

## Análise Estatística Bayesiana para Modelos de Dependência via Cópulas

Nícolas Romano\*, Laura L. R. Rifo.

### Resumo

É abordada a dependência entre as notas do vestibular da Unicamp com as notas de Cálculo 1 e Geometria Analítica dos alunos ingressantes entre 2011 e 2015 nos cursos de Estatística, Licenciatura Matemática e Curso Básico Integrado em Matemática, Física e Matemática Aplicada e Computacional, para isso ordenamos os alunos pela nota do vestibular e calculamos se a proporção de aprovados aumentava dependendo de quão bem o aluno foi no vestibular, para ver se é possível melhorar essa relação da nota do vestibular e as notas das matérias.

### Palavras-chave:

Dependência, Vestibular, Notas.

### Introdução

O objetivo é determinar se há relação entre as notas do vestibular e as notas de Cálculo 1 (MA111), e Geometria Analítica (MA141) dos alunos nos cursos do Imecc, que são Estatística (2), Licenciatura Matemática Noturno (29) e Curso Básico Integrado em Matemática, Física e Matemática Aplicada e Computacional denominado Cursão (51) da Unicamp, para auxiliar os alunos que iriam obter as piores notas a conseguirem aprender melhor a matéria com aulas extras ou alguma outra ferramenta que auxilie no aprendizado, e verificar também se o vestibular como vem sendo aplicado atualmente é a melhor forma de avaliar o ingresso dos alunos na faculdade.

### Resultados e Discussão

Com base na revisão da literatura e na análise exploratória, vimos que existem formas melhores de analisar estes dados do que utilizando cópulas.

Para a análise dos dados foram ordenadas as notas dos alunos nas disciplinas de MA111 e MA141 de acordo com cada nota do vestibular, e pegamos grupos de alunos nesta ordem para calcular a probabilidade empírica de passar nas disciplinas dado que ele estava em um desses grupos. No curso de Estatística consideramos esses grupos de tamanho 30, o primeiro grupo representa os 30 alunos com as piores notas numa matéria do vestibular, o segundo grupo representa os 31 alunos com as piores notas, exceto o aluno com a pior nota, e assim em diante, até que o último grupo representa os 30 melhores alunos.

Espera-se que o primeiro grupo, tenha a pior porcentagem de alunos aprovados em MA111 e MA141, e que a última janela, contendo os melhores alunos de acordo com a prova do vestibular que estará sendo considerada, tenha a maior porcentagem de alunos aprovados em Cálculo 1 e GA.

Se obtivermos algo diferente do esperado, teremos evidências de que o vestibular não é um bom avaliador para selecionar os alunos para os cursos 2, 29 e 51.

A Figura 1 representa as notas e a probabilidade de passar em Cálculo com relação às notas do vestibular, vemos que a maior dependência aparece com relação à Matemática e Ciências da Natureza, enquanto as outras provas do vestibular acabam não sendo muito significativas.

Então propusemos mudar o cálculo da nota do vestibular, utilizando pesos maiores para as provas de

Matemática e Ciências da Natureza, o gráfico semelhante ao apresentado na Figura 1, mas agora para a nota final do vestibular, tanto com os pesos que eram utilizados, à esquerda, quanto com os pesos propostos (peso 10 para Matemática e Ciências da Natureza, peso 1 para as demais provas), à direita, será apresentado na Figura 2.

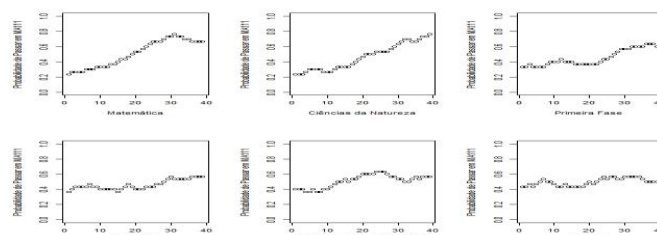


Figura 1. Probabilidade de aprovação em MA111 – Nota de cada prova do vestibular - Estatística, 2011.

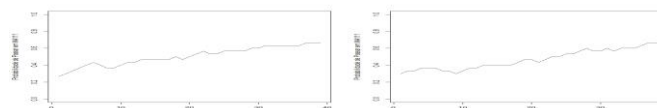


Figura 2. Probabilidade de aprovação em MA111 - Nota final do vestibular - Estatística, 2011.

Após realizados os devidos testes, concluímos que a mudança apresentada não foi significativa em nenhum dos cursos e anos que tivemos acesso.

### Conclusões

Apesar de observarmos nos gráficos que não há uma relação forte entre a nota de Cálculo 1 com as notas de Português, Ciências Humanas e Inglês, em alguns casos, foi constatado, através dos devidos testes, que essas notas não influenciavam em nada na nota obtida em MA111 e MA141. Mas ao retirarmos, ou diminuirmos consideravelmente, as notas destas provas do cálculo da nota final do vestibular não nos deu uma relação estatisticamente melhor com as notas de Cálculo 1 e Geometria Analítica.

Isso não quer dizer que a maneira como é calculada a nota final do vestibular é a melhor, apenas que há muita variação que não pode ser captada apenas respondendo questões numa prova.

### Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC pela bolsa concedida e a todos que me apoiaram durante essa Iniciação Científica, minha família, amigo e minha orientadora.