

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA - USP
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA – 02P17

TÍTULO: Relatório de análise estatística sobre o projeto "Análise dos resultados do Programa Escola da Faculdade de Fonoaudiologia da USP em 2001"

PESQUISADORA: Maria Silvia Cárnio

COLABORADORAS: Marcia Simões, Marília Barbieri Pereira, Seisse Gabriela Gandolfi Sanches

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Medicina, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional - USP

FINALIDADE DO PROJETO: Publicação

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Eduardo de Arruda Issei

Emilene Parlato

Elisete da Conceição Quintaneiro Aubin

Silvia Nagib Elian

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO:

Aubin, E. C. Q., Elian, S. N., Issei, E. A., Parlato, E. **Relatório de análise estatística sobre o projeto:** "Análise dos resultados do Programa Escola da Faculdade de Fonoaudiologia da USP em 2001". São Paulo, IME – USP, 2002. (RAE – CEA – 02P17)

FICHA TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA

AGRESTI, A. (1990). **Categorical data analysis**. New York: Wiley, 558 p.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (2002). **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo : Saraiva, 526p.

GOODMAN, L. A. e KRUSKAL, W. H. (1972). **Measures of Association for Cross Classifications, IV: Simplification of Asymptotic Variances**. Journal of the American Statistical Association, 67 , 415 - 421.

SCHMIDT, O. (1978). **Medidas de Associação**. São Paulo. 86p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Matemática e Estatística – USP.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS

Microsoft Excel 97

Microsoft Word for Windows 97

Minitab for Windows (versão 13)

SAS 8.0

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise Descritiva Multidimensional (03:020)

Estimação Paramétrica Unidimensional (04:010)

Testes de Hipóteses Paramétricas (05:010)

Análise de Dados Categorizados (06:030)

Análise de Variância com Efeitos Fixos (08:010)

ÁREA DE APLICAÇÃO

Fonoaudiologia (14:990)

Índice

RESUMO	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	6
3. DESCRIÇÃO DO ESTUDO	7
4. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	7
5. ANÁLISE DESCRITIVA	8
6. ANÁLISE INFERENCIAL	11
7. CONCLUSÕES	23
APÊNDICE A - GRÁFICOS	25
APÊNDICE B - TABELAS	35
APÊNDICE C - ASPECTOS TÉCNICOS	39

Resumo

Problemas relacionados a distúrbios de audição e linguagem oral podem prejudicar o aprendizado de crianças. Programas que detectem estes distúrbios, já na fase inicial da vida escolar, e promovam um acompanhamento destes escolares são importantes para seu desenvolvimento.

O Programa Escola da Faculdade de Fonoaudiologia da Universidade de São Paulo visa detectar esses distúrbios em escolares de 1ª e 2ª séries. Este Programa também tem como objetivo proporcionar aos alunos do curso de Fonoaudiologia o conhecimento teórico-prático dentro de uma instituição de ensino. O Programa avalia os escolares, através da aplicação dos Testes Letramento, Consciência Fonológica e Narrativa no início do ano letivo, realiza um trabalho com os escolares durante o ano e reavalia-os ao final do programa. Alunos que apresentam algum distúrbio nestas avaliações são encaminhados a terapia fonoaudiológica.

Este estudo tem como objetivo investigar se há evolução dos escolares, em relação aos Testes de Letramento, Consciência Fonológica e Narrativa, durante o ano e também se existe associação entre os Testes, tanto no início quanto no final do ano letivo. Outro ponto de interesse é validar o instrumento utilizado no Teste de Consciência Fonológica.

Concluiu-se que, para ambas as séries, e praticamente para todos os Testes, houve alguma melhora durante o ano letivo e que os três Testes têm grande associação entre si, nas duas épocas de avaliação. Também foi constatada a validade do instrumento utilizado para o Teste de Consciência Fonológica.

1. Introdução

O Programa Escola do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo desenvolve, há mais de 10 anos, um trabalho na Escola Estadual Dr. José Américo de Almeida, na cidade de São Paulo, atuando no tratamento dos distúrbios de leitura e escrita em escolares de 1ª e 2ª séries do Ensino Fundamental.

Esse programa contribui para a assistência à comunidade, realizando um trabalho com os escolares em parceria com os professores de 1ª e 2ª séries, além de proporcionar ao aluno do curso de Fonoaudiologia da Universidade de São Paulo o conhecimento teórico-prático sobre o processo de aquisição e desenvolvimento de leitura e escrita.

Neste sentido, o programa visa detectar os distúrbios de audição e linguagem oral que possam interferir no desenvolvimento dos escolares e providenciar os encaminhamentos necessários para sua correção.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é avaliar a evolução dos escolares submetidos ao Programa Escola no período de um ano. Esta avaliação será feita por intermédio de Testes de Narrativa, Letramento e Consciência Fonológica aplicados no início e no fim do período.

No Teste de Narrativa, a criança conta uma história e o avaliador, baseado em certos critérios relativos à estrutura da história contada, atribui um conceito a esta criança, que pode ser Bom, Médio ou Fraco.

No Teste de Consciência Fonológica verifica-se, basicamente, se a criança sabe distinguir grafemas de fonemas. Após algumas provas, o avaliador atribui um conceito que pode ser Bom, Médio ou Fraco.

O Teste de Letramento é composto por cinco provas: Conhecimento do código escrito, Uso do código escrito, Conhecimento do estímulo visual impresso, Conhecimento da estrutura interna da palavra e Leitura. Em cada uma destas

provas a criança recebe uma nota. A nota final para o Teste de Letramento é a soma das notas das cinco provas e varia de 0 a 84.

Deseja-se ainda investigar a existência de possíveis relações entre os resultados dos três Testes.

3. Descrição do Estudo

O Programa Escola desenvolve uma atividade em que os escolares participantes passam por trabalhos em sala de aula sob orientação de alunos do curso de Fonoaudiologia. Esse trabalho desenvolvido durante o ano letivo baseia-se em práticas de Letramento, Consciência Fonológica e Narrativa e as avaliações são realizadas no início e no final do ano letivo por meio de um protocolo desenvolvido pela pesquisadora, coordenadora do programa.

Essas avaliações são feitas normalmente em escolares de 1ª e 2ª séries, porém neste estudo também existem dados de algumas crianças de 3ª e 4ª séries. Segundo as estagiárias responsáveis pela aplicação das avaliações, essas crianças não tinham o mesmo desempenho das demais das mesmas séries, e assim, foram também submetidas ao programa.

4. Descrição das Variáveis

Neste estudo estão envolvidas as seguintes variáveis:

✓ Variáveis Explicativas

- Série: 1ª a 4ª séries;
- Época da avaliação: antes e depois do programa;

✓ Variáveis Resposta

- Consciência Fonológica: Bom, Médio e Fraco;
- Narrativa: Bom, Médio e Fraco;
- Letramento: nota que pode variar de 0 a 84.

5. Análise Descritiva

Com o intuito de avaliar o Teste de Letramento, foram construídos os box-plots e calculadas as medidas descritivas (Bussab e Morettin, 2002), de acordo com a série e a época (Gráfico A1 e Tabela B1). Notamos que, para todas as séries, as medianas, médias, mínimos e máximos desta variável são maiores depois do programa do que antes.

Com o intuito de verificar a existência de alguma associação entre as notas de Letramento do início e fim do programa, foram construídos diagramas de dispersão (Bussab e Morettin, 2002), para 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries (Gráficos A2 a A5). Em cada uma destas figuras está representada a reta $y=x$, com o objetivo de verificar o desempenho da criança após o programa. Por exemplo, crianças cujas notas após o programa são mais baixas do que no início, darão origem a pontos abaixo desta reta. Neste sentido, notamos que para a 1ª série (Gráfico A2) existem poucos escolares nessa situação e a maioria das crianças apresenta melhora no teste de Letramento, ou seja, nota maior depois do programa. Também podemos notar que antes do programa havia muitos escolares com notas baixas mas que após o programa grande parte desses alunos passou a ter notas bem mais altas.

Para a 2ª série (Gráfico A3), as crianças que já apresentavam notas altas antes do programa se mantiveram aproximadamente no mesmo nível depois. Apenas uma criança piorou neste teste, mas vale ressaltar que era uma criança com notas altas tanto antes como depois do programa.

Nas 3ª e 4ª séries (Gráficos A4 e A5) todos os escolares melhoraram. No entanto, temos um número muito pequeno de alunos analisados em cada uma dessas séries. Por este motivo, as próximas análises não serão realizadas para os escolares destas séries.

Para analisar a existência de relação entre os conceitos obtidos antes e depois do programa para os Testes de Narrativa e de Consciência Fonológica foram construídas tabelas (Bussab e Morettin, 2002), por série (Tabelas B2 a B5). Em todas as tabelas deste estudo foi calculada a medida de associação Gama. Um alto valor do coeficiente Gama indica a existência de associação positiva entre

variáveis ordinais, ou seja, que um aumento nos níveis de uma variável implica num aumento nos níveis da outra. Outros detalhes desta medida são apresentados no Apêndice C.

Entre alunos de 1ª série, pelas Tabelas B2 e B4 notamos que, para o Teste de Consciência Fonológica, há indícios de alta associação entre as avaliações antes e depois do programa ($Gama = 0,72$), o que não ocorre com o Teste de Narrativa ($Gama = 0,30$). Para alunos de 2ª série, as Tabelas B3 e B5 mostram o mesmo comportamento para Consciência Fonológica ($Gama = 0,76$) e Narrativa ($Gama = 0,50$). Como os valores de Gama são relativamente altos em quase todas as tabelas temos indícios de que as avaliações antes e depois do programa estão associadas.

Com o objetivo de avaliar a existência de relação entre os resultados dos testes utilizados no programa foram construídas tabelas de contingência envolvendo os Testes de Narrativa e de Consciência Fonológica. Essa análise foi feita por série, em cada um dos momentos da avaliação (Tabelas B6 a B9).

Pelas Tabelas B6 e B7 notamos que, para os escolares de 1ª série, os resultados dos Testes de Consciência Fonológica e de Narrativa aparentemente estão mais correlacionados antes do programa ($Gama = 0,74$) do que depois ($Gama = 0,58$). O mesmo ocorre para os escolares de 2ª série, como podemos ver pelas Tabelas B8 ($Gama = 0,46$) e B9 ($Gama = 0,25$) com um grau de associação menor do que os correspondentes para os alunos de 1ª série.

Para analisar uma possível relação entre o Teste de Letramento (variável quantitativa) e o Teste de Consciência Fonológica (variável qualitativa), foram construídos box-plots das notas de Letramento por nível de resposta do Teste de Consciência Fonológica. Diferenças consideráveis entre os box-plots seriam indicativas de existência de relação entre as variáveis. Esta análise foi feita por momento de avaliação e série (Gráficos A6 e A7).

Analisando o Teste de Letramento para 1ª série (Gráfico A6), há indícios de que há um aumento nas notas conforme aumenta o nível de Consciência Fonológica tanto antes quanto depois do programa. Para a 2ª série (Gráfico A7) observamos essa mesma tendência nos dois momentos de avaliação embora haja uma maior dispersão.

Avaliando-se as notas de Letramento em cada nível do Teste de Narrativa para 1^a série (Gráfico A8), podemos notar uma aparente tendência de aumento das notas de Letramento com o aumento dos níveis de Narrativa, nas duas épocas de avaliação. Uma tendência crescente entre estas variáveis também foi observada para a 2^a série (Gráfico A9) e notamos ainda uma alta dispersão das notas do Teste de Letramento para estes escolares.

Também é de interesse analisar a validade do protocolo utilizado no Teste de Consciência Fonológica, ou seja, verificar se o instrumento está medindo realmente a variável que se deseja analisar. Usualmente esta verificação é feita correlacionando-se as notas obtidas com aquelas provenientes de outra prova ou instrumento já validado. Porém, no presente estudo tal instrumento não existe. No entanto, de acordo com a pesquisadora, existem duas provas do Teste de Letramento : Conhecimento do Código Escrito e Uso do Código Escrito, que são consideradas mais confiáveis para medir os resultados. As notas destas duas provas foram relacionadas com os conceitos do Teste de Consciência Fonológica, a fim de se tentar realizar uma validação do protocolo utilizado. Para cada uma das provas, foi construído um box-plot das notas de Conhecimento do Código Escrito e Uso do Código Escrito para cada nível da variável Consciência Fonológica, para todos os escolares, independente de série.

A análise dos box-plots sugere que a nota na Prova de Conhecimento do Código Escrito (Gráfico A10) tem, aparentemente, forte associação positiva com o Teste de Consciência Fonológica, enquanto que a prova Uso do Código Escrito (Gráfico A11) tem associação positiva um pouco menor.

Vale ainda ressaltar que, quanto ao objetivo de analisar a eficiência do programa, seria ideal a existência de um grupo controle, ou seja, um grupo que tivesse sido avaliado no início e no fim do ano letivo, porém sem passar pelo programa. Neste estudo não existe tal grupo e assim, as conclusões devem ser vistas com cautela, pois não temos como saber até que ponto a evolução ocorrida deve-se ao programa escola ou ao desenvolvimento natural dos escolares.

6. Análise Inferencial

A análise inferencial desenvolvida aqui visa confirmar ou não, estatisticamente, os resultados obtidos na análise descritiva dos dados, através de testes de hipóteses e intervalos de confiança para os coeficientes de associação, para diferenças médias entre notas de teste, etc.

Temos como interesse os seguintes estudos:

- Avaliar a evolução dos escolares em relação ao Teste de Letramento, ao Teste de Consciência Fonológica e ao Teste de Narrativa;
- Estudar a associação existente entre os três Testes do Programa Escola, nas duas épocas de avaliação;
- Analisar a validade do protocolo utilizado no Teste de Consciência Fonológica.

Lembramos, no entanto, que conforme comentado anteriormente, a comparação das notas médias dos testes antes e depois do programa ficou prejudicada pela inexistência de um grupo controle.

6.1 Análise dos Testes de Letramento, Consciência Fonológica e Narrativa, antes e depois do programa, para 1ª e 2ª séries.

➤ Teste de Letramento

Dando continuidade à análise descritiva, vamos analisar o comportamento das notas médias dos Testes de Letramento, antes e depois do programa.

Com esse objetivo investigamos, primeiramente, o coeficiente de correlação linear de Pearson (Bussab e Morettin, 2002) existente entre as notas do Teste de Letramento, antes e depois do programa, para cada uma das séries. Para a 1ª série, a estimativa desse coeficiente é 0,557 e para a 2ª série é 0,799.

O próximo passo foi verificar, através de um teste de hipótese, se esse coeficiente é nulo, ou seja, se não existe correlação linear entre as notas do Teste de Letramento, antes e depois do programa (Bussab e Morettin, 2002). Do teste obtemos que, tanto para a 1ª série (nível descritivo = 0,01) quanto para a 2ª série (nível descritivo < 0,0001), devemos considerar que o coeficiente de correlação é diferente de zero.

Construímos então, para cada série, intervalos de 95% de confiança para o coeficiente de correlação linear. Pelos intervalos obtidos, temos que, tanto para a 1ª série (IC(95%): [0,46 ; 0,65]), quanto para a 2ª série (IC(95%): [0,71 ; 0,88]), existe correlação linear positiva entre as notas dos Testes, antes e depois, indicando que quanto maior a nota na primeira avaliação, maior será a nota na segunda avaliação. Observar que para a 2ª série a correlação é mais alta que para a 1ª série.

Para analisar as notas do Teste de Letramento antes e depois do programa, foi realizado o teste t pareado (Bussab e Morettin, 2002) unilateral, por série. Para ambas as séries, o teste resultou significativo (níveis descritivos < 0,001), indicando que a nota média de Letramento depois do programa é maior do que antes do programa, sendo que o aumento médio estimado para 1ª série é de 18,39 e para 2ª série é de 15,92 pontos. Intervalos de 95% de confiança, para a diferença entre as notas médias no final e no início do ano, foram [11,80; 24,98] para 1ª série e [11,73; 20,10] para 2ª série.

➤ **Teste de Consciência Fonológica**

Com o objetivo de quantificar a associação existente entre os graus, antes e depois do programa, nos Testes de Consciência Fonológica, foi calculada uma estimativa da medida de associação Gama e construído o correspondente intervalo de confiança para a medida populacional (Goodman e Kruskal, 1972).

Com base nas estimativas e nos intervalos de confiança obtidos, para cada série (Tabela 6.1), concluímos que os resultados dos Testes de Consciência Fonológica, antes e depois do programa, apresentam associação positiva, uma

vez que os intervalos não contêm o valor zero e possuem somente valores positivos.

Tabela 6.1: Estimativas e intervalos de confiança para o coeficiente Gama, Teste de Consciência Fonológica, antes e depois, por série.

Série	Estimativa de Gama	Intervalo de 95% de Confiança
1 ^a	0,72	(0,45 ; 0,98)
2 ^a	0,76	(0,53 ; 0,98)

Concluimos então que, quanto melhor a avaliação antes, melhor será a avaliação após o programa.

Complementando a análise da evolução dos escolares com o programa, foi estimada a proporção de alunos que obtiveram algum grau de melhora durante o ano letivo. Esta proporção baseia-se na quantidade de alunos que melhoraram, durante o ano, ou seja, que passaram de Fraco no início para Médio no final, de Fraco para Bom e de Médio no início para Bom no final. Também foram considerados os estudantes que tiveram conceito Bom no início e no final do programa, já que alunos com conceito Bom no início não tinham como obter alguma melhora. Desta forma, definimos a probabilidade de melhora:

$$\pi = P(\text{melhora}) = P(\text{Fraco antes e Médio depois}) + P(\text{Fraco antes e Bom depois}) + P(\text{Médio antes e Bom depois}) + P(\text{Bom antes e Bom depois})$$

Pelos resultados obtidos e apresentados na Tabela 6.2, considerando o limite inferior do intervalo, estima-se que, com a aplicação do programa, pelo menos 49% dos escolares de 1^a série e pelo menos 58% dos de 2^a série, apresentam melhora durante o ano letivo.

Tabela 6.2: Estimativa e intervalos de confiança da Probabilidade de melhora, para Consciência Fonológica, por série.

Série	Estimativa de π	Intervalo de 95% de confiança
1ª	0,64	(0,49 ; 0,78)
2ª	0,69	(0,58 ; 0,81)

Verificamos também se as distribuições marginais dos graus do Teste de Consciência Fonológica, de antes e depois do programa, podem ser consideradas iguais, através do Teste de Homogeneidade das Marginais (Agresti,1990), para as Tabelas B2 e B3, relativas à 1ª e 2ª séries, respectivamente. A hipótese nula do teste considera a igualdade entre as probabilidades de ocorrência das categorias de resposta da variável, antes e depois do programa, ou seja, $p_j^A = p_j^D$, j = Fraco, Médio, Bom, A= antes e D= depois.

Para a 1ª série, o valor da estatística do teste é 23,93, correspondendo a um nível descritivo de 0,000, e para a 2ª série o valor da estatística é 7,46, com nível descritivo de 0,024. Por esses valores, para ambas as séries, concluímos, a um nível de significância de 0,05, que as distribuições não são as mesmas antes e depois do programa.

Com o objetivo de detectar e quantificar a diferença existente entre os desempenhos no início e no final do ano letivo, em relação ao Teste de Consciência Fonológica, foram construídos intervalos de 95% de confiança para a diferença $p_j^A - p_j^D$, j = Fraco, Médio, Bom.

Os resultados (Tabela 6.3) mostram que, para a 1ª série, houve uma diminuição da proporção de alunos com conceito Fraco e um aumento na proporção de alunos com conceito Bom, enquanto que a proporção de alunos com conceito Médio permanece a mesma. Para a 2ª série, a proporção de alunos com conceito Médio diminui, enquanto que a proporção de alunos com conceito Bom aumenta e a proporção de alunos com conceito Fraco não se altera após a aplicação do programa.

Tabela 6.3: Intervalos de confiança para as diferenças de proporções em cada nível de Consciência Fonológica, antes e depois, por série.

Série	Consciência Fonológica	Intervalo de 95% de Confiança
1ª	Fraco	(-0,493 ; -0,098)
	Médio	(-0,202 ; 0,247)
	Bom	(0,112 ; 0,434)
2ª	Fraco	(-0,090 ; 0,124)
	Médio	(-0,323 ; -0,016)
	Bom	(0,003 ; 0,302)

➤ Teste de Narrativa

Para avaliar a evolução ocorrida em relação ao Teste de Narrativa, o estudo realizado foi análogo ao do item anterior.

Na Tabela 6.4 está apresentada a estimativa de Gama e o correspondente intervalo de 95% de confiança, para cada série.

Tabela 6.4: Estimativa e intervalos de confiança para o coeficiente Gama, Teste de Narrativa, antes e depois, por série.

Série	Estimativa de Gama	Intervalo de Confiança de 95%
1ª	0,31	(-0,09 ; 0,70)
2ª	0,50	(0,19 ; 0,82)

Os resultados da Tabela 6.4, indicam que existe baixa associação entre os resultados nos Testes de Narrativa, antes e depois do programa. Pelo intervalo de confiança construído para esta medida, para alunos da 1ª série, podemos aceitar a hipótese de inexistência de associação entre os resultados do teste, antes e depois do programa, o que não ocorre com alunos da 2ª série que apresentam associação positiva.

As estimativas da proporção de melhora definida no item anterior, para o Teste de Narrativa, estão apresentadas na Tabela 6.5.

Tabela 6.5: Estimativa e intervalos de confiança da Probabilidade de melhora, para Narrativa, por série.

Série	Estimativa de π	Intervalo de 95% de confiança
1ª	0,57	(0,42 ; 0,71)
2ª	0,54	(0,42 ; 0,67)

Com base nos resultados obtidos, estima-se que pelo menos 42% dos alunos de 1ª e 2ª séries apresentam melhora com a aplicação do programa

Ao avaliar a hipótese de homogeneidade das marginais para o Teste de Narrativa, para 1ª série, o valor da estatística do teste é 8,08, correspondendo a um nível descritivo de 0,018, e para a 2ª série o valor da estatística é 4,93, com nível descritivo de 0,080. Por esses valores, a um nível de significância de 0,05, para a 1ª série, há indícios de que as distribuições não são as mesmas antes e depois do programa. Porém, para a 2ª série, devemos considerar que as distribuições marginais do Teste de Narrativa, antes e depois do programa, não se alteram.

A fim de detectar e quantificar as diferenças existentes para a 1ª série, foram construídos intervalos de 95% de confiança para $p_j^A - p_j^D$, $j = \text{Fraco, Médio, Bom}$. Os resultados estão na Tabela 6.6.

Tabela 6.6: Intervalos de confiança para as diferenças de proporções em cada nível de Narrativa, antes e depois, por série.

Narrativa	Intervalo de 95% de Confiança
Fraco	(-0,482 ; -0,018)
Médio	(-0,155 ; 0,291)
Bom	(-0,011 ; 0,375)

Dos resultados pode-se concluir que a proporção de alunos com conceito Fraco diminuiu, enquanto que para as proporções de alunos com conceitos Médio e Bom não foram detectadas diferenças.

6.2 Associação entre os Testes de Consciência Fonológica, Narrativa e Letramento, por época e por série.

➤ Teste de Consciência Fonológica e Teste de Narrativa

Para verificar uma possível associação entre os conceitos dos Testes de Narrativa e Consciência Fonológica, foram construídos os intervalos de confiança para a medida Gama entre essas variáveis, cujos valores obtidos estão apresentados na Tabela 6.7

Tabela 6.7: Estimativa e intervalos de confiança para o coeficiente Gama, por série e por época.

Série	Época	Estimativa de Gama	Intervalo de Confiança de 95%
1ª	Antes	0,74	(0,49 ; 0,98)
	Depois	0,58	(0,27 ; 0,88)
2ª	Antes	0,46	(0,14 ; 0,78)
	Depois	0,25	(-0,12 ; 0,62)

Os resultados indicam que, no geral, existe associação mais alta entre esses Testes para alunos de 1ª série do que para alunos de 2ª série e que, para alunos de ambas as séries, a associação é mais alta no início (Antes) do que no fim (Depois) do programa.

Vale ressaltar no entanto que, devido ao baixo número de indivíduos por série, os intervalos de confiança obtidos possuem uma amplitude muito grande.

➤ Teste de Consciência Fonológica e Teste de Letramento

Nessa etapa do estudo, o objetivo é analisar a existência de associação entre a nota de Letramento (variável quantitativa) e o grau de Consciência Fonológica (variável qualitativa). Com esse intuito, para as duas séries, e em ambas as épocas, foi feito um teste de comparação das médias das notas de Letramento pelos diferentes níveis de Consciência Fonológica. O teste resultou significativo em ambas as séries e nas duas épocas (níveis descritivos $< 0,0001$), conforme apresentado na Tabela 6.8.

Tabela 6.8: Resultados do teste de comparação das médias das notas de Letramento pelos níveis de Consciência Fonológica, por série e por época.

Série	Época	Estatística F	nível descritivo
1ª	Antes	11,98	$<0,0001$
	Depois	13,36	$<0,0001$
2ª	Antes	54,21	$<0,0001$
	Depois	21,75	$<0,0001$

Através dos Gráficos A12 e A13, notamos que tanto para escolares da 1ª série, quanto para escolares da 2ª série, existe uma tendência crescente da nota de Letramento, conforme aumenta o grau de Consciência Fonológica, tanto antes quanto depois do programa.

➤ Teste de Narrativa e Teste de Letramento

O objetivo deste item é o mesmo do anterior. Na Tabela 6.9 são apresentados os resultados dos testes de comparação das notas médias do Teste de Letramento pelos diferentes níveis do Teste de Narrativa.

Tabela 6.9: Resultados do teste de comparação das médias das notas de Letramento pelos níveis de Narrativa, por série e por época.

Série	Época	Estatística F	nível descritivo
1 ^a	Antes	7,54	0,002
	Depois	3,64	0,035
2 ^a	Antes	1,62	0,207
	Depois	5,46	0,007

Por estes resultados, concluímos que há diferença entre as notas médias do Teste de Letramento nos diferentes níveis do Teste de Narrativa para escolares da 1^a série antes (nível descritivo = 0,002) e depois (nível descritivo = 0,207) do programa e da 2^a série depois do programa (nível descritivo = 0,007). No entanto, para alunos da 2^a série, antes do programa, os dados não evidenciam a existência dessa diferença (nível descritivo = 0,207).

Pelos Gráficos A14 e A15, verifica-se que, nas situações em que o teste estatístico resultou significativo (1^a série antes, 1^a série depois e 2^a série depois), existe uma tendência crescente das notas médias do Teste de Letramento conforme aumenta o grau do Teste de Narrativa.

6.3 Validação

Conforme discutido na Análise Descritiva, era de interesse analisar a validade do protocolo utilizado para o Teste de Consciência Fonológica, mas não existia instrumento já validado e que pudesse servir de base para esse estudo. Segundo a pesquisadora, pode-se utilizar duas provas que fazem parte do Teste de Letramento, denominadas Uso do Código Escrito e Conhecimento do Código Escrito, como uma tentativa de avaliar a confiabilidade dos resultados medidos.

Desta forma foram avaliadas as associações existentes entre as notas destas provas e o conceito no Teste de Consciência Fonológica, considerando todos os alunos, sem diferenciar por série, nas duas épocas de avaliação.

➤ **Associação entre Teste de Consciência Fonológica e Prova de Conhecimento do Código Escrito**

O objetivo é investigar a existência de associação entre as notas da Prova de Conhecimento do Código Escrito (variável quantitativa) e o grau de Consciência Fonológica (variável qualitativa). Assim, foi feito um teste de comparação das médias das notas da Prova de Conhecimento do Código Escrito para os diferentes níveis de Consciência Fonológica. Na Tabela 6.10 estão apresentados os valores das estatísticas dos testes e os correspondentes níveis descritivos.

Tabela 6.10: Resultados do teste de comparação das médias das notas de Conhecimento do Código Escrito pelos níveis de Consciência Fonológica, por época.

Época	Estatística F	nível descritivo
Antes	39,55	<0,0001
Depois	58,56	<0,0001

O teste resultou significativo nas duas épocas de avaliação (níveis descritivos < 0,0001), indicando a existência de relação entre as variáveis.

Os resultados obtidos indicam que há diferenças entre as notas médias da Prova de Conhecimento do Código Escrito nos diferentes níveis do Teste de Consciência Fonológica, tanto antes quanto depois do programa.

Analisando o Gráfico A16, observa-se uma tendência de crescimento da nota média da Prova de Conhecimento do Código Escrito, conforme aumenta o nível do Teste de Consciência Fonológica, tanto antes quanto depois do programa.

➤ **Associação entre Teste de Consciência Fonológica e Prova de Uso do Código Escrito**

De forma análoga ao estudo anterior com a Prova de Conhecimento do Código Escrito verificamos agora se há associação entre as notas da Prova de Uso do Código Escrito e os conceitos do Teste de Consciência Fonológica.

A Tabela 6.11 apresenta os valores das estatísticas do teste de comparação das médias das notas da Prova de Uso do Código Escrito nos diferentes níveis do Teste de Consciência Fonológica e os correspondentes níveis descritivos.

Tabela 6.11: Resultados do teste de comparação das médias das notas de Uso do Código Escrito pelos níveis de Consciência Fonológica, por época.

Época	Estatística F	Nível descritivo
Antes	28,87	<0,0001
Depois	36,54	<0,0001

Pelos resultados obtidos verificamos que existe diferença entre as notas médias da Prova de Uso do Código Escrito para os diferentes graus do Teste de Consciência Fonológica, tanto antes quanto depois do programa. Pelo Gráfico A17 observa-se uma tendência de crescimento das notas médias da Prova de Uso do Código Escrito, conforme aumenta o grau do Teste de Consciência Fonológica, tanto antes quanto depois do programa.

Desta forma, podemos aceitar a validação do instrumento utilizado no Teste de Consciência Fonológica, considerando a associação existente os conceitos deste Teste e as notas das Provas de Conhecimento e de Uso do Código Escrito.

7. Conclusões

Com base na análise realizada, chegamos as conclusões seguintes:

- Para o **Teste de Letramento**, a nota média no início está relacionada positivamente com a nota do teste no fim do programa, ou seja, quando a nota em uma época de avaliação é alta, a nota na outra época de avaliação também é alta, para ambas as séries. Para a 1ª série estima-se que a nota dos alunos no final do programa está, em média, de 11,80 a 25,00 pontos acima da nota média obtida no início do ano. Para a segunda série, estima-se que esta diferença é de 11,7 a 20,1 pontos.

- Para o **Teste de Consciência Fonológica**, há associação positiva entre as avaliações de antes e depois do programa, para ambas as séries. Estima-se que, para a 1ª série, pelo menos 49% dos escolares obtêm alguma melhora durante o programa, enquanto que para a 2ª série, pelo menos 58% dos alunos obtêm melhora. Também podemos dizer que, para a 1ª série, houve um aumento na proporção de alunos com conceito Bom no Teste de Consciência Fonológica e uma diminuição da proporção de alunos com conceito Fraco, enquanto que a proporção de alunos com conceito Médio manteve-se igual nas duas épocas de avaliação. Para a 2ª série, a proporção de alunos com conceito Bom aumentou, a proporção de alunos com conceito Fraco manteve-se a mesma e a proporção de alunos com conceito Médio diminuiu.

- Para o Teste de Narrativa, somente a 2ª série apresenta uma associação positiva entre os testes aplicados antes e depois do programa. Tanto para a 1ª quanto para a 2ª série, estima-se que pelo menos 42% dos escolares obtêm alguma melhora durante o programa. Na 1ª série, do início para o fim do ano letivo, houve uma diminuição na proporção de alunos com conceito Fraco no Teste de Narrativa, enquanto que as proporções de alunos com conceitos Médio ou Bom permanecem iguais. Para a 2ª série não foram encontradas diferenças

significantes entre as proporções de alunos com conceitos Bom, Médio e Fraco, antes e depois do programa.

- A análise da associação entre os **Testes de Narrativa e de Consciência Fonológica** não detecta nenhuma associação entre os dois testes apenas para a 2ª série depois do programa. Para as demais situações, 1ª série antes, 1ª série depois e 2ª série antes do programa, há associação entre os resultados dos Testes.

- A análise da associação entre os **Testes de Letramento e de Consciência Fonológica** apresenta associação positiva para ambas as séries nas duas épocas de avaliação: conforme aumenta os níveis do Teste de Consciência Fonológica aumenta a nota média do Teste de Letramento.

- A análise da associação entre os **Testes de Letramento e de Narrativa** indicou que estes Testes não estão associados somente para a 2ª série no início do programa, isto é, a nota média do Teste de Letramento é a mesma para os três níveis do teste de Narrativa. Nas demais situações, 1ª série antes, 1ª série depois e 2ª série depois, ocorre associação positiva, ou seja, conforme aumenta o grau do Teste de Narrativa, aumenta a nota média do Teste de Letramento.

- **Validação:** baseado na alta associação positiva existente entre o Teste de Consciência Fonológica e as Provas de Uso e de Conhecimento do Código Escrito, concluímos pela validação do instrumento utilizado para o Teste de Consciência Fonológica.

Apêndice A

Gráficos

Gráfico A1: Box-Plots das notas do Teste de Letramento por série e época.

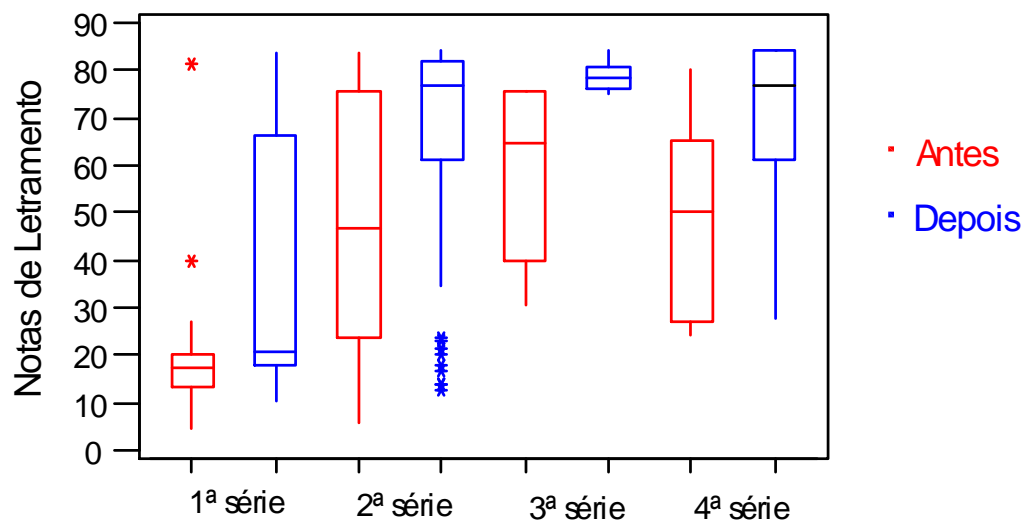


Gráfico A2: Diagrama de dispersão das notas do teste de Letramento Depois e Antes para 1ª série

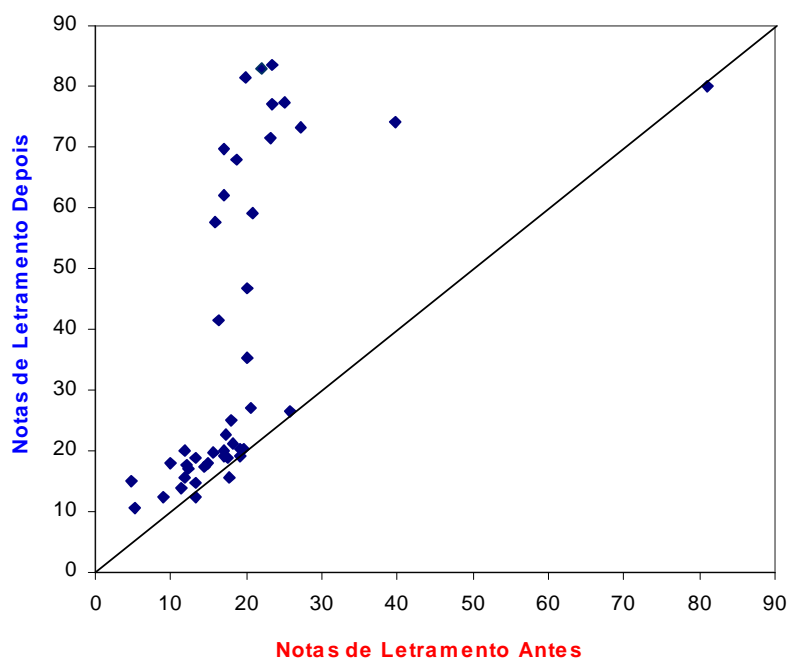


Gráfico A3: Diagrama de dispersão das notas do teste de Letramento Depois e Antes para 2ª série

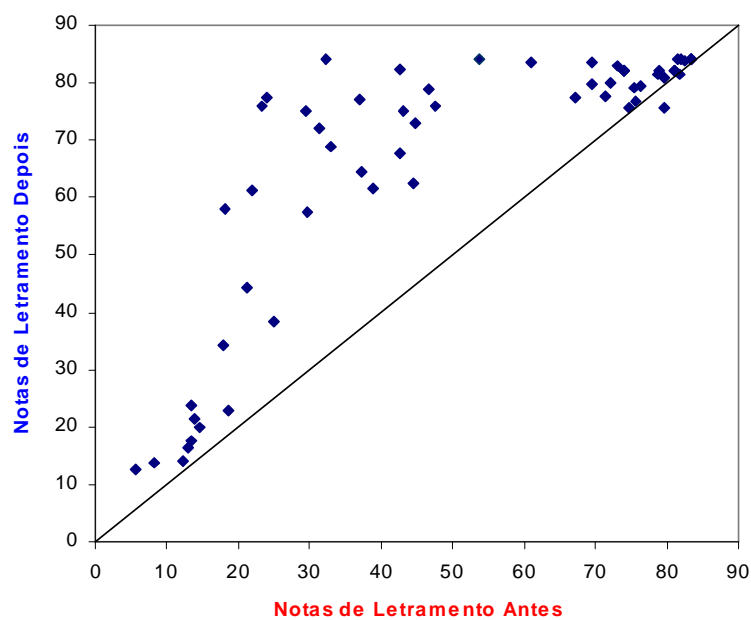


Gráfico A4: Diagrama de dispersão das notas do teste de Letramento Depois e Antes para 3ª série

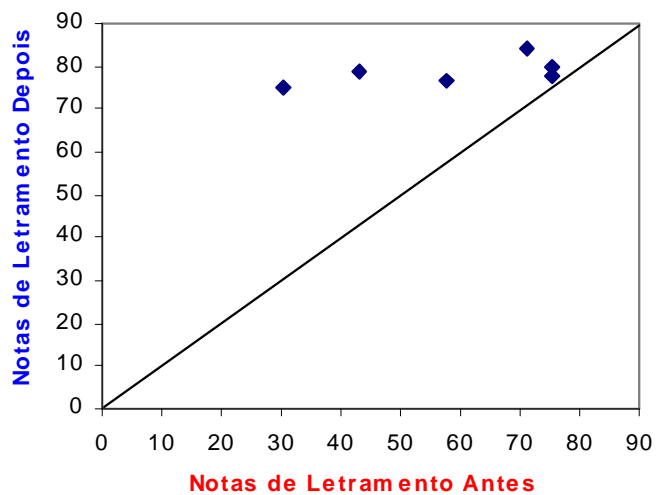


Gráfico A5: Diagrama de dispersão das notas do teste de Letramento Depois e Antes para 4^a série

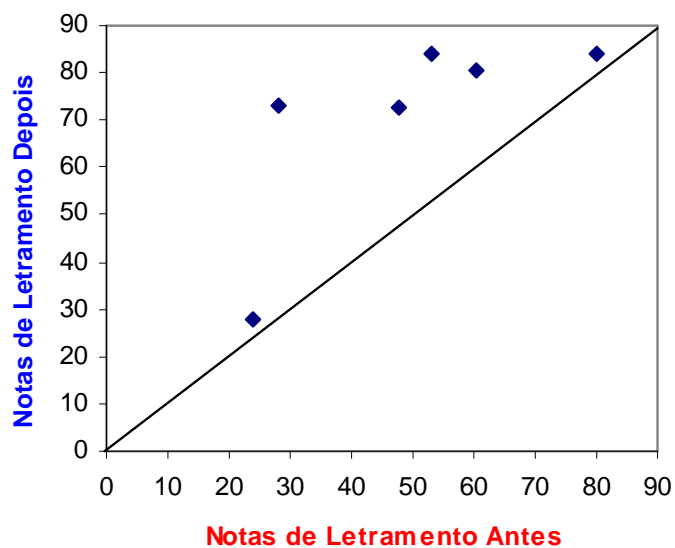


Gráfico A6: Box-plot das notas de Letramento por níveis de Consciência Fonológica, para alunos de 1^a série, por época.

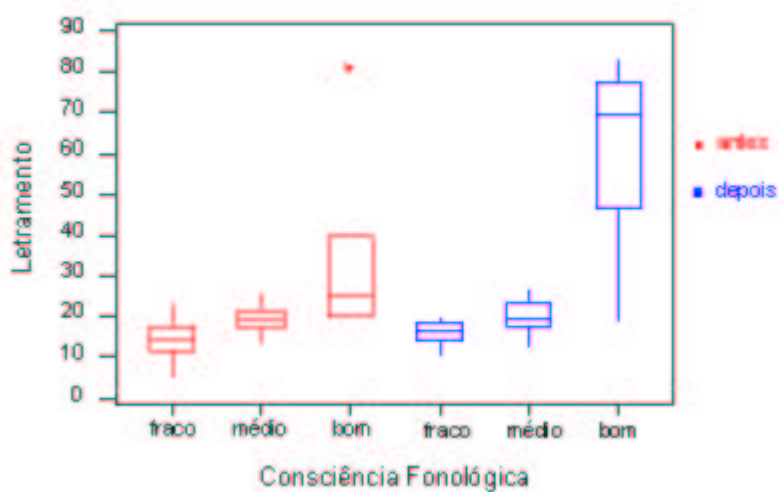


Gráfico A7: Box-plot das notas de Letramento por níveis de Consciência Fonológica, para alunos de 2^a série, por época.

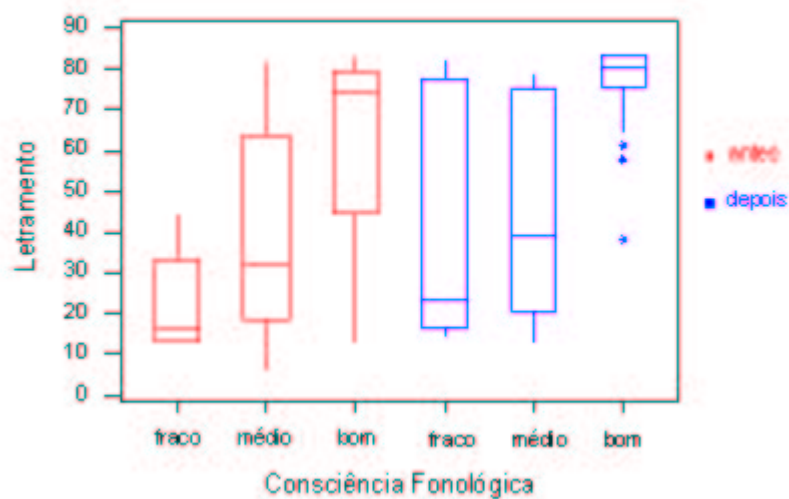


Gráfico A8: Box-plot das notas de Letramento por níveis de Narrativa, para alunos de 1^a série, por época.

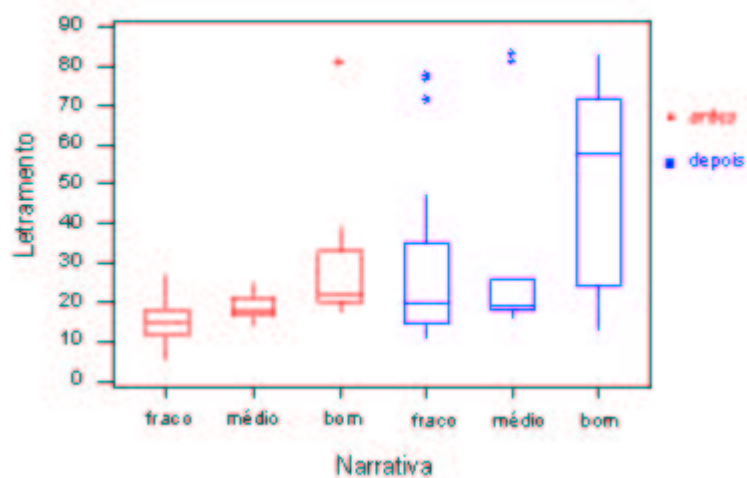


Gráfico A9: Box-plot das notas de Letramento por níveis de Narrativa, para alunos de 2^a série, por época.

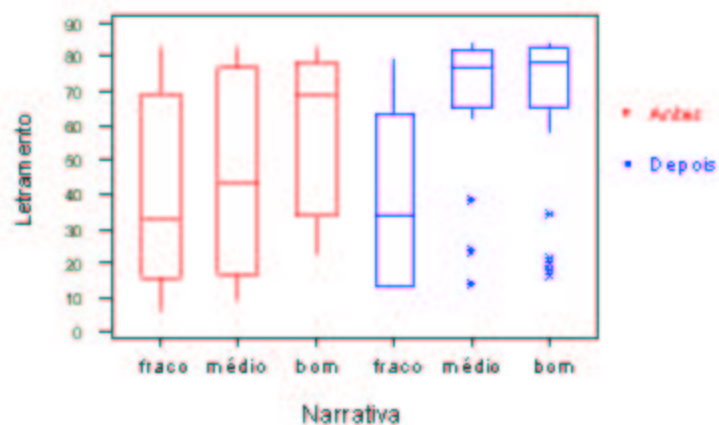


Gráfico A10: Box-plot das notas de Conhecimento do Código Escrito por níveis de Consciência Fonológica por época.

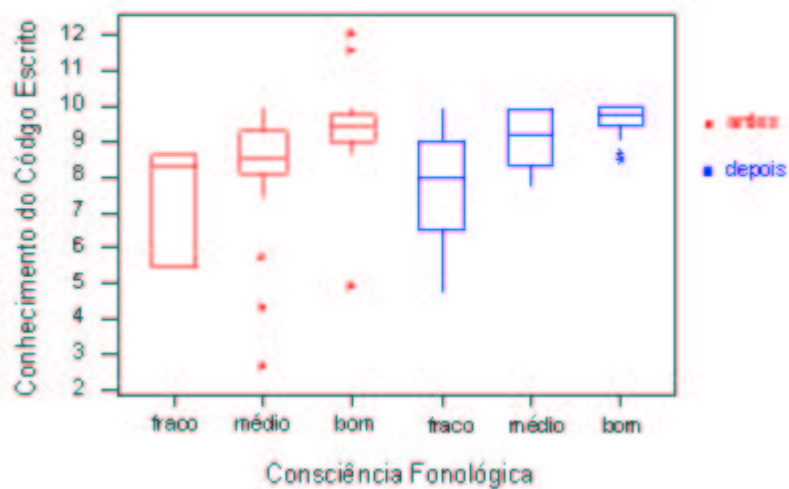


Gráfico A11: Box-plot das notas de Uso do Código Escrito por níveis de Consciência Fonológica por época.

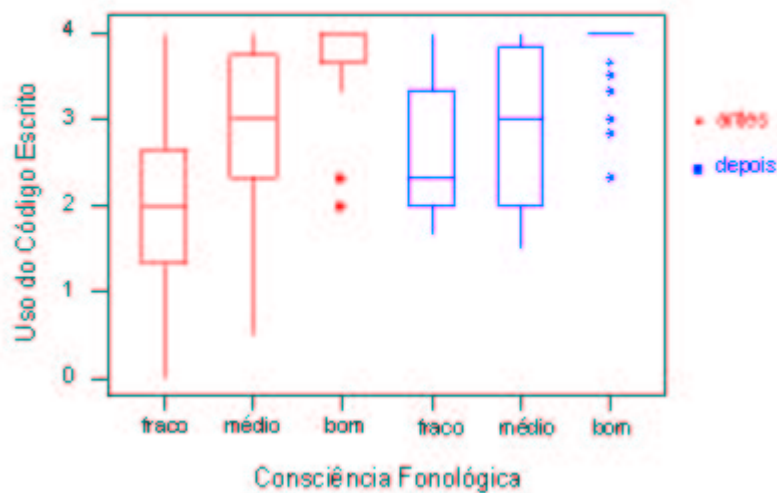


Gráfico A12: Gráfico de médias das notas de Letramento pelos níveis de Consciência Fonológica, para a 1ª série, por época.

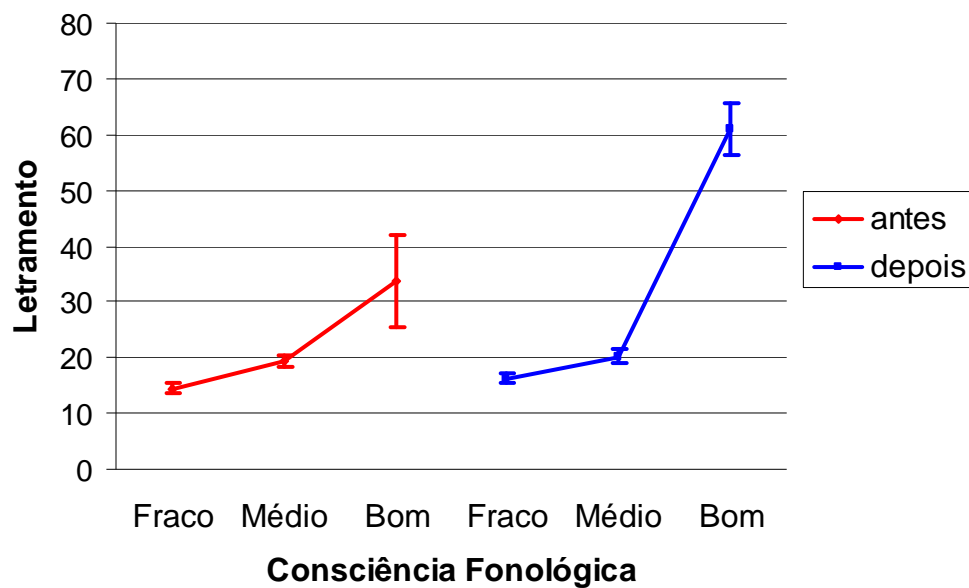


Gráfico A13: Gráfico de médias das notas de Letramento pelos níveis de Consciência Fonológica, para a 2ª série, por época.

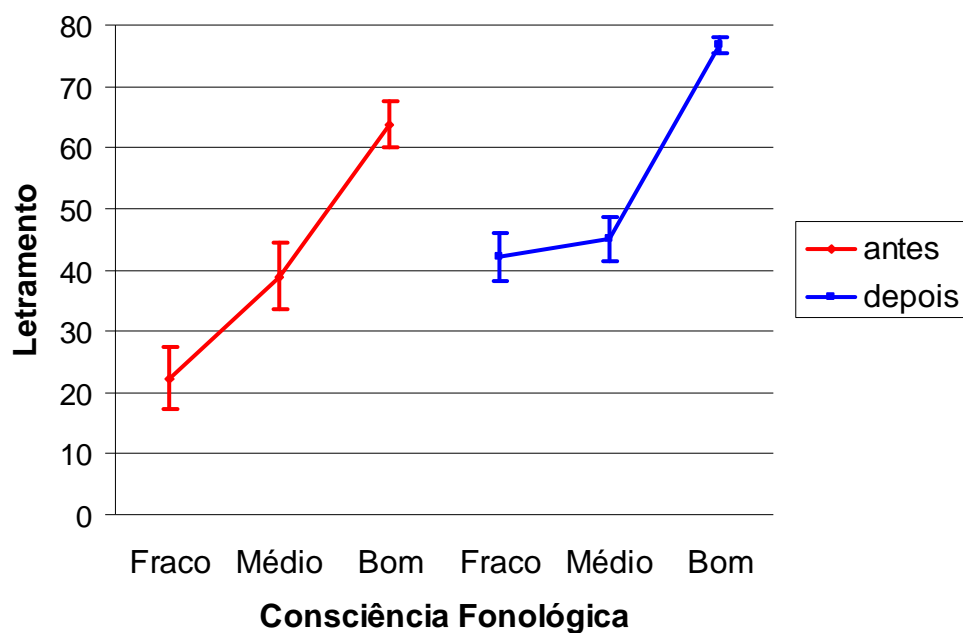


Gráfico A14: Gráfico de médias das notas de Letramento pelos níveis de Narrativa, para a 1ª série, por época.

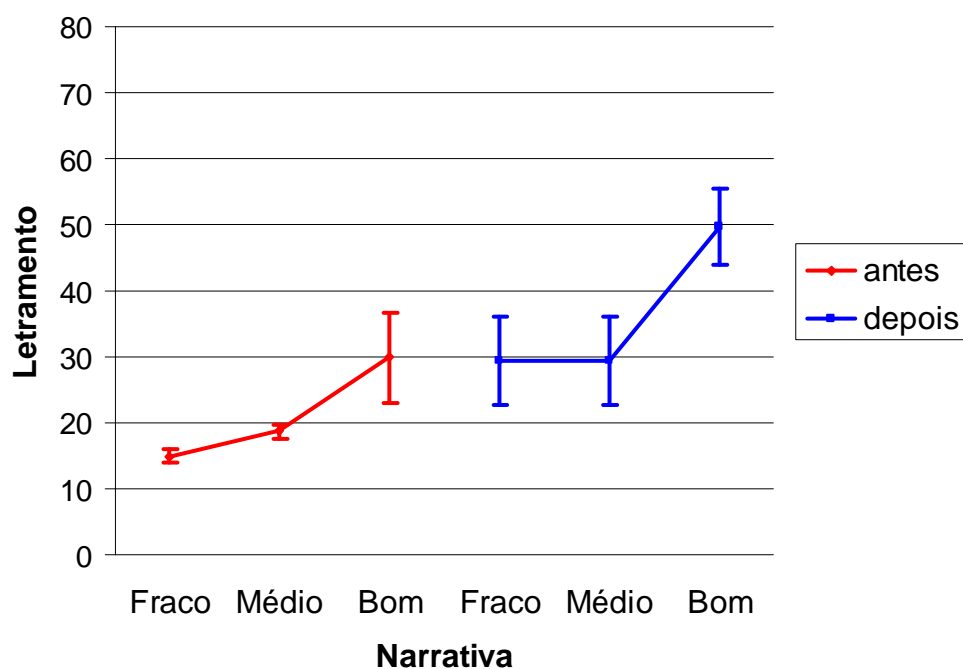


Gráfico A15: Gráfico de médias das notas de Letramento pelos níveis de Narrativa, para a 2ª série, por época.

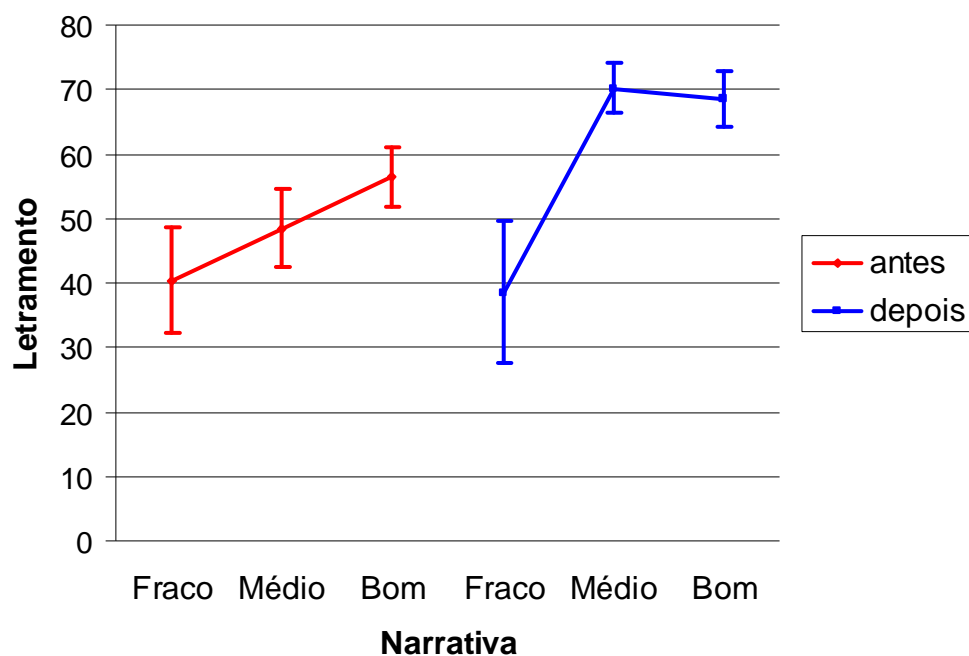


Gráfico A16: Gráfico de médias das notas de Conhecimento do Código Escrito pelos níveis de Consciência Fonológica, por época.

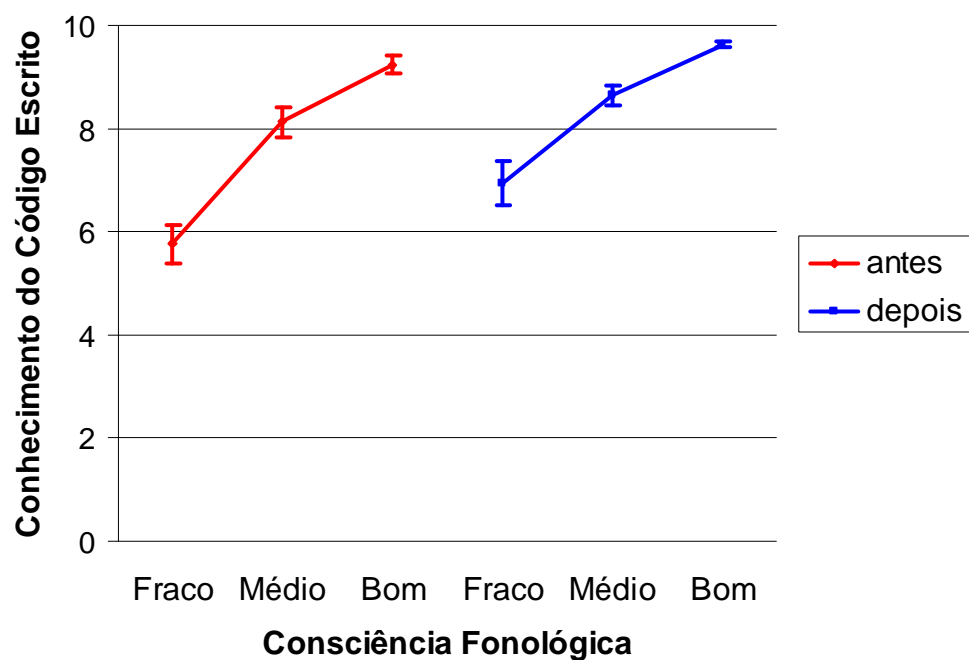
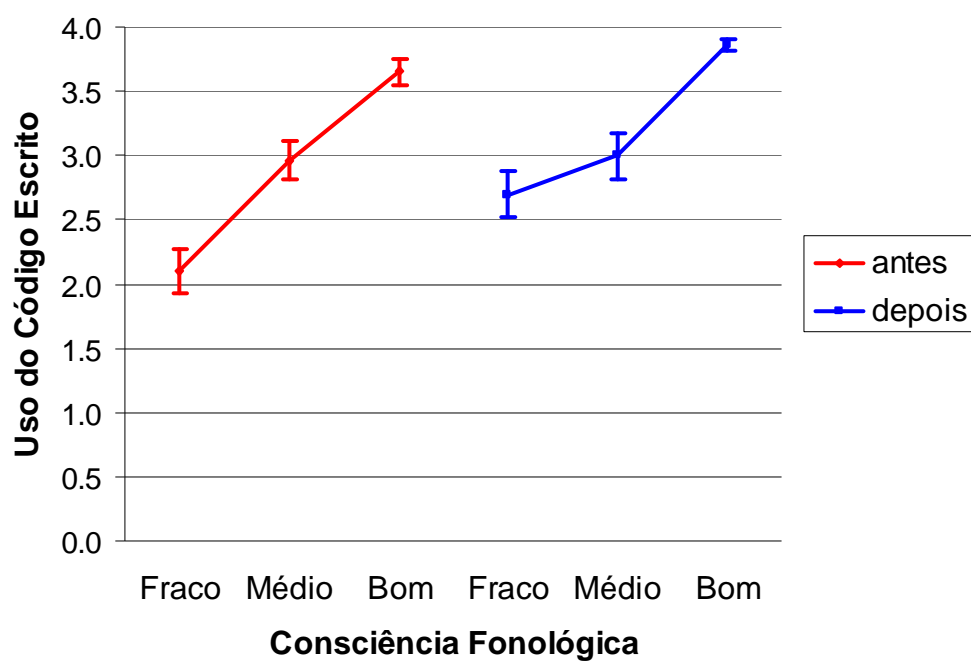


Gráfico A17: Gráfico de médias das notas de Uso do Código Escrito pelos níveis de Consciência Fonológica, por época.



Apêndice B

Tabelas

Tabela B1: Medidas resumo para variável Nota do Teste de Letramento

	1ª série		2ª série		3ª série		4ª série	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
n	44		59		6		6	
mínimo	4,7	10,6	5,7	12,7	30,3	74,9	24,0	27,9
máximo	81,1	83,5	83,5	84,0	75,5	84,0	80,0	84,0
mediana	17,3	20,7	46,6	77,0	64,4	78,3	50,4	76,9
média	18,9	37,2	50,2	66,2	58,8	78,7	48,9	70,4
desvio padrão	11,3	25,8	26,5	23,3	18,8	3,2	20,9	21,4

Tabela B2: Distribuição conjunta dos graus de Consciência Fonológica antes e depois do programa para a 1ª série.

Consciência Fonológica				
Antes	Depois			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Fraco	10	9	6	25
Médio	2	4	6	12
Bom	0	0	7	7
Total	12	13	19	44

Gama = 0,72

Tabela B3: Distribuição conjunta dos graus de Consciência Fonológica antes e depois do programa para a 2ª série.

Consciência Fonológica				
Antes	Depois			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Fraco	3	1	2	6
Médio	3	9	10	22
Bom	1	2	28	31
Total	7	12	40	59

Gama = 0,76

Tabela B4: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa antes e depois do programa para a 1^a série.

	Narrativa			
	Depois			
Antes	Fraco	Médio	Bom	Total
Fraco	9	8	8	25
Médio	4	3	3	10
Bom	1	2	6	9
Total	14	13	17	44

Gama = 0,30

Tabela B5: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa antes e depois do programa para a 2^a série.

	Narrativa			
	Depois			
Antes	Fraco	Médio	Bom	Total
Fraco	5	3	4	12
Médio	1	12	9	22
Bom	0	9	16	25
Total	6	24	29	59

Gama = 0,50

Tabela B6: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa e Consciência Fonológica antes do programa para a 1^a série.

	Narrativa			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Consciência Fonológica	Fraco	Médio	Bom	Total
Fraco	20	4	1	25
Médio	3	5	4	12
Bom	2	1	4	7
Total	25	10	9	44

Gama = 0,74

Tabela B7: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa e Consciência Fonológica depois do programa para a 1^a série.

Consciência Fonológica	Narrativa			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Fraco	7	4	1	12
Médio	3	6	4	13
Bom	4	3	12	19
Total	14	13	17	44

Gama = 0,58

Tabela B8: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa e Consciência Fonológica antes do programa para a 2^a série.

Consciência Fonológica	Narrativa			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Fraco	3	2	1	6
Médio	4	12	6	22
Bom	5	8	18	31
Total	12	22	25	59

Gama = 0,46

Tabela B9: Distribuição conjunta dos graus de Narrativa e Consciência Fonológica depois do programa para a 2^a série.

Consciência Fonológica	Narrativa			Total
	Fraco	Médio	Bom	
Fraco	0	5	2	7
Médio	4	2	6	12
Bom	2	17	21	40
Total	6	24	29	59

Gama = 0,25

Apêndice C

Aspectos Técnicos

Medidas de Associação

Com base na tabela de contingência das variáveis X e Y representada por:

X \ Y	Y ₁	Y ₂	.....	Y _s	
X ₁	n ₁₁	n ₁₂	.....	n _{1s}	n _{1.}
X ₂	n ₂₁	n ₂₂	.....	n _{2s}	n _{2.}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
X _r	n _{r1}	n _{r2}	.....	n _{rs}	n _{r.}
	n _{.1}	n _{.2}	.....	n _{.s}	n

com

r: número de níveis da variável X;

s: número de níveis da variável Y;

n_{ij} : número de observações que pertencem ao nível i da variável X e ao nível j da variável Y ($i = 1, \dots, r$ e $j = 1, \dots, s$);

$n_{i.}$: total de observações do nível i da variável X;

$n_{.j}$: total de observações do nível j da variável Y;

n: total de observações da tabela,

definiremos a medida de associação utilizada neste trabalho.

O coeficiente Gama quantifica o grau de associação entre duas variáveis categorizadas ordinais, indicando, por exemplo, se um aumento nos níveis de uma variável implica em um aumento nos níveis da outra.

Em uma tabela de contingência com variáveis categorizadas X e Y, ambas ordinais, se X_i e Y_j , $i=1, \dots, r$, $j=1, \dots, s$, são as categorias de X e Y ordenadas, diremos que duas observações (X_1, Y_1) e (X_2, Y_2) são concordantes se o fato de X_1 ser maior que X_2 implica em Y_1 ser maior que Y_2 , e vice-versa. Duas observações são discordantes se quando X_1 é maior que X_2 então Y_1 é maior que Y_2 . Duas observações são consideradas empatadas se X_1 for igual a X_2 ou se Y_1 for igual a Y_2 .

O coeficiente Gama é definido por:

$$\gamma = \frac{P_c - P_d}{P_c + P_d},$$

sendo P_c a probabilidade de que dois pares aleatórios sejam concordantes, dado que não são empatados, e P_d a probabilidade de que sejam discordantes, dado que não são empatados.

Uma estimativa deste coeficiente é dada por:

$$\hat{\gamma} = \frac{N_c - N_d}{N_c + N_d},$$

sendo N_c é o número de pares concordantes e N_d o número de pares discordantes na tabela.

Este coeficiente pode variar de -1 a 1. Gama com valor próximo de 1 sugere uma associação positiva, ou seja, quando a variável X aumenta, Y tende a aumentar. Uma associação negativa ocorre se o valor de Gama for próximo de -1, ou seja, aumentando uma variável a outra tende a diminuir.

Para maiores detalhes deste coeficiente ver Schmidt (1978).