

Avaliação do rendimento escolar dos alunos da primeira série do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria

Mauricio Ramos Lutz¹, Luciane Flores Jacobi²

¹PPG em Estatística e Modelagem Quantitativa/CCNE
Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS
e-mail: mtmmr1@yahoo.com.br

²Departamento de Estatística/CCNE
Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS
e-mail: lfjacobi@ccne.ufsm.br

Resumo

Estabelecer relações, encontrar ou propor leis explicativas é o papel próprio da ciência. A análise multivariada, corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos, sendo o método escolhido para trabalhar com os dados, a análise de medidas repetidas. Os dados coletados, pertencem a 61 alunos matriculados regularmente na primeira série do Ensino Médio do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria e analisados pelo programa computacional *Statistica 7.0*, cuja finalidade é verificar se a origem educacional influencia nas notas, se o rendimento escolar entre os gêneros são equivalentes e, ainda, investigar se as disciplinas, pelas notas médias formam grupos. Realizada esta análise, verificou-se que não há diferenciação entre os tipos de escola, mas sim, entre algumas disciplinas. Observou-se ainda que as alunas possuem um desempenho significativamente superior ao dos alunos, em todas as disciplinas independentes da escola de origem.

Palavras-chave: Estatística, Análise multivariada, Análise de dados repetidos, Rendimento escolar.

Abstract

To establish relationships, to find or to propose explanatory laws is the role of science itself. The Multivariate Analysis corresponds to a great number of methods and techniques that simultaneously use all the variables in the theoretical interpretation of the group of collected data. The

chosen method to work with the data is the analysis of repeated measures. The collected data comes from 61 students registered regularly in the first grade of the high school of Santa Maria's Industrial Technical School, and was analyzed by the Statistica 7.0 computer program, with the purpose of verifying how educational origin influences the grades, if the study rendimento among the genders is equivalent and also to investigate if the subjects, by the mean grades, would form groups. The results of this analysis show that there is no difference among the kinds of school, but between some subjects, and also that the girls get better grades than the boys no matter the school of origin or subject.

Word-keys: Statistics, Multivariate analysis, Repeated data analysis, study rendimento.

1. Introdução

Em qualquer decisão que tomemos em nossas vidas, sempre levamos em conta um grande número de fatores. Obviamente, nem todos pensamos da mesma maneira na hora de uma escolha. Às vezes, por tomarmos uma decisão usando a "intuição", não encontramos de maneira sistemática estes fatores, ou seja, não identificamos quais as variáveis que afetam a decisão. Quando analisamos o mundo que nos cerca, reconhecemos que todos os acontecimentos, sejam eles culturais ou naturais, envolvem um grande número de variáveis. As diversas ciências têm o desejo de conhecer a realidade e de interpretar os acontecimentos (ciências humanas) e os fenômenos (ciências naturais), baseados no conhecimento das variáveis intervenientes consideradas importantes nesses eventos.

O desenvolvimento tecnológico oriundo das descobertas científicas, tem alavancado o próprio desenvolvimento científico, ampliando em várias ordens de grandeza à capacidade de obter informações de acontecimentos e fenômenos que são analisados. Uma grande massa de informações deve ser processada antes de ser transformada em conhecimento. Portanto, cada vez mais, necessitamos de ferramentas estatísticas que apresentem uma visão global do fenômeno que aquela possível em uma abordagem univariada. A denominação análise multivariada, conforme Hair Jr (1998), corresponde a um grande número de métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos.

Johnson e Wichern (1998) afirmam que dentre os métodos de análise multivariada temos a análise de componentes principais, análise de correspondência, análise de agrupamentos e análise de medidas repetidas. O método utilizado para trabalhar com os dados em estudo é a análise de

medidas repetidas.

A utilização de uma ferramenta para a demonstração do rendimento comparativo entre as diferentes escolas de origem, gêneros e disciplinas, faz-se necessária para uma melhor avaliação destes alunos, objetivando uma melhor preparação por parte da escola e também facilitando a tomada de decisões.

Em outras palavras, segundo Souza (2005), o rendimento escolar é a verificação do desenvolvimento do aluno, é a tarefa de emitir um juízo de valor sobre uma dimensão bem definida, segundo escala apropriada. É um dos elementos para reflexão e transformação da prática escolar e deve ter como princípio o aprimoramento da qualidade do ensino.

Tem-se também em alguns dos artigos da Lei 9.394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), referente ao rendimento escolar, categoria importante para o sistema de avaliação educacional. A primeira referência, sobre rendimento escolar, pode ser lida no artigo 9º da LDB, referente à organização nacional da educação, que atribui à União a incumbência de assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino (inciso VI). Já no artigo 12, a LDB determina que os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de: a) prover meios para a recuperação dos alunos de menor rendimento (inciso V); b) informar os pais e responsáveis sobre a frequência e o rendimento dos alunos, bem como sobre a execução de sua proposta pedagógica (inciso VII). Mais adiante, no artigo 13, a LDB prescreve que os docentes incumbir-se-ão de: a) zelar pela aprendizagem dos alunos (inciso III) e b) estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento (inciso IV).

O que realmente justifica a temática abordada, é a verificação, no âmbito escolar, da existência ou não desta significativa diferença no rendimento dos alunos nas várias disciplinas em relação à origem educacional e ao gênero, para um melhor planejamento pedagógico e tomada de decisões.

A análise multivariada de medidas repetidas é um método de análise estatística que permite um estudo global das variáveis, pondo em evidência ligações, semelhanças ou diferenças. Segundo Singer, Rocha e Nobre (2004), entende-se por medidas repetidas, como sendo os dados gerados através de observações de um número de unidades de investigação repetidamente sobre diferentes condições de avaliação, assumindo-se que as unidades de investigação constituem uma amostra aleatória de uma população de interesse.

De uma forma geral, este tipo de pesquisa, envolve observações de um conjunto de unidades de investigação (animais, por exemplo) classi-

ficados em diferentes subpopulações, segundo um ou mais fatores, ou tratamentos (como raça, procedência, tipo de ração), ao longo de diversas condições de avaliação (como o tempo, dose) que representam as unidades de observação.

Estudos com medidas repetidas envolvem a investigação da evolução de uma ou mais variáveis, respostas observadas em diferentes unidades amostrais através do tempo ou de outra escala ordenada.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento do presente artigo, utilizou-se os dados de 61 alunos matriculados regularmente na primeira série do Ensino Médio no ano de 2004 do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria localizado na Universidade Federal de Santa Maria. Os dados foram fornecidos pela secretaria da escola e constavam do nome do aluno, data, local e estado de nascimento, gênero, idade, tipo de escola de origem, estado e ano de conclusão do Ensino Fundamental e das referidas notas obtidas na primeira série do Ensino Médio. Foram analisadas 10 disciplinas, entre elas, Literatura Brasileira (LB), Língua Portuguesa (LP), Língua Inglesa (LI), Educação Artística (EA), Educação Física (EF), Física (FI), Matemática (M), Química (Q), Biologia (B) e Projetos (P). Após a coleta dos dados, realizou-se a análise de variância multivariada para medidas repetidas e quando necessário, a comparação de médias dos grupos pelo teste Qui-quadrado para vetores de médias, utilizando, para tanto, o programa computacional *Statistica 7.0*.

Conforme citação de Morrison (1990), o termo medidas repetidas aplica-se nesta temática devido a termos para o mesmo aluno 10 médias finais para cada disciplina analisada.

3. Resultados e discussões

Os resultados são apresentados seguindo-se a formulação proposta nos objetivos da pesquisa. Contudo, previamente, são discutidos alguns dados referentes à composição dos grupos das disciplinas. Assim, procede-se a identificação dos grupos, seguida das observações determinantes do desempenho, e, por último, realiza-se uma análise das principais constatações.

Da coleta de dados no levantamento feito no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, verificou-se que 62,3% dos alunos eram do gênero feminino, a grande maioria, 70,6%, possuía 14 anos, a maior parte

deles (57,3%) é oriunda de escolas de Santa Maria, sendo que o número de alunos que provêm de escola particular e da escola estadual é praticamente o mesmo (veja Tabela 1).

Uma das perguntas na escola é sobre o rendimento dos alunos nas dez disciplinas da primeira série do Ensino Médio oriundos de escolas pública ou particular e também referente ao gênero feminino e masculino.

Tabela 1. Número e porcentagem de alunos por gênero, idade, escola e cidade de origem.

Variáveis/Classificação	Número de alunos	Porcentagem (%)
Gênero		
Masculino	23	37,7
Feminino	38	62,3
Idade		
13 anos	9	14,7
14 anos	43	70,6
15 anos ou mais	9	17,7
Escola de origem ensino fundamental		
Estadual	25	41,0
Municipal	9	14,7
Federal	1	1,7
Particular	26	42,6
Cidade de origem		
Santa Maria	35	57,3
Outras localidades	26	42,7

Para verificar se existe diferença entre alunos oriundos de escola pública ou privada, realizou-se a análise de variância para dados repetidos ao nível de significância de 5% com os tipos de escolas (particular ou pública), pôde-se verificar (Tabela 2) que não há diferença significativa entre os tipos de escola, mas houve significativa diferença entre as disciplinas. Não havendo interação significativa, verifica-se qual ou quais as disciplinas estão se diferenciando das demais.

Tabela 2. Análise de variância para dados repetidos - variável escola e disciplina.

Efeito	SQ	GL	QM	F	P
Escola	0,12	1	0,12	0,019	0,890214
Erro	353,16	59	5,99		
Disciplina	287,53	9	31,29	80,530	0,000000
Disciplina x Escola	2,24	9	0,25	0,639	0,763640
Erro	206,35	531	0,39		

Através da Figura 1, a seguir, observa-se que as disciplinas se separaram em grupos, em que a proximidade se dá pela semelhança de média, observa-se que as disciplinas FI, M e Q formam um grupo (Grupo 1) onde a média está em torno de 7,11; As disciplinas B, LI e LB formam outro grupo (Grupo 2) cuja a média está em torno de 7,99; e formando um último grupo (Grupo 3) as disciplinas EA, P, EF e LP com médias em torno de 8,75.

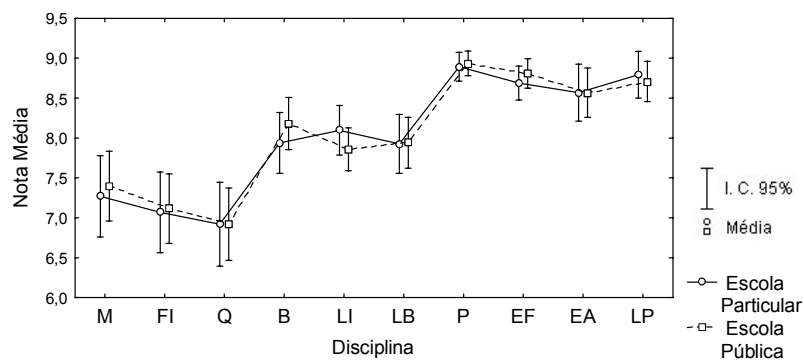


Figura 1. Análise de perfis - variáveis escola e disciplina.

Após a definição dos grupos, foi realizado o teste de igualdades dos grupos acima citados (tabela 3), em que também foi utilizado a estatística Qui-quadrado. Pode-se concluir que todos os grupos diferem significativamente entre si, levando-se em conta um nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Teste Qui-quadrado aplicado aos grupos.

Disciplina	Média	
Grupo 1	7,11	A*
Grupo 2	7,99	B
Grupo 3	8,75	C

* Disciplinas ligadas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Qui-quadrado, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Concluída esta primeira etapa, constatou-se que a origem escolar, (pública, particular) não influencia no desempenho dos alunos, e observando-se que havia grupos de disciplinas em que o desempenho poderia trazer uma diferenciação, verifica-se desta forma, na Tabela 4, as médias de cada uma das dez disciplinas com seus respectivos desvios padrões, limite superior e inferior do intervalo de confiança das médias ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 4. Média, desvio padrão, limite superior e inferior do intervalo de confiança das médias para as disciplinas.

Disciplina	Média	Desvio padrão	Limite inferior	Limite superior
P	8,914725	0,400063	8,814328	9,015122
LP	8,750440	0,780034	8,554689	8,946191
EF	8,748516	0,563796	8,607030	8,890002
EA	8,568901	0,748242	8,381128	8,756674
B	8,060659	0,913779	7,831344	8,289974
LI	7,978077	0,717922	7,797913	8,158241
LB	7,934890	0,860672	7,718902	8,150878
M	7,333187	1,151594	7,044192	7,622182
FI	7,091758	1,295954	6,766535	7,416981
Q	6,919615	1,350555	6,580690	7,258540

Analisa-se, agora, se existe diferença significativa nas médias das disciplinas, quanto ao gênero masculino ou feminino.

Tabela 5. Análise de variância para dados repetidos - variáveis disciplina e gênero.

Efeito	SQ	GL	QM	F	p
Gênero	28,95	1	28,95	5,267	0,025302
Erro	324,32	59	5,50		
Disciplina	263,34	9	28,67	74,820	0,000000
Disciplina x Gênero	5,14	9	0,57	1,491	0,147721
Erro	203,44	531	0,38		

Observa-se na Tabela 5 que não existe interação entre disciplina e gênero, ou seja, o gênero que possui média maior o será em todas as disciplinas. Percebe-se também, neste quadro, que existe diferença significativa entre os gêneros e também entre as disciplinas, sendo esta de nosso conhecimento.

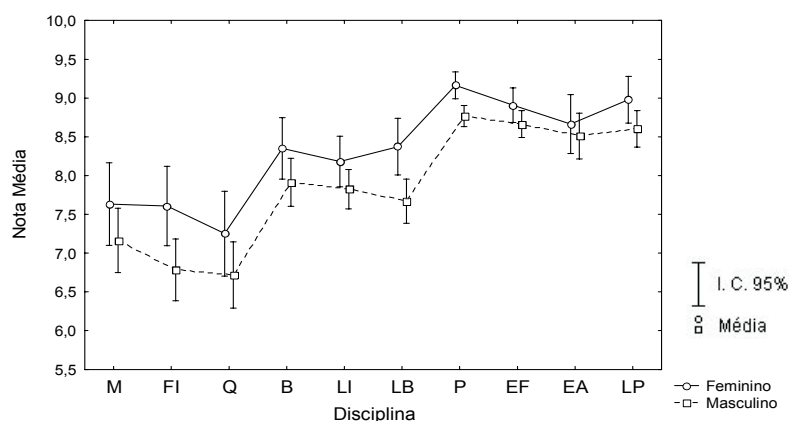


Figura 2. Análise de perfis - variáveis disciplina e gênero.

Para sabermos qual dos gêneros possui as melhores médias, em todas as disciplinas, construiu-se o gráfico de perfis de médias, que está representado na Figura 2.

Observa-se, no entanto que, na Figura 2, o gênero que possui melhor média em todas as disciplinas é o feminino. Além disso, pode-se observar que o comportamento entre os gêneros é o mesmo, ou seja, as médias das meninas, tanto quanto a dos meninos, são menores nas disciplinas de M, FI e Q.

4. Conclusão

A partir do presente estudo de caso e ao final das análises, observados e analisados os dados, verifica-se que não há diferenciação entre os tipos de escola (particular, pública), mas o fator de relevância passa a ser, então as disciplinas que foram divididas em grupos e entre estes, constatou-se que há diferenciação.

As disciplinas separadas em grupos, em que a proximidade se dá pela semelhança das médias, observa-se que as disciplinas de Física, Matemática e Química formam um grupo, ou seja, as ciências exatas, que possuem uma média em torno de 7,11; Já as disciplinas de Biologia, Língua Inglesa e Literatura Brasileira formam outro grupo em que a média está em torno de 7,99; e em um terceiro grupo têm-se as disciplinas de Educação Artística, Projetos, Educação Física e Língua Portuguesa com média em torno de 8,75.

Levando-se em conta o gênero, pôde-se constatar uma outra diferença, as meninas tiveram um desempenho superior ao dos meninos, em todas as disciplinas.

De acordo com os resultados deste trabalho, torná-se viável concluir que independe o fato de os alunos serem oriundos de escola pública ou escola particular, uma vez que é irrelevante a diferença apresentada em seu desempenho no primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, pois a diferença se apresenta apenas nos grupos de disciplinas e no gênero dos alunos.

Referências bibliográficas

BRANDÃO, C. F. *LDB: Passo a Passo - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. 3ª ed. Avercamp Editora, 2007, 190p.

HAIR, J. F.; et al. *Multivariate data analysis*. 5th.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.700p.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.N. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 686p.

MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. *Multivariate Analysis*. San Diego: Academic Press, Inc, 1994.518p.

MORRISON, D. F. *Multivariate Statistical Methods*. 3rd ed. McGrawhill International Editions (Statistics Series), 1990, 495p.

SINGER, J. da M., ROCHA, F. M. da, NOBRE, J. S. *Análise de medidas repetidas*. IV Jornada Regional de Estatística. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

SOUZA, C. P. *Avaliação do Rendimento Escolar*. 11ª ed. Editora Papirus, 2005, 180p.