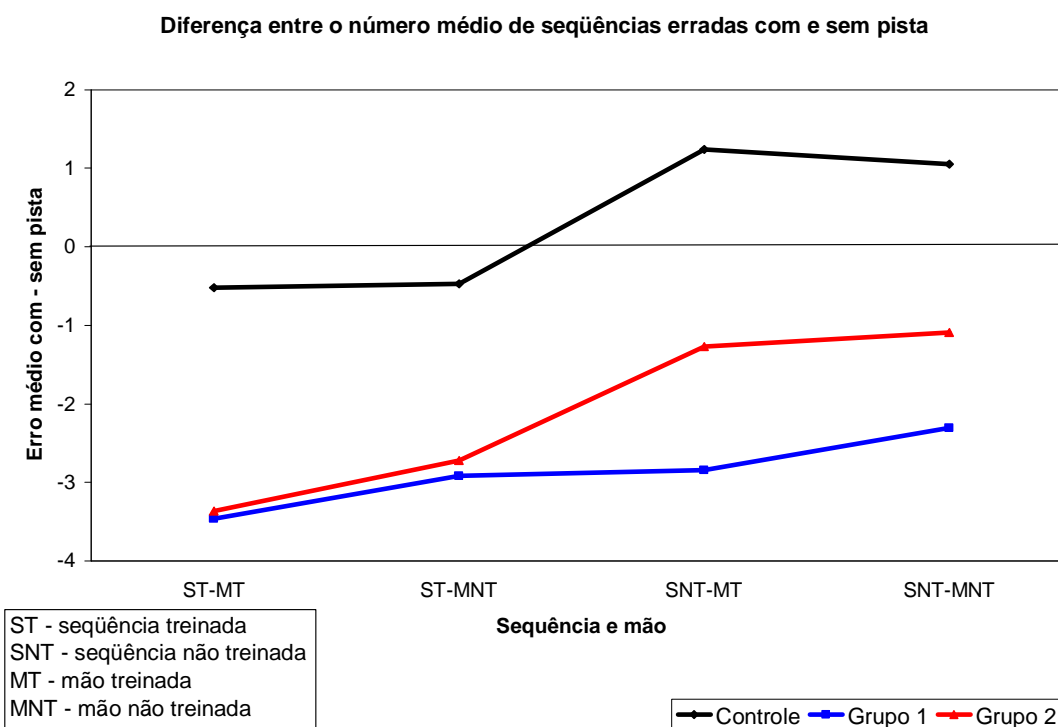
**Gráfico D11.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas nas avaliações final e inicial



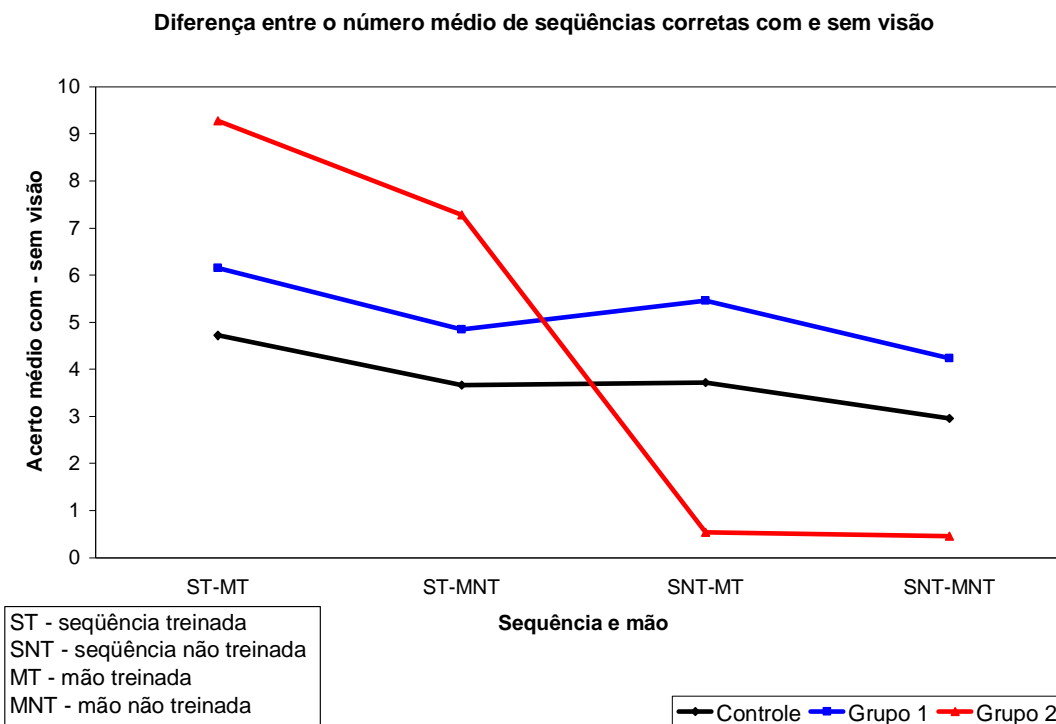
**Gráfico D12.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas nas avaliações final e inicial



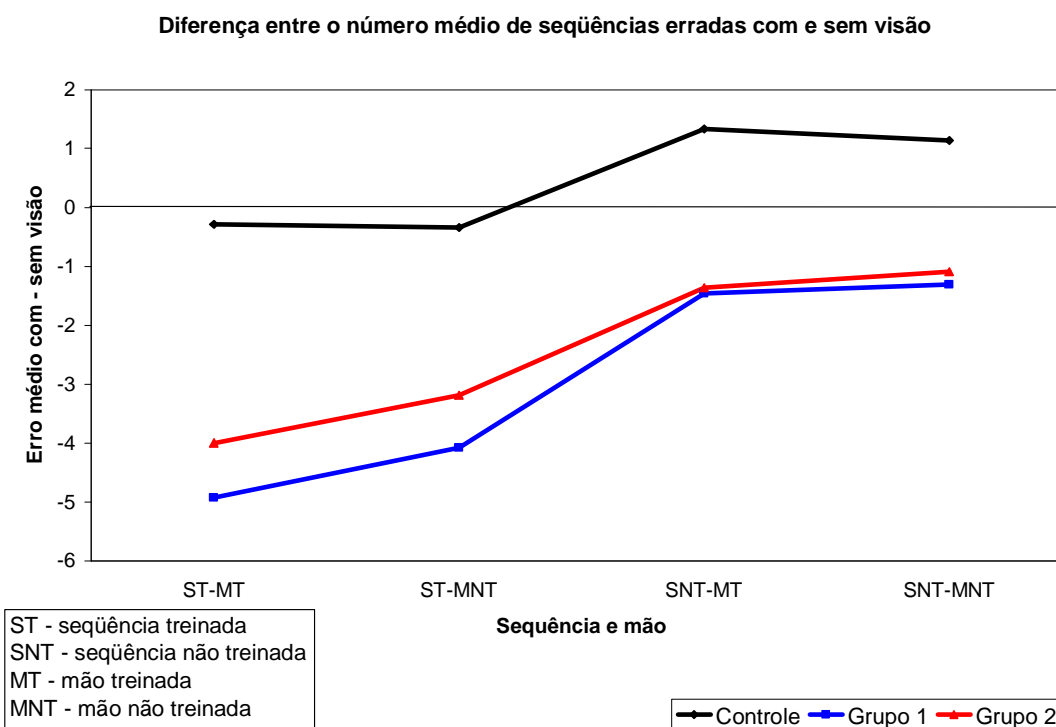
**Gráfico D13.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem pista



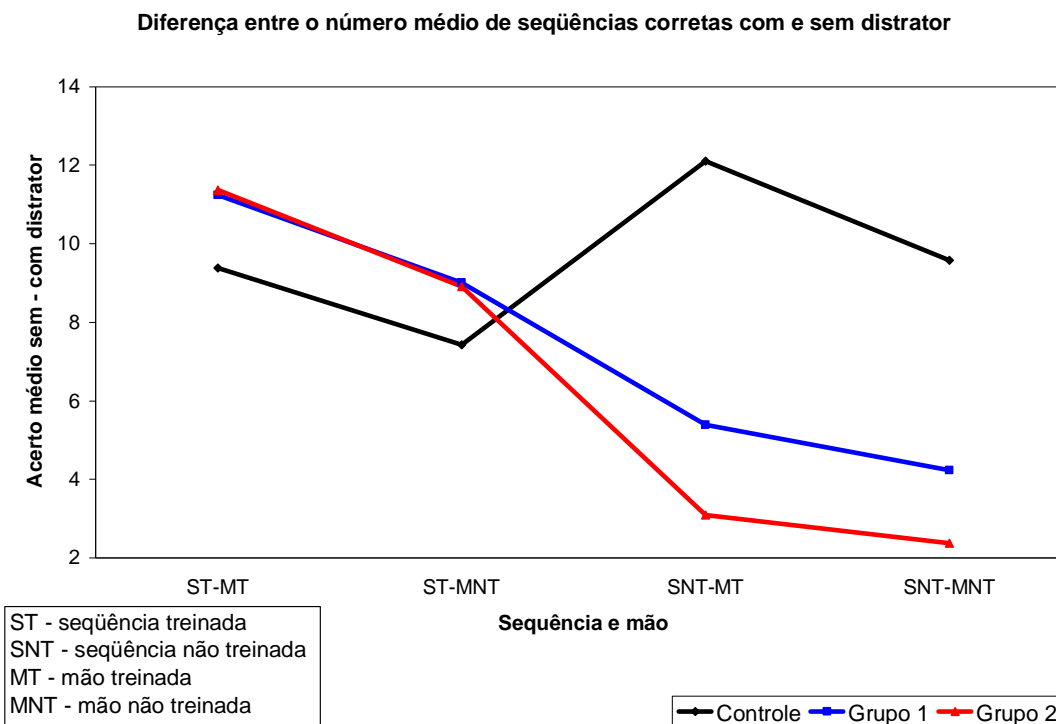
**Gráfico D14.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem pista



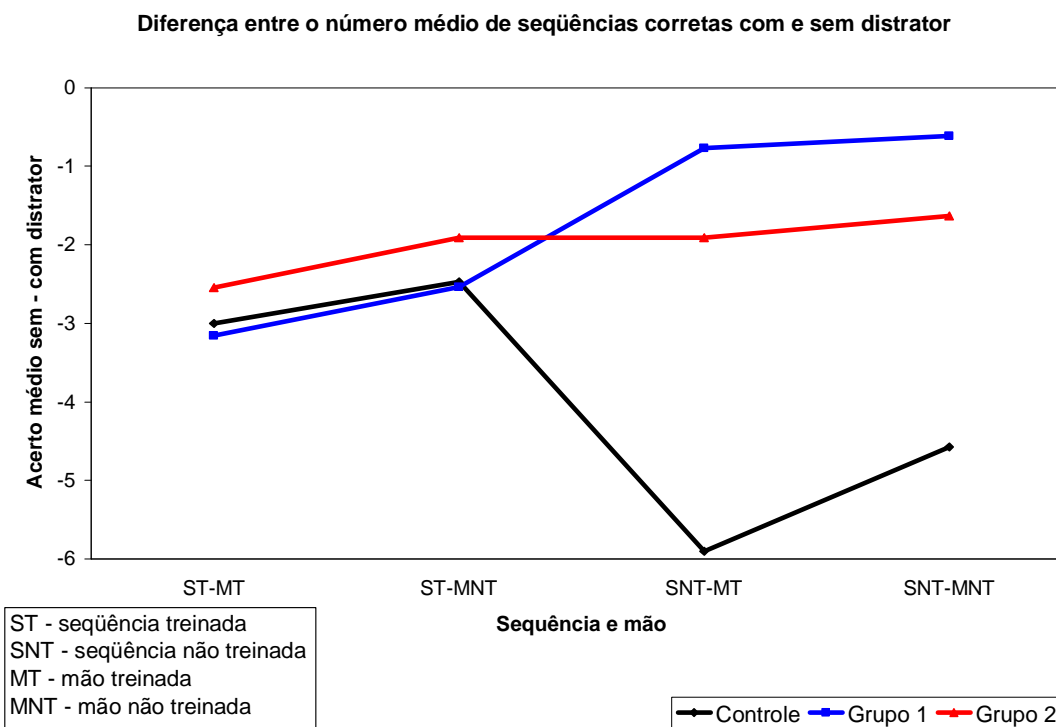
**Gráfico D15.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas com e sem visão



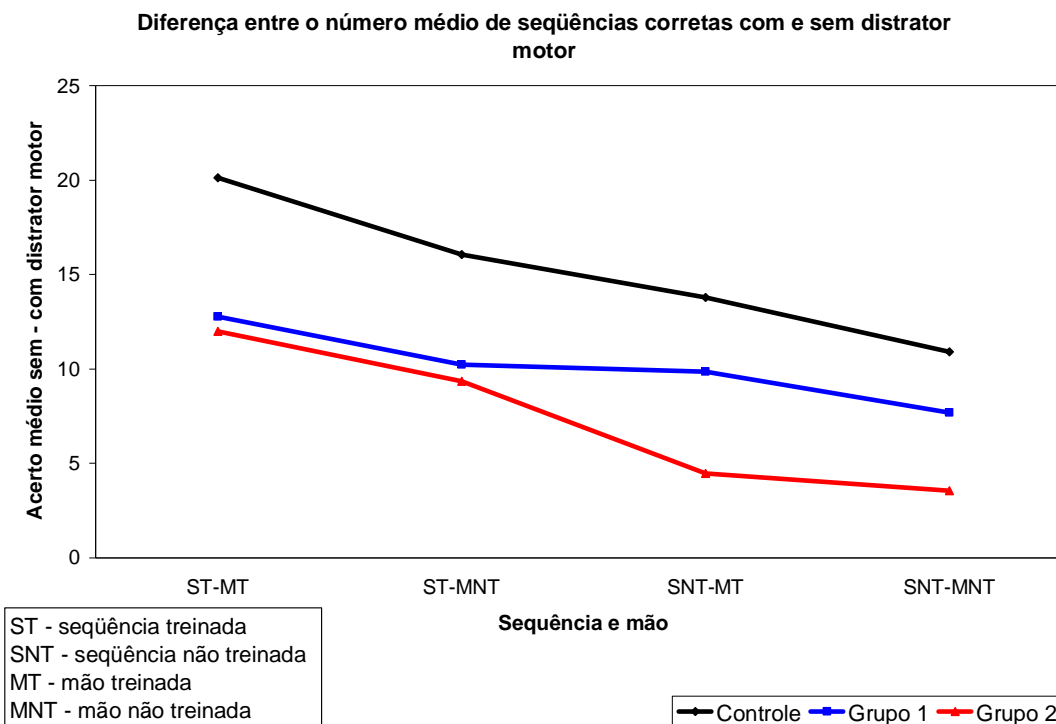
**Gráfico D16.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas com e sem visão



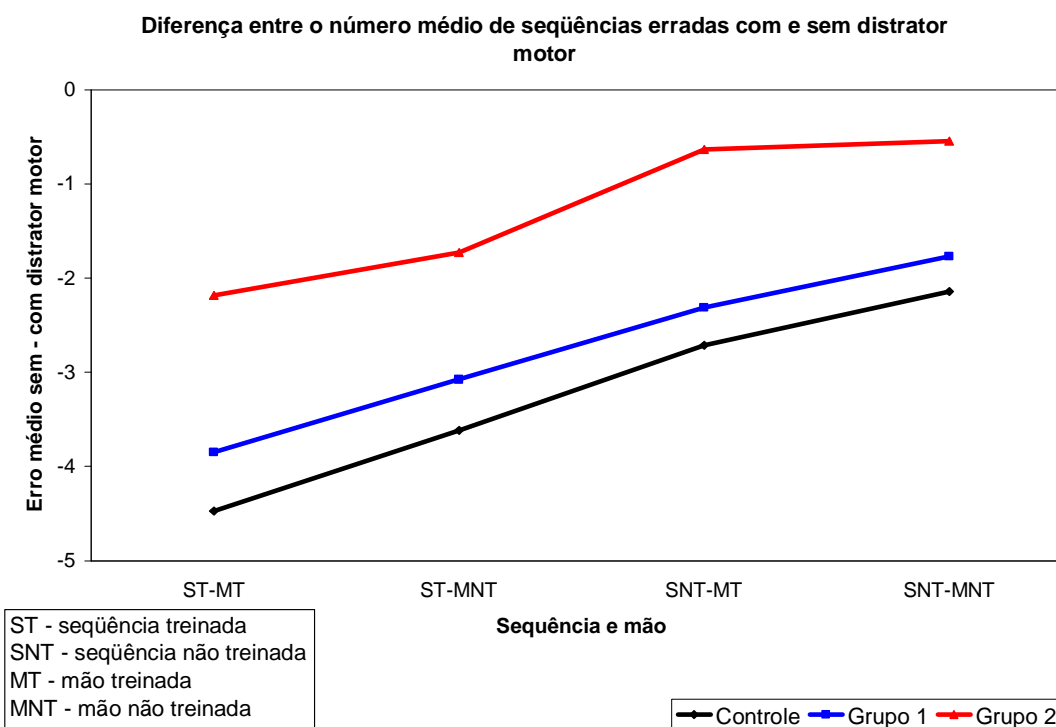
**Gráfico D17.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator



**Gráfico D18.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator



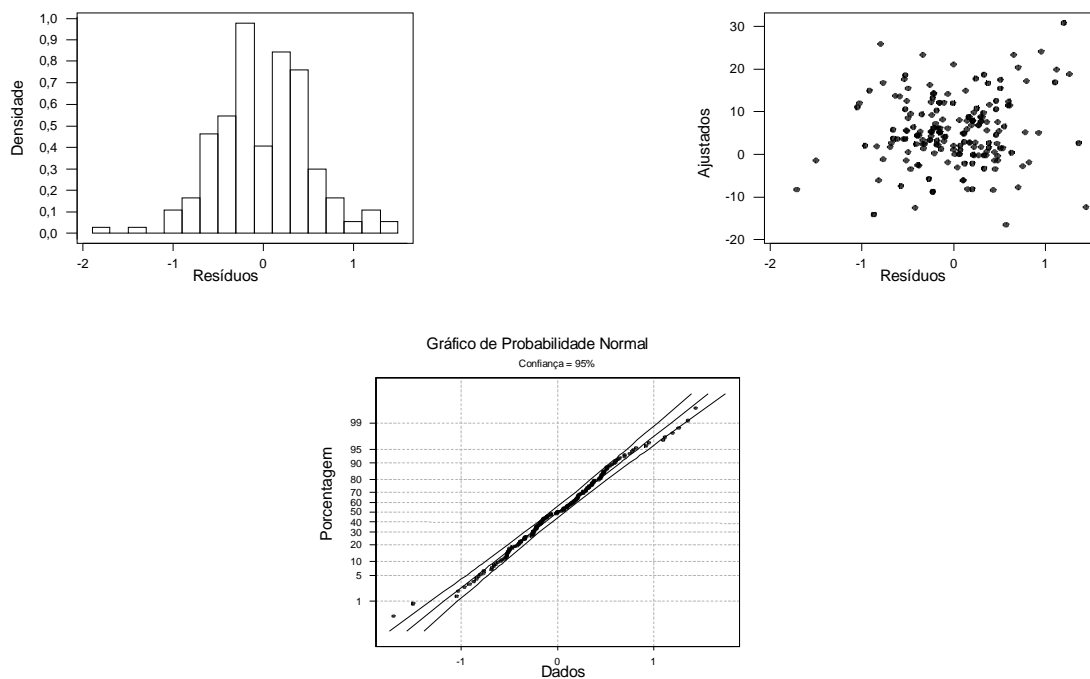
**Gráfico D19.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências corretas sem e com distrator motor



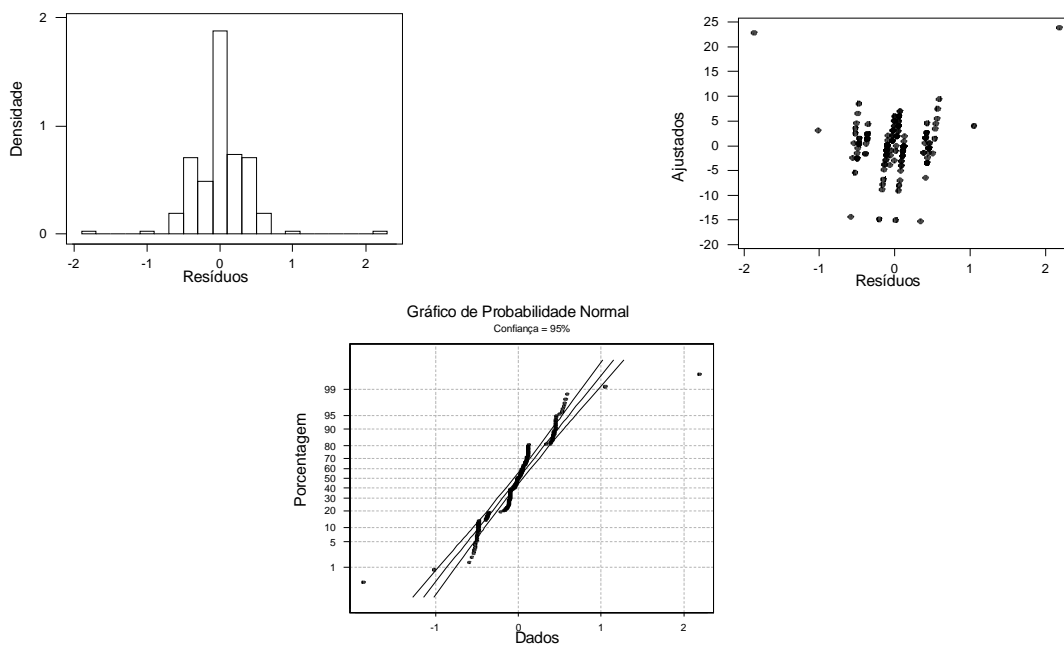
**Gráfico D20.** Perfis das diferenças entre o número médio de seqüências erradas sem e com distrator motor

## APÊNDICE E

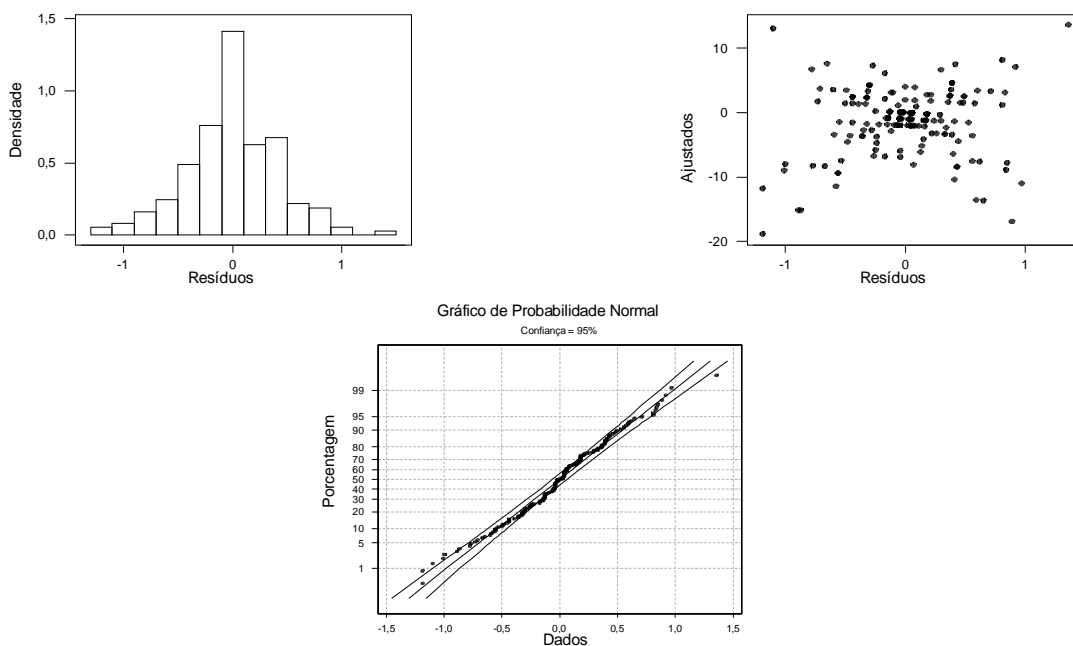
### Diagnósticos



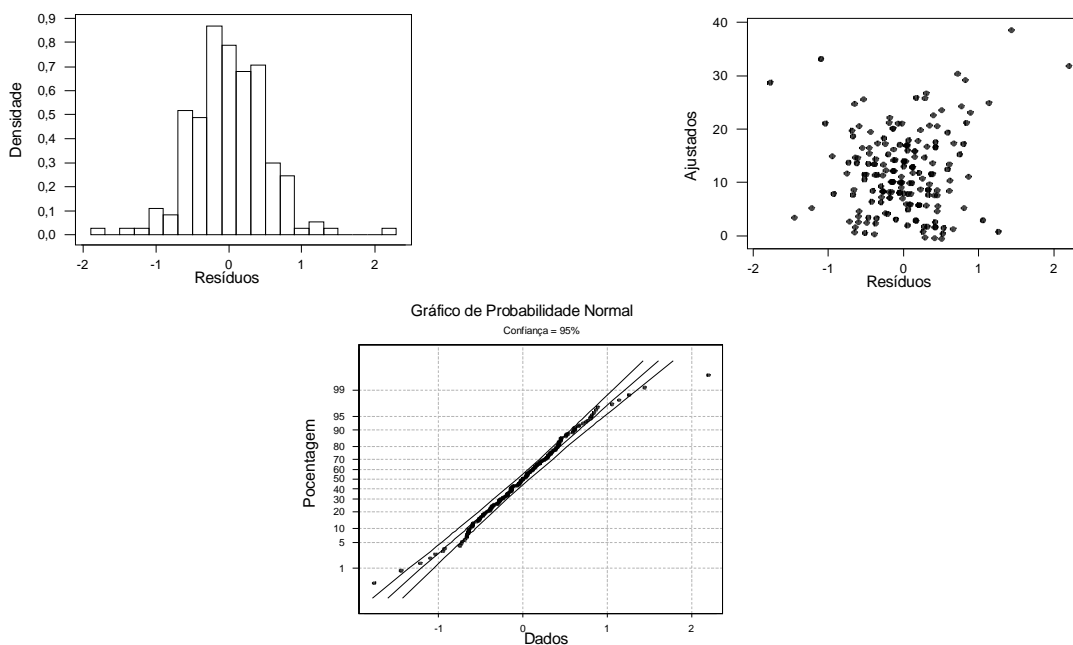
**Figura E1.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial (Acerto\_aval)



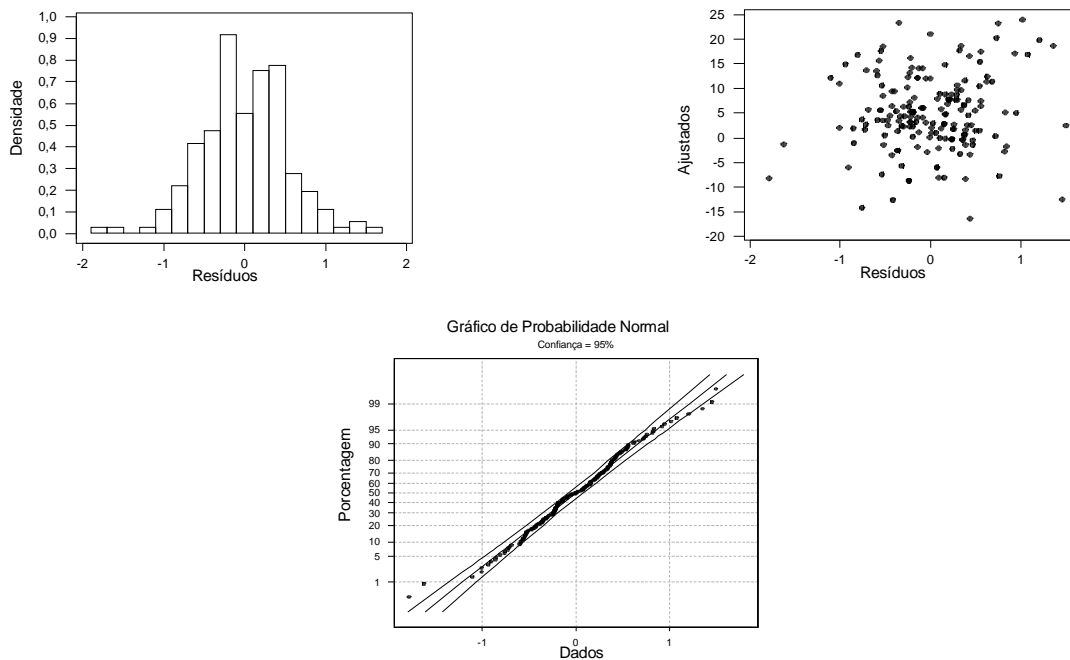
**Figura E2.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial (Erro\_aval)



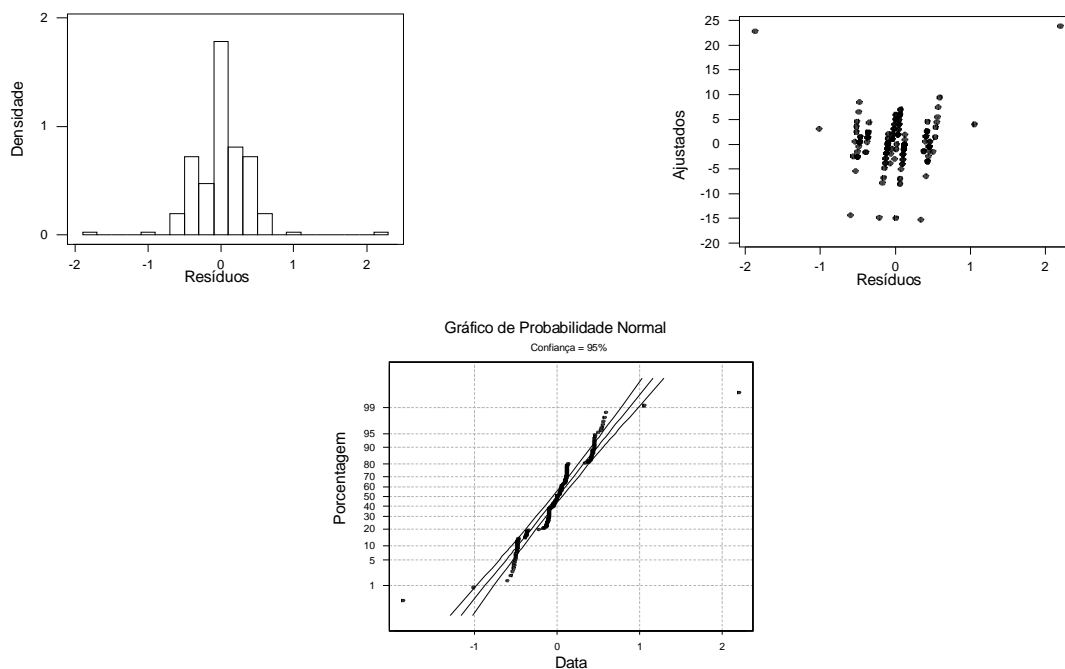
**Figura E3.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão (Erro\_visão)



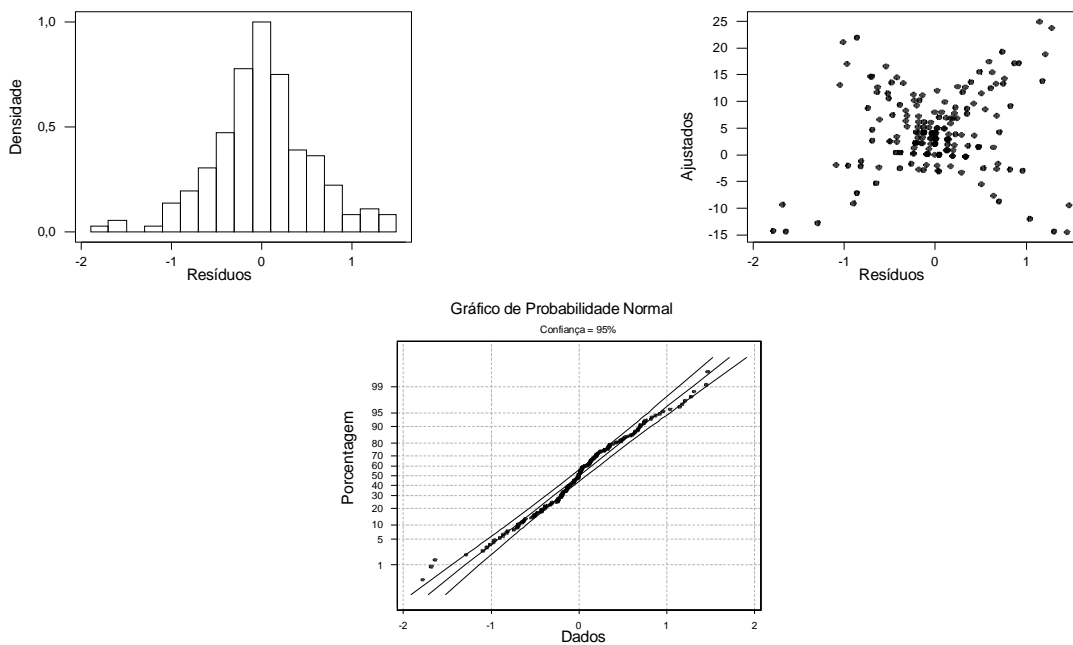
**Figura E4.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor (Acerto\_dm)



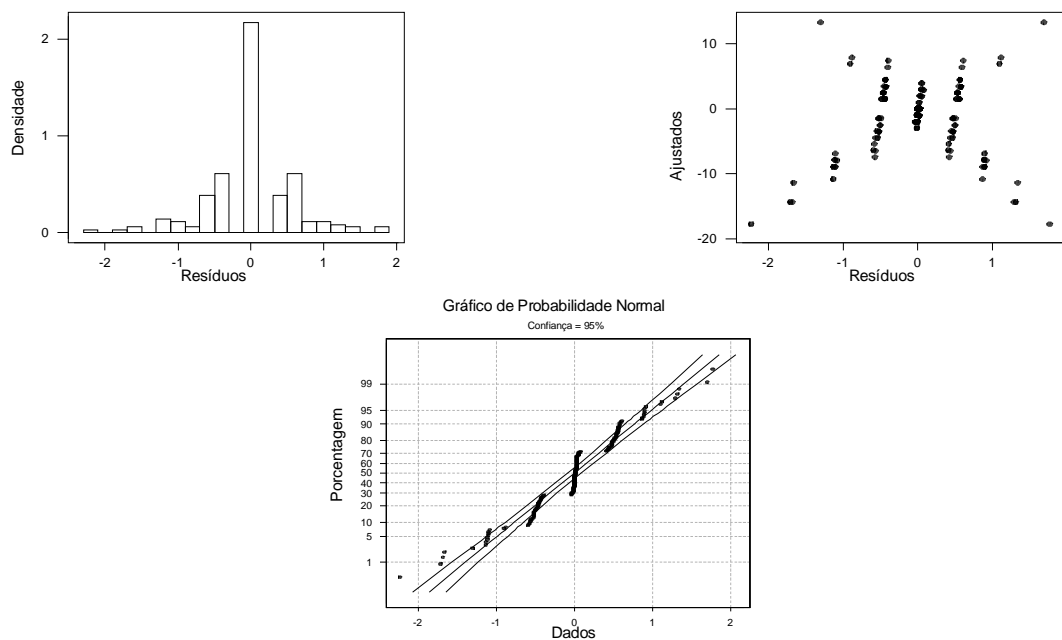
**Figura E5.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas nas avaliações final e inicial, sem o outlier(Acerto\_aval)



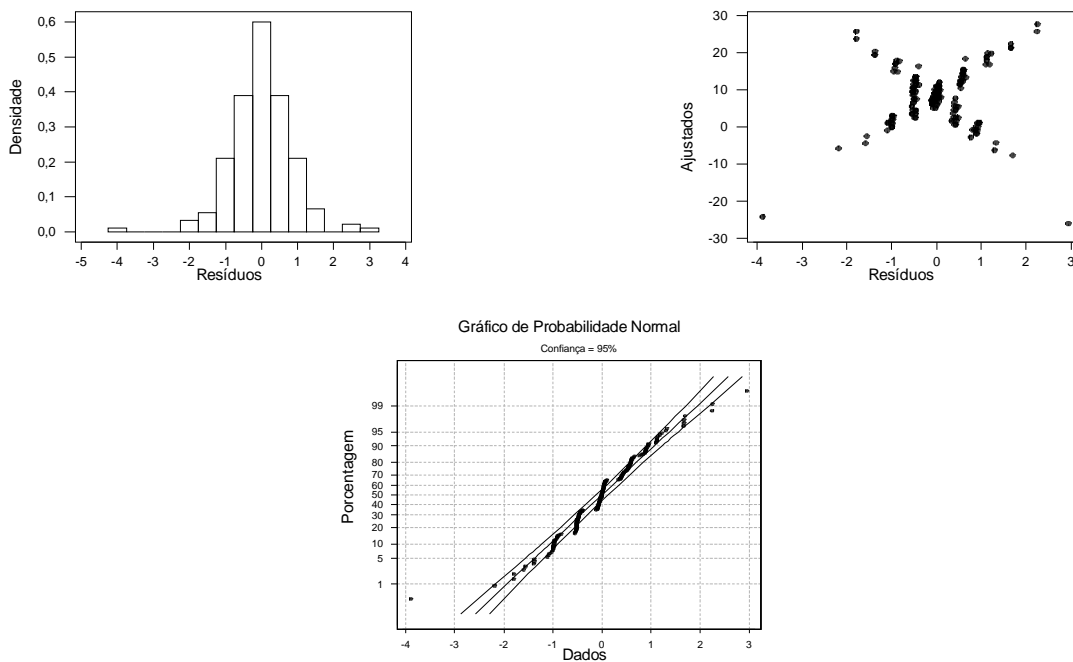
**Figura E6.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências erradas nas avaliações final e inicial, sem o outlier (Erro\_aval)



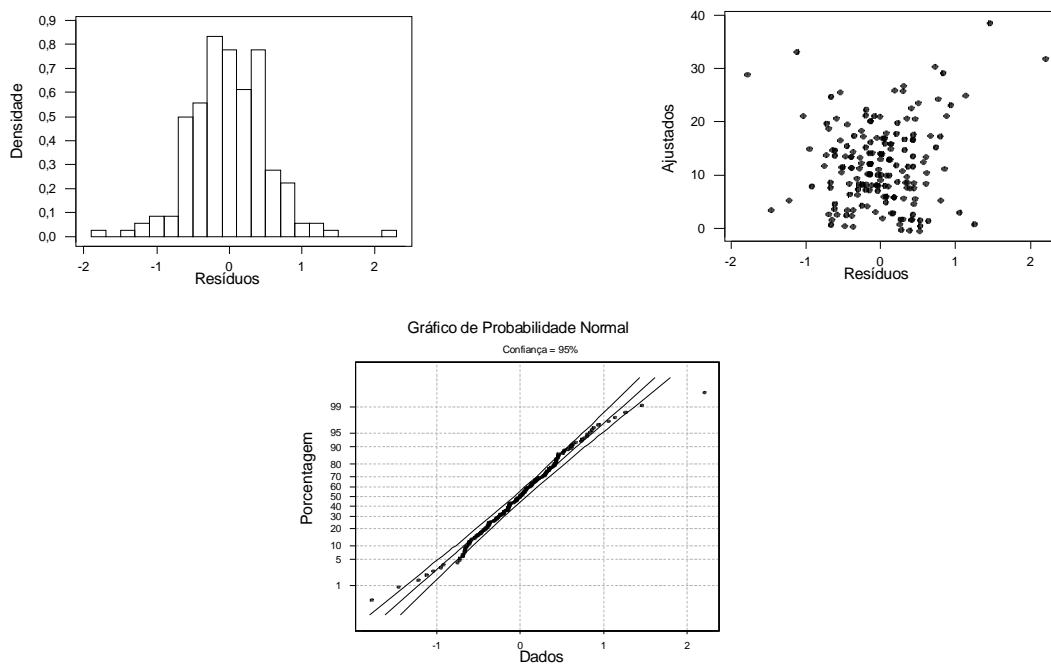
**Figura E7.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão, sem o outlier (Acerto\_visão)



**Figura E8.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências erradas com e sem visão, sem o outlier (Erro\_visão)



**Figura E9.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator, sem o outlier (Acerto\_cd)



**Figura E10.** Gráficos de diagnóstico para a variável diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator motor, sem o outlier (Acerto\_dm)

APÊNDICE F  
ANOVAS - Modelos Completos

**Tabela F1.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências corretas com e sem pista (Acerto\_pista)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,2513
Mão preferencial	0,2861
Mão	0,0023
Seqüência	0,9072
Grupo * Mão preferencial	0,6569
Grupo * Mão	0,2187
Grupo * Seqüência	0,6797
Mão preferencial * Mão	0,2734
Mão preferencial * Seqüência	0,1172
Mão * Seqüência	0,9607
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,5439
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,3644
Grupo * Mão * Seqüência	0,5336
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,1259
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,2827

**Tabela F2.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências erradas com e sem pista (Erro\_pista)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,7812
Mão preferencial	0,4484
Mão	0,0547
Seqüência	0,3564
Grupo * Mão preferencial	0,5626
Grupo * Mão	0,8952
Grupo * Seqüência	0,4857
Mão preferencial * Mão	0,3809
Mão preferencial * Seqüência	0,5424
Mão * Seqüência	0,2845
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,4712
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,1855
Grupo * Mão * Seqüência	0,4635
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,7836
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,1821

**Tabela F3.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências corretas com e sem visão (Acerto\_visão)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,6859
Mão preferencial	0,7455
Mão	0,0021
Seqüência	0,2179
Grupo * Mão preferencial	0,7462
Grupo * Mão	0,5388
Grupo * Seqüência	0,6641
Mão preferencial * Mão	0,6543
Mão preferencial * Seqüência	0,3677
Mão * Seqüência	0,2257
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,6530
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,7534
Grupo * Mão * Seqüência	0,5533
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,4515
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,6747

**Tabela F4.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências corretas sem e com distrator (Acerto\_cd)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,3933
Mão preferencial	0,3112
Mão	<,0001
Seqüência	0,2649
Grupo * Mão preferencial	0,9246
Grupo * Mão	0,4996
Grupo * Seqüência	0,0899
Mão preferencial * Mão	0,4098
Mão preferencial * Seqüência	0,8048
Mão * Seqüência	0,3261
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,8430
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,8018
Grupo * Mão * Seqüência	0,1214
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,9765
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,7580

**Tabela F5.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator (Erro\_cd)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,3097
Mão preferencial	0,3150
Mão	0,0021
Seqüência	0,9434
Grupo * Mão preferencial	0,7431
Grupo * Mão	0,2303
Grupo * Seqüência	0,3110
Mão preferencial * Mão	0,3942
Mão preferencial * Seqüência	0,4765
Mão * Seqüência	0,9956
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,6095
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,4066
Grupo * Mão * Seqüência	0,2236
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,6819
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,4059

**Tabela F6.** Modelo de ANOVA completo para a variável diferença entre o número de seqüências erradas sem e com distrator motor (Erro\_dm)

<b>Efeito</b>	<b>valor-p</b>
Grupo	0,6719
Mão preferencial	0,6266
Mão	0,0029
Seqüência	0,0425
Grupo * Mão preferencial	0,5939
Grupo * Mão	0,5472
Grupo * Seqüência	0,8323
Mão preferencial * Mão	0,7745
Mão preferencial * Seqüência	0,2724
Mão * Seqüência	0,0388
Grupo * Mão preferencial * Mão	0,9521
Grupo * Mão preferencial * Seqüência	0,5338
Grupo * Mão * Seqüência	0,8142
Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,2188
Grupo * Mão preferencial * Mão * Seqüência	0,3459