

# Considerações sobre o desempenho de alunos na disciplina de Bioestatística da ULBRA

Hélio Radke Bittencourt  
Simone Echeveste  
Arno Bayer  
Josy Rocha

## RESUMO

A maior parte das universidades privadas gaúchas trabalha com um sistema de avaliação oficial que consiste na atribuição de notas numa escala de zero a dez. Apesar do processo de avaliação do aluno ser muito mais complexo do que a simples atribuição de uma nota, professores são legalmente obrigados a finalizarem o processo mediante a apresentação de um número. Sabe-se que alunos dão grande importância para resultados numéricos, seja para autocontrole de seu desempenho ou para competição entre colegas. O presente estudo tem por objetivo analisar os resultados numéricos da avaliação de primeiro grau (G1) na disciplina de Bioestatística da ULBRA e a sua relação com a probabilidade de aprovação do aluno. O processo de análise de dados contou com uma amostra de 804 alunos, onde foram utilizadas técnicas de estatística descritiva e de modelagem (regressão logística). O estudo apresenta, ainda, resultados obtidos num sub-amostra de 178 alunos, onde foram relacionadas as seguintes variáveis: desempenho esperado, nível de estudo, grau de dificuldade e resultados na avaliação G1.

**Palavras-chave:** Educação estatística. Bioestatística. Avaliação.

## Considerations about the performance of ULBRA biostatistics' students

### ABSTRACT

Most of the particular universities of the RS works with an official system of evaluation that consists of the attribution of notes in a 0-10 scale. In spite of the process of the student's evaluation to be much more complex than the attribution of a single note, teachers are forced legally to conclude the evaluation process by the presentation of numbers. It is known that students give great importance for numeric results, be for self-control of its acting or for competition between colleagues. The present study has for objective to analyze the numeric results of the evaluation of first degree (G1) in the discipline of Biostatistics of ULBRA and its relationship with the probability of the student's approval. The process of analysis of data is based on a sample of 804 students, where techniques of descriptive statistics and modeling (logistic regression) were used. This paper presents results obtained in a sub-sample of 178

---

Hélio Radke Bittencourt – Faculdade de Matemática – PUCRS, Brasil. E-mail: heliorb@  
Simone Echeveste e Arno Bayer – Laboratório de Estatística, ULBRA, Canoas-RS, Brasil. E-mail: arnob@ulbra.br  
Josy Rocha – Acadêmica do Curso de Matemática, Bolsista de Iniciação Científica, Proict – ULBRA.

Acta Scientiae	Canoas	v. 9	n.1	p. 63-73	jan./jun. 2007
----------------	--------	------	-----	----------	----------------

students, where were analyzed the following variables: expected performance, study level, degree of difficulty and final results in the evaluation G1.

**Key words:** Statistical Education. Biostatistics. Evaluation.

## 1 INTRODUÇÃO

A Estatística pode ser definida como o conjunto de métodos utilizados para obter, organizar e analisar informações numéricas viabilizando uma descrição clara e objetiva de determinados fenômenos e, com isso, permitindo ao pesquisador a tomada de decisões razoáveis à luz dos resultados obtidos. É inegável que nos dias de hoje, nenhum ramo do conhecimento humano prescindia do uso dos poderosos instrumentos de análise fornecidos pela estatística.

Alunos dos cursos em que a Estatística é disciplina obrigatória em suas grades curriculares, normalmente acreditam que não vão lidar diretamente com estatísticas e, quando formados ou mesmo ao longo dos períodos letivos, começam a apresentar sérias dificuldades na interpretação e operacionalização de dados essenciais para sua profissão.

A Estatística é hoje uma disciplina que se encontra no currículo da grande maioria dos cursos de graduação. Muitas vezes esta disciplina não é compreendida pelos alunos como importante em sua formação, gerando, com isso, uma resistência aos conteúdos indicados nos currículos. Este cenário não é diferente quando lecionamos estatística para os cursos da área da saúde, que neste caso, denominamos a disciplina de Bioestatística.

Frente à dinâmica das informações e à inovação tecnológica cada vez mais veloz, as decisões e conclusões sobre os fenômenos ocorridos devem ser cada vez mais eficazes, e o domínio dos conhecimentos das técnicas estatísticas é um pré-requisito fundamental em todas as profissões, inclusive àquelas relacionadas à área da saúde.

Neste estudo serão analisados dados coletados nos anos de 2003 e 2004 referentes a uma amostra de alunos da disciplina de Bioestatística da ULBRA. Os dados se referem à situação na disciplina, notas e turno de estudo. O estudo tem por objetivos: 1) identificar a importância do resultado na primeira prova (G1) e do turno de estudo na probabilidade de aprovação do aluno; 2) utilizar técnicas estatísticas descritivas para melhor entendimento dos resultados finais das turmas de Bioestatística; 3) relacionar desempenho esperado, nível de estudo, grau de dificuldade e os resultados na avaliação G1.

## 2 A DISCIPLINA DE BIOESTATÍSTICA

O primeiro registro de cursos de estatística com ênfase na área biológica deve-se a Charles B. Davenport em Harvard no ano de 1887 (ZAR, 1999). No Rio Grande do Sul a disciplina de Bioestatística foi ministrada pela primeira vez no curso de medicina da UFRGS em 1959 pelo professor Dr. Edgar Wagner e, a partir desta data,

seus conteúdos foram sendo acrescentados em vários programas de pós-graduação e graduação das Universidades gaúchas.

Na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) esta disciplina é ofertada aos alunos dos cursos da área da saúde e de Ciências Biológicas, sendo obrigatória na maior parte deles, com exceção dos cursos de Fonoaudiologia, Odontologia e Educação Física, nos quais a disciplina tem caráter eletivo. Com 4 créditos semanais (68h) a Bioestatística possui um programa extenso, contemplando tópicos de Estatística descritiva, Probabilidade, Estatística Inferencial e Correlação, conforme mostra o Quadro 1.

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b><u>ESTATÍSTICA DESCRITIVA</u></b> <i>Definições básica</i> <i>Organização de dados (tabelas de frequência)</i> <i>Análise gráfica</i> <i>Medidas de tendência central e Separatrizes</i> <i>Medidas de variabilidade</i></li><li>• <b><u>DEMOGRAFIA</u></b> <i>Conceitos básicos</i></li><li>• <b><u>PROBABILIDADE</u></b> <i>Principais conceito</i> <i>Variáveis aleatórias discreta</i> <i>Variáveis aleatórias contínuas</i></li><li>• <b><u>ESTIMAÇÃO POR PONTO E POR INTERVALO</u></b> <i>Estimação por ponto</i> <i>Distribuições Amostrais</i> <i>Estimação por intervalos de confiança</i></li><li>• <b><u>TESTES DE HIPÓTESES</u></b> <i>Mecânica dos testes e tipos de erros</i> <i>Testes t de Student</i> <i>Teste qui-quadrado</i></li><li>• <b><u>ANÁLISE DE CORRELAÇÃO</u></b> <i>Coefficiente de Correlação de Pearson</i></li></ul>
--

QUADRO 1 – Programa da disciplina de Bioestatística.

Esta disciplina tem um caráter instrumental, tendo como principais objetivos:

- 1) apresentar a Estatística como ferramenta indispensável no processo de investigação científica;

- 2) capacitar o aluno para interpretação de resultados de análises estatísticas;
- 3) familiarizar o aluno com técnicas estatísticas, de modo que esteja apto a analisar publicações científicas.

Para Vieira (1980) ensinar Bioestatística pode ser considerado um desafio, pois, por ser uma disciplina considerada básica e não fazer parte do elenco de disciplinas profissionalizantes dos cursos em que é ministrada, enfrenta por isso, o descaso de boa parte dos alunos.

Um estudo realizado por Echeveste, Bayer & Félix (2001) com 298 alunos de Bioestatística da ULBRA objetivou verificar as atitudes em relação à disciplina Bioestatística dos alunos de graduação. Dentre os principais resultados, destaca-se que 54,5% dos alunos estudam no máximo uma semana antes da prova, 81,8% em seus estudos baseiam-se só no material fornecido pelo professor e 51,7% acham a estatística importante para sua formação. Com relação aos motivos citados em relação às dificuldades encontradas na disciplina, destacam-se os fatos dos alunos não gostarem de matemática e não terem muito tempo disponível para estudar. Em relação à escala de atitudes, observou-se um escore médio de 49,98 (valor máximo de favorabilidade era 80 pontos) com um desvio-padrão de 13,13 pontos.

Foi encontrada uma correlação direta significativa entre o desempenho do aluno e seu resultado na escala utilizada ( $r=0,44$ ), indicando que as atitudes, ou ainda, os aspectos afetivos interferem no desempenho acadêmico do aluno. Estes resultados preliminares indicaram a necessidade de um trabalho mais efetivo junto aos alunos desta disciplina objetivando uma atitude mais positiva e motivadora em relação à Bioestatística.

Motta & Wagner (2003) observam que todo o profissional da área biomédica que tem contato com artigos científicos acaba deparando-se com a bioestatística. Os autores destacam, ainda, que dependendo de como foi o primeiro contato deste profissional com esta ciência, os mais “traumatizados” desenvolvem tamanha aversão que declaram-se incapazes de entender, em artigos relacionados a sua própria área de atuação, qualquer estatística por mais simples que ela possa ser.

Vieira (1980) destaca que pode parecer difícil ao aluno que não tem gosto pela matemática aprender Bioestatística, mas mesmo o estudante das ciências médica e biológica deve adquirir algum conhecimento desta ciência, pois só assim terá um ponto de vista objetivo sobre as técnicas do método científico e saberá avaliar o grau de importância fornecida por essas técnicas.

## **2.1 O sistema de avaliação da ULBRA**

O sistema de avaliação da ULBRA confere dois graus aos alunos (G1 e G2), cuja média ponderada permite a obtenção de um grau final (GF), conforme mostra a equação a seguir:

$$GF = \frac{G1 + 2 \times G2}{3}$$

O aluno tem direito a uma prova de recuperação que contempla todo conteúdo, substituindo o grau de menor nota. Se GF  $\geq 6$  e o percentual de presenças for igual ou superior a 75%, então o aluno está aprovado. As notas dos graus, com exceção da prova de substituição podem ser obtidas mediante a composição de trabalhos e provas parciais.

### 3 MÉTODOS

Para elaboração deste estudo foram utilizadas duas diferentes fontes de informação: 1º) um banco de dados com notas e situação na disciplina de 804 alunos de 16 diferentes turmas da disciplina de Bioestatística nos períodos de 2003/1, 2003/2 e 2004/1; 2º) um banco de dados construído à partir da opinião de 178 alunos – incluídos na amostra de 804 alunos – de cinco diferentes turmas sobre seu desempenho, grau de dificuldade e grau de estudo para a prova G1 de Bioestatística. Os dois bancos de dados foram estruturados no programa Microsoft Excel e analisados no *software* estatístico SPSS versão 10.0.

A análise estatística consistiu de técnicas descritivas e inferenciais. Na parte descritiva foram utilizadas tabelas de frequência simples e cruzadas, medidas de tendência central e de variabilidade, assim como gráficos de setores e histograma. Na parte inferencial foi utilizada a técnica de Regressão Logística para modelagem da situação do aluno a partir de um conjunto de variáveis independentes e o coeficiente de correlação de Pearson para medir o grau de associação entre avaliações. De acordo com Hosmer e Lemeshow (1989), a Regressão Logística tradicional permite estabelecer um modelo de dependência entre uma simples variável dependente binária e um conjunto de variáveis independentes. A previsão de ocorrência de um evento pode ser estimada diretamente por meio da seguinte equação:

$$P(Y = 1) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}$$

onde  $\beta_i$  são os parâmetros a serem estimados. Detalhes do processo de estimação dos parâmetros podem ser encontrados em Hosmer e Lemeshow (1989) e em Bittencourt (2003).

### 4 RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir de análises estatísticas estão organizados em duas sessões. A primeira sessão mostra os resultados encontrados na amostra de 804 alunos, bem como o modelo de regressão logística para predição da probabilidade de aprovação. A segunda sessão apresenta os resultados do levantamento realizado com 239 alunos com relação ao desempenho esperado, grau de dificuldade e nível de estudo.

## 4.1 Modelagem da probabilidade de aprovação

A amostra é composta de 804 alunos, de 16 diferentes turmas da disciplina de Estatística, sendo 378 alunos (47,0%) do turno da manhã, 110 (13,7%) do turno da tarde e 316 (39,3%) do turno da noite. As turmas são formadas majoritariamente pelo sexo feminino, correspondendo a 68,0% do total de alunos. A Tabela 1 apresenta a situação dos alunos que compõem a amostra, onde se verifica taxa de aprovação de 73,1%, chegando a 81,6% se forem desconsiderados os trancamentos e cancelamentos. Percebe-se que 83 alunos (10,3%) evadiram da disciplina, seja por trancamento ou por cancelamento.

TABELA 1 – Situação dos alunos que compõem a amostra.

<i>Situação</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Aprovação	588	73,1
Reprovação	81	10,1
Reprovação por faltas	52	6,5
Trancamento	36	4,5
Cancelamento total	27	3,4
Cancelamento da disciplina	20	2,5
Total	804	100,0

A Tabela 2 apresenta um resumo dos resultados encontrados na amostra de 804 estudantes para as notas no primeiro e segundo grau (G1 e G2), prova de substituição (PS) e grau final. A avaliação G1 contempla tópicos de Estatística Descritiva e, eventualmente, de Demografia. O baixo nível de dificuldade do conteúdo é revelado pelas altas notas médias registradas neste grau. Na avaliação G2 as notas média e mediana revelaram-se ligeiramente mais baixas, entretanto continuam acima da média da universidade.

TABELA 2 – Estatísticas descritivas para avaliações G1, G2, substituição e grau final.

	<i>n</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Mediana</i>	<i>Máximo</i>	<b><i>Média</i></b>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Coefficiente de Variação</i>
Avaliação G1	712	0,00	8,00	10,00	<b>7,15</b>	2,73	38,1%
Avaliação G2	668	0,00	7,20	10,00	<b>6,84</b>	2,64	38,6%
Substituição	132	0,00	6,00	9,50	<b>5,43</b>	2,28	41,9%
Grau Final	721	0,00	7,30	10,00	<b>6,87</b>	2,63	38,2%

Os coeficientes de variação (razão entre o desvio-padrão e a média) se mantiveram praticamente estáveis em todas as avaliações, o que evidencia que a variabilidade relativa nas notas dos alunos foi muito semelhante, independentemente da avaliação. A correlação entre as notas das avaliações G1 e G2, medida pelo coeficiente de correlação de Pearson (R), resultou 0,61 e altamente significativa ( $p < 0,01$ ), o que

revela grande associação entre os resultados das duas avaliações. O coeficiente de determinação  $R^2$  (quadrado do coeficiente de correlação) revela que 37,2% das variações na nota G2 podem ser explicadas pela notas na avaliação G1. Este resultado por si só já é bastante importante, entretanto pretende-se ir além, estabelecendo-se um modelo capaz de prever a probabilidade de aprovação de um aluno a partir do conhecimento de sua nota no primeiro grau (G1) e do turno de estudo.

O modelo de regressão logística proposto considera a aprovação do aluno como variável dependente binária (0-reprovado e 1-aprovado); a nota G1 e o turno de estudo compõem o conjunto de variáveis independentes. A variável categórica turno foi codificada em duas novas variáveis indicadoras binárias (*dummies*), sendo que o turno noite foi assumido como categoria de referência. Assim sendo, foi necessário estimar dois parâmetros para a variável turno, um para cada variável indicadora. A Tabela 3 resume os resultados obtidos na regressão logística e revela que a variável turno pode ser excluída do modelo porque não agrega informação a ponto de seu coeficiente ( $b_i$ ) resultar significativo. O processo de modelagem envolveu 721 casos, pois os trancamentos e cancelamentos foram desconsiderados.

TABELA 3 – Resultados da regressão logística.

Variáveis independentes	Parâmetros ( $\beta_i$ )	Erro-padrão	Teste de Wald	
			Estatística	Valor de p
Avaliação G1	0,835	0,073	130,369	0,000**
Turno Manhã	-0,168	0,332	0,256	0,613 <sup>ns</sup>
Turno Tarde	0,552	0,445	1,538	0,215 <sup>ns</sup>
Constante ( $\beta_0$ )	-3,180	0,374	72,255	0,000**

\*\* Parâmetros significativos ao nível de 1%  
<sup>ns</sup> Parâmetro não significativo

Após a exclusão da variável turno do modelo, o processo de estimação dos parâmetros foi novamente realizado, conforme mostra a Tabela 4.

TABELA 4 – Resultados da Regressão Logística após exclusão da variável

Variáveis independentes	Parâmetros ( $\beta_i$ )	Erro-padrão	Teste de Wald	
			Estatística	Valor de p
Avaliação G1	0,825	0,067	151,176	0,000**
Constante ( $\beta_0$ )	-3,121	0,352	78,692	0,000**

\*\* Parâmetros significativos ao nível de 1%

O modelo de regressão logística permite estimar diretamente a probabilidade de aprovação de um aluno a partir do conhecimento de sua nota no grau G1 por meio da seguinte equação:

$$P(\text{Aprovação}) = \frac{\exp\{-3,121 + 0,825G1\}}{1 + \exp\{-3,121 + 0,825G1\}}$$

Por meio do modelo é possível estimar que um aluno com nota G1 igual a dez terá 99,4% de chance de ser aprovado na disciplina, mesmo com a prova G2 tendo maior peso na composição do grau final. Um aluno com nota G1 igual a zero tem probabilidade de aprovação estimada em 4,2%, mesmo levando-se em consideração a possibilidade de substituição de grau. O modelo de regressão logística permite a construção de uma tabela de classificação para comparação dos resultados observados com os resultados estimados pelo modelo (Tabela 5). A taxa de acerto do modelo foi de 89,5%, sugerindo que a prova G1, apesar do peso reduzido e da possibilidade de recuperação, seja o principal fator determinante na aprovação do aluno.

TABELA 5 – Tabela de classificação da regressão logística.

<i>Resultado observado</i>	<i>Predição do modelo</i>	
	<i>Não</i>	<i>Sim</i>
Não	82	51
Sim	25	563

Percentual corretamente classificado = 645 / 721 = 89,5%

A Figura 1 mostra o efeito da nota na avaliação G1 e seu efeito sobre a probabilidade de aprovação do aluno. A curva em formato de ‘S’ é uma característica da regressão logística.

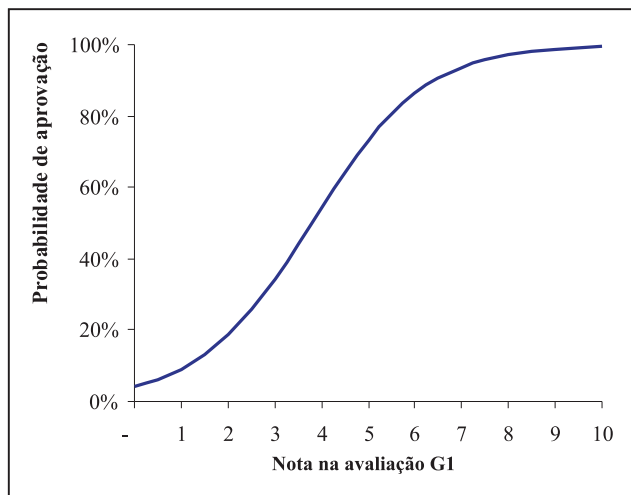


FIGURA 1 – Modelo de regressão logística: relação entre G1 e probabilidade de aprovação.

## 4.2 Avaliação esperada, grau de dificuldade e nível de estudo para a avaliação G1

A sessão 4.1 mostrou a importância da nota na avaliação G1 na probabilidade de aprovação. Com o objetivo de entender melhor os alunos e o que pensam da avaliação G1, foi realizado um levantamento com 178 alunos (incluídos nos 804 alunos utilizados na sessão anterior) no dia da avaliação G1, no momento da entrega da prova. Os alunos foram convidados a responder três perguntas sem a intervenção do professor e com garantia de que as informações só seriam utilizadas após o término da disciplina. As Tabelas 6 e 7 mostram o grau de dificuldade encontrado na prova e o nível de estudo na opinião dos alunos.

TABELA 6 – Grau de dificuldade encontrado na prova G1.

<i>Grau de dificuldade</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Fácil	8	4,5
Normal / Razoável	131	73,6
Difícil	39	21,9
Total	178	100,0

TABELA 7 – Nível de estudo para a prova G1.

<i>Nível de estudo</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Pouco	61	34,3
Suficiente	95	53,4
Muito	22	12,4
Total	178	100,0

A maioria dos alunos considerou a prova com nível de dificuldade normal ou razoável e apenas 12,4% dos alunos admitiram terem estudado muito para a prova. Chama atenção que 34,3% dos alunos informaram ter estudado pouco. As Tabelas 8 e 9 mostram uma certa coerência entre a percepção dos alunos e os resultados da prova G1. Os alunos que consideraram a prova fácil ou razoável apresentaram notas médias e medianas superiores àqueles que consideraram difícil. Da mesma forma, o grupo de alunos que admitiu ter estudado pouco apresentou notas médias e medianas bastante inferiores. A associação entre o grau de dificuldade e o nível de estudo foi verificada, entretanto o resultado não foi significativo. As tabelas revelam que, de uma forma geral, existe coerência entre o resultado da avaliação e a auto-percepção dos alunos.

TABELA 8 – Estatísticas descritivas para a avaliação G1 de acordo com o grau de dificuldade encontrado na prova.

<i>Grau de dificuldade</i>	<i>n</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Mediana</i>	<i>Máximo</i>	<b><i>Média</i></b>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Coefficiente de Variação</i>
Fácil	8	4,40	8,50	9,80	<b>7,88</b>	1,86	23,6%
Normal / Razoável	131	0,70	6,80	10,00	<b>6,32</b>	2,48	39,2%
Difícil	39	0,30	3,90	9,80	<b>4,29</b>	2,67	62,2%
Total	178	0,30	6,35	10,00	<b>5,95</b>	2,66	44,7%

TABELA 9 – Estatísticas descritivas para a avaliação G1 de acordo com o nível de estudo declarado.

<i>Nível de estudo</i>	<i>n</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Mediana</i>	<i>Máximo</i>	<b><i>Média</i></b>	<i>Desvio-padrão</i>	<i>Coefficiente de Variação</i>
Pouco	61	0,30	4,40	9,80	<b>4,47</b>	2,46	55,0%
Suficiente	95	0,30	7,20	10,00	<b>6,66</b>	2,44	36,6%
Muito	22	3,10	7,25	9,80	<b>6,95</b>	2,43	35,0%
Total	178	0,30	6,35	10,00	<b>5,95</b>	2,66	44,7%

Além do grau de dificuldade e do nível de estudo, os alunos foram convidados a se atribuírem uma nota esperada na prova (zero a dez). As notas esperadas estão altamente correlacionadas com os resultados obtidos em G1 ( $R=0,734$ ;  $p<0,01$ ), conforme mostra a Figura 2, significando que os alunos, ao saírem da prova, já têm uma boa estimativa de sua nota. Mais da metade dos alunos (51,7%) se afastaram em, no máximo, um ponto da nota real quando comparada com a nota estimada.

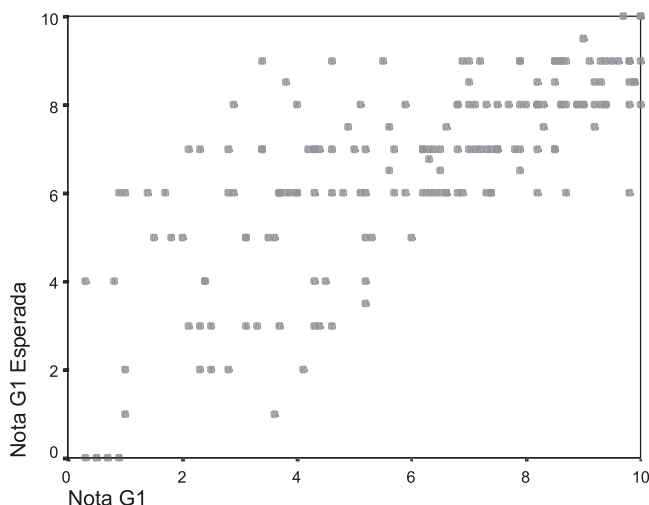


FIGURA 2 – Gráfico de dispersão entre as notas observadas e esperadas pelos alunos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que, apesar do método de avaliação da universidade atribuir um menor peso à primeira avaliação, o resultado obtido no G1 é de fundamental importância para a aprovação na disciplina. A partir do conhecimento da nota G1 foi

possível classificar corretamente o aluno como aprovado ou reprovado em 89,5% dos casos. O turno de estudo, ao contrário do que se pensou, não se mostrou relacionado com o resultado final. Outro resultado interessante diz respeito ao coeficiente de variação em torno de 40% – encontrado em todas as avaliações – que revela a variabilidade natural esperada entre alunos. Quando o coeficiente de variação for muito baixo (menor que 20%, por exemplo) pode-se desconfiar que haja alguma falha no instrumento de avaliação como, por exemplo, uma prova composta somente por questões de nível fácil. Sugere-se que haja um balanceamento entre questões fáceis, intermediárias e difíceis em instrumentos de avaliação.

A forte associação encontrada entre as notas esperadas e o resultado G1 aponta para alunos conscientes de seu desempenho. Os resultados também evidenciaram que os alunos que declararam ter estudado pouco para a prova, apresentaram resultados inferiores aos demais, assim como o grupo de alunos que considerou a prova difícil.

Salienta-se que o presente estudo tem um caráter mais exploratório do que conclusivo, especialmente porque trabalhou basicamente com resultados numéricos (notas). Apesar disso, os resultados permitem a elaboração da seguinte afirmação: o docente deve incentivar o aluno a valorizar o processo ensino-aprendizagem desde o início da disciplina, não depositando importância exagerada para a avaliação de segundo grau (G2).

## REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, H. R. Regressão Logística Polinômica: Revisão Teórica e Aplicações. *Acta Scientia*, Canoas, v.5, n.1, p.77-86, 2003.
- ECHEVESTE S. et al. Percepção e Atitude em relação à Bioestatística dos alunos da ULBRA. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ULBRA, 7, 2001, Canoas. *Resumos...*, 2001. CD-ROM.
- HOSMER, D.; LEMESHOW, S. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- MOTTA, V.; WAGNER, M. *Bioestatística*. Caxias do Sul: EducS, 2003.
- VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. Rio de Janeiro: Campus, 1980.
- ZAR, J. *Bioestatistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 1999.