

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
SETOR DE ESTATÍSTICA

Avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes de
graduação:

Estatística

BELO HORIZONTE
ABRIL DE 2018

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO /SETOR DE ESTATÍSTICA

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

PROFA. BENIGNA MARIA DE OLIVEIRA

PRÓ-REITOR ADJUNTO DE GRADUAÇÃO

PROF. BRUNO OTÁVIO SOARES TEIXEIRA

COORDENADORA DO SETOR DE ESTATÍSTICA

CAROLINA SILVA PENA

EQUIPE SETOR DE ESTATÍSTICA

ISABELLA CAROLINA ARAUJO

SANDY PINHEIRO ALVES

Contato: estatistica@prograd.ufmg.br

Sumário

1	INTRODUÇÃO	4
2	METODOLOGIA	5
2.1	ANÁLISE DESCRITIVA	5
2.2	ESTATÍSTICA MULTIVARIADA	9
3	ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS	10
4	ANÁLISE DA SAÍDA DO CURSO PELOS DISCENTES	27
	REFERÊNCIAS	44

Lista de Tabelas

1	Disciplinas consideradas difíceis	13
2	Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2	17
3	Forma de Ingresso versus Situação do Discente	28
4	Situação dos estudantes por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Estatística	29
5	Número de semestres cursados pelos discentes que saíram do curso ou concluíram o curso no período no período de 2007/1 a 2017/2	30
6	Situação do estudante na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Estatística	32
7	Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Estatística	33
8	Dados sobre reprovação e saída do curso	39
9	Curso de Destino de parte dos estudantes que saíram do curso no período de 2007/1 a 2017/2	42

Lista de Figuras

1	Ilustração do Boxplot	6
2	Exemplo Histograma	7
3	Exemplo de gráfico de barras	8
4	Rendimento dos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 - disciplinas agrupadas por dificuldade	12
5	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT048-ALGEBRA LINEAR I . .	14
6	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	15
7	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR	16
8	Número de semestres cursados de acordo com a situação do estudante no curso de Estatística	31
9	Situação do estudante de acordo com o ano de ingresso	32
10	Número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso	34
11	Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do estudante na UFMG	35
12	Principais disciplinas cursadas pelos estudantes que saíram do curso de Estatística	37
13	Rendimento por disciplina de acordo com a situação do estudante no curso de Estatística: Saída do Curso ou Conclusão	40
14	Cursos de destino de estudantes que saíram do curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/1	43

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é utilizar os dados de rendimento acadêmico disponíveis na UFMG para produzir informação sobre o desempenho dos discentes de graduação, avaliar a dificuldade das principais disciplinas de cada curso e também analisar a taxa de saída do curso. Espera-se produzir um relatório modelo que possa estimular o acompanhamento contínuo do curso pela coordenação.

Neste relatório serão analisados os dados do curso presencial de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2. Foram analisados os dados de todos os estudantes matriculados no curso neste período, com exceção somente dos estudantes matriculados em decorrência de continuidade de estudos.

Os dados analisados neste relatório foram fornecidos pelo Centro de Computação da UFMG (CECOM) e o tratamento, a análise dos dados e a produção do relatório foi realizada pelo Setor de Estatística da Pró-Reitoria de Graduação da UFMG.

O *software* utilizado para o desenvolvimento das análises foi o *software* R, disponível para download em <http://www.r-project.org/>.

2 METODOLOGIA

Nesta seção serão brevemente apresentadas as técnicas estatísticas aplicadas para o desenvolvimento do relatório. A análise exploratória que será apresentada ao longo deste relatório inclui medidas de variação e posição relativa, bem como o Gráfico de Caixa (Boxplot), o Histograma e o Gráfico de Barras. Além disso, serão mostrados alguns conceitos de Estatística Multivariada que englobam técnicas mais avançadas de análise de dados.

2.1 ANÁLISE DESCRITIVA

As interpretações das principais medidas de estatística descritiva são baseadas nos seguintes conceitos:

Média: média aritmética;

Desvio-padrão: medida de variabilidade dos dados com relação à média;

Mínimo: menor valor encontrado na série de dados;

1º Quartil: valor que deixa 25% dos dados abaixo dele;

Mediana: valor que deixa 50% dos dados abaixo dele;

3º Quartil: valor que deixa 75% dos dados abaixo dele;

Máximo: maior valor encontrado na série de dados;

Percentual Acumulado: O percentual acumulado é a soma de todos os percentuais até aquela classe. O valor máximo do percentual acumulado é 100%.

Boxplot:

A representação através do Boxplot permite a análise visual da posição, dispersão, assimetria, caudas e valores discrepantes do conjunto de dados. Os asteriscos que as vezes aparecem no Boxplot indicam que aquelas observações são outliers (valores extremos). O local onde a linha vertical começa (de baixo para cima) indica o mínimo (excetuando algum

possível valor extremo) e, onde a linha termina indica o máximo, também excetuando algum possível outlier.

O retângulo no meio dessa linha possui três linhas horizontais. A linha de baixo (que é o próprio contorno externo inferior do retângulo) indica o primeiro quartil, a de cima (que também é o próprio contorno externo superior do retângulo) indica o terceiro quartil e a do meio indica a mediana. A mediana é a medida de tendência central mais indicada quando os dados possuem distribuição assimétrica, mais indicada até do que a média aritmética, que nesse caso seria influenciada pelos valores extremos.

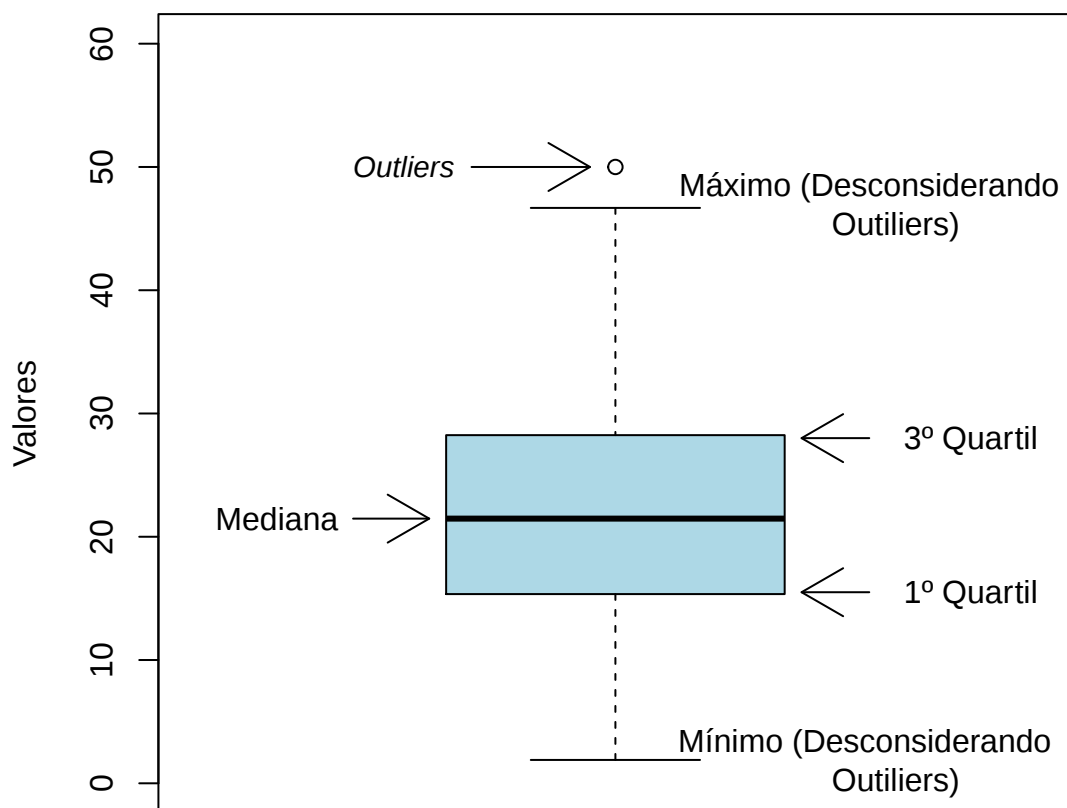


Figura 1: Ilustração do Boxplot

Histograma:

A partir do Histograma é possível observar a distribuição de frequência de um conjunto de dados agrupados em classes. A altura de cada barra que compõe o histograma é proporcional à frequência da classe que ela representa. Na Figura 2 tem-se um exemplo desse tipo de gráfico. O eixo horizontal possui 10 classes de mesmo tamanho que variam entre 0 e 5 e o eixo vertical representa a frequência observada de cada classe. No exemplo, a classe mais frequente é a entre 2 e 2,5, pois é a mais alta e a classe menos frequente é a que varia entre 4,5 e 5.

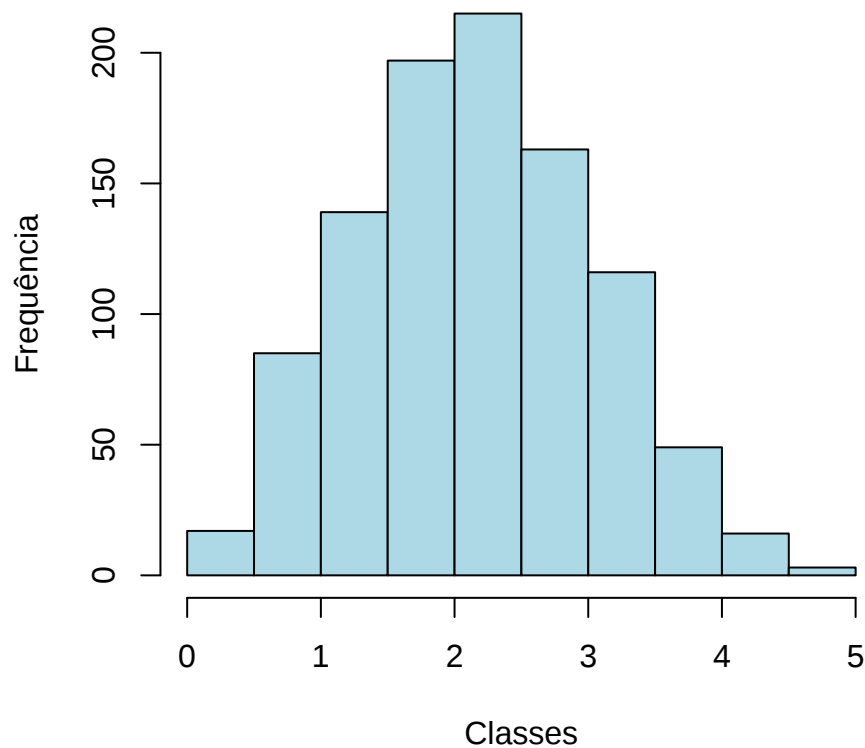


Figura 2: Exemplo Histograma

Gráfico de barras:

O Gráfico de Barras apresenta barras retangulares com tamanho igual à frequência da

variável observada, ou seja, quanto maior a barra, maior a frequência que representa. No exemplo mostrado na Figura 3, o gráfico de barras é utilizado para apresentar os conceitos (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” ou “F”) obtidos por um grupo de estudantes em três disciplinas ofertadas nos seguintes períodos: 2015/2, 2016/1 e 2016/2. A barra de cor vermelho escuro, por exemplo, representa o conceito “F”, que foi o conceito mais frequente em 2015/2. O conceito “A” é representado pela cor verde escuro, tendo sido o conceito menos frequente em 2016/1; a cor amarela representa o conceito “C” que foi o mais frequente em 2016/2.

Maiores informações sobre as medidas de análise descritiva podem ser encontradas em [1] e [2].

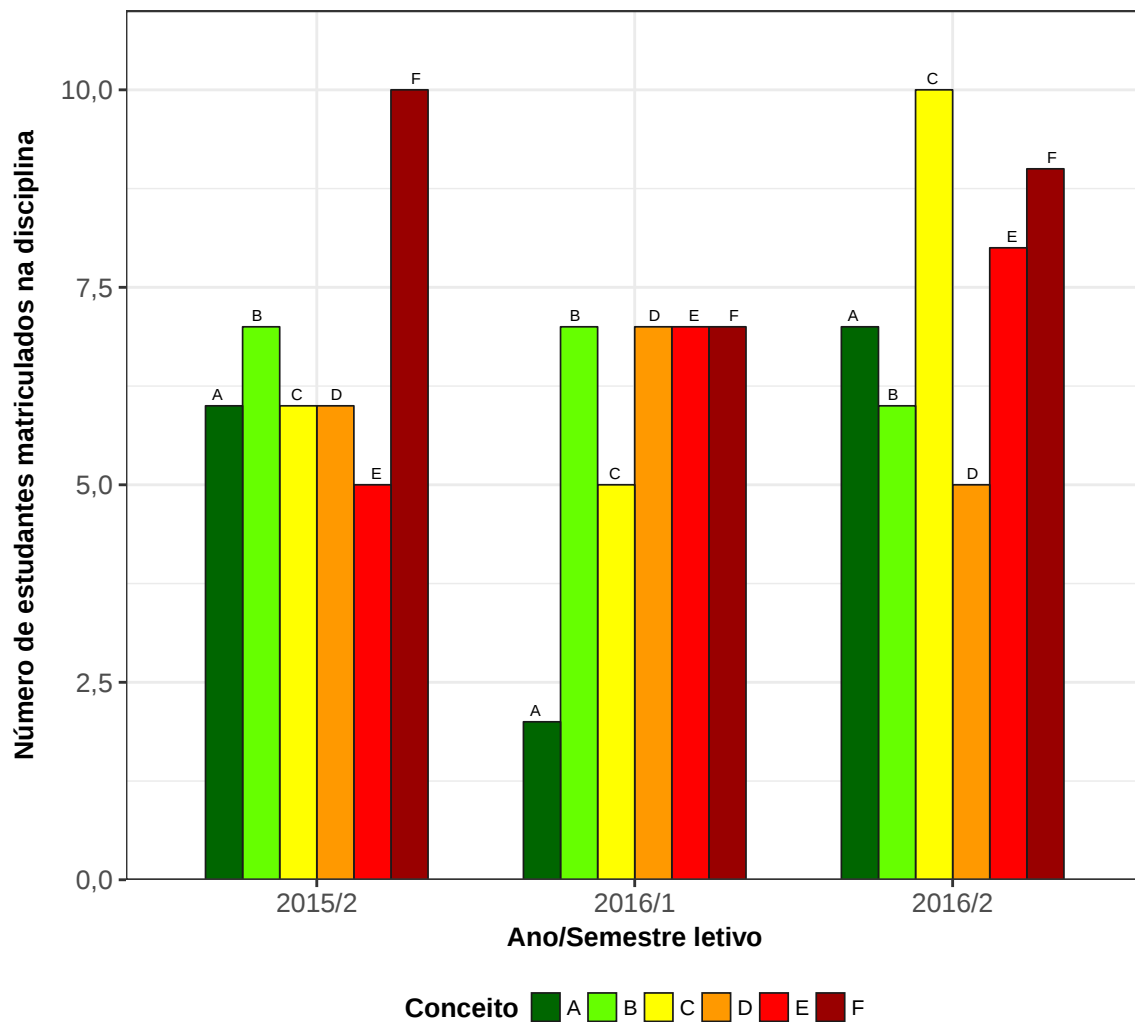


Figura 3: Exemplo de gráfico de barras

2.2 ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Um dos objetivos deste trabalho é agrupar as disciplinas de acordo com o seu nível de dificuldade. Para particionar o conjunto de disciplinas em três grupos: fácil, médio e difícil, foram utilizados os quartis das notas dos estudantes na disciplina e o percentual de estudantes reprovados.

A técnica utilizada para realizar o agrupamento foi a rede de Kohonen (ver [3]). Esse método pode ser visto como uma versão espacialmente orientada do método k-médias (ver maiores informações sobre o k-médias em [4]). Nesta analogia cada unidade corresponde a um grupo e o número de grupos é definido pelo número de grades cujo formato pode ser retangular ou hexagonal.

A rede de Kohonen realiza o agrupamento entre os objetos de estudo de acordo com a sua similaridade, levando em consideração a homogeneidade interna dos grupos e a heterogeneidade entre os grupos. No caso deste relatório, o objeto de estudo no qual se aplicou a rede de Kohonen foram as disciplinas do curso. Maiores informações sobre a aplicação da rede de Kohonen utilizando o *software* R podem ser encontradas em [5].

3 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS

Esta seção apresenta o desempenho dos discentes de graduação em Estatística nas principais disciplinas cursadas por eles. A análise abrange todas as disciplinas que, na soma de um período de 11 anos (2007/1 a 2017/2), tiveram pelo menos 50 estudantes do curso de Estatística matriculados¹. Esta seção procura responder perguntas como:

- Quais disciplinas podem ser consideradas fáceis, médias e difíceis para os estudantes do curso de Estatística?
- No período de 2007/1 a 2017/2 qual o conceito (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” ou “F”) obtido pelos estudantes do curso de Estatística nas disciplinas consideradas difíceis em cada semestre?
- Qual o número de aprovações, reprovações e trancamentos nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 por semestre?

¹Na contagem do número de matrículas de cada disciplina, incluiu-se o total de discentes cuja situação final na disciplina foi igual a: aprovação, reprovação ou trancamento.

Na próxima página (Figura 4) é mostrado o Boxplot (ver Seção 2.1) das principais disciplinas cursadas pelos estudantes do curso de Estatística agrupadas pelo grau de dificuldade²; o agrupamento foi realizado utilizando a rede de Kohonen (ver Seção 2.2). Para criar o agrupamento, considerou-se a nota³ obtida na primeira vez em que o discente cursou a disciplina. Na Tabela 1 encontram-se listadas todas as disciplinas consideradas difíceis para o curso.

É importante ressaltar que o conceito de “difícil” foi atribuído ao grupo de disciplinas que apresentaram os menores rendimentos dentro do curso. Isso não significa, necessariamente, que o rendimento de tais disciplinas seja baixo, considerando os critérios de aprovação da Universidade.

²O grau de dificuldade das disciplinas foi baseado na pontuação (escore) obtida pelos estudantes e no número de reprovações. Sabe-se que essa forma de comparação possui limitações, pois não foram aplicadas técnicas que garantam a propriedade de invariância como, por exemplo, a teoria de resposta ao item. Dessa forma, a dificuldade aqui atribuída depende do grupo de estudantes que realizou a disciplina. Apesar dessa limitação, a dificuldade relativa das disciplinas para o grupo que a realizou é importante para a Universidade uma vez que a reprovação/aprovação impacta em seu planejamento de oferta das disciplinas e no tempo de conclusão das turmas.

³Na análise do rendimento acadêmico dos discentes nas disciplinas foram excluídas as seguintes situações: cancelamento a pedido, cancelamento automático, dispensa, indefinido, regime especial, sem resultado lançado, trancamento com justificativa, trancamento sem justificativa, trancamento total e tratamento especial; ou seja, considerou-se somente as notas cuja situação final do discente na disciplina era igual a aprovado ou reprovado.

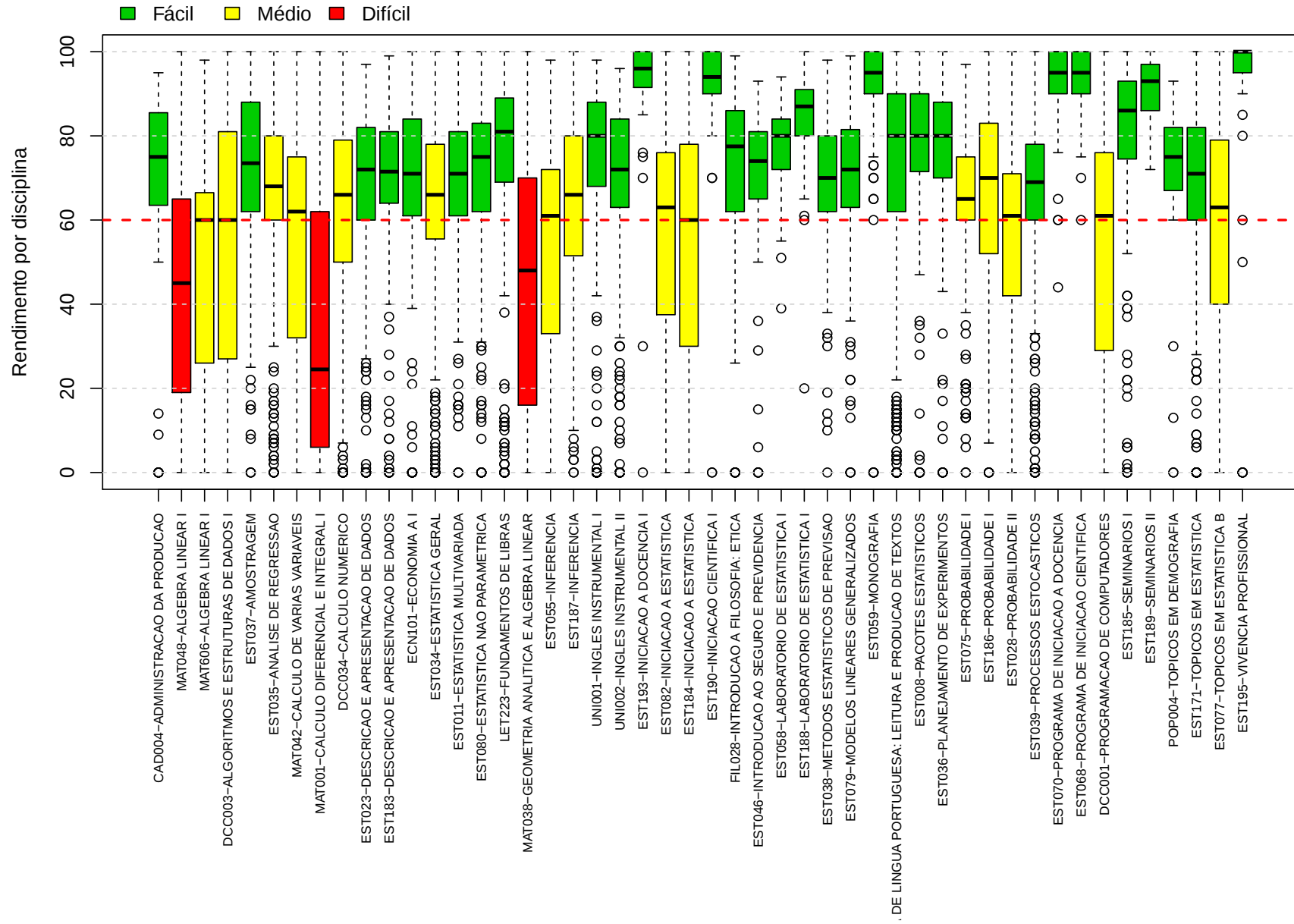


Figura 4: Rendimento dos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 - disciplinas agrupadas por dificuldade

Tabela 1: Disciplinas consideradas difíceis

Disciplinas Difíceis
MAT048-ALGEBRA LINEAR I
MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I
MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 1 lista todas as disciplinas que tiveram pelo menos 50 estudantes matriculados no período de 2007/1 a 2017/2 e foram agrupadas como difíceis pela rede de Kohonen. É possível verificar que, do total de 48 disciplinas avaliadas, 3 foram agrupadas como difíceis.

Os gráficos de barras apresentados a seguir mostram os conceitos⁴ obtidos em cada semestre nas disciplinas listadas na Tabela 1 no período de 2007/1 a 2017/2. É possível que em alguns gráficos não haja informação em todos os semestres analisados, especialmente nos primeiros semestres. Isso pode ocorrer em disciplinas que não são ofertadas em todos os semestres e também com aquelas cursadas pelos estudantes em semestres mais avançados do curso; lembrando que essa análise abrange somente os estudantes que ingressaram no curso de Estatística a partir de 2007/1. Outra possibilidade ocorre quando há mudança curricular, algumas disciplinas podem ter se tornado obrigatórias ou optativas e algumas podem deixar de ser ofertadas.

Após os gráficos de barras, tem-se a Tabela 2 que mostra o número de aprovações, reprovações por infrequência (Reprovados (I)), reprovações por rendimento (Reprovados (R)) e trancamentos⁵ em todas as disciplinas analisadas (incluindo aquelas agrupadas como médias ou fáceis.). Nessa tabela estão destacadas na cor cinza as células nas quais há pelo menos 30 estudantes matriculados e o percentual de aprovados foi menor do que 50%.

⁴Foram apresentados os conceitos obtidos por estudantes cuja situação final na disciplina é igual a aprovado ou reprovado.

⁵Além das situações nas quais o discente foi aprovado ou reprovado, incluiu-se na Tabela 2 o número total de trancamentos (trancamento sem justificativa, trancamento com justificativa e trancamento total).

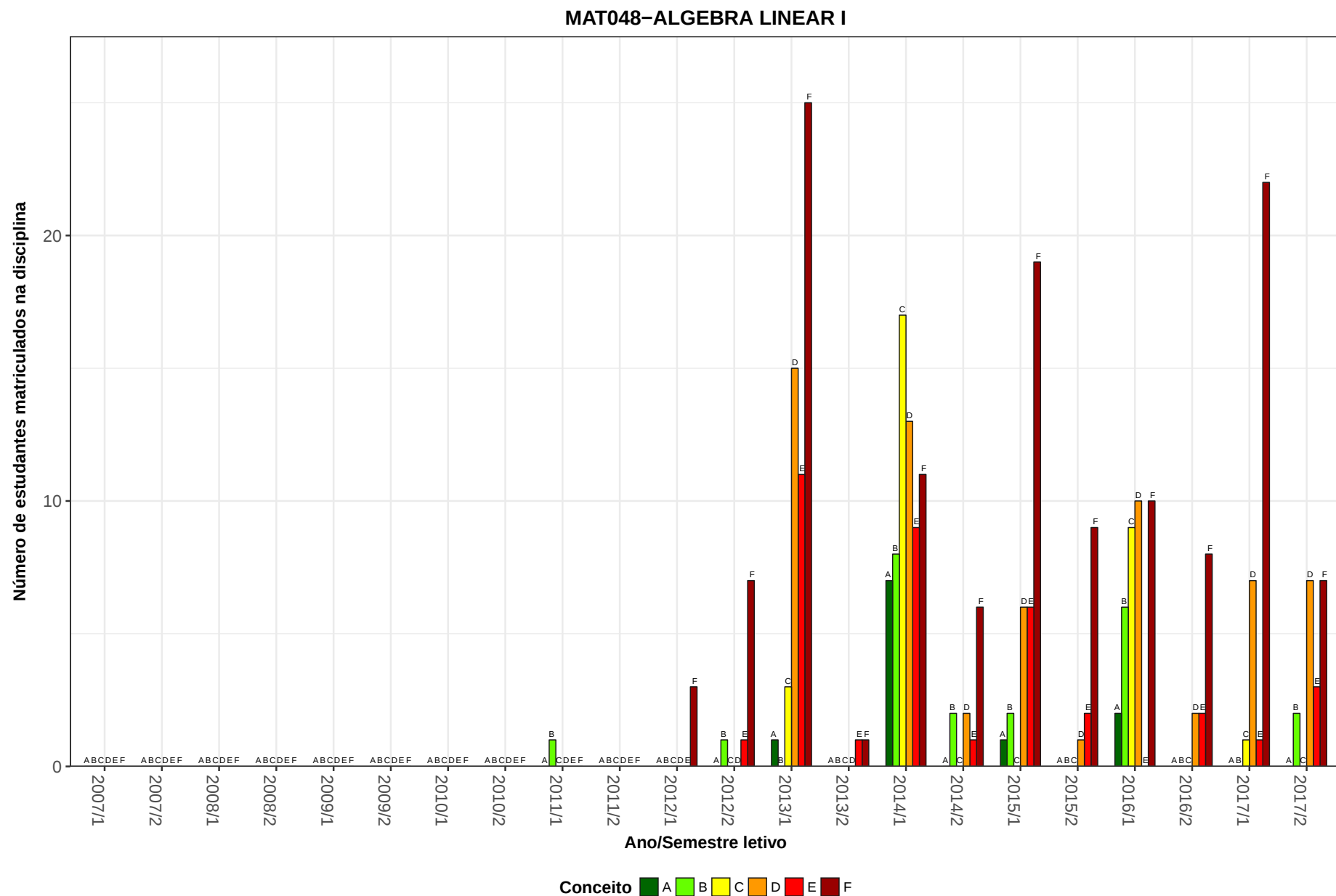


Figura 5: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT048-ALGEBRA LINEAR I

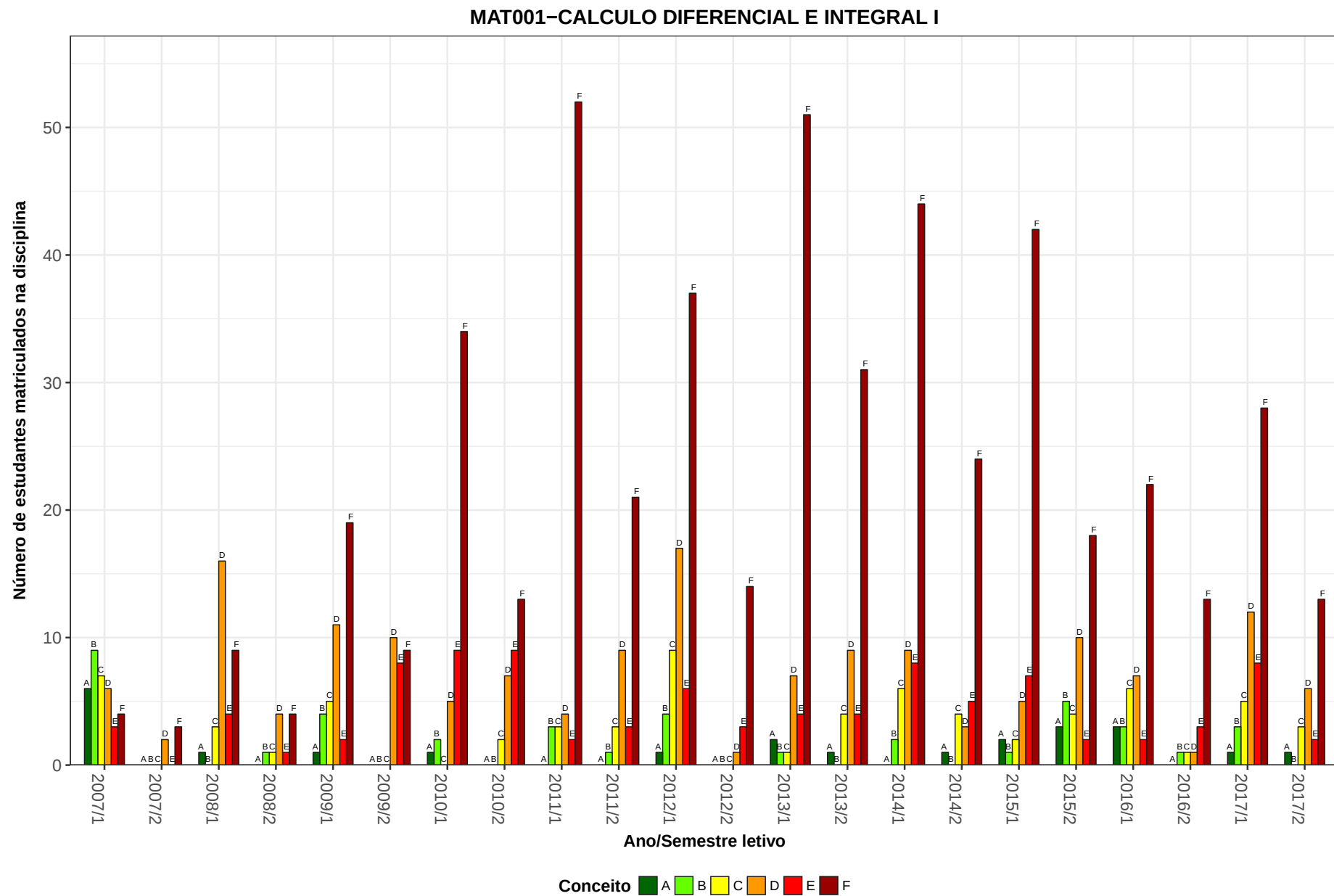


Figura 6: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

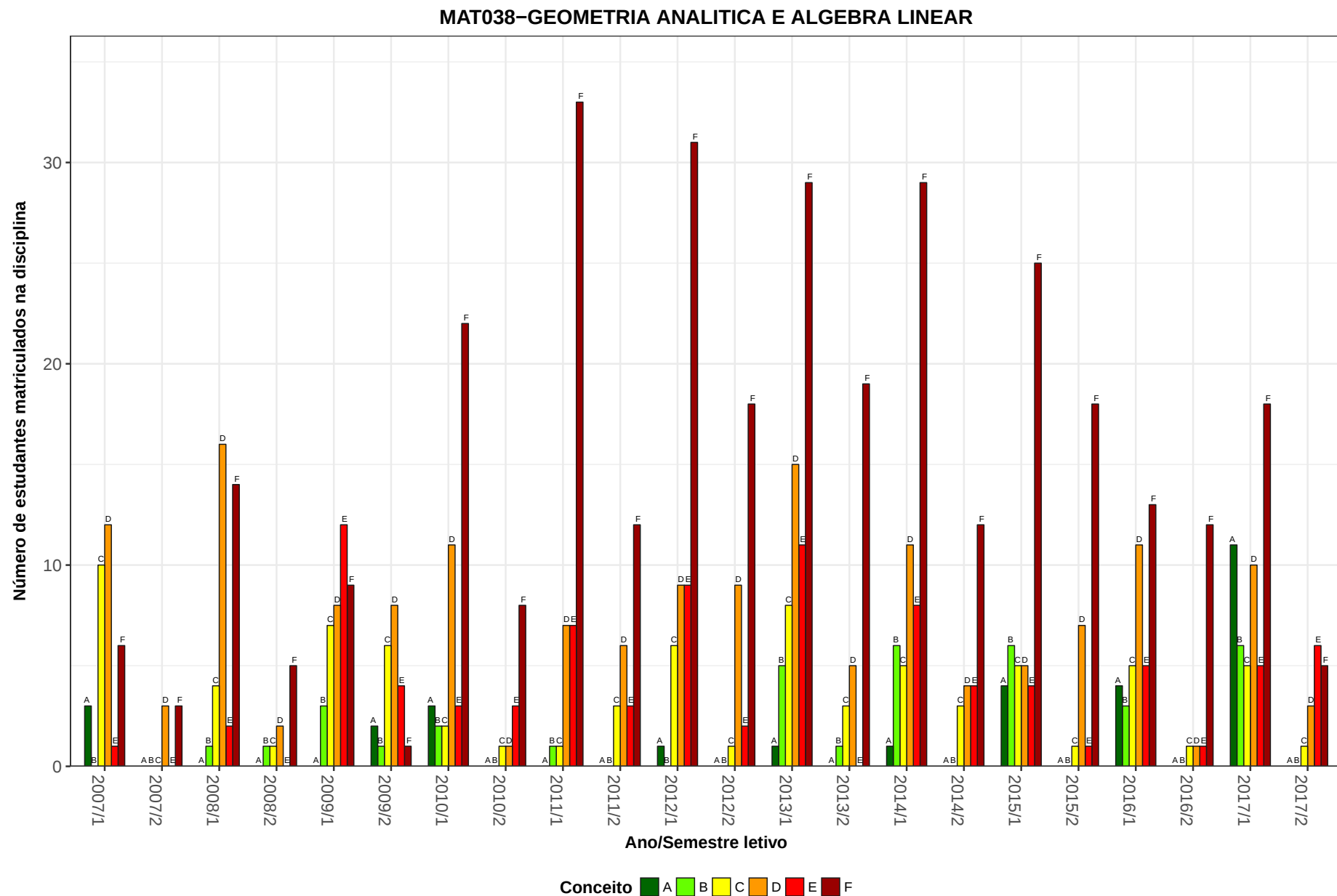


Figura 7: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2 na disciplina MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
CAD004-ADMINISTRACAO DA PRODUCAO																		
Aprovados	-	-	0	0%	9	47,37%	3	60%	20	80%	3	75%	-	-	3	100%	38	66,67%
Reprovados (I)	-	-	0	0%	1	5,26%	0	0%	2	8%	1	25%	-	-	0	0%	4	7,02%
Reprovados (R)	-	-	0	0%	3	15,79%	1	20%	1	4%	0	0%	-	-	0	0%	5	8,77%
Trancamentos	-	-	1	100%	6	31,58%	1	20%	2	8%	0	0%	-	-	0	0%	10	17,54%
Total	-	-	1	100%	19	100%	5	100%	25	100%	4	100%	-	-	3	100%	57	100%
MAT048-ALGEBRA LINEAR I																		
Aprovados	-	-	1	100%	1	5,26%	19	31,15%	49	56,32%	10	16,95%	29	46,03%	17	29,82%	126	36,31%
Reprovados (I)	-	-	0	0%	8	42,11%	17	27,87%	10	11,49%	7	11,86%	6	9,52%	17	29,82%	65	18,73%
Reprovados (R)	-	-	0	0%	3	15,79%	21	34,43%	17	19,54%	29	49,15%	14	22,22%	16	28,07%	100	28,82%
Trancamentos	-	-	0	0%	7	36,84%	4	6,56%	11	12,64%	13	22,03%	14	22,22%	7	12,28%	56	16,14%
Total	-	-	1	100%	19	100%	61	100%	87	100%	59	100%	63	100%	57	100%	347	100%
MAT606-ALGEBRA LINEAR I																		
Aprovados	29	60,42%	13	26,53%	7	16,67%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	35,25%
Reprovados (I)	3	6,25%	6	12,24%	5	11,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	10,07%
Reprovados (R)	8	16,67%	21	42,86%	19	45,24%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	34,53%
Trancamentos	8	16,67%	9	18,37%	11	26,19%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	20,14%
Total	48	100%	49	100%	42	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	139	100%
DCC003-ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I																		
Aprovados	3	50%	3	30%	1	5,88%	1	50%	1	12,5%	5	62,5%	13	76,47%	7	63,64%	34	43,04%
Reprovados (I)	0	0%	1	10%	3	17,65%	0	0%	2	25%	0	0%	0	0%	2	18,18%	8	10,13%
Reprovados (R)	2	33,33%	3	30%	4	23,53%	0	0%	4	50%	2	25%	1	5,88%	0	0%	16	20,25%
Trancamentos	1	16,67%	3	30%	9	52,94%	1	50%	1	12,5%	1	12,5%	3	17,65%	2	18,18%	21	26,58%
Total	6	100%	10	100%	17	100%	2	100%	8	100%	8	100%	17	100%	11	100%	79	100%
EST037-AMOSTRAGEM																		
Aprovados	30	75%	13	56,52%	21	70%	26	86,67%	9	90%	27	93,1%	19	90,48%	22	78,57%	167	79,15%
Reprovados (I)	4	10%	2	8,7%	3	10%	1	3,33%	0	0%	1	3,45%	1	4,76%	0	0%	12	5,69%
Reprovados (R)	2	5%	4	17,39%	3	10%	2	6,67%	0	0%	0	0%	0	0%	3	10,71%	14	6,64%
Trancamentos	4	10%	4	17,39%	3	10%	1	3,33%	1	10%	1	3,45%	1	4,76%	3	10,71%	18	8,53%
Total	40	100%	23	100%	30	100%	30	100%	10	100%	29	100%	21	100%	28	100%	211	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST035-ANALISE DE REGRESSAO																		
Aprovados	28	75,68%	26	81,25%	9	64,29%	23	52,27%	31	65,96%	17	44,74%	32	74,42%	13	59,09%	179	64,62%
Reprovados (I)	2	5,41%	0	0%	0	0%	0	0%	6	12,77%	9	23,68%	1	2,33%	6	27,27%	24	8,66%
Reprovados (R)	2	5,41%	5	15,62%	3	21,43%	10	22,73%	6	12,77%	8	21,05%	7	16,28%	0	0%	41	14,8%
Trancamentos	5	13,51%	1	3,12%	2	14,29%	11	25%	4	8,51%	4	10,53%	3	6,98%	3	13,64%	33	11,91%
Total	37	100%	32	100%	14	100%	44	100%	47	100%	38	100%	43	100%	22	100%	277	100%
MAT042-CALCULO DE VARIAS VARIABEIS																		
Aprovados	37	66,07%	7	16,67%	27	40,91%	18	52,94%	25	64,1%	23	56,1%	20	37,74%	36	66,67%	193	50,13%
Reprovados (I)	0	0%	10	23,81%	7	10,61%	5	14,71%	7	17,95%	2	4,88%	11	20,75%	8	14,81%	50	12,99%
Reprovados (R)	7	12,5%	10	23,81%	14	21,21%	8	23,53%	6	15,38%	14	34,15%	10	18,87%	7	12,96%	76	19,74%
Trancamentos	12	21,43%	15	35,71%	18	27,27%	3	8,82%	1	2,56%	2	4,88%	12	22,64%	3	5,56%	66	17,14%
Total	56	100%	42	100%	66	100%	34	100%	39	100%	41	100%	53	100%	54	100%	385	100%
MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I																		
Aprovados	17	17,53%	23	17,42%	32	26,67%	25	18,94%	25	20,66%	32	28,07%	22	26,83%	31	32,29%	207	23,15%
Reprovados (I)	6	6,19%	12	9,09%	3	2,5%	15	11,36%	24	19,83%	10	8,77%	18	21,95%	12	12,5%	100	11,19%
Reprovados (R)	59	60,82%	66	50%	57	47,5%	75	56,82%	57	47,11%	59	51,75%	22	26,83%	39	40,62%	434	48,55%
Trancamentos	15	15,46%	31	23,48%	28	23,33%	17	12,88%	15	12,4%	13	11,4%	20	24,39%	14	14,58%	153	17,11%
Total	97	100%	132	100%	120	100%	132	100%	121	100%	114	100%	82	100%	96	100%	894	100%
DCC034-CALCULO NUMERICO																		
Aprovados	20	40,82%	17	31,48%	25	59,52%	22	50%	25	69,44%	17	65,38%	23	63,89%	16	48,48%	165	51,56%
Reprovados (I)	0	0%	6	11,11%	6	14,29%	7	15,91%	3	8,33%	2	7,69%	0	0%	4	12,12%	28	8,75%
Reprovados (R)	18	36,73%	14	25,93%	6	14,29%	8	18,18%	7	19,44%	6	23,08%	11	30,56%	8	24,24%	78	24,38%
Trancamentos	11	22,45%	17	31,48%	5	11,9%	7	15,91%	1	2,78%	1	3,85%	2	5,56%	5	15,15%	49	15,31%
Total	49	100%	54	100%	42	100%	44	100%	36	100%	26	100%	36	100%	33	100%	320	100%
EST023-DESCRICAO E APRESENTACAO DE DADOS																		
Aprovados	37	64,91%	35	58,33%	39	68,42%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	63,79%
Reprovados (I)	7	12,28%	6	10%	0	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	7,47%
Reprovados (R)	8	14,04%	16	26,67%	18	31,58%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	24,14%
Trancamentos	5	8,77%	3	5%	0	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4,6%
Total	57	100%	60	100%	57	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST183-DESCRICAO E APRESENTACAO DE DADOS																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	39	67,24%	43	81,13%	36	76,6%	32	69,57%	43	79,63%	193	74,81%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	3	5,17%	5	9,43%	3	6,38%	5	10,87%	7	12,96%	23	8,91%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	8	13,79%	3	5,66%	4	8,51%	1	2,17%	1	1,85%	17	6,59%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	8	13,79%	2	3,77%	4	8,51%	8	17,39%	3	5,56%	25	9,69%
Total	-	-	-	-	-	-	58	100%	53	100%	47	100%	46	100%	54	100%	258	100%
ECN101-ECONOMIA A I																		
Aprovados	8	57,14%	41	74,55%	39	84,78%	33	71,74%	20	55,56%	9	81,82%	1	50%	0	0%	151	71,23%
Reprovados (I)	1	7,14%	0	0%	1	2,17%	0	0%	3	8,33%	1	9,09%	0	0%	0	0%	6	2,83%
Reprovados (R)	4	28,57%	4	7,27%	3	6,52%	6	13,04%	5	13,89%	0	0%	0	0%	1	50%	23	10,85%
Trancamentos	1	7,14%	10	18,18%	3	6,52%	7	15,22%	8	22,22%	1	9,09%	1	50%	1	50%	32	15,09%
Total	14	100%	55	100%	46	100%	46	100%	36	100%	11	100%	2	100%	2	100%	212	100%
EST034-ESTATISTICA GERAL																		
Aprovados	32	74,42%	17	43,59%	35	60,34%	31	70,45%	26	78,79%	30	75%	11	36,67%	32	55,17%	214	62,03%
Reprovados (I)	3	6,98%	9	23,08%	6	10,34%	3	6,82%	1	3,03%	1	2,5%	0	0%	5	8,62%	28	8,12%
Reprovados (R)	5	11,63%	7	17,95%	14	24,14%	4	9,09%	3	9,09%	7	17,5%	11	36,67%	16	27,59%	67	19,42%
Trancamentos	3	6,98%	6	15,38%	3	5,17%	6	13,64%	3	9,09%	2	5%	8	26,67%	5	8,62%	36	10,43%
Total	43	100%	39	100%	58	100%	44	100%	33	100%	40	100%	30	100%	58	100%	345	100%
EST011-ESTATISTICA MULTIVARIADA																		
Aprovados	16	69,57%	36	87,8%	18	78,26%	14	63,64%	17	89,47%	23	71,88%	25	80,65%	33	84,62%	182	79,13%
Reprovados (I)	2	8,7%	1	2,44%	3	13,04%	0	0%	1	5,26%	2	6,25%	2	6,45%	2	5,13%	13	5,65%
Reprovados (R)	5	21,74%	1	2,44%	0	0%	7	31,82%	1	5,26%	5	15,62%	3	9,68%	4	10,26%	26	11,3%
Trancamentos	0	0%	3	7,32%	2	8,7%	1	4,55%	0	0%	2	6,25%	1	3,23%	0	0%	9	3,91%
Total	23	100%	41	100%	23	100%	22	100%	19	100%	32	100%	31	100%	39	100%	230	100%
EST080-ESTATISTICA NAO PARAMETRICA																		
Aprovados	26	89,66%	31	88,57%	14	70%	21	63,64%	23	58,97%	26	70,27%	26	74,29%	17	77,27%	184	73,6%
Reprovados (I)	1	3,45%	0	0%	6	30%	2	6,06%	1	2,56%	6	16,22%	0	0%	3	13,64%	19	7,6%
Reprovados (R)	0	0%	0	0%	0	0%	9	27,27%	12	30,77%	3	8,11%	7	20%	0	0%	31	12,4%
Trancamentos	2	6,9%	4	11,43%	0	0%	1	3,03%	3	7,69%	2	5,41%	2	5,71%	2	9,09%	16	6,4%
Total	29	100%	35	100%	20	100%	33	100%	39	100%	37	100%	35	100%	22	100%	250	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
LET223-FUNDAMENTOS DE LIBRAS																		
Aprovados	28	84,85%	47	73,44%	11	47,83%	16	48,48%	9	64,29%	40	86,96%	12	75%	16	76,19%	179	71,6%
Reprovados (I)	1	3,03%	10	15,62%	8	34,78%	4	12,12%	4	28,57%	0	0%	0	0%	1	4,76%	28	11,2%
Reprovados (R)	0	0%	1	1,56%	0	0%	7	21,21%	1	7,14%	5	10,87%	1	6,25%	2	9,52%	17	6,8%
Trancamentos	4	12,12%	6	9,38%	4	17,39%	6	18,18%	0	0%	1	2,17%	3	18,75%	2	9,52%	26	10,4%
Total	33	100%	64	100%	23	100%	33	100%	14	100%	46	100%	16	100%	21	100%	250	100%
MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR																		
Aprovados	20	29,41%	18	19,15%	26	22,61%	38	33,33%	30	32,97%	28	33,73%	25	33,33%	36	44,44%	221	30,65%
Reprovados (I)	10	14,71%	33	35,11%	7	6,09%	6	5,26%	12	13,19%	16	19,28%	14	18,67%	10	12,35%	108	14,98%
Reprovados (R)	26	38,24%	22	23,4%	53	46,09%	53	46,49%	41	45,05%	32	38,55%	17	22,67%	24	29,63%	268	37,17%
Trancamentos	12	17,65%	21	22,34%	29	25,22%	17	14,91%	8	8,79%	7	8,43%	19	25,33%	11	13,58%	124	17,2%
Total	68	100%	94	100%	115	100%	114	100%	91	100%	83	100%	75	100%	81	100%	721	100%
EST055-INFERENCIA																		
Aprovados	20	46,51%	24	43,64%	12	40%	1	14,29%	2	33,33%	2	33,33%	1	50%	-	-	62	41,61%
Reprovados (I)	2	4,65%	0	0%	5	16,67%	2	28,57%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	9	6,04%
Reprovados (R)	13	30,23%	26	47,27%	6	20%	2	28,57%	4	66,67%	4	66,67%	0	0%	-	-	55	36,91%
Trancamentos	8	18,6%	5	9,09%	7	23,33%	2	28,57%	0	0%	0	0%	1	50%	-	-	23	15,44%
Total	43	100%	55	100%	30	100%	7	100%	6	100%	6	100%	2	100%	-	-	149	100%
EST187-INFERENCIA																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	26	72,22%	9	50%	19	63,33%	19	65,52%	21	75%	94	66,67%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	2	5,56%	0	0%	5	16,67%	0	0%	0	0%	7	4,96%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	7	19,44%	9	50%	5	16,67%	9	31,03%	4	14,29%	34	24,11%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	1	2,78%	0	0%	1	3,33%	1	3,45%	3	10,71%	6	4,26%
Total	-	-	-	-	-	-	36	100%	18	100%	30	100%	29	100%	28	100%	141	100%
UNI001-INGLES INSTRUMENTAL I																		
Aprovados	35	83,33%	26	70,27%	23	69,7%	37	63,79%	24	57,14%	28	77,78%	8	38,1%	22	66,67%	203	67,22%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reprovados (R)	5	11,9%	2	5,41%	9	27,27%	14	24,14%	16	38,1%	6	16,67%	9	42,86%	6	18,18%	67	22,19%
Trancamentos	2	4,76%	9	24,32%	1	3,03%	7	12,07%	2	4,76%	2	5,56%	4	19,05%	5	15,15%	32	10,6%
Total	42	100%	37	100%	33	100%	58	100%	42	100%	36	100%	21	100%	33	100%	302	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
UNI002-INGLES INSTRUMENTAL II																		
Aprovados	32	76,19%	24	58,54%	19	54,29%	28	66,67%	28	54,9%	18	56,25%	13	46,43%	10	62,5%	172	59,93%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,38%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,35%
Reprovados (R)	8	19,05%	8	19,51%	14	40%	7	16,67%	15	29,41%	10	31,25%	10	35,71%	2	12,5%	74	25,78%
Trancamentos	2	4,76%	9	21,95%	2	5,71%	6	14,29%	8	15,69%	4	12,5%	5	17,86%	4	25%	40	13,94%
Total	42	100%	41	100%	35	100%	42	100%	51	100%	32	100%	28	100%	16	100%	287	100%
EST193-INICIACAO A DOCENCIA I																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	3	75%	15	100%	22	95,65%	20	100%	22	95,65%	82	96,47%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	1	25%	0	0%	1	4,35%	0	0%	0	0%	2	2,35%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4,35%	1	1,18%
Total	-	-	-	-	-	-	4	100%	15	100%	23	100%	20	100%	23	100%	85	100%
EST082-INICIACAO A ESTATISTICA																		
Aprovados	31	54,39%	26	38,81%	40	60,61%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	51,05%
Reprovados (I)	6	10,53%	12	17,91%	3	4,55%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	11,05%
Reprovados (R)	17	29,82%	20	29,85%	23	34,85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	31,58%
Trancamentos	3	5,26%	9	13,43%	0	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6,32%
Total	57	100%	67	100%	66	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190	100%
EST184-INICIACAO A ESTATISTICA																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	26	41,27%	26	43,33%	35	59,32%	23	46%	45	71,43%	155	52,54%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	6	9,52%	0	0%	4	6,78%	3	6%	4	6,35%	17	5,76%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	24	38,1%	30	50%	16	27,12%	13	26%	12	19,05%	95	32,2%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	7	11,11%	4	6,67%	4	6,78%	11	22%	2	3,17%	28	9,49%
Total	-	-	-	-	-	-	63	100%	60	100%	59	100%	50	100%	63	100%	295	100%
EST190-INICIACAO CIENTIFICA I																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	7	87,5%	11	100%	26	96,3%	13	86,67%	20	100%	77	95,06%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	1	12,5%	0	0%	1	3,7%	0	0%	0	0%	2	2,47%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	13,33%	0	0%	2	2,47%
Total	-	-	-	-	-	-	8	100%	11	100%	27	100%	15	100%	20	100%	81	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
FIL028-INTRODUCAO A FILOSOFIA: ETICA																		
Aprovados	0	0%	4	57,14%	11	73,33%	6	66,67%	10	76,92%	-	-	0	0%	5	71,43%	36	63,16%
Reprovados (I)	1	50%	1	14,29%	1	6,67%	2	22,22%	1	7,69%	-	-	0	0%	2	28,57%	8	14,04%
Reprovados (R)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	0	0%	0	0%	0	0%
Trancamentos	1	50%	2	28,57%	3	20%	1	11,11%	2	15,38%	-	-	4	100%	0	0%	13	22,81%
Total	2	100%	7	100%	15	100%	9	100%	13	100%	-	-	4	100%	7	100%	57	100%
EST046-INTRODUCAO AO SEGURO E PREVIDENCIA																		
Aprovados	-	-	-	-	8	53,33%	4	80%	11	100%	3	37,5%	17	80,95%	16	88,89%	59	75,64%
Reprovados (I)	-	-	-	-	4	26,67%	0	0%	0	0%	1	12,5%	0	0%	0	0%	5	6,41%
Reprovados (R)	-	-	-	-	1	6,67%	0	0%	0	0%	2	25%	0	0%	1	5,56%	4	5,13%
Trancamentos	-	-	-	-	2	13,33%	1	20%	0	0%	2	25%	4	19,05%	1	5,56%	10	12,82%
Total	-	-	-	-	15	100%	5	100%	11	100%	8	100%	21	100%	18	100%	78	100%
EST058-LABORATORIO DE ESTATISTICA I																		
Aprovados	25	96,15%	26	86,67%	19	79,17%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	87,5%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0%
Reprovados (R)	0	0%	3	10%	2	8,33%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6,25%
Trancamentos	1	3,85%	1	3,33%	3	12,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6,25%
Total	26	100%	30	100%	24	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100%
EST188-LABORATORIO DE ESTATISTICA I																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	15	88,24%	22	95,65%	22	91,67%	22	91,67%	32	96,97%	113	93,39%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	1	5,88%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,83%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	1	5,88%	1	4,35%	2	8,33%	2	8,33%	1	3,03%	7	5,79%
Total	-	-	-	-	-	-	17	100%	23	100%	24	100%	24	100%	33	100%	121	100%
EST038-METODOS ESTATISTICOS DE PREVISAO																		
Aprovados	21	91,3%	16	88,89%	20	80%	21	87,5%	24	96%	7	43,75%	16	80%	19	70,37%	144	80,9%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	2	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1,12%
Reprovados (R)	0	0%	1	5,56%	1	4%	2	8,33%	1	4%	7	43,75%	2	10%	5	18,52%	19	10,67%
Trancamentos	2	8,7%	1	5,56%	2	8%	1	4,17%	0	0%	2	12,5%	2	10%	3	11,11%	13	7,3%
Total	23	100%	18	100%	25	100%	24	100%	25	100%	16	100%	20	100%	27	100%	178	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST079-MODELOS LINEARES GENERALIZADOS																		
Aprovados	15	53,57%	36	92,31%	15	88,24%	14	100%	13	72,22%	10	52,63%	20	71,43%	25	86,21%	148	77,08%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	1	5,88%	0	0%	2	11,11%	0	0%	0	0%	3	10,34%	6	3,12%
Reprovados (R)	8	28,57%	2	5,13%	0	0%	0	0%	3	16,67%	8	42,11%	6	21,43%	0	0%	27	14,06%
Trancamentos	5	17,86%	1	2,56%	1	5,88%	0	0%	0	0%	1	5,26%	2	7,14%	1	3,45%	11	5,73%
Total	28	100%	39	100%	17	100%	14	100%	18	100%	19	100%	28	100%	29	100%	192	100%
EST059-MONOGRAFIA																		
Aprovados	18	100%	18	90%	33	94,29%	17	85%	16	94,12%	17	94,44%	15	100%	24	96%	158	94,05%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reprovados (R)	0	0%	1	5%	2	5,71%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	4	2,38%
Trancamentos	0	0%	1	5%	0	0%	3	15%	1	5,88%	1	5,56%	0	0%	0	0%	6	3,57%
Total	18	100%	20	100%	35	100%	20	100%	17	100%	18	100%	15	100%	25	100%	168	100%
UNI003-OFFICINA DE LINGUA PORTUGUESA: LEITURA E PRODUCAO DE TEXTOS																		
Aprovados	16	72,73%	26	70,27%	30	58,82%	92	73,6%	45	75%	32	72,73%	26	40%	43	56,58%	310	64,58%
Reprovados (I)	2	9,09%	1	2,7%	8	15,69%	15	12%	6	10%	8	18,18%	28	43,08%	23	30,26%	91	18,96%
Reprovados (R)	0	0%	6	16,22%	0	0%	7	5,6%	7	11,67%	1	2,27%	1	1,54%	2	2,63%	24	5%
Trancamentos	4	18,18%	4	10,81%	13	25,49%	11	8,8%	2	3,33%	3	6,82%	10	15,38%	8	10,53%	55	11,46%
Total	22	100%	37	100%	51	100%	125	100%	60	100%	44	100%	65	100%	76	100%	480	100%
EST008-PACOTES ESTATISTICOS																		
Aprovados	25	83,33%	26	78,79%	16	64%	25	89,29%	25	92,59%	28	96,55%	30	96,77%	13	81,25%	188	85,84%
Reprovados (I)	1	3,33%	1	3,03%	0	0%	3	10,71%	2	7,41%	0	0%	0	0%	2	12,5%	9	4,11%
Reprovados (R)	0	0%	3	9,09%	4	16%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	3,2%
Trancamentos	4	13,33%	3	9,09%	5	20%	0	0%	0	0%	1	3,45%	1	3,23%	1	6,25%	15	6,85%
Total	30	100%	33	100%	25	100%	28	100%	27	100%	29	100%	31	100%	16	100%	219	100%
EST036-PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS																		
Aprovados	25	75,76%	24	88,89%	14	73,68%	18	100%	18	75%	17	77,27%	36	97,3%	32	96,97%	184	86,38%
Reprovados (I)	1	3,03%	0	0%	0	0%	0	0%	6	25%	1	4,55%	0	0%	0	0%	8	3,76%
Reprovados (R)	5	15,15%	1	3,7%	0	0%	0	0%	0	0%	2	9,09%	0	0%	1	3,03%	9	4,23%
Trancamentos	2	6,06%	2	7,41%	5	26,32%	0	0%	0	0%	2	9,09%	1	2,7%	0	0%	12	5,63%
Total	33	100%	27	100%	19	100%	18	100%	24	100%	22	100%	37	100%	33	100%	213	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST075-PROBABILIDADE I																		
Aprovados	23	67,65%	10	40%	43	82,69%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	68,47%
Reprovados (I)	0	0%	1	4%	0	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,9%
Reprovados (R)	8	23,53%	10	40%	6	11,54%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	21,62%
Trancamentos	3	8,82%	4	16%	3	5,77%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9,01%
Total	34	100%	25	100%	52	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	100%
EST186-PROBABILIDADE I																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	10	52,63%	32	91,43%	16	51,61%	28	59,57%	23	56,1%	109	63,01%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	1	3,23%	2	4,26%	0	0%	3	1,73%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	4	21,05%	2	5,71%	12	38,71%	10	21,28%	16	39,02%	44	25,43%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	5	26,32%	1	2,86%	2	6,45%	7	14,89%	2	4,88%	17	9,83%
Total	-	-	-	-	-	-	19	100%	35	100%	31	100%	47	100%	41	100%	173	100%
EST028-PROBABILIDADE II																		
Aprovados	18	48,65%	25	55,56%	19	61,29%	25	52,08%	14	70%	17	45,95%	22	61,11%	18	47,37%	158	54,11%
Reprovados (I)	11	29,73%	1	2,22%	5	16,13%	4	8,33%	3	15%	0	0%	0	0%	1	2,63%	25	8,56%
Reprovados (R)	7	18,92%	15	33,33%	5	16,13%	13	27,08%	3	15%	19	51,35%	11	30,56%	18	47,37%	91	31,16%
Trancamentos	1	2,7%	4	8,89%	2	6,45%	6	12,5%	0	0%	1	2,7%	3	8,33%	1	2,63%	18	6,16%
Total	37	100%	45	100%	31	100%	48	100%	20	100%	37	100%	36	100%	38	100%	292	100%
EST039-PROCESSOS ESTOCASTICOS																		
Aprovados	20	76,92%	16	76,19%	42	87,5%	36	78,26%	7	41,18%	10	35,71%	25	67,57%	26	61,9%	182	68,68%
Reprovados (I)	1	3,85%	1	4,76%	1	2,08%	3	6,52%	0	0%	0	0%	0	0%	6	14,29%	12	4,53%
Reprovados (R)	2	7,69%	2	9,52%	4	8,33%	5	10,87%	10	58,82%	17	60,71%	7	18,92%	6	14,29%	53	20%
Trancamentos	3	11,54%	2	9,52%	1	2,08%	2	4,35%	0	0%	1	3,57%	5	13,51%	4	9,52%	18	6,79%
Total	26	100%	21	100%	48	100%	46	100%	17	100%	28	100%	37	100%	42	100%	265	100%
EST070-PROGRAMA DE INICIACAO A DOCENCIA																		
Aprovados	16	80%	34	100%	31	93,94%	9	90%	1	100%	-	-	-	-	-	-	91	92,86%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	-	-	0	0%
Reprovados (R)	0	0%	0	0%	1	3,03%	1	10%	0	0%	-	-	-	-	-	-	2	2,04%
Trancamentos	4	20%	0	0%	1	3,03%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	-	-	5	5,1%
Total	20	100%	34	100%	33	100%	10	100%	1	100%	-	-	-	-	-	-	98	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST068-PROGRAMA DE INICIACAO CIENTIFICA																		
Aprovados	14	63,64%	12	100%	13	92,86%	11	91,67%	1	100%	-	-	-	-	-	-	51	83,61%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	-	-	0	0%
Reprovados (R)	1	4,55%	0	0%	0	0%	1	8,33%	0	0%	-	-	-	-	-	-	2	3,28%
Trancamentos	7	31,82%	0	0%	1	7,14%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	-	-	8	13,11%
Total	22	100%	12	100%	14	100%	12	100%	1	100%	-	-	-	-	-	-	61	100%
DCC001-PROGRAMACAO DE COMPUTADORES																		
Aprovados	34	64,15%	12	20,69%	26	29,55%	28	38,89%	25	40,32%	25	40,98%	21	38,18%	30	52,63%	201	39,72%
Reprovados (I)	3	5,66%	7	12,07%	8	9,09%	8	11,11%	1	1,61%	7	11,48%	1	1,82%	8	14,04%	43	8,5%
Reprovados (R)	4	7,55%	16	27,59%	38	43,18%	26	36,11%	27	43,55%	22	36,07%	18	32,73%	12	21,05%	163	32,21%
Trancamentos	12	22,64%	23	39,66%	16	18,18%	10	13,89%	9	14,52%	7	11,48%	15	27,27%	7	12,28%	99	19,57%
Total	53	100%	58	100%	88	100%	72	100%	62	100%	61	100%	55	100%	57	100%	506	100%
EST185-SEMINARIOS I																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	45	84,91%	25	78,12%	32	82,05%	25	65,79%	36	78,26%	163	78,37%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	2	3,77%	5	15,62%	4	10,26%	0	0%	5	10,87%	16	7,69%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	1	1,89%	0	0%	0	0%	6	15,79%	0	0%	7	3,37%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	5	9,43%	2	6,25%	3	7,69%	7	18,42%	5	10,87%	22	10,58%
Total	-	-	-	-	-	-	53	100%	32	100%	39	100%	38	100%	46	100%	208	100%
EST189-SEMINARIOS II																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	-	-	12	100%	15	100%	23	92%	21	91,3%	71	94,67%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	2	8%	2	8,7%	4	5,33%
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	12	100%	15	100%	25	100%	23	100%	75	100%
POP004-TOPICOS EM DEMOGRAFIA																		
Aprovados	2	66,67%	6	85,71%	-	-	23	67,65%	4	80%	1	100%	2	50%	7	100%	45	73,77%
Reprovados (I)	0	0%	0	0%	-	-	1	2,94%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1,64%
Reprovados (R)	0	0%	0	0%	-	-	2	5,88%	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	3	4,92%
Trancamentos	1	33,33%	1	14,29%	-	-	8	23,53%	1	20%	0	0%	1	25%	0	0%	12	19,67%
Total	3	100%	7	100%	-	-	34	100%	5	100%	1	100%	4	100%	7	100%	61	100%

Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Estatística no período de 2010 a 2017/2 (Continuação)

Situação	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
EST171-TOPICOS EM ESTATISTICA																		
Aprovados	97	78,23%	92	73,02%	83	76,15%	45	64,29%	103	78,03%	122	68,16%	165	70,82%	150	64,94%	857	71,18%
Reprovados (I)	5	4,03%	9	7,14%	6	5,5%	5	7,14%	11	8,33%	11	6,15%	7	3%	14	6,06%	68	5,65%
Reprovados (R)	11	8,87%	12	9,52%	7	6,42%	9	12,86%	10	7,58%	24	13,41%	22	9,44%	27	11,69%	122	10,13%
Trancamentos	11	8,87%	13	10,32%	13	11,93%	11	15,71%	8	6,06%	22	12,29%	39	16,74%	40	17,32%	157	13,04%
Total	124	100%	126	100%	109	100%	70	100%	132	100%	179	100%	233	100%	231	100%	1204	100%
EST077-TOPICOS EM ESTATISTICA B																		
Aprovados	-	-	29	44,62%	120	75,47%	-	-	1	20%	2	28,57%	-	-	-	-	152	64,41%
Reprovados (I)	-	-	9	13,85%	14	8,81%	-	-	2	40%	0	0%	-	-	-	-	25	10,59%
Reprovados (R)	-	-	8	12,31%	21	13,21%	-	-	2	40%	4	57,14%	-	-	-	-	35	14,83%
Trancamentos	-	-	19	29,23%	4	2,52%	-	-	0	0%	1	14,29%	-	-	-	-	24	10,17%
Total	-	-	65	100%	159	100%	-	-	5	100%	7	100%	-	-	-	-	236	100%
EST195-VIVENCIA PROFISSIONAL																		
Aprovados	-	-	-	-	-	-	2	100%	13	92,86%	16	80%	14	66,67%	13	92,86%	58	81,69%
Reprovados (I)	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reprovados (R)	-	-	-	-	-	-	0	0%	1	7,14%	2	10%	2	9,52%	0	0%	5	7,04%
Trancamentos	-	-	-	-	-	-	0	0%	0	0%	2	10%	5	23,81%	1	7,14%	8	11,27%
Total	-	-	-	-	-	-	2	100%	14	100%	20	100%	21	100%	14	100%	71	100%
TOTAL																		
Aprovados	818	63,66%	840	54,69%	951	58,17%	903	58,41%	890	62,9%	868	60,87%	894	61,4%	995	65,16%	7159	60,54%
Reprovados (I)	73	5,68%	139	9,05%	125	7,65%	119	7,7%	120	8,48%	104	7,29%	99	6,8%	145	9,5%	924	7,81%
Reprovados (R)	235	18,29%	310	20,18%	344	21,04%	345	22,32%	304	21,48%	336	23,56%	232	15,93%	234	15,32%	2340	19,79%
Trancamentos	159	12,37%	247	16,08%	215	13,15%	179	11,58%	101	7,14%	118	8,27%	231	15,87%	153	10,02%	1403	11,86%
Total	1285	100%	1536	100%	1635	100%	1546	100%	1415	100%	1426	100%	1456	100%	1527	100%	11826	100%

4 ANÁLISE DA SAÍDA DO CURSO PELOS DISCENTES

Esta seção avalia a situação dos estudantes no curso de Estatística e busca entender como ocorre a saída do curso⁶ e quais fatores podem ser utilizados para sinalizá-la. Esta seção procura responder perguntas como:

- Qual a situação do estudante no curso de acordo com a forma de ingresso?
- Qual o número de semestres cursados pela maior parte dos estudantes até a saída ou conclusão do curso?
- A saída do curso está mudando ao longo do tempo? Qual a taxa de saída do curso da turma que ingressou em 2007 e qual a taxa de saída do curso das turmas que ingressaram recentemente?
- Qual o rendimento semestral global médio dos estudantes que concluíram o curso (quando há concluintes no curso) e dos estudantes que saíram do curso?
- Quais as principais disciplinas que chegam a ser cursadas pelos estudantes que saíram do curso?
- Dado que um estudante foi reprovado em determinada disciplina, qual a chance de saída do curso?
- Entre os estudantes que saíram do curso de Estatística e ingressaram novamente na UFMG, quais os cursos escolhidos por esses estudantes?

Considerando o curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/1 foram encontrados 515 registros de ingresso, sendo 509 estudantes distintos⁷, ou seja, há 6 estudantes que reingressaram no curso de Estatística neste período.

⁶Considera-se como saída do curso qualquer desvinculação do curso de Estatística que não seja por motivo de conclusão do curso, ainda que o estudante se mantenha vinculado à UFMG em outro curso ou em outra subdivisão.

⁷Em alguns cursos há casos de estudantes que ingressam mais de uma vez em decorrência, por exemplo, de jubileamento e retorno posterior ao curso através de novo vestibular.

Tabela 3: Forma de Ingresso versus Situação do Discente

Forma de Ingresso	Conclusão		Saída do Curso		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Convênio	0	0%	4	80%	1	20%	5	100%
Obtenção de novo título	6	18,75%	15	46,88%	11	34,38%	32	100%
Processo seletivo	142	30,28%	200	42,64%	127	27,08%	469	100%
Reopção	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
Transferência comum	2	25%	3	37,5%	3	37,5%	8	100%
Total	150	29,13%	222	43,11%	143	27,77%	515	100%

A Tabela 3 mostra a situação⁸ do discente no curso de acordo com a forma de ingresso. Do total de 515 registros de ingresso, pode-se observar que 43,11% saíram do curso, 27,77% ainda estão matriculados e 29,13% se graduaram.

A Tabela 4 mostra a situação do estudante no curso de Estatística por ano⁹ de entrada e de acordo com a forma de ingresso no curso. Nota-se que no ano de 2016 ingressaram 41 estudantes através de Processo Seletivo, sendo que 16 deles saíram do curso até o final do semestre de 2017/2.

⁸Em alguns cursos, devido à mudança de subdivisão, pode ocorrer casos de estudantes que concluíram o curso tendo cursado zero semestres.

⁹Se o ingresso no curso de Estatística tiver ocorrido por reopção ou mudança de subdivisão, considera-se que o ano de ingresso do discente neste curso é igual ao ano em que ele realizou a reopção ou a mudança de subdivisão.

Tabela 4: Situação dos estudantes por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Estatística

Forma de ingresso	Situação	Ano de Ingresso											Total
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Convênio	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Saída do curso	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4
	Cursando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Total	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	5
Obtenção de novo título	Conclusão	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	6
	Saída do curso	0	2	0	0	5	3	2	0	2	1	0	15
	Cursando	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	4	11
	Total	0	2	0	4	6	3	5	1	4	3	4	32
Processo seletivo	Conclusão	23	23	30	17	18	16	7	7	0	1	0	142
	Saída do curso	12	12	15	25	27	22	25	21	20	16	5	200
	Cursando	0	0	0	3	0	7	13	17	24	24	39	127
	Total	35	35	45	45	45	45	45	45	44	41	44	469
Reopção	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Saída do curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cursando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Transferência comum	Conclusão	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Saída do curso	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
	Cursando	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
	Total	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2	8
Total		37	38	46	50	53	49	52	46	48	45	51	515

A Tabela 5 e a Figura 8 mostram o número de semestres cursados até a desvinculação por estudantes que já concluíram ou saíram do curso de Estatística. É possível observar que 58,11% dos estudantes que saíram do curso o fizeram até o 4º período.

A Tabela 6 e a Figura 9 mostram a situação dos estudantes (conclusão, cursando ou saída do curso) de acordo com o ano de ingresso no curso de Estatística. É possível observar que no ano de 2016, 45 estudantes ingressaram no curso de Estatística sendo que, até 2017/2, 17 (37,78%) deles saíram do curso.

Tabela 5: Número de semestres cursados pelos discentes que saíram do curso ou concluíram o curso no período no período de 2007/1 a 2017/2

Semestres Cursados	Saída do Curso			Conclusão		
	Freq.	%	% acumulado	Freq.	%	% acumulado
1	24	10,81%	10,81%	1	0,67%	0,67%
2	36	16,22%	27,03%	2	1,33%	2%
3	33	14,86%	41,89%	0	0%	2%
4	36	16,22%	58,11%	4	2,67%	4,67%
5	25	11,26%	69,37%	1	0,67%	5,34%
6	16	7,21%	76,58%	1	0,67%	6,01%
7	15	6,76%	83,34%	10	6,67%	12,68%
8	12	5,41%	88,75%	52	34,67%	47,35%
9	3	1,35%	90,1%	26	17,33%	64,68%
10	7	3,15%	93,25%	18	12%	76,68%
11	7	3,15%	96,4%	11	7,33%	84,01%
12	0	0%	96,4%	6	4%	88,01%
13	2	0,9%	97,3%	3	2%	90,01%
14	3	1,35%	98,65%	10	6,67%	96,68%
15	0	0%	98,65%	2	1,33%	98,01%
16	1	0,45%	99,1%	1	0,67%	98,68%
17	1	0,45%	99,55%	1	0,67%	99,35%
18	0	0%	99,55%	1	0,67%	100%
19	0	0%	99,55%	0	0%	100%
20	1	0,45%	100%	0	0%	100%
Total	222	-	100%	150	-	100%

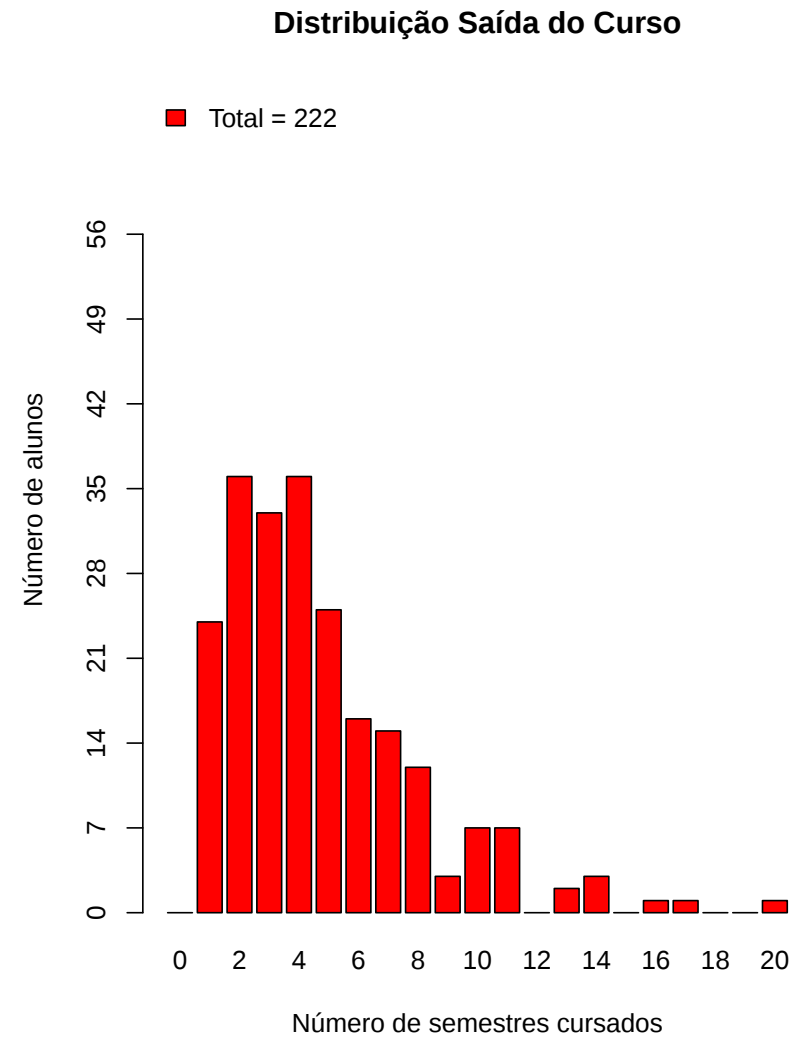
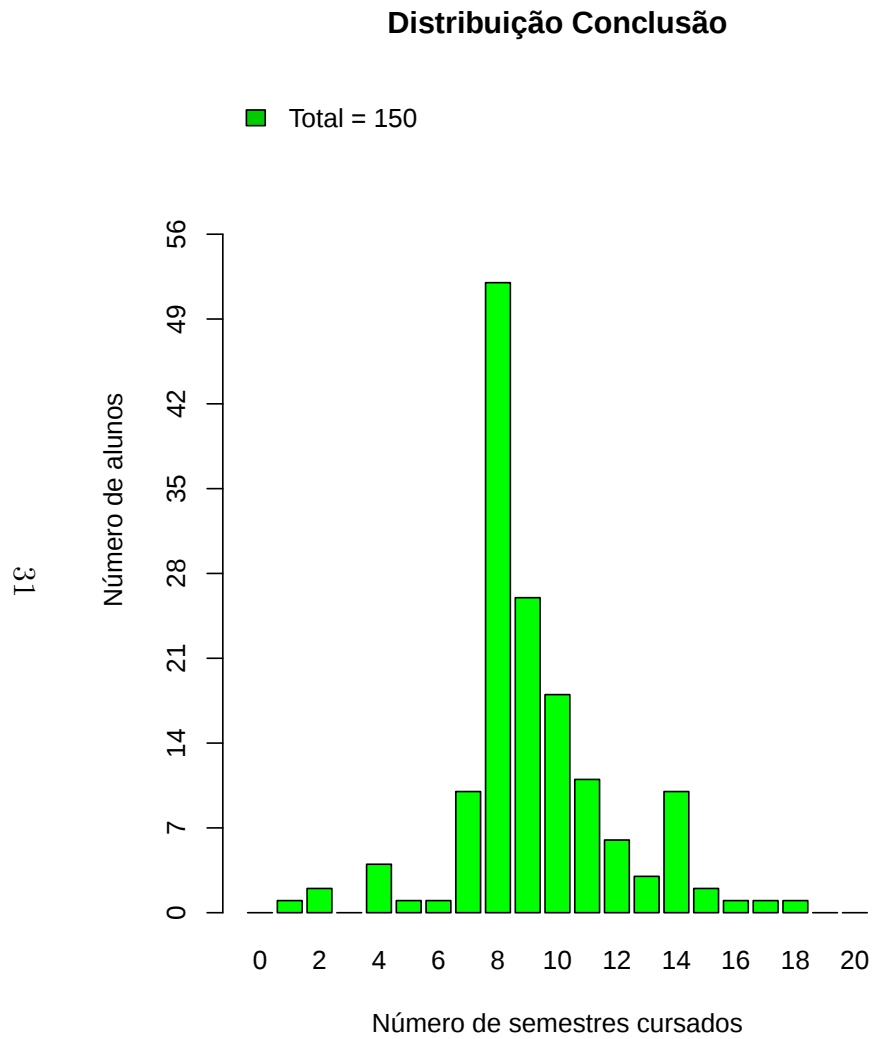


Figura 8: Número de semestres cursados de acordo com a situação do estudante no curso de Estatística

Tabela 6: Situação do estudante na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Estatística

Ano de Ingresso	Conclusão		Saída do Curso		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
2007	25	67,57%	12	32,43%	0	0%	37	100%
2008	23	60,53%	15	39,47%	0	0%	38	100%
2009	30	65,22%	16	34,78%	0	0%	46	100%
2010	21	42%	26	52%	3	6%	50	100%
2011	19	35,85%	34	64,15%	0	0%	53	100%
2012	16	32,65%	26	53,06%	7	14,29%	49	100%
2013	8	15,38%	28	53,85%	16	30,77%	52	100%
2014	7	15,22%	21	45,65%	18	39,13%	46	100%
2015	0	0%	22	45,83%	26	54,17%	48	100%
2016	1	2,22%	17	37,78%	27	60%	45	100%
2017	0	0%	5	9,8%	46	90,2%	51	100%
Total	150	29,13%	222	43,11%	143	27,77%	515	100%

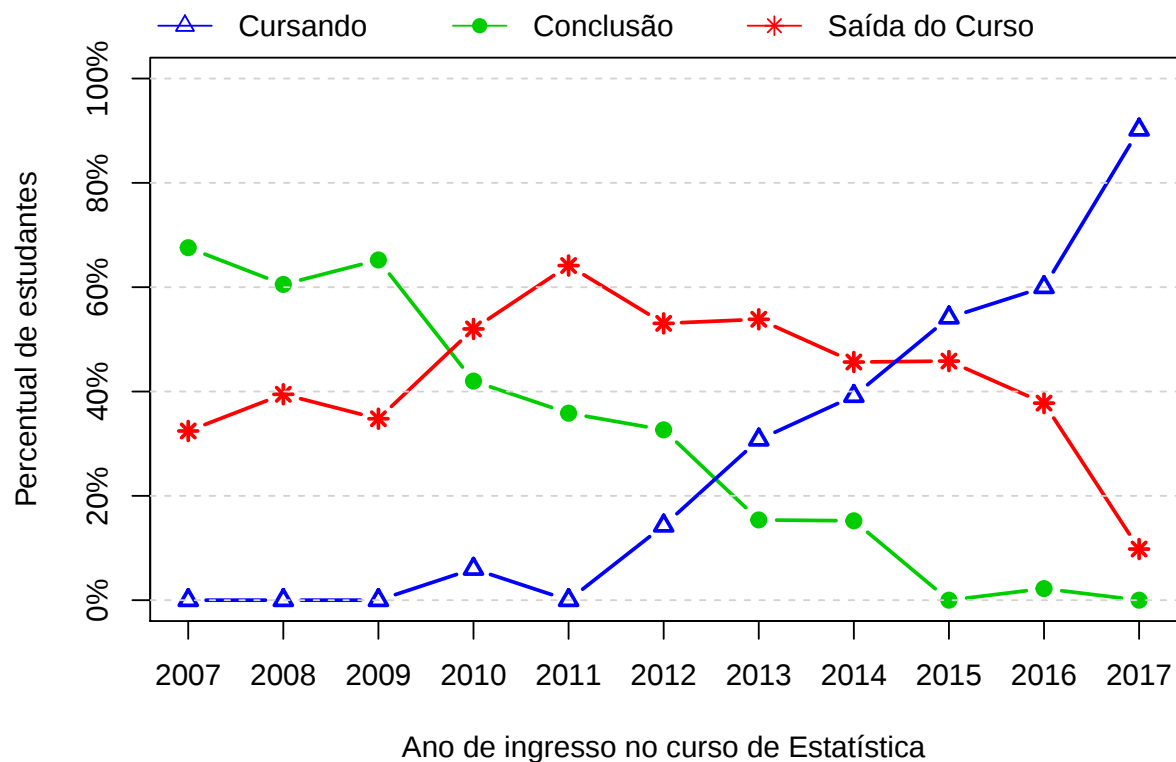


Figura 9: Situação do estudante de acordo com o ano de ingresso

Tabela 7: Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Estatística

Estudantes por período	Ano de Ingresso										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1º	37	38	46	50	53	49	52	46	48	45	51
2º	37	38	46	48	51	48	51	38	38	45	50
3º	37	37	45	47	47	44	47	31	34	36	47
4º	35	36	43	43	43	39	44	28	30	32	
5º	34	33	41	36	33	35	38	26	30	27	
6º	34	29	40	32	26	31	35	26	27		
7º	33	28	40	29	23	30	29	25	26		
8º	28	27	36	25	19	27	27	23			
9º	14	19	20	19	17	20	21	18			
10º	11	9	17	15	14	15	20				
11º	10	6	10	10	11	13	16				
12º	6	3	7	10	7	9					
13º	6	3	6	8	6	7					
14º	3	3	5	8	5						
15º	3	1	2	5	0						
16º	3	1	1	4							

A Tabela 7¹⁰ e a Figura 10 mostram o número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso no curso de Estatística. No ano de 2015, por exemplo, 48 estudantes iniciaram o curso, 38 se matricularam no 2º semestre¹¹, 34 se matricularam no 3º semestre e 30 se matricularam no 4º semestre.

É importante ressaltar que parte da redução do número de estudantes de um semestre para outro pode ser devido à desvinculação por conclusão (especialmente nos últimos semestres). Para verificar o total de desvinculações por saída do curso é necessário consultar a Tabela 6.

¹⁰Por uma questão de *layout* da texto, foi possível incluir na Tabela 7 o limite máximo de 16 semestres.

¹¹É importante ressaltar que o conceito de semestre apresentado neste relatório indica o tempo em que o estudante se manteve vinculado à UFMG e não se o estudante está efetivamente cursando as disciplinas esperadas para o respectivo período.

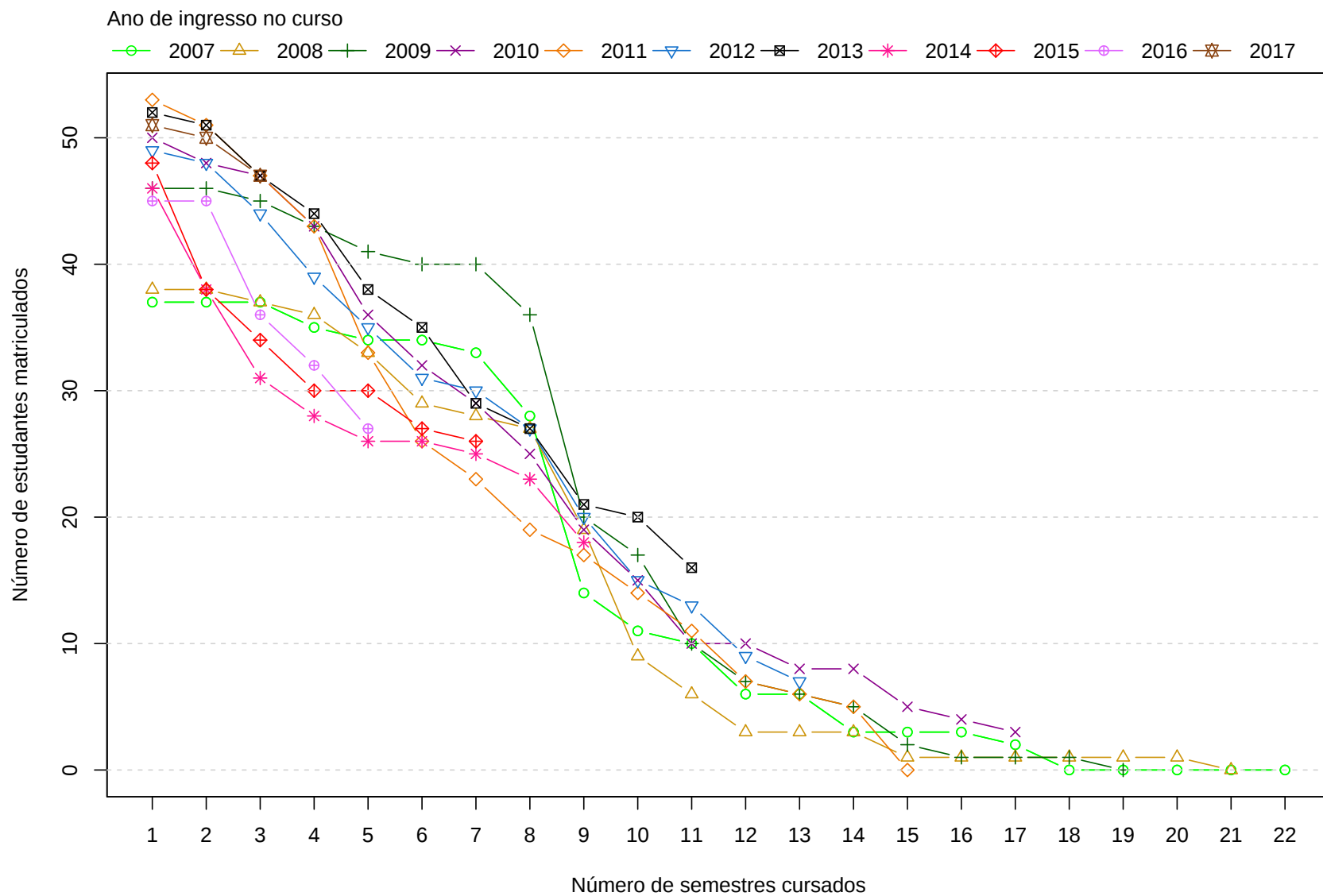


Figura 10: Número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso

A Figura 11 mostra a distribuição do Rendimento Semestral Global Médio (RSGM)¹² dos estudantes que estão cursando, dos estudantes que concluíram e dos estudantes que saíram do curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2.

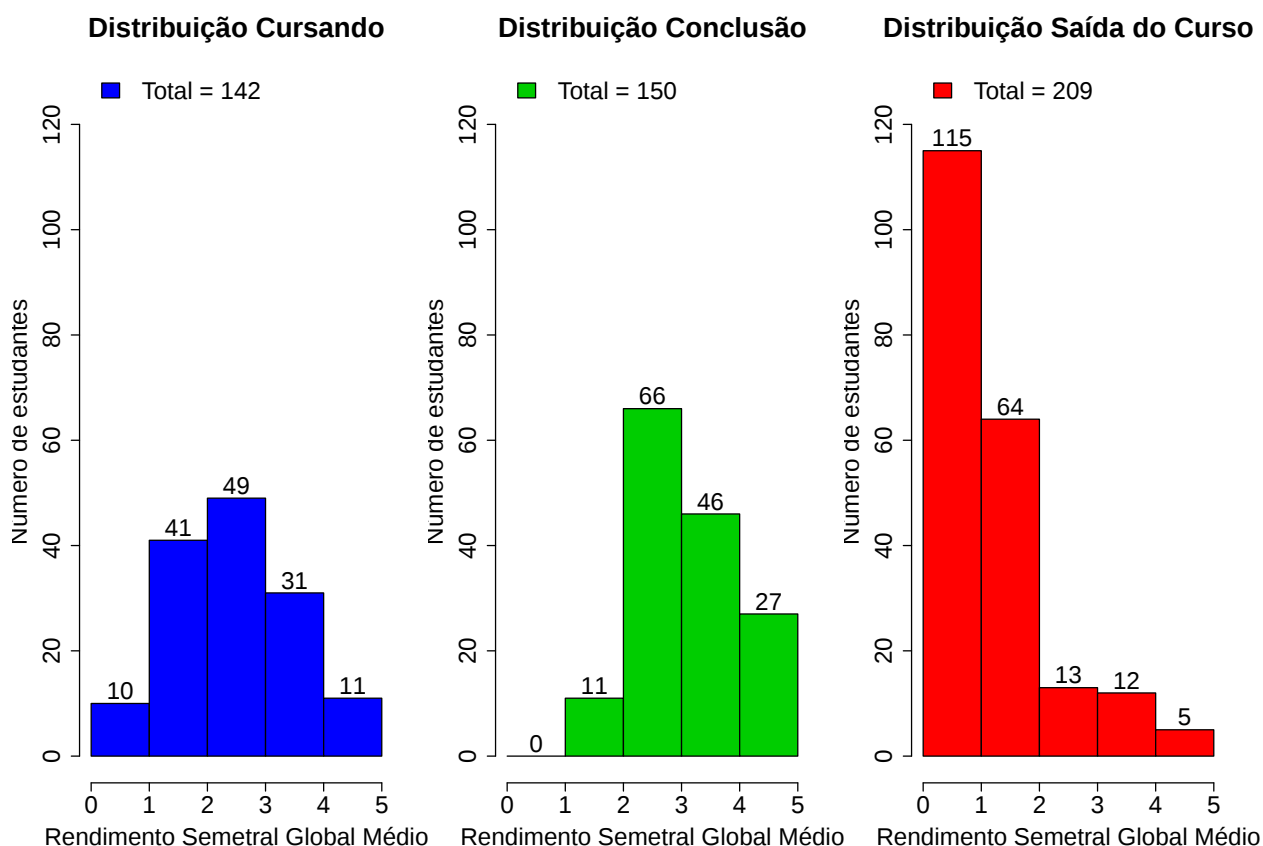


Figura 11: Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do estudante na UFMG

A Figura 12 mostra, dentre o grupo de estudantes que saíram do curso (222 estudantes), o percentual deles que chegaram a cursar as principais disciplinas do curso de Estatística antes do desligamento. Observa-se, por exemplo, que mais de 80% dos estudantes que saíram do curso cursaram disciplinas como: MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I e MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR.

¹²Ressalta-se que neste gráfico é possível incluir somente os estudantes que possuem RSGM, por isso, em alguns casos, o número total de estudantes pode diferir do total apresentado na Tabela 6.

A Tabela 8 mostra a proporção de estudantes que saíram do curso de Estatística dado que foram reprovados nas disciplinas cursadas por pelo menos 60%¹³ do grupo de estudantes que saiu do curso. O cálculo é feito dividindo-se o número total de estudantes reprovados na disciplina que saíram do curso pelo total de estudantes reprovados na disciplina que concluíram ou saíram do curso.

No caso da disciplina MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I, por exemplo, em um total de 222 estudantes que saíram do curso no período avaliado, 179 deles a cursaram. Para essa disciplina, dado que o estudante foi reprovado, a probabilidade de saída do curso foi igual a 0,73. No caso da disciplina MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR, a probabilidade de saída do curso dado que o estudante foi reprovado foi igual a 0,76, sendo que do total de 222 estudantes que saíram do curso, 181 deles chegaram a cursar essa disciplina.

A Figura 13 mostra o Boxplot do rendimento nas disciplinas selecionadas na Tabela 8 de acordo com a situação no curso (saída do curso ou conclusão).

¹³Essa restrição foi colocada uma vez que, conforme mostrado na Figura 12, em algumas disciplinas há um número muito pequeno de estudantes que saíram do curso e que chegaram a cursá-las, neste caso, ter chegado a cursar a disciplina já é um fator que torna menos provável a saída do curso.

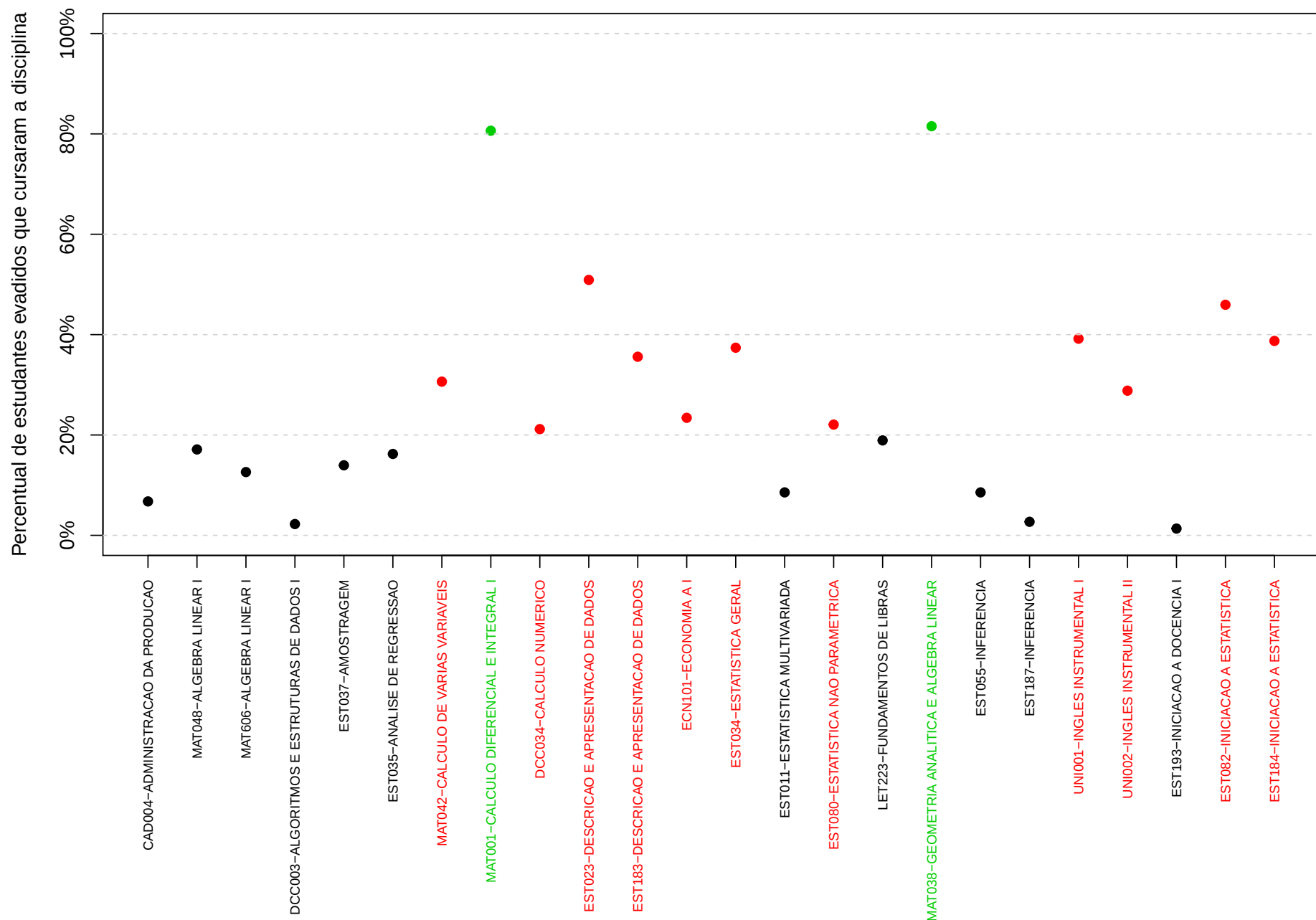


Figura 12: Principais disciplinas cursadas pelos estudantes que saíram do curso de Estatística

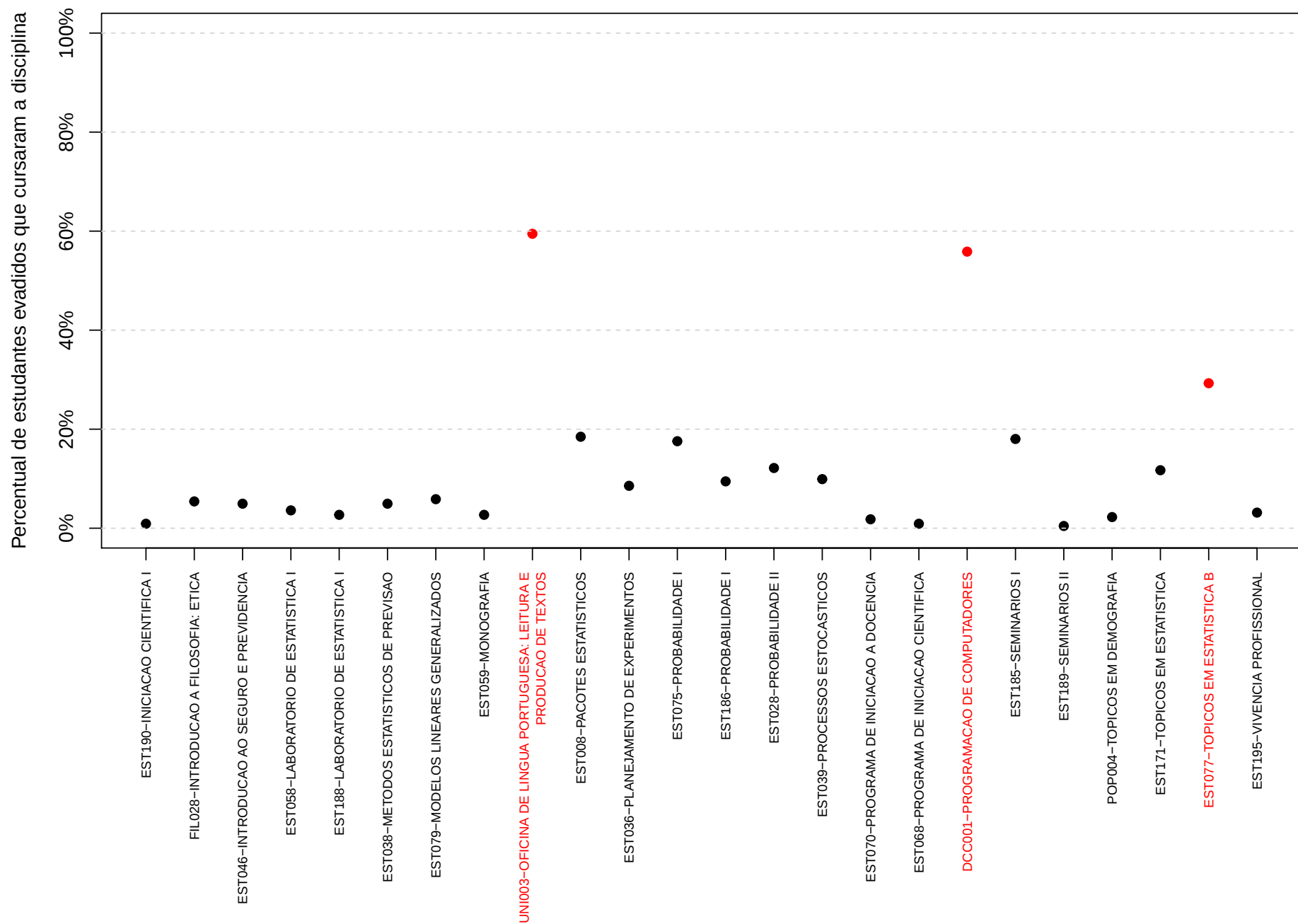


Figura 12: Principais disciplinas cursadas pelos estudantes que saíram do curso de Estatística (Continuação)

Tabela 8: Dados sobre reprovação e saída do curso

Disciplina cursada por pelo menos 60% dos estudantes que saíram do curso	Estudantes que saíram do curso		Total de estudantes (que saíram do curso ou concluintes)		Probabilidade de sair do curso dado reprovação na disciplina
	Número de estudantes que saíram do curso e foram reprovados na disciplina	Número de estudantes que saíram do curso e cursaram a disciplina	Total de estudantes reprovados na disciplina	Total de estudantes que cursaram a disciplina	
MAT001-CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	149	179	203	308	0,73
MAT038-GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR	144	181	189	312	0,76

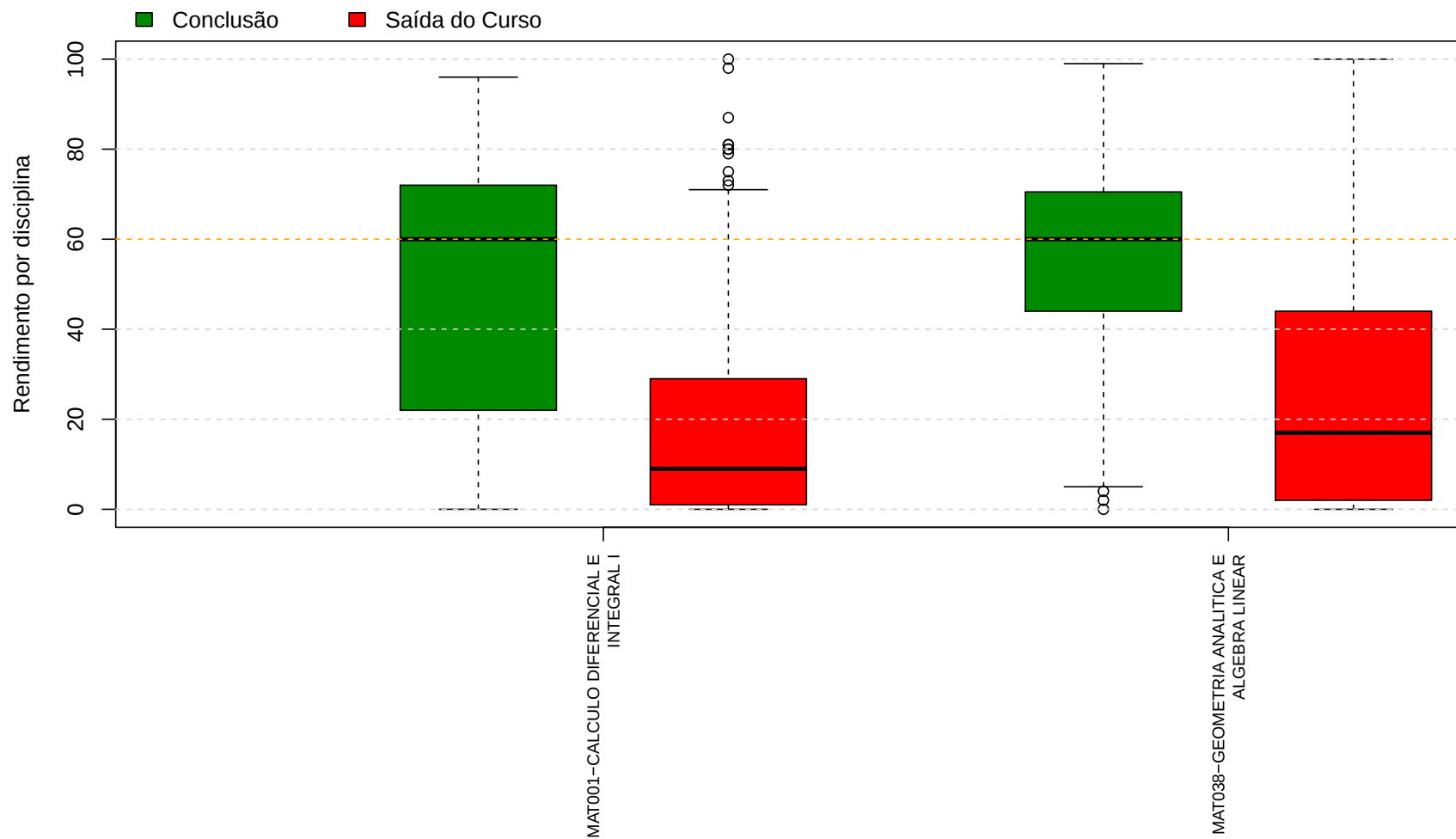


Figura 13: Rendimento por disciplina de acordo com a situação do estudante no curso de Estatística: Saída do Curso ou Conclusão

A Tabela 9 e a Figura 14 mostram os cursos de destino na UFMG dos estudantes que saíram do curso de Estatística e retornaram para a Instituição. Verifica-se que entre os 222 estudantes que saíram do curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/2, 50 estudantes ingressaram novamente na UFMG em outro curso através de novo processo seletivo, mudança de subdivisão, reopção, entre outras formas¹⁴.

Na Figura 14 cada aresta representa um estudante, os cursos dispostos mais próximos ao centro do círculo são os que receberam os maiores números de estudantes oriundos do curso de Estatística (maior número de arestas).

¹⁴Nos casos em que o estudante ingressou em mais de um curso após a saída do curso de Estatística, considerou-se o destino final do estudante, ou seja, o último curso em que ele teve registro na UFMG

Tabela 9: Curso de Destino de parte dos estudantes que saíram do curso no período de 2007/1 a 2017/2

Curso	Frequência	Percentual
ADMINISTRAÇÃO DIURNO	1	2%
ADMINISTRAÇÃO NOTURNO	1	2%
ARQUITETURA E URBANISMO NOTURNO	1	2%
ARQUIVOLOGIA NOTURNO	2	4%
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DIURNO	2	4%
CIÊNCIAS ATUARIAIS DIURNO	1	2%
CIÊNCIAS CONTÁBEIS NOTURNO	1	2%
CIÊNCIAS ECONÔMICAS DIURNO	1	2%
CIÊNCIAS SOCIAIS DIURNO	1	2%
COMUNICAÇÃO SOCIAL DIURNO	1	2%
CONTROLADORIA E FINANÇAS DIURNO	3	6%
DANÇA NOTURNO	1	2%
DESIGN NOTURNO	1	2%
DIREITO DIURNO	2	4%
DIREITO NOTURNO	2	4%
EDUCAÇÃO FÍSICA DIURNO	1	2%
ENGENHARIA AMBIENTAL DIURNO	1	2%
ENGENHARIA CIVIL DIURNO	1	2%
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO NOTURNO	1	2%
ENGENHARIA DE MINAS DIURNO	1	2%
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DIURNO	1	2%
ENGENHARIA DE SISTEMAS NOTURNO	1	2%
FARMÁCIA NOTURNO	1	2%
FÍSICA DIURNO	2	4%
FÍSICA NOTURNO	1	2%
FISIOTERAPIA DIURNO	1	2%
FONOAUDIOLOGIA DIURNO	1	2%
GESTÃO DE SERVIÇOS DE SAÚDE NOTURNO	1	2%
GESTÃO PÚBLICA NOTURNO	4	8%
MATEMÁTICA DIURNO	1	2%
MEDICINA DIURNO	1	2%
MÚSICA LICENCIATURA	1	2%
ODONTOLOGIA DIURNO	2	4%
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DIURNO	5	10%
TURISMO DIURNO	1	2%
TOTAL	50	100%

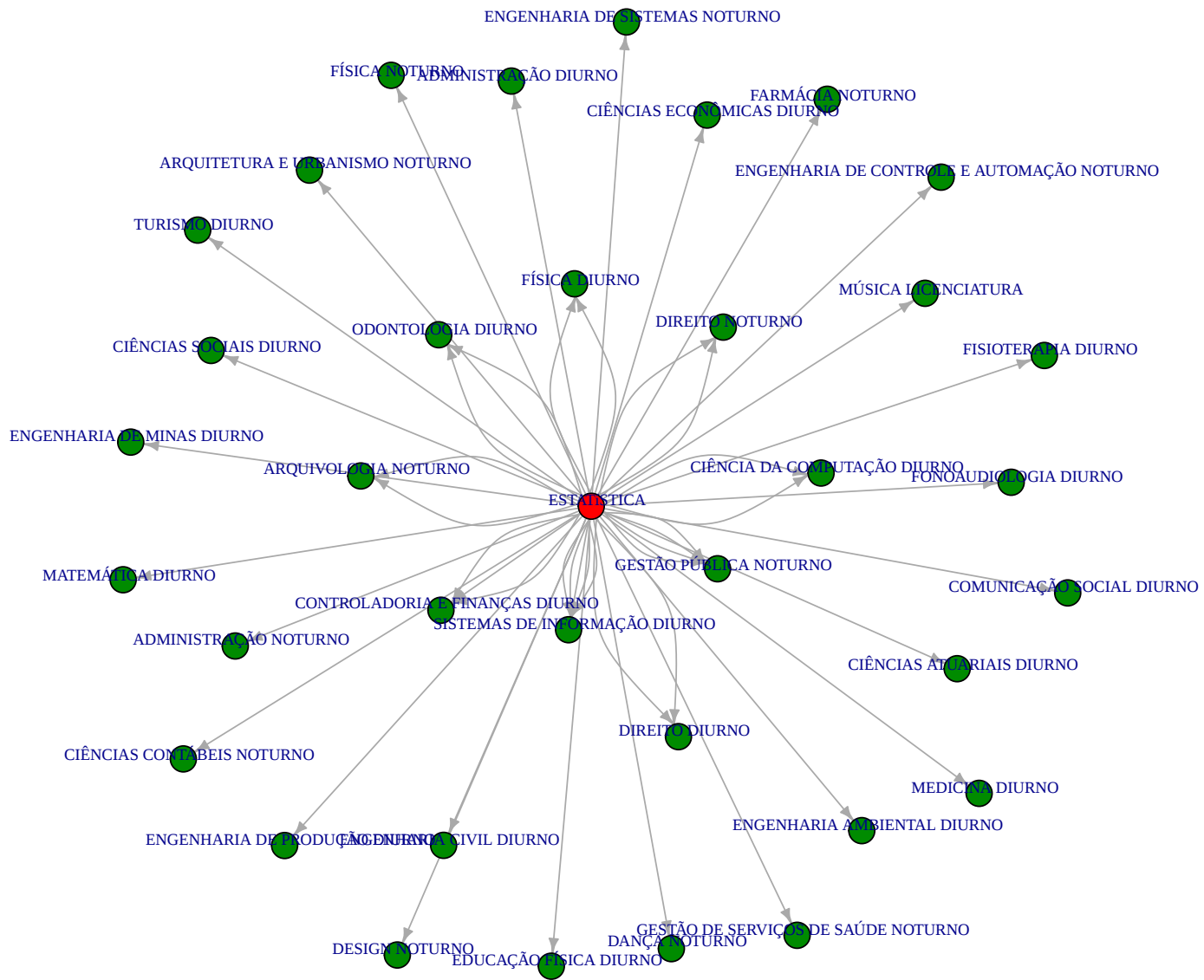


Figura 14: Cursos de destino de estudantes que saíram do curso de Estatística no período de 2007/1 a 2017/1

Referências

- [1] MAGALHÃES, M. N, LIMA, LIMA, A. C. P., 2004. *Noções de Probabilidade e Estatística*, 6 ed. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [2] TRIOLA, M.F., 1999. *Introdução à Estatística*, 7 ed . LTC, Rio de Janeiro.
- [3] KOHONEN, T., 2001. *Self-Organizing Maps*, Number 30 in Springer Series in Information Sciences, 3 ed. Springer-Verlag, Berlin.
- [4] MINGOTI, S. A., 2005 *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Editora UFMG, Belo Horizonte.
- [5] WEHRENS, R, BUYDENS, L. M. C., 2007 *Self- and Super-organizing Maps in R: The kohonen Package*. Journal of Statistical Software, Volume 21, Issue 5.