

RAE - CEA - 9603

**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O
PROJETO: DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADE
PSICOMOTORA EM PARAMENTAÇÃO CIRURGICA
POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM.**

Carmen Diva Saldiva de André
Rejane Augusta de Oliveira Figueiredo

- São Paulo, junho de 1996 -

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA**RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA - NÚMERO 9603
CÓDIGO 96P03**

TÍTULO : Desenvolvimento de habilidade psicomotora em paramentação cirúrgica por alunos de graduação em Enfermagem.

PESQUISADORA : Rachel de Carvalho Negrão Ribeiro

ORIENTADORA : Ana Maria K. Miyadahira

INSTITUIÇÃO : Escola de Enfermagem - USP

FINALIDADE : Mestrado

RESPONSÁVEIS : Carmen Diva Saldiva de André
Rejane Augusta de Oliveira Figueiredo

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO :

ANDRÉ, C. D. S.; e FIGUEIREDO R. A. O. RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA sobre o Projeto: Desenvolvimento de habilidade psicomotora em paramentação cirúrgica por alunos de graduação em Enfermagem. São Paulo, IME-USP, 1996 (RAE-CEA-9603)

FICHA TÉCNICA:**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

AGRESTI, A. (1990) - **Categorical Data Analysis** - New York: John Wiley, 558p.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (1987) - **Estatística básica** - 4^a ed. São Paulo: Atual Editora, 320 p.

Minitab for Windows - **Reference Manual, Release 10** (1994). State College, PA: Minitab Inc.

CONOVER, W. J. (1980) - **Practical Nonparametric Statistics** - New York:

John Wiley, 493p

PACOTES COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

EXCEL for Windows (versão 5.0)
SPSS for Windows (versão 6.0)
MINITAB FOR Windows (versão 10.2)
WORD for Windows (versão 6.0)

TÉCNICAS ESTATÍSTICA UTILIZADAS:

[Entre parênteses encontra-se a Classificação “Statistical Theory & Methods abstracts” (ISI)]

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)
Análise Descritiva Bidimensional (03:010)
Análise de Dados Categorizados (06:030)
Testes de Hipóteses Paramétricos (05:010);

ÁREA DE APLICAÇÃO: Outros (14:990)

ÍNDICE

	Página
Resumo.....	04
1. Introdução	05
2. Descrição do estudo.....	05
3. Descrição das variáveis.....	08
4. Análise descritiva.....	08
5. Análise Inferencial.....	11
5.1 Comparação do desempenho das alunas no início e final do curso.....	11
5.2 Estudo do número de erros para os passos mais importantes.....	12
6. Conclusão.....	12
Apêndice A.....	13
Apêndice B.....	24

Resumo

Em enfermagem é indispensável, para uma boa atuação profissional, o domínio de habilidades psicomotoras. Este trabalho refere-se à paramentação cirúrgica, que é uma atividade ligada à instrumentação cirúrgica, e requer complexa habilidade psicomotora. Esta atividade é de grande importância no que diz respeito ao risco a pacientes, e é trabalhada pelos alunos do curso de graduação em Enfermagem na disciplina *Enfermagem em Centro Cirúrgico*. Neste estudo foram realizados testes para verificar se houve desenvolvimento da habilidade psicomotora em paramentação cirúrgica e do conhecimento teórico nesse campo, após os alunos terem cursado a disciplina. Verificou-se que ocorreram as melhoras esperadas, ou seja, os alunos apresentaram melhor desempenho prático e conhecimento teórico após o curso. Não foi observada, nos passos mais importantes, uma redução significativa de erros após a realização do curso.

1. Introdução

A disciplina Enfermagem em Centro Cirúrgico, ministrada a alunos de graduação em Enfermagem é composta por aulas teóricas no laboratório de enfermagem (LE), que consistem em seminários, apresentações e discussões de casos, e por aulas práticas que englobam treinamento prévio no laboratório (LE) e em campo de estágio supervisionado, nas áreas de Centro de Material e Esterilização (CME), Centro Cirúrgico (CC) e Recuperação Anestésica (RA). As atividades consideradas nessa disciplina são de circulação em sala operatória, auxílio em anestesia, posicionamento do paciente em mesa cirúrgica e instrumentação cirúrgica. Nesta última inclui-se a paramentação cirúrgica que consiste das etapas:

- escovar mãos e antebraços;
- vestir avental;
- calçar luvas cirúrgicas.

O objetivo do estudo é avaliar o processo de aprendizagem, comparando o conhecimento teórico e o desempenho motor dos alunos antes e após terem cursado a disciplina.

2. Descrição do Estudo

A avaliação do processo ensino-aprendizagem foi realizada com 34 alunas do curso de Graduação em Enfermagem de uma faculdade privada do Município de São Paulo, que cursaram a disciplina no segundo semestre de 1995.

Inicialmente, no laboratório de enfermagem, as alunas assistiram a duas aulas teóricas com noções de paramentação, seguidas de um treinamento formal acompanhado por dois professores da disciplina, encarregados da demonstração prática. Realizaram então, as aulas práticas em campo de estágio num hospital de médio porte da rede pública do Município de São Paulo. A duração do estágio foi de três meses, de setembro a novembro de 1995.

Foram feitas durante o curso avaliações teóricas, práticas e anotados os tempos de duração para a realização das atividades práticas.

A primeira avaliação teórica (*Teórica1*), prova composta por 20 testes valendo 0,5 ponto cada um, foi realizada no início do curso quando as alunas não tinham nenhum conhecimento do assunto. Outra prova, com as mesmas questões, foi aplicada no final do curso (*Teórica2*).

A primeira atividade prática (*Prática1*) foi também realizada no início do curso, após as alunas assistirem a duas aulas teóricas e a uma demonstração prática. As etapas e passos que constituíram esta prova foram fixados por 5 juízes, enfermeiros especialistas, que atuam no ensino e no campo clínico há pelo menos 10 anos. Esses juízes dividiram a paramentação cirúrgica em três etapas: escovar mãos e antebraços (técnica de anti-sepsia), vestir avental e calçar luvas cirúrgicas (técnicas de esterilização). A primeira etapa é constituída de 21 passos diferentes e, como alguns são realizados tanto com a mão esquerda quanto com a mão direita, o número total de passos é 37. A segunda é constituída por 7 passos e a última por 8 passos.

Considerando que alguns passos são mais importantes do que outros, no que se refere a riscos ao paciente, se não efetuados corretamente, os juízes atribuíram notas de 0 a 10 a cada passo de acordo com sua importância. Foram calculadas a média e a mediana das notas atribuídas pelos 5 juízes, obtendo-se a pontuação apresentada nas Tabelas 2.1, 2.2 e 2.3.

Tabela 2.1 - Pontuação para os passos da 1ª etapa - Escovar mãos e antebraços

Passos	Pontos (média)	Pontos (mediana)
1- lavar mãos e antebraços (D e E)	8,2	8,0
2- molhar escova estéril	5,2	6,0
3- colocar solução anti-séptica na escova	6,2	7,0
4- escovar unhas e pontas dos dedos (D e E)	10,0	10,0
5- escovar palma da mão (D e E)	10,0	10,0
6- escovar lateral do 5º artelho (dedo mínimo) (D e E)	8,6	8,5
7- escovar 1º interdígito (D e E)	8,7	9,0
8- escovar 2º interdígito (D e E)	8,7	9,0
9- escovar 3º interdígito (D e E)	8,7	9,0
10- escovar 4º interdígito (D e E)	8,7	9,0
11- escovar lateral do 1º artelho (polegar) (D e E)	8,7	9,0
12- escovar dorso da mão (D e E)	8,6	9,0
13- escovar parte posterior do antebraço (D e E)	8,0	8,0
14- escovar 1ª lateral do antebraço (D e E)	8,0	8,0
15- escovar parte anterior do antebraço (D e E)	8,0	8,0
16- escovar 2ª lateral do antebraço (D e E)	8,0	8,0
17- escovar cotovelo (D e E)	6,9	7,5
18- enxaguar a escova	4,8	4,0
19- trocar a escova de mão	5,3	4,0
20- colocar solução anti-séptica na escova	6,2	7,0
21- enxaguar mão e antebraço (D e E)	8,2	9,0

(D e E) - passos realizados com a mão direita e esquerda.

Tabela 2.2 - Pontuação para os passos da 2ª etapa - Vestir avental

Passos	Pontos (média)	Pontos (mediana)
1-enxugar uma das mãos e antebraço com compressa estéril	9,2	9,0
2- trocar a compressa de mão e de lado	9,2	9,0
3- enxugar a outra mão e antebraço	9,2	9,0
4- pegar o avental no pacote de roupas estéreis	9,8	10,0
5- levantar e abrir o avental	9,4	10,0
6- introduzir as mãos nos braços do avental	9,4	10,0
7- pedir auxílio para amarrar os cadarços do avental	5,8	7,0

Tabela 2.3 - Pontuação para os passos da 3ª etapa - Calçar luvas cirúrgicas

Passos	Pontos (média)	Pontos (mediana)
1- abrir a embalagem e expor ambas as luvas	8,6	9,0
2- segurar com uma mão a luva oposta	10,0	10,0
3- calçar a luva	10,0	10,0
4- segurar com a mão enluvada a outra luva	9,8	10,0
5- calçar a luva	10,0	10,0
6- ajustar o punho da luva sobre o punho do avental	8,8	9,0
7- repetir ajuste da outra luva ao outro punho do avental	8,8	9,0
8- amarrar a opa	8,8	9,0

Para cada aluna foi preenchido um formulário com nome, sexo, idade, uma coluna onde era anotado se ela acertou ou errou cada passo, e o tempo que levou para executar cada etapa. A aluna receberia uma nota 0 em cada passo realizado de forma incorreta, ou a nota média (ou mediana) correspondente ao passo, quando realizado corretamente. Assim, por exemplo, se uma aluna acertou o passo 8 da Etapa1, com a mão direita, ela recebe uma nota 8,7 (9,0) nesse passo, caso contrário ela recebe 0. No passo 7 da Etapa2, recebe 5,8 (7,0) se acertou e 0 caso contrário.

O total de pontos obtido na atividade prática é a soma das notas obtidas na realização de cada passo. Os pontos máximos que podem ser obtidos para cada etapa estão apresentados na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 - Pontuação máxima nas três etapas das provas *Prática1* e *Prática2*

Passos da técnica	Pontos (média)	Pontos (mediana)
Etapa1	299,7	306
Etapa2	62,0	64,0
Etapa3	74,8	76,0
Total	436,5	446

Esta mesma avaliação foi realizada no final do curso, após o estágio em campo hospitalar (*Prática2*).

Os pontos obtidos pelas alunas em cada etapa e a pontuação total estão apresentados nas Tabelas A.1, A.2, A.3 e A.4 do Apêndice A.

Foram também anotados os tempos para a realização das três etapas da atividade prática no laboratório de enfermagem (*Tempo1*) e os tempos para realização da atividade prática em campo de estágio (*Tempo2*).

A execução do experimento pode ser esquematizada da seguinte forma:



3. Descrição das Variáveis

As variáveis observadas no estudo foram:

- notas nas provas teóricas no início do curso (*Teórica1*) e no final do curso (*Teórica2*): de 0 a 10;
- número de pontos na avaliação prática no laboratório de enfermagem (*Prática1*) e em campo de estágio (*Prática2*): de 0 ao número de pontos indicado na Tabela 2.4;
- tempo para a realização da atividade prática no laboratório de enfermagem (*Tempo1*) e em campo de estágio (*Tempo2*): em segundos.

4. Análise Descritiva

Avaliações teóricas

São apresentados na Tabela A.6, os valores observados da média, mediana e desvio padrão das notas nas provas teóricas no início e no final do curso. Estes valores sugerem melhora no que diz respeito ao conhecimento em paramentação cirúrgica, uma vez que a média na segunda realização desta prova, no final do curso, aumentou com relação à primeira realização.

Observando o “boxplot” (ver, por exemplo, Bussab e Morettin, 1987) para *Teórica1* e *Teórica2* (Gráfico B.5), há indicação de que houve melhora no aprendizado teórico, pois nota-se que todas as notas obtidas em *Teórica2* são maiores que as obtidas em *Teórica1*. Os dados para *Teórica1* estão distribuídos simetricamente, enquanto que na *Teórica2* ocorre concentração acima do valor mediano, havendo grande quantidade de notas 9.5. Houve a presença de 3 outliers para *Teórica1*: as alunas 17, 25 e 30 (estas duas últimas com nota 8,5 e a primeira com nota 4,5).

O diagrama de dispersão entre as variáveis *Teórica1* e *Teórica2* (Gráfico B.14) indica uma correlação positiva entre as duas variáveis. Pela Tabela A.7, vê-se que o coeficiente de correlação linear de Pearson entre as duas variáveis é 0,548.

Atividades práticas

Na análise das notas das provas práticas, optou-se pela nota média dada pelos juízes em cada passo, pois os valores da média e da mediana (Tabelas 2.1, 2.2 e 2.3) estão bastante próximos.

Com o objetivo de resumir os dados obtidos em cada etapa, foi construída a Tabela A.5 que apresenta os valores da média, mediana e desvio padrão observados em cada etapa das provas *Prática1* e *Prática2*.

Observa-se que, para as três etapas, os valores obtidos mostram que as médias na segunda avaliação aumentaram com relação às médias da primeira avaliação, indicando uma possível melhora na habilidade psicomotora.

A idéia é realçada através dos “boxplots” para *Prática1* e *Prática2* (Gráficos B.1, B.2 e B.3), onde há indicação de que ocorreram notas mais altas na prova realizada no campo de estágio, nas três etapas. Nota-se que na Etapa1 os dados estão distribuídos simetricamente, e há presença de um outlier na *Prática2*: a aluna 8. Na Etapa2, os dados para *Prática1* estão distribuídos simetricamente e na *Prática2* existe grande concentração das notas maiores que a mediana (em torno de 60 pontos) com a presença de um outlier: a aluna 16. Na Etapa3, os dados para *Prática1* e *Prática2* estão distribuídos de forma assimétrica: na *Prática1* observa-se maior concentração acima da mediana e na *Prática2*, abaixo da mediana, embora as medianas sejam idênticas.

Os diagramas de dispersão, entre as variáveis *Prática1* e *Prática2* (Gráficos B.10, B.11 e B.12), não indicam nenhum tipo de relação entre as duas variáveis para as três etapas.

Considerando conjuntamente os dados obtidos em todas as etapas nota-se que a nota média no final do curso aumentou em relação à nota no início do curso, mostrando uma possível melhora na habilidade psicomotora.

A mesma indicação é dada pelo “boxplot” conjunto de todas as etapas para *Prática1* e *Prática2* (Gráfico B.4), onde é observado um aumento no valor da mediana após a realização do curso. Notamos que os dados estão distribuídos simetricamente, e que há presença de 3 outliers para a *Prática2*: as alunas 8, 11 e 25.

No diagrama de dispersão entre as notas nas provas *Prática1* e *Prática2* (Gráfico B.13) não há indicação de nenhum tipo de relação entre as notas nas duas provas: o coeficiente de correlação linear de Pearson entre elas é baixo e igual a -0,026 (Tabela A.7).

Avaliação do tempo

Nesta avaliação obteve-se que a média no final do curso é menor que a obtida ao início do curso, mostrando uma possível melhora no que diz respeito à habilidade.

Este fato é também observado no “boxplot” para *Tempo1* e *Tempo2* (Gráfico B.6): nota-se que o valor da mediana diminuiu após o curso, indicando maior habilidade de realizar as tarefas. Pode-se perceber uma maior variabilidade no *Tempo1* do que no *Tempo2* e também a presença de dois outliers neste último tempo, as alunas 18 e 16.

O diagrama de dispersão entre as variáveis *Tempo1* e *Tempo2* (Gráfico B.15) não indica nenhuma relação entre as duas variáveis. O coeficiente de correlação linear de Pearson observado entre as variáveis foi 0,286.

Também foram feitos “boxplots” para o tempo de realização das três etapas (Gráficos B.7, B.8, B.9) da avaliação prática. Observamos que a mediana de *Tempo2* é menor que a de *Tempo1* na primeira e terceira etapas; na segunda etapa as medianas são idênticas não indicando aprimoramento. Os diagramas de dispersão entre as variáveis *Tempo1* e *Tempo2* nas três etapas (Gráficos B.16, B.17, B.18) não indicam nenhuma relação entre as duas variáveis.

Estudo da correlação entre as provas teóricas e práticas

Os gráficos de dispersão entre as provas práticas e teóricas não mostram relação entre elas tanto no início do curso (Gráfico B.19) como no final do mesmo (Gráfico B.20). As medidas de correlação linear entre as notas teóricas e práticas são baixas (Tabela A.7).

Estudo do número de erros em cada etapa

Foi calculado o número de erros em cada passo (quantas alunas erraram cada passo), em cada etapa no laboratório de enfermagem e em campo de estágio (Tabelas A.8, A.9 e A.10). Observou-se que, no total, houve uma diminuição do número de erros.

A Tabela 4.1 mostra o comportamento dos erros, no que se refere à porcentagem de passos em que se observou diminuição ou não do número de erros da Prática1 para a Prática2.

Observa-se alta porcentagem de redução no número de erros da Prática1 para a Prática2 em todas as etapas.

Tabela 4.1 - Comportamento observado do número de erros da *Prática1* para a *Prática2*

	Diminuiu	Aumentou	Não alterou
Etapa1	70%	11%	19%
Etapa2	72%	14%	14%
Etapa3	63%	24%	13%
Total	71%	13%	16%

Estudo do número de erros para os passos mais importantes em cada etapa

Foram considerados passos mais importantes aqueles que receberam, por parte dos juízes, uma nota média maior do que 8.5 (Tabelas 2.1, 2.2, 2.3).

Para esses passos construíram-se as Tabelas A.11, A.12 e A.13, indicando o número de erros antes e depois do curso. Observa-se uma redução no número de erros nas 3 etapas.

Na Tabela 4.2, em cada etapa, pode-se observar o comportamento da porcentagem de passos em que houve diminuição ou não da quantidade de erros.

Observa-se alta porcentagem de redução no número de erros em todas as etapas, sugerindo que o curso contribuiu para desenvolvimento psicomotor das alunas em paramentação cirúrgica.

Tabela 4.2 - Comportamento observado do número de erros da *Prática1* para a *Prática2* para os passos mais importantes

	Diminuiu	Aumentou	Não alterou
Etapa1	83%	0%	17%
Etapa2	66%	17%	17%
Etapa3	63%	24%	13%
Total	75%	9%	16%

5. Análise Inferencial

5.1. Comparação do desempenho das alunas no início e final do curso

Com o objetivo de comparar o desempenho das alunas no início e final do curso, foi verificado se, em média, as notas obtidas nas avaliações finais (prática e teórica) são maiores do que as iniciais. Também foi verificado se o tempo médio necessário para a realização da prova prática diminuiu após as alunas terem cursado a disciplina. A técnica adequada para a comparação das médias nas duas ocasiões é o teste t-Student para amostras emparelhadas (ver, por exemplo, Bussab e Morettin, 1987). Neste teste o problema da existência de uma possível correlação entre as notas (tempos) obtidas por uma mesma aluna antes e após o curso é eliminado, considerando-se a variável:

$$D = \text{nota (tempo) no início do curso} - \text{nota (tempo) no final do curso}$$

Testa-se, então, se o valor esperado da variável D é igual a zero contra uma alternativa de que esse valor é menor que zero (maior que zero), com base nas diferenças observadas na amostra.

A suposição de normalidade das diferenças, necessária à realização dos testes, foi verificada descritivamente através de gráficos de probabilidade Normal (Gráficos B.21 a B.29). Esses gráficos não apontaram grandes desvios de normalidade, exceto no caso das diferenças de tempo na Etapa2 (Gráfico B.25). Por

este motivo esta variável foi analisada por meio de uma técnica não paramétrica denominada teste de Wilcoxon (ver, por exemplo, Conover, 1980). Este procedimento permite testar se o valor esperado das diferenças é igual a zero, supondo apenas que a distribuição das diferenças seja simétrica.

As médias, desvios padrão, valores das estatísticas do teste e correspondentes níveis descritivos estão apresentados na Tabela 5.1. Verifica-se que, a um nível significância de 5%, a hipótese de igualdade das médias no início e no final do curso é rejeitada para todas as avaliações. Sendo assim conclui-se que, em média, as notas na 2ª avaliação são maiores que as da 1ª; quanto ao tempo, não foi detectada diferença na segunda e terceira etapas, concluindo-se que nestas etapas não houve melhora no tempo para a realização da avaliação prática.

Tabela 5.1 - Médias, desvios padrão amostrais das diferenças das notas obtidas no início e final do curso, valores observados da estatística t-tudent e correspondentes níveis descritivos

	<i>Média das diferenças</i>	<i>Desvio padrão das diferenças</i>	<i>valor da estatística do teste</i>	<i>Nível descritivo</i>
Teórica	-2.779	0.818	-19.810	0.0000
Prática-Total	-31.767	27.264	-6.790	0.0000
Prática-Etapa1	-21.944	19.404	-6.590	0.0000
Prática-Etapa2	-5.759	13.629	-2.460	0.0096
Prática-Etapa3	-4.324	9.377	-2.690	0.0056
Tempo-Total	142.485	179.085	4.640	0.0000
Tempo-Etapa1	136.621	139.486	5.710	0.0000
Tempo-Etapa2	-7.1971	48.126	-0.870	0.3350
Tempo-Etapa3	15.432	66.441	1.350	0.0920

Foram também calculados os intervalos de confiança, com coeficiente de confiança de 95%, para as médias das notas das avaliações e dos tempos para a realização da avaliação prática (Tabela A.14), onde observa-se melhora no desempenho das alunas após o curso, pois não há intersecção entre os limites do início e do final do curso .

5.2. Estudo do número de erros para os passos mais importantes

Houve também interesse em verificar se, após o curso, diminuiu o número de erros nos passos considerados mais importantes da avaliação prática (passos que receberam dos juízes pontuação maior ou igual a 8,5). Com esse objetivo foram construídas as Tabelas A.15. Considerando que pode haver dependência entre o número de erros e acertos antes e após o curso, pelo fato das avaliações iniciais e finais terem sido feitas pelas mesmas alunas, a hipótese:

H_0 : probabilidade de erro antes do curso = probabilidade de erro após o curso

H_a : probabilidade de erro antes do curso > probabilidade de erro após o curso

foi testada em cada passo utilizando-se o teste McNemar (ver, por exemplo, Agresti, 1990). Os níveis descritivos (p) dos testes em cada passo são também apresentados na Tabela A.15.

Com o intuito de obter uma conclusão conjunta ao nível de significância $\alpha = 0,10$, por exemplo, efetuou-se o teste em cada passo a um nível de significância $\alpha^* = \alpha / (\text{número de passos mais importantes})$, ou seja, $\alpha^* = 0,10/32 = 0,003125$. Procedendo desta forma observa-se que não foi detectada diferença no número de erros cometidos nos passos mais importantes, antes e após o curso.

6. Conclusões

Foi verificado que, em média, as notas obtidas nas avaliações realizadas no final do curso são maiores do que as do início do curso. O tempo médio para a execução da avaliação prática diminuiu. Conclui-se então que, após as alunas terem cursado a disciplina, houve melhora da habilidade psicomotora, do tempo para a realização desta avaliação e do conhecimento teórico em paramentação cirúrgica.

Com relação ao número de erros nos passos mais importantes, não foi observada uma redução significativa após a realização do curso.

Apêndice A

(tabelas)

Tabela A.1 - Pontos totais obtidos pelas alunas na prova prática - Etapa1

<i>aluna</i>	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Prática1 (mediana)</i>	<i>Prática2 (mediana)</i>
1	235,9	286,9	241,0	294,0
2	268,0	291,7	274,0	298,0
3	256,8	291,7	265,0	298,0
4	257,2	281,6	263,8	290,0
5	254,3	272,4	261,0	269,5
6	253,6	275,3	260,0	282,0
7	299,7	281,6	306,0	290,0
8	248,7	245,2	253,5	252,0
9	246,7	278,9	252,5	286,0
10	269,6	299,7	276,0	306,0
11	261,1	256,8	266,5	262,0
12	248,4	291,5	254,5	297,0
13	258,0	276,1	264,0	281,5
14	258,5	267,4	264,5	272,5
15	245,2	281,0	250,0	297,0
16	267,6	291,7	274,0	298,0
17	216,8	291,0	223,5	297,0
18	275,5	278,5	281,0	286,0
19	254,1	294,9	260,0	305,0
20	242,6	275,0	249,0	281,0
21	238,5	283,1	233,0	289,5
22	252,1	270,7	258,0	277,0
23	272,9	275,3	279,0	280,0
24	244,0	283,1	233,5	289,5
25	278,1	266,4	284,0	273,0
26	256,9	291,0	262,0	294,0
27	278,3	291,7	285,0	298,0
28	274,6	283,1	279,5	289,0
29	283,0	291,7	289,0	298,0
30	283,1	292,8	289,0	298,5
31	253,5	299,7	260,0	306,0
32	261,9	270,2	269,0	277,0
33	276,2	294,9	283,0	302,0
34	248,9	263,8	254,0	269,5

Tabela A.2 - Pontos totais obtidos pelas alunas na prova prática - Etapa2

aluna	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Prática1</i> (mediana)	<i>Prática2</i> (mediana)
1	52,8	62,0	55	64
2	56,2	52,2	57	54
3	62,0	62,0	64	64
4	62,0	62,0	64	64
5	56,2	52,2	57	54
6	56,2	52,2	57	54
7	62,0	62,0	64	64
8	47,0	52,8	48	55
9	43,0	62,0	45	64
10	43,0	62,0	45	64
11	52,8	43,0	55	45
12	28,0	62,0	29	64
13	47,0	62,0	48	64
14	43,4	62,0	45	64
15	34,2	62,0	36	64
16	62,0	33,8	64	36
17	62,0	52,2	64	54
18	62,0	62,0	64	64
19	52,2	62,0	54	64
20	62,0	62,0	64	64
21	62,0	62,0	64	64
22	43,0	62,0	45	64
23	37,8	62,0	39	64
24	52,8	52,2	55	54
25	62,0	43,0	64	45
26	62,0	62,0	64	64
27	56,2	62,0	57	64
28	52,8	46,4	55	47
29	62,0	62,0	64	64
30	52,8	62,0	55	64
31	43,4	52,2	45	54
32	33,8	62,0	36	64
33	33,8	52,8	36	55
34	52,8	62,0	55	64

Tabela A.3 - Pontos totais obtidos pelas alunas na prova prática - Etapa3

aluna	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Prática1 (mediana)</i>	<i>Prática2 (mediana)</i>
1	46,0	66,0	47	67
2	66,0	57,2	67	58
3	66,0	74,8	67	76
4	66,0	74,8	67	76
5	74,8	74,8	76	76
6	66,0	74,8	67	76
7	47,4	64,8	48	66
8	74,8	56,4	76	57
9	56,0	56,2	57	57
10	66,0	64,8	67	66
11	66,0	74,8	67	76
12	55,0	66,0	56	67
13	66,0	66,0	67	67
14	48,6	66,0	49	67
15	57,2	66,0	58	67
16	66,0	57,2	67	58
17	66,0	66,0	67	67
18	74,8	66,0	76	67
19	74,8	74,8	76	76
20	56,0	74,8	57	76
21	57,2	74,8	58	76
22	66,0	66,0	67	67
23	66,0	66,0	67	67
24	66,0	74,8	67	76
25	66,0	66,0	67	67
26	56,0	57,4	57	58
27	56,0	64,8	57	66
28	56,0	74,8	57	76
29	57,2	66,0	58	67
30	74,8	74,8	76	76
31	74,8	64,8	76	66
32	74,8	74,8	76	76
33	56,0	66,0	57	67
34	74,8	74,8	76	76

Tabela A.4 - Pontos totais obtidos pelas alunas em cada etapa e tempo necessário para a realização das provas práticas.

alunas	<i>Prática1</i> *	<i>Prática2</i> *	PR1M **	PR2M**	<i>Teórica1</i>	<i>Teórica2</i>	<i>Tempo1</i>	<i>Tempo2</i>
1	334,7	414,9	343,0	425,0	6,0	9,5	766,28	674,40
2	390,2	401,1	398,0	410,0	6,5	9,5	702,59	752,36
3	384,8	428,5	396,0	438,0	7,0	9,5	796,75	769,29
4	385,2	418,4	394,8	430,0	6,0	9,0	957,00	825,65
5	385,3	399,4	394,0	399,5	6,0	9,5	1331,86	790,96
6	375,8	402,3	384,0	412,0	6,5	9,5	952,24	725,73
7	409,1	408,4	418,0	420,0	7,0	9,5	863,88	755,79
8	370,5	354,4	377,5	364,0	6,5	9,0	804,70	676,64
9	345,7	397,1	354,5	407,0	5,5	8,5	723,21	721,57
10	378,6	426,5	388,0	436,0	7,5	10,0	792,17	700,74
11	379,9	374,6	388,5	383,0	6,5	9,0	856,19	563,26
12	331,4	419,5	339,5	428,0	7,0	10,0	593,93	842,01
13	371,0	404,1	379,0	412,5	7,0	10,0	1022,15	967,93
14	350,5	395,4	358,5	403,5	8,0	10,0	838,88	736,10
15	336,6	409,0	344,0	428,0	7,5	9,5	1023,85	555,80
16	395,6	382,7	405,0	392,0	6,5	9,5	1071,36	1249,82
17	344,8	409,2	354,5	418,0	4,5	9,5	1059,72	732,65
18	412,3	406,5	421,0	417,0	7,0	9,5	1118,31	1096,54
19	381,1	431,7	390,0	445,0	7,0	9,5	1221,86	802,63
20	360,6	411,8	370,0	421,0	6,5	9,5	884,15	804,39
21	357,7	411,1	355,0	429,5	8,0	9,5	989,09	633,77
22	361,1	398,7	370,0	408,0	5,0	9,0	846,47	837,49
23	376,7	403,3	385,0	411,0	6,5	9,5	1176,82	803,52
24	362,8	410,1	355,5	419,5	6,5	10,0	818,41	732,35
25	406,1	375,4	415,0	385,0	8,5	10,0	993,38	752,20
26	374,9	410,4	383,0	416,0	5,5	9,0	1084,55	747,57
27	390,5	418,5	399,0	428,0	6,0	9,0	937,45	943,99
28	383,4	404,3	391,5	412,0	5,5	8,5	783,32	598,59
29	402,2	419,7	411,0	429,0	7,0	9,0	994,98	704,02
30	410,7	429,6	420,0	438,5	8,5	9,5	856,40	833,39
31	371,7	416,7	381,0	426,0	7,5	9,5	755,72	848,83
32	370,5	407,0	381,0	417,0	6,0	9,5	935,73	804,55
33	366,0	413,7	376,0	424,0	8,5	10,0	725,98	658,88
34	376,5	400,6	385,0	409,5	6,0	10,0	967,83	759,29

* seguindo o critério das medias das notas dadas pelos juízes

** seguindo o critério das medianas das notas dadas pelos juízes

Tabela A.5 - Medidas descritivas das notas nas provas Prática1 e Prática2 em cada etapa.

	Etapa1		Etapa2		Etapa3	
	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>
Média	259,42	281,36	51,56	57,32	63,56	67,88
Mediana	257,05	282,35	52,8	62	66	66
Desvio Padrão	16,41	12,49	10,10	7,31	8,56	6,30
Máximo	299,7	299,7	62	62	74,8	74,8
Mínimo	216,8	245,2	28	33,8	46	56,2

Tabela A.6 - Medidas descritivas das notas nas provas práticas e teóricas.

alunas	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Teórica1</i>	<i>Teórica2</i>	<i>Tempo1</i>	<i>Tempo2</i>
Média	374,5	406,3	6,7	9,5	919,0	776,6
Mediana	376,15	408,7	6,5	9,5	909,94	754,08
Desvio Padrão	21,18	15,99	0,95	0,41	158,74	134,88
Máximo	331,4	354,4	4,5	8,5	593,93	555,8
Mínimo	412,3	431,7	8,5	10	1331,86	1249,82

Tabela A.7 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis

	<i>Prática1</i>	<i>Prática2</i>	<i>Teórica1</i>	<i>Teórica2</i>	<i>Tempo1</i>
Prática2	-0.026				
Teórica1	0.228	0.122			
Teórica2	-0.095	0.150	0.548		
Tempo1	0.309	-0.030	-0.130	0.003	
Tempo2	0.373	0.034	-0.053	0.144	0.286

Tabela A.8 - Número de erros na Etapa1 nas provas Prática1 e Prática2

passos	1	1*	2	3	4	4*	5	5*	6	6*	7	7*	8	8*
Prática1	8	8	0	0	7	3	4	2	3	2	4	3	4	0
Prática2	4	4	0	0	2	1	0	0	2	1	1	1	3	0

passos	9	9*	10	10*	11	11*	12	12*	13	13*	14	14*	15	15*
Prática1	2	1	1	0	5	5	6	9	15	4	2	1	3	1
Prática2	1	1	0	0	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1

passos	16	16*	17	17*	18	19	20	21	21*	Total
--------	----	-----	----	-----	----	----	----	----	-----	-------

Prática1	9	3	5	2	19	2	1	16	4	164
Prática2	15	6	3	1	11	2	0	6	1	81

* passos realizados com a mão esquerda

Tabela A.9 - Número de Erros na Etapa2 nas provas *Prática1* e *Prática2*

passos	1	2	3	4	5	6	7	Total
Prática1	8	10	4	7	3	0	8	40
Prática2	2	1	3	10	0	0	1	17

Tabela A.10 - Número de Erros na Etapa3 nas provas *Prática1* e *Prática2*

passos	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Prática1	2	5	1	1	2	5	4	19	39
Prática2	2	0	4	2	0	3	3	12	26

Tabela A.11 - Número de Erros nos passos mais importantes na Etapa1 nas provas *Prática1* e *Prática2*

passos	4	4*	5	5*	6	6*	7	7*	8	8*	9	9*
Prática1	7	3	4	2	3	2	4	3	4	0	2	1
Prática2	2	1	0	0	2	1	1	1	3	0	1	1

passos	10	10*	11	11*	12	12*	Total
Prática1	1	0	5	5	6	9	61
Prática2	0	0	3	1	1	1	19

* passos realizados com a mão esquerda

Tabela A.12 - Número de Erros nos passos mais importantes na Etapa2 nas provas *Prática1* e *Prática2*

passos	1	2	3	4	5	6	Total
Prática1	8	10	4	7	3	0	32
Prática2	2	1	3	10	0	0	16

Tabela A.13 - Número de Erros nos passos mais importantes na Etapa3 nas provas *Prática1* e *Prática2*

passos	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Prática1	2	5	1	1	2	5	4	19	39
Prática2	2	0	4	2	0	3	3	12	26

Tabela A.14 - Intervalos de Confiança para a nota média ($\gamma = 95\%$)

		Limite inferior	Limite superior
Prática1	Etapa1	253.90	264.94
	Etapa2	48.17	54.96
	Etapa3	60.68	66.44
	Total	367.30	381.79
Prática2	Etapa1	277.17	285.56
	Etapa2	54.87	59.78
	Etapa3	65.77	70.00
	Total	400.86	411.77
Teórica1		6.35	7.00
Teórica2		9.32	9.60
Tempo1		864.88	973.20
Tempo2		730.53	822.57

Tabela A.15 - Número de erros nos passos mais importantes na primeira (antes) e segunda (depois) avaliações práticas e níveis descritivos (p) do teste de McNemar**Etapa 1****Passo4 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	26	1	27
	Errado	6	1	7
	Total	32	2	34

p = 0,1250

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	1	31
	Errado	3	0	3
	Total	33	1	34

p = 0,6250

**Passo5 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	0	30
	Errado	4	0	4

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Errado
Antes	Certo	32	0	32
	Errado	2	0	2

Total	34	0	34
-------	----	---	----

$p = 0,1250$

Total	34	0	34
-------	----	---	----

$p = 0,5000$

**Passo 6 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	1	31
	Errado	2	1	3
	Total	32	2	34

$p = 1.0000$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	31	1	32
	Errado	2	0	2
	Total	33	1	34

$p = 1.0000$

**Passo 7 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	29	1	30
	Errado	4	0	4
	Total	33	1	34

$p = 0.3750$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	1	31
	Errado	3	0	3
	Total	33	1	34

$p = 0.6250$

**Passo 8 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	27	3	30
	Errado	4	0	4
	Total	31	3	34

$p = 1.000$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	34	0	34
	Errado	0	0	0
	Total	34	0	34

**Passo 9 :
mão direita**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	31	1	32
	Errado	2	0	2
	Total	33	1	34

$p = 1.0000$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	32	1	33
	Errado	1	0	1
	Total	33	1	34

$p = 1.0000$

Passo 10 :
mão direita

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	33	0	33
	Errado	1	0	1
	Total	34	0	34

$$p = 1.0000$$

Passo 11 :
mão direita

		Depois		
		Certo	Errado	Errado
Antes	Certo	27	2	29
	Errado	4	1	5
	Total	31	3	34

$$p = 0.6875$$

Passo 12 :
mão direita

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	27	1	28
	Errado	6	0	6
	Total	33	1	34

$$p = 0.1250$$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	34	0	34
	Errado	0	0	0
	Total	34	0	34

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Errado
Antes	Certo	28	1	29
	Errado	5	0	5
	Total	33	1	34

$$p = 0.2188$$

mão esquerda

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	24	1	25
	Errado	9	0	9
	Total	33	1	34

$$p = 0.0215$$

Etapa 2

Passo 1

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	25	1	26
	Errado	7	1	8
	Total	32	2	34

$$p = 0.0703$$

Passo 2

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	23	1	24
	Errado	10	0	10
	Total	33	1	34

$$p = 0.0117$$

Passo 3

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	28	2	30
	Errado	3	1	4

Passo 4

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	17	10	27
	Errado	7	0	7

Total	31	3	34
-------	----	---	----

$p = 1.000$

Passo 5

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	31	0	31
	Errado	3	0	3
	Total	34	0	34

$p = 0.250$

Etapa3**Passo 1**

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	2	32
	Errado	2	0	2
	Total	32	2	34

$p = 1.000$

Passo 6

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	34	0	34
	Errado	0	0	0
	Total	34	0	34

Passo 2

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	29	0	29
	Errado	5	0	5
	Total	34	0	34

$p = 0.0625$

Passo 3

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	30	3	33
	Errado	0	1	1
	Total	30	4	34

$p = 0.250$

Passo 4

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	31	2	33
	Errado	1	0	1
	Total	32	2	34

$p = 1.000$

Passo 5

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	32	0	32
	Errado	2	0	2
	Total	34	0	34

$p = 0.500$

Passo 6

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	27	2	29
	Errado	4	1	5
	Total	31	3	34

$p = 0.6875$

Passo 7

		Depois		
		Certo	Errado	Total
Antes	Certo	27	3	30

Passo 8

		Depois		
		Certo	Errado	Errado
Antes	Certo	11	4	15

13

Errado	4	0	4
Total	31	3	34

p = 1.000

Errado	11	8	19
Total	22	12	34

p = 0.1185

Apêndice B

(Gráficos)

Gráfico B.1 - Boxplot para Prática1 e Prática2 - Etapa1

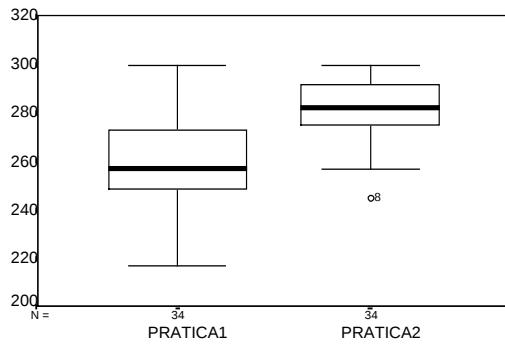


Gráfico B.4 - Boxplot para Prática1 e Prática2 em todas as Etapas

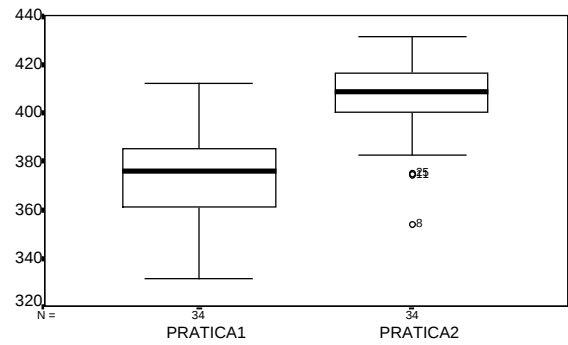


Gráfico B.2 - Boxplot para Prática1 e Prática2 - Etapa2

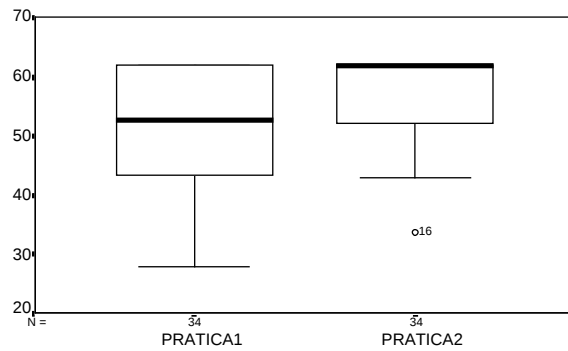


Gráfico B.5 - Boxplot para Teórica1 e Teórica2

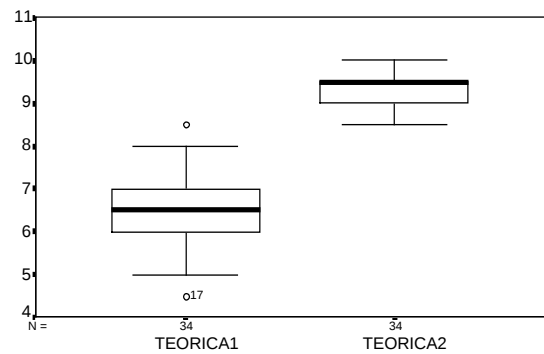


Gráfico B.3 - Boxplot para Prática1 e Prática2 - Etapa3

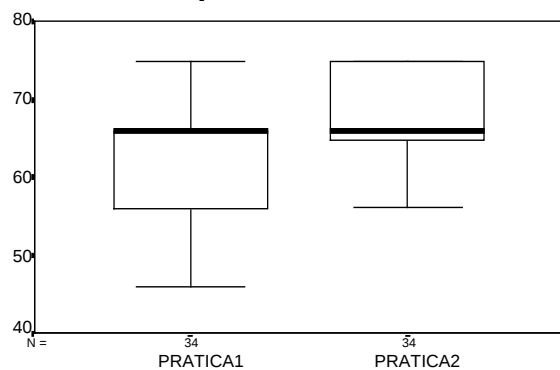


Gráfico B.6 - Boxplot para Tempo1 e Tempo2

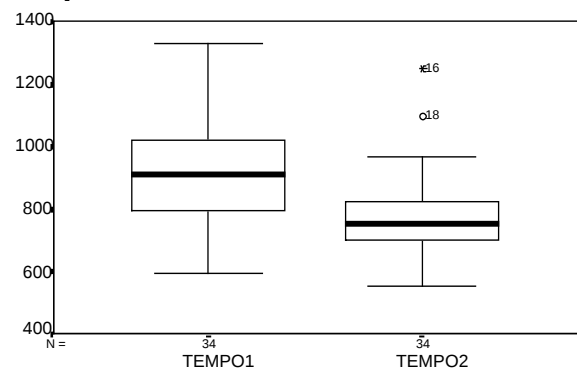


Gráfico B.7 - Boxplot para Tempo1 e Tempo2 - Etapa1

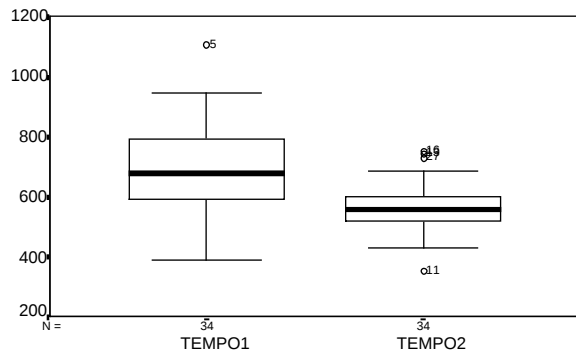


Gráfico B.10 - Diagrama de dispersão para Prática1 e Prática2 - Etapa1

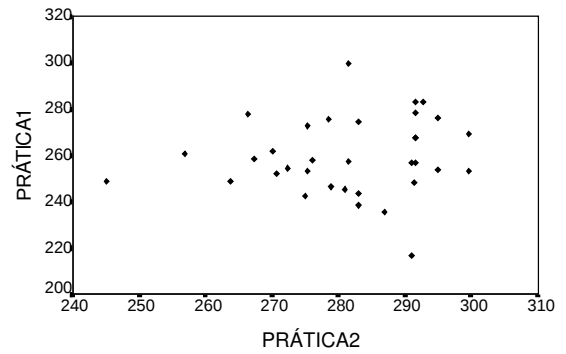


Gráfico B.8 - Boxplot para Tempo1 e Tempo2 - Etapa2

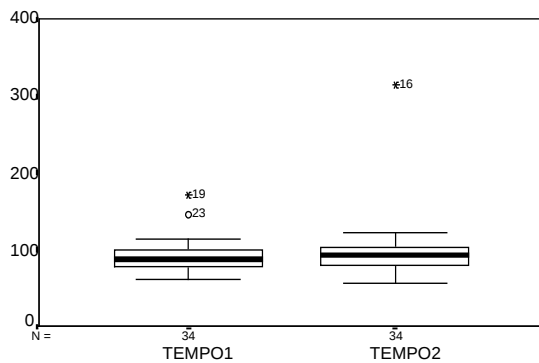


Gráfico B.11 - Diagrama de dispersão para Prática1 e Prática2 - Etapa2

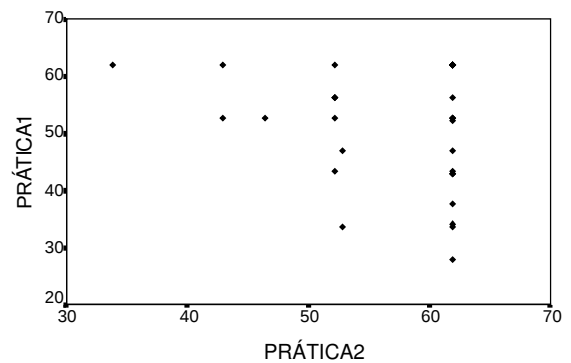


Gráfico B.9 - Boxplot para Tempo1 e Tempo2 - Etapa3

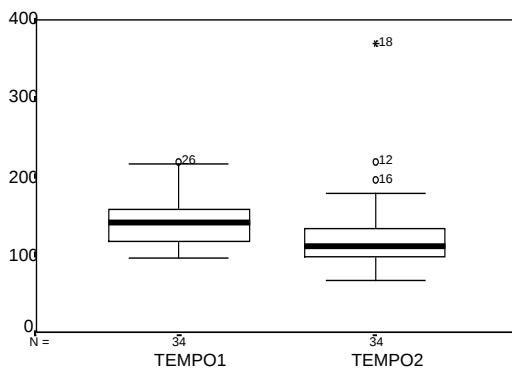


Gráfico B.12 - Diagrama de dispersão para Prática1 e Prática2 - Etapa3

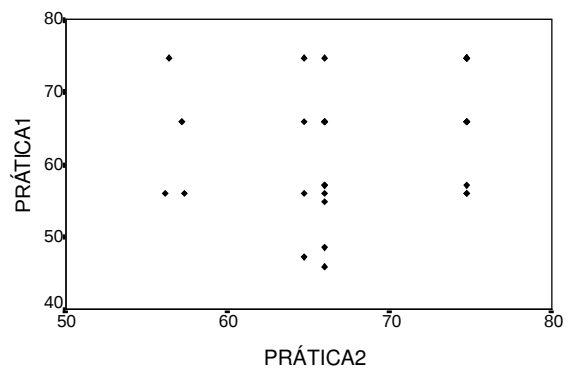


Gráfico B.13 - Diagrama de dispersão para Prática1 e Prática2 em todas as Etapas

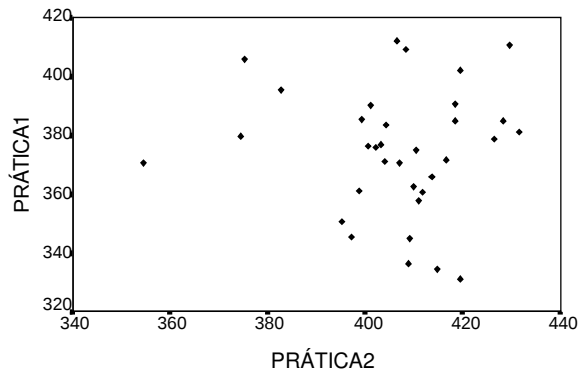


Gráfico B.16 - Diagrama de dispersão para Tempo1 e Tempo2 - Etapa1

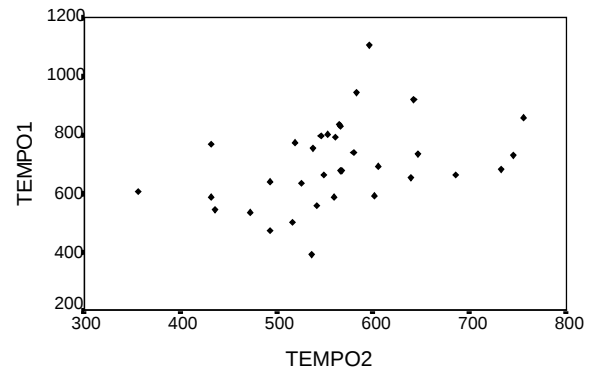


Gráfico B.14- Diagrama de dispersão para Teórica1 e Teórica2

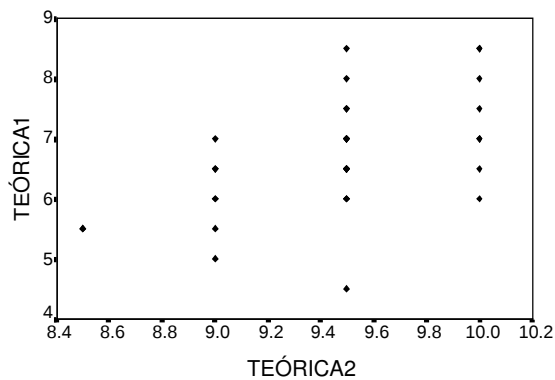


Gráfico B.17 - Diagrama de dispersão para Tempo1 e Tempo2 - Etapa2

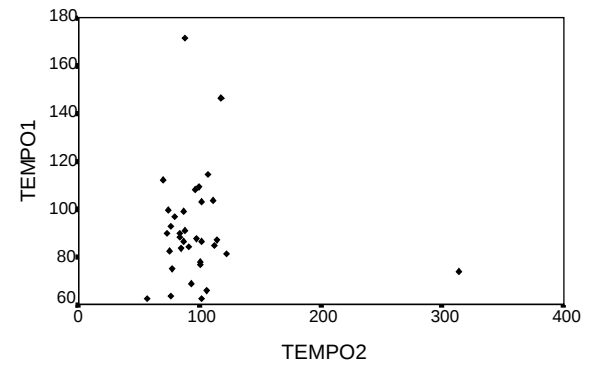


Gráfico B.15 - Diagrama de dispersão para Tempo1 e Tempo2

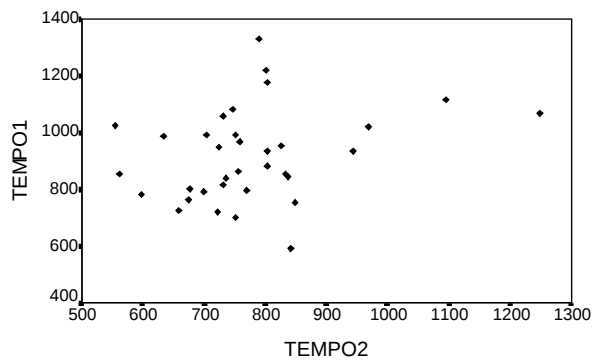


Gráfico B.18 - Diagrama de dispersão para Tempo1 e Tempo2 - Etapa3

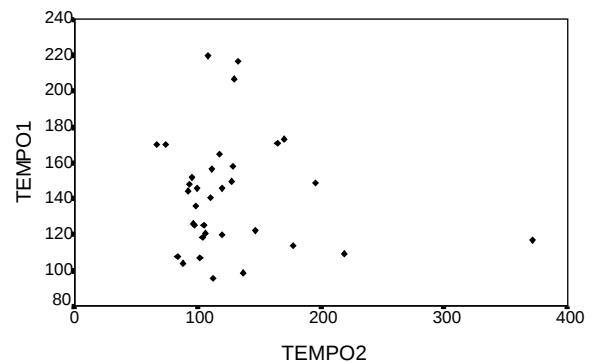


Gráfico B.19 - Diagrama de dispersão para Prática1 e Teórica1

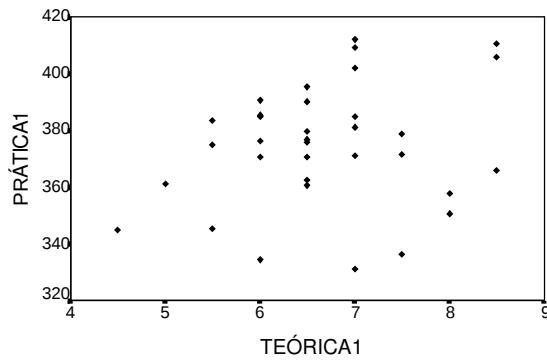


Gráfico B.22 - Normal-Plot para as diferenças da avaliação Teórica

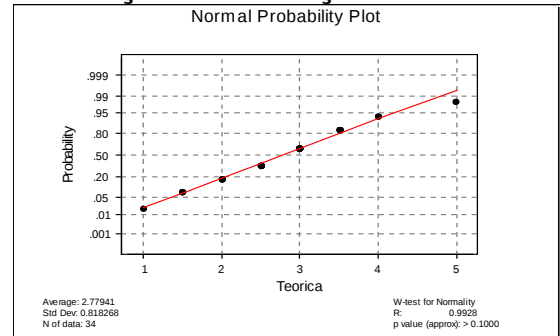


Gráfico B.20 - Diagrama de dispersão para Prática2 e Teórica2

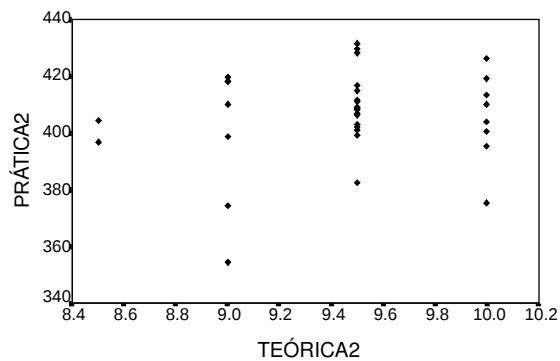


Gráfico B.23 - Normal-Plot para as diferenças entre os tempos

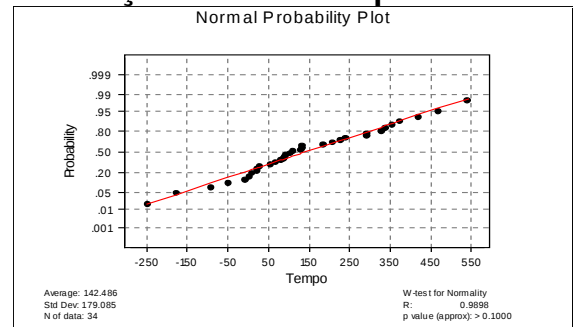


Gráfico B.21- Normal-Plot para as diferenças da avaliação prática

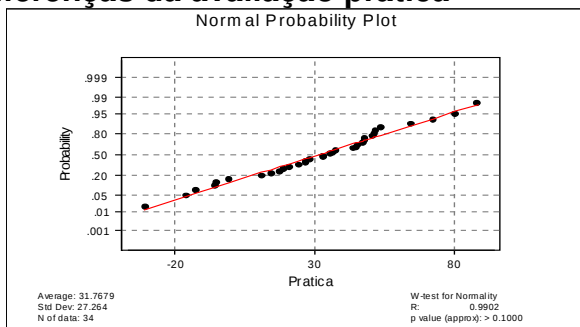


Gráfico B.24 - Normal-Plot para as diferenças entre os tempos-Etapa1

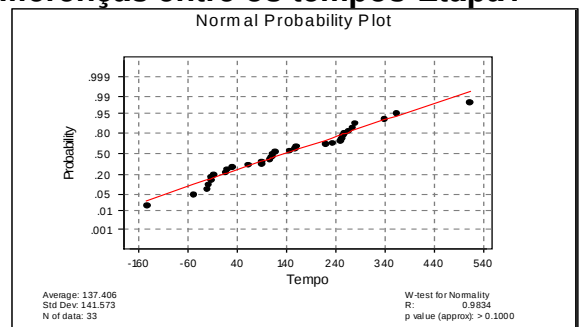


Gráfico B.25 - Normal-Plot para as diferenças entre os tempos-Etapa2

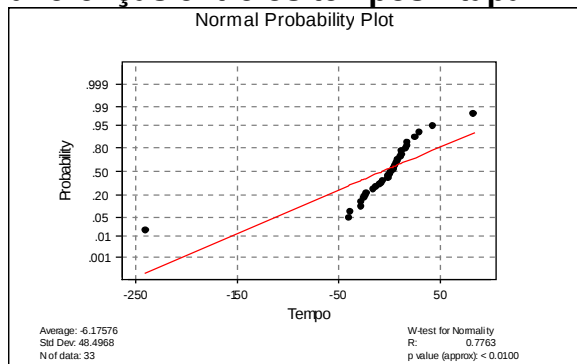


Gráfico B.28 - Normal-Plot para as diferenças da avaliação prática-etapa2

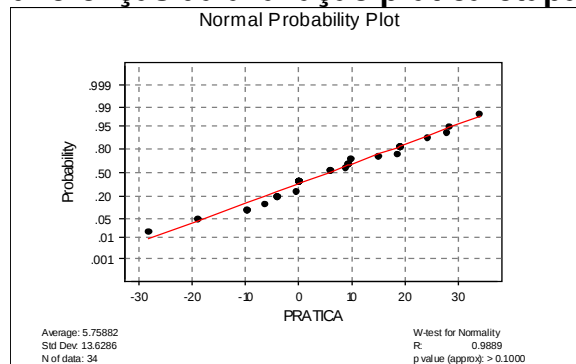


Gráfico B.26 - Normal-Plot para as diferenças entre os tempos-Etapa3

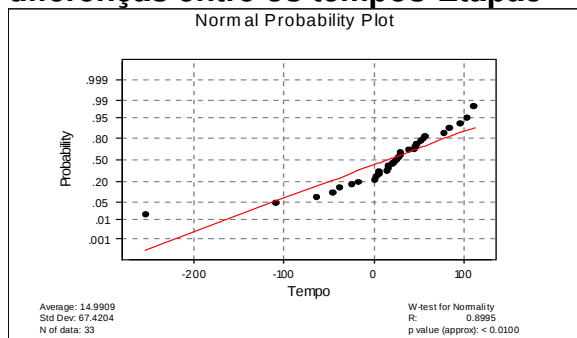


Gráfico B.29 - Normal-Plot para as diferenças da avaliação prática-etapa3

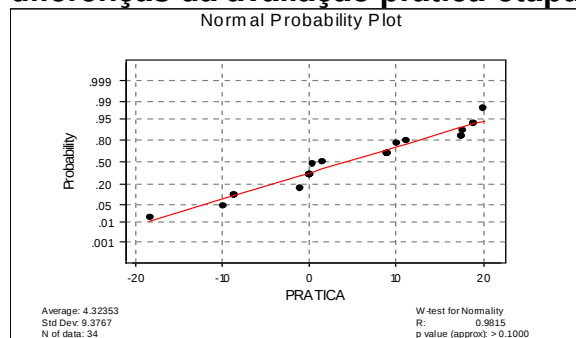


Gráfico B.27 - Normal-Plot para as diferenças da avaliação prática-etapa1

