

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

Avaliação do desempenho acadêmico dos
alunos de graduação:

Engenharia de Sistemas

BELO HORIZONTE
MARÇO DE 2015

**SETOR DE ESTATÍSTICA / PRÓ-REITORIA DE
GRADUAÇÃO**

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

RICARDO HIROSHI CALDEIRA TAKAHASHI

PRÓ-REITOR ADJUNTO DE GRADUAÇÃO

WALMIR MATOS CAMINHAS

COORDENADORA DO SETOR DE ESTATÍSTICA

CAROLINA SILVA PENA

EQUIPE SETOR DE ESTATÍSTICA

RAQUEL YURI DA SILVEIRA AOKI

ALINE MOREIRA MARTINS

BRUNA FÁTIMA FARIA

Contato: estatistica@prograd.ufmg.br

Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
2	METODOLOGIA	6
2.1	ANÁLISE DESCRITIVA	6
2.2	ESTATÍSTICA MULTIVARIADA	9
3	ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS	11
4	ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES	25
5	REFERÊNCIAS	39

Lista de Tabelas

1	Disciplinas consideradas difíceis	15
2	Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1	23
3	Forma de Ingresso versus Situação do Discente	26
4	Situação dos alunos por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Engenharia de Sistemas	27
5	Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2010/1 a 2014/1	28
6	Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Engenharia de Sistemas	30
7	Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Sistemas	32
8	Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2010/1 a 2014/1	37

Lista de Figuras

1	Ilustração do Boxplot.	7
2	Exemplo Histograma.	8
3	Exemplo de gráfico de barras.	9
4	Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade. . .	13
5	Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante. . . .	14
6	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II	16
7	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III	17
8	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II	18
9	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES	19
10	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina EQUACOES DIFERENCIAIS A	20
11	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	21
12	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA	22
13	Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Engenharia de Sistemas.	29
14	Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso.	30

15	Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso.	32
16	Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.	33
17	Principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas.	35
18	Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Engenharia de Sistemas: Evasão ou Conclusão.	36
19	Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1	38

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 evasão. 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 Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 . Foram analisados os dados de todos os alunos matriculados no curso neste período, com exceção somente dos alunos matriculados em decorrência de continuidade de estudos.

Os dados analisados neste relatório encontram-se armazenados no Centro de Computação da UFMG (CECOM) e são utilizados para alimentar o Sistema SIGA. O tratamento, análise dos dados e produção do relatório foi realizado 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.

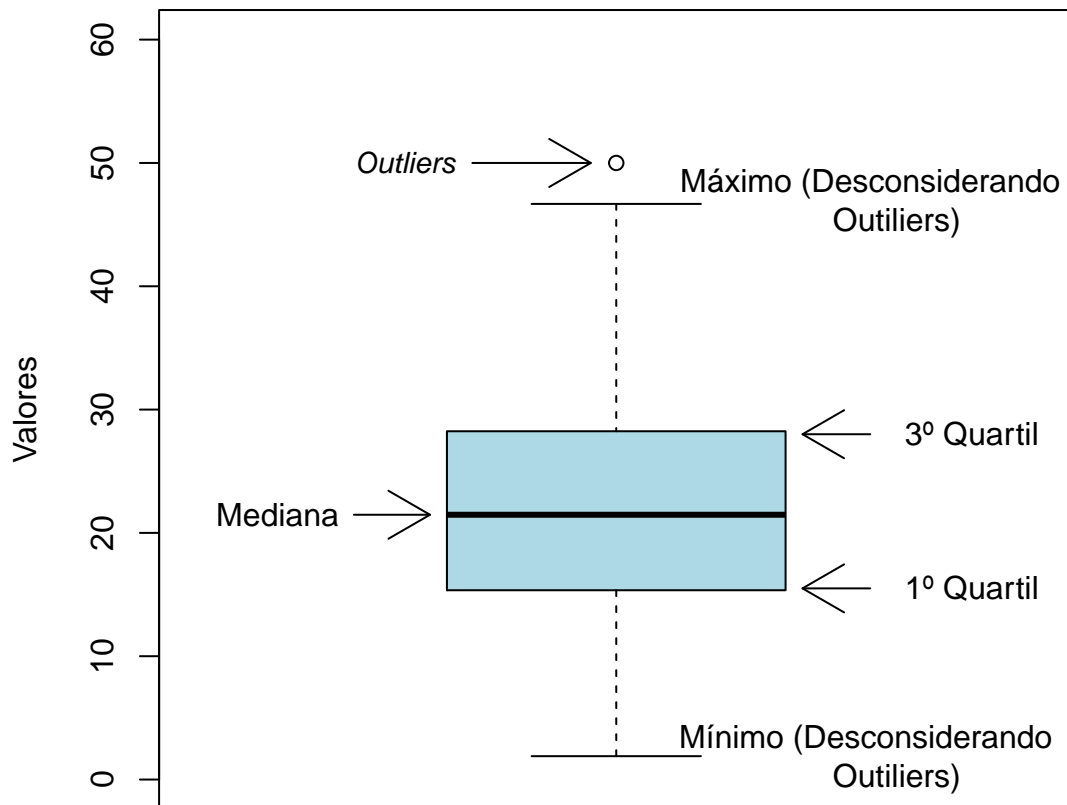


Figura 1: Ilustração do Boxplot.

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: 2011/1; 2011/2 e 2012/1. A barra de cor vermelho escuro, por exemplo, representa o conceito "F", que foi o conceito mais frequente em 2011/1. O conceito "A" é representado pela cor verde escuro, tendo sido o conceito menos frequente em 2011/2; a cor amarela representa o conceito "C" que foi o mais frequente em 2012/1.

Maiores informações sobre as medidas de análise descritiva podem ser encontradas em Magalhães e Lima (2004) e Triola (1999).

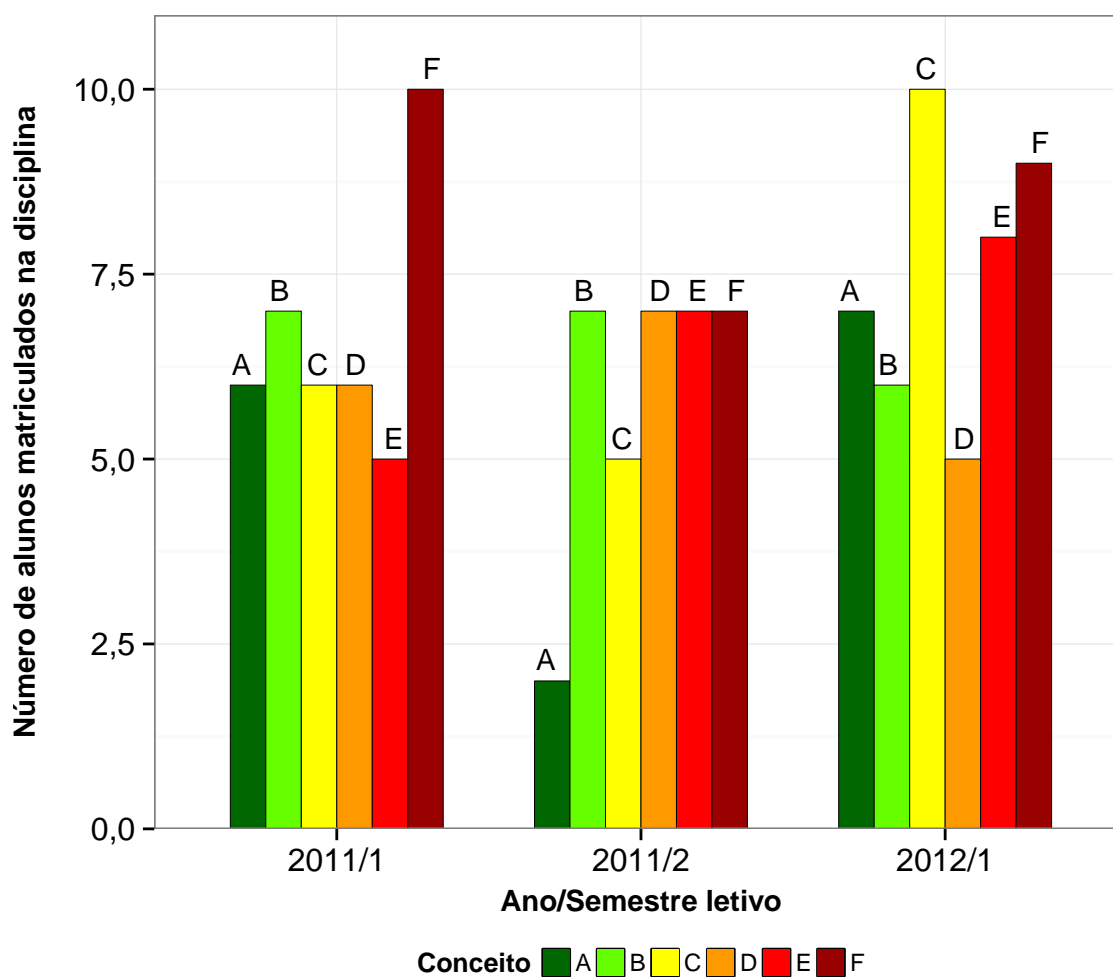


Figura 3: Exemplo de gráfico de barras.

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 alunos na disciplina e o percentual de alunos reprovados.

A técnica utilizada para realizar o agrupamento foi a rede de Kohonen (ver Kohonen (2001)). Esse método pode ser visto como uma versão espacialmente orientada do método k-médias (ver maiores informações sobre o k-médias em Mingoti (2005)). 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 Wehrens e Buydens (2007).

3 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS

Esta seção apresenta o desempenho dos discentes de graduação em Engenharia de Sistemas nas principais disciplinas cursadas por eles. A análise abrange todas as disciplinas que, na soma de um período de 4 anos (2010/1 a 2014/1), tiveram pelo menos 50 alunos do curso de Engenharia de Sistemas matriculados¹. Esta seção procura responder perguntas como:

1. Quais disciplinas podem ser consideradas fáceis, médias e difíceis para os alunos do curso de Engenharia de Sistemas?
2. Quais os Departamentos responsáveis por ofertar as disciplinas do curso de Engenharia de Sistemas?
3. No período de 2010/1 a 2014/1 qual o conceito ("A", "B", "C", "D", "E" ou "F") obtido pelos estudantes do curso de Engenharia de Sistemas nas disciplinas consideradas difíceis em cada semestre?
4. Qual o número de aprovações, reprovações e trancamentos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 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 alunos do curso de Engenharia de Sistemas 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.

A Figura 5 mostra o principal ofertante de cada disciplina avaliada. Devido à limitação de espaço e *layout*, na Figura 4 e na Figura 5 é possível incluir no máximo 50 disciplinas. Por essa razão, para os cursos cujo número de disciplinas excede esse valor, foram criados gráficos adicionais para permitir a visualização de todas as disciplinas e respeitar o limite de até 50 disciplinas por gráfico. 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 (score) 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 alunos 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.

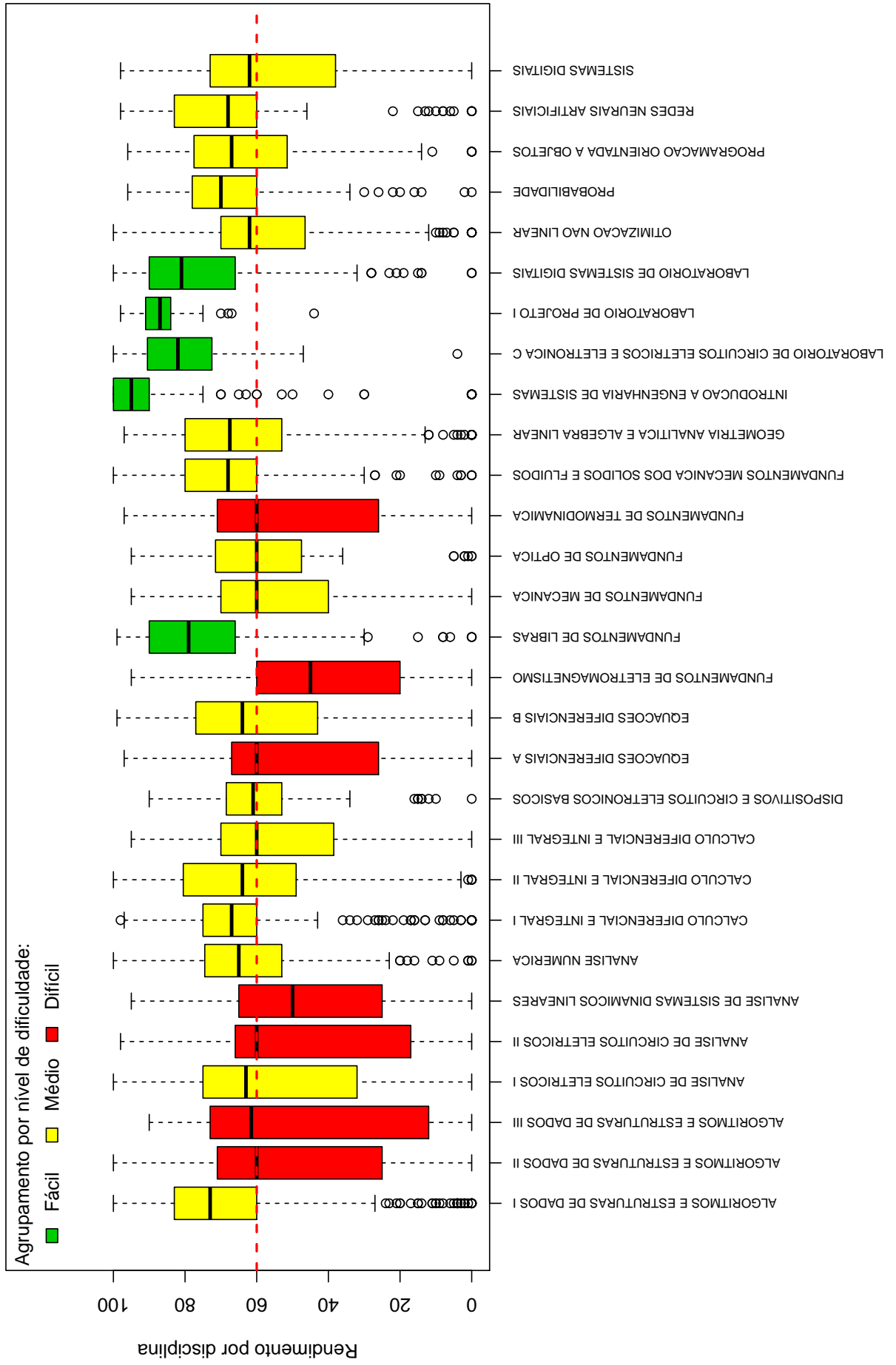


Figura 4: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade.

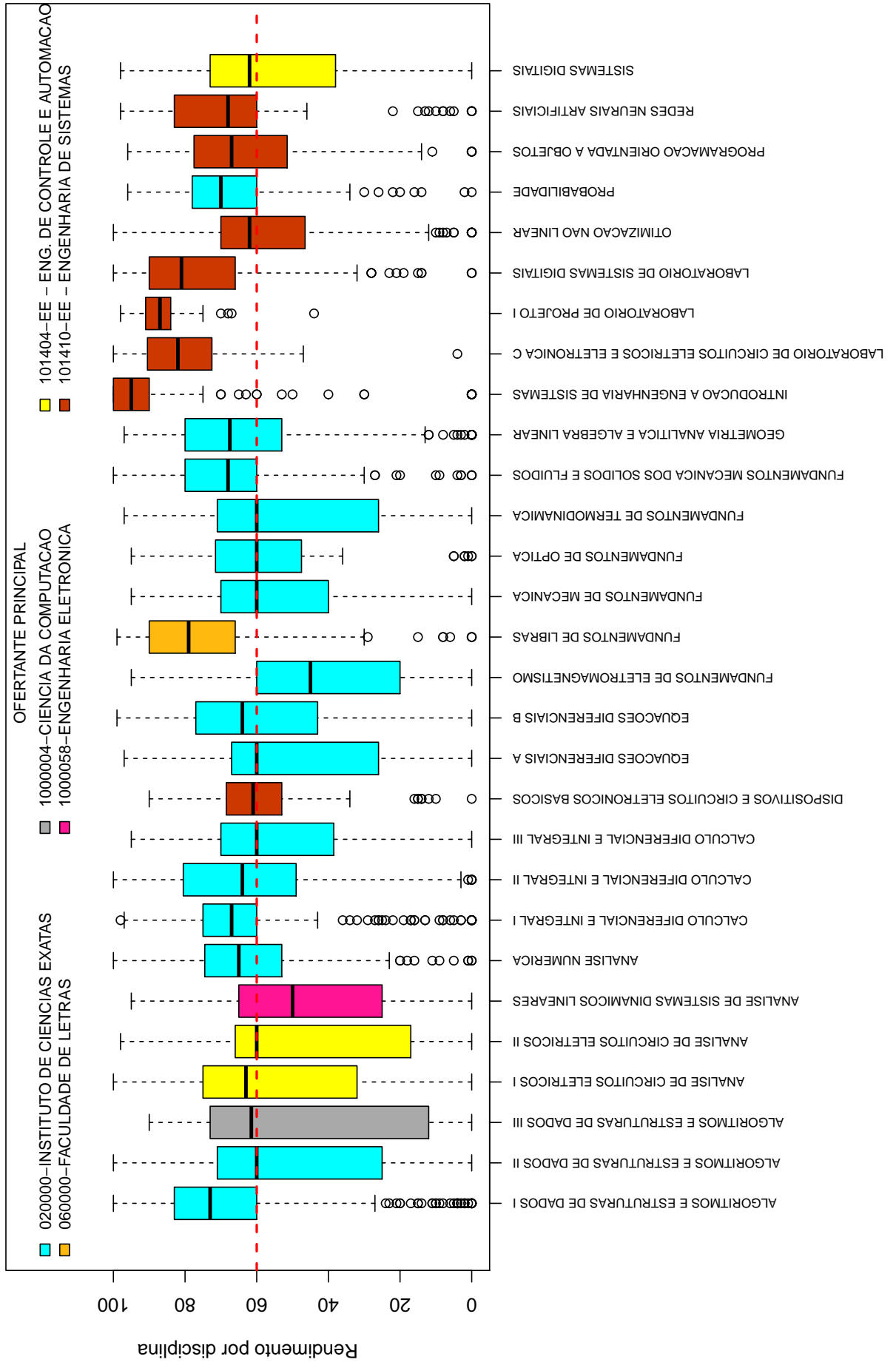


Figura 5: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante.

Tabela 1: Disciplinas consideradas difíceis

Disciplinas Difíceis
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III
ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II
ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES
EQUACOES DIFERENCIAIS A
FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO
FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 1 lista todas as disciplinas que tiveram pelo menos 50 alunos matriculados no período de 2010/1 a 2014/1 e foram agrupadas como difíceis pela rede de Kohonen. É possível verificar que, do total de 29 disciplinas avaliadas, 7 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 2010/1 a 2014/1. 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 alunos em semestres mais avançados do curso; lembrando que essa análise abrange somente os alunos que ingressaram no curso de Engenharia de Sistemas a partir de 2010/1. 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 e trancamentos⁵ em todas as disciplinas analisadas (incluindo aquelas agrupadas como médias ou fáceis.).

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).

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II

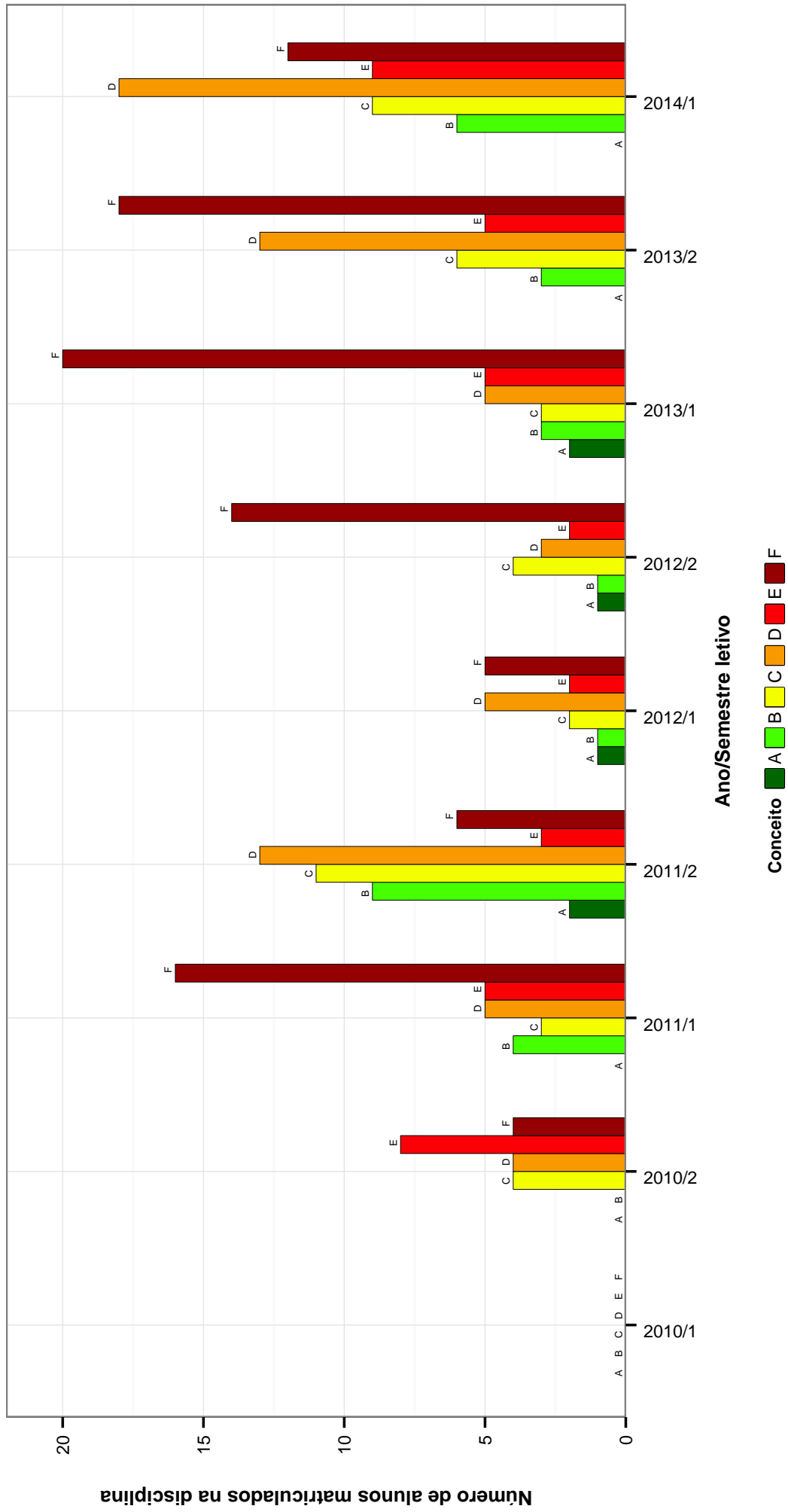


Figura 6: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II .

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III

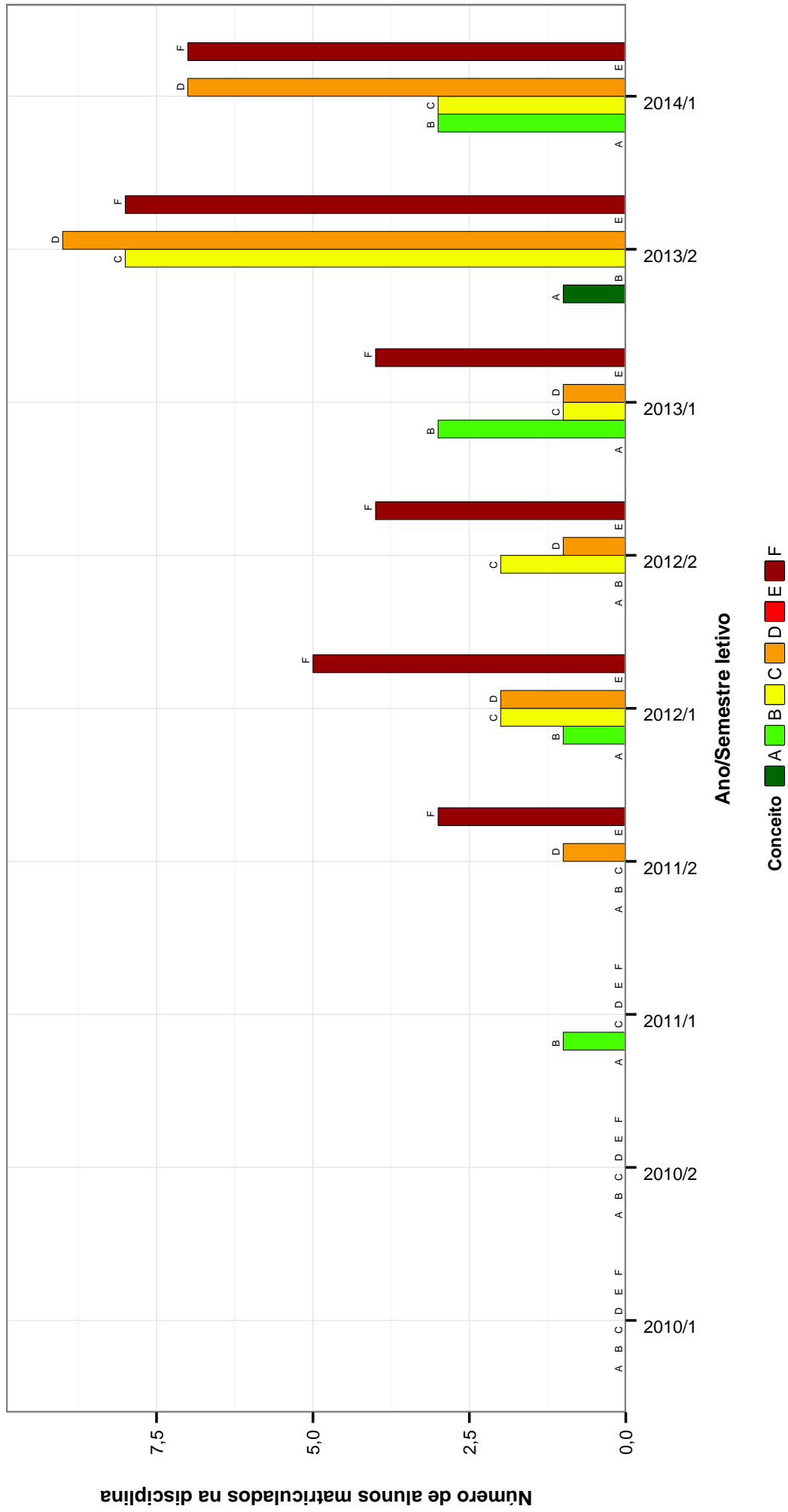


Figura 7: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III .

ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II

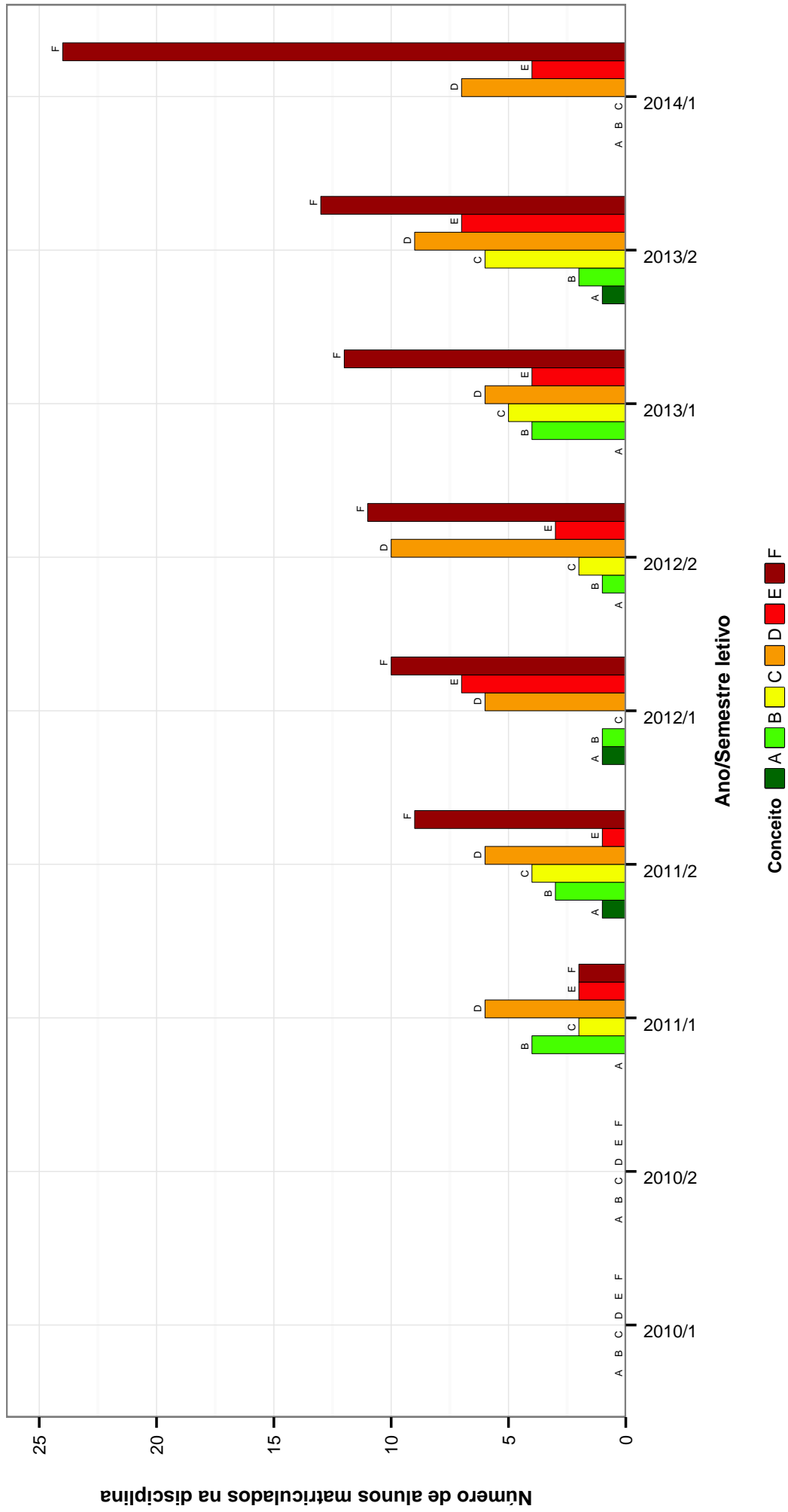


Figura 8: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II .

ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES

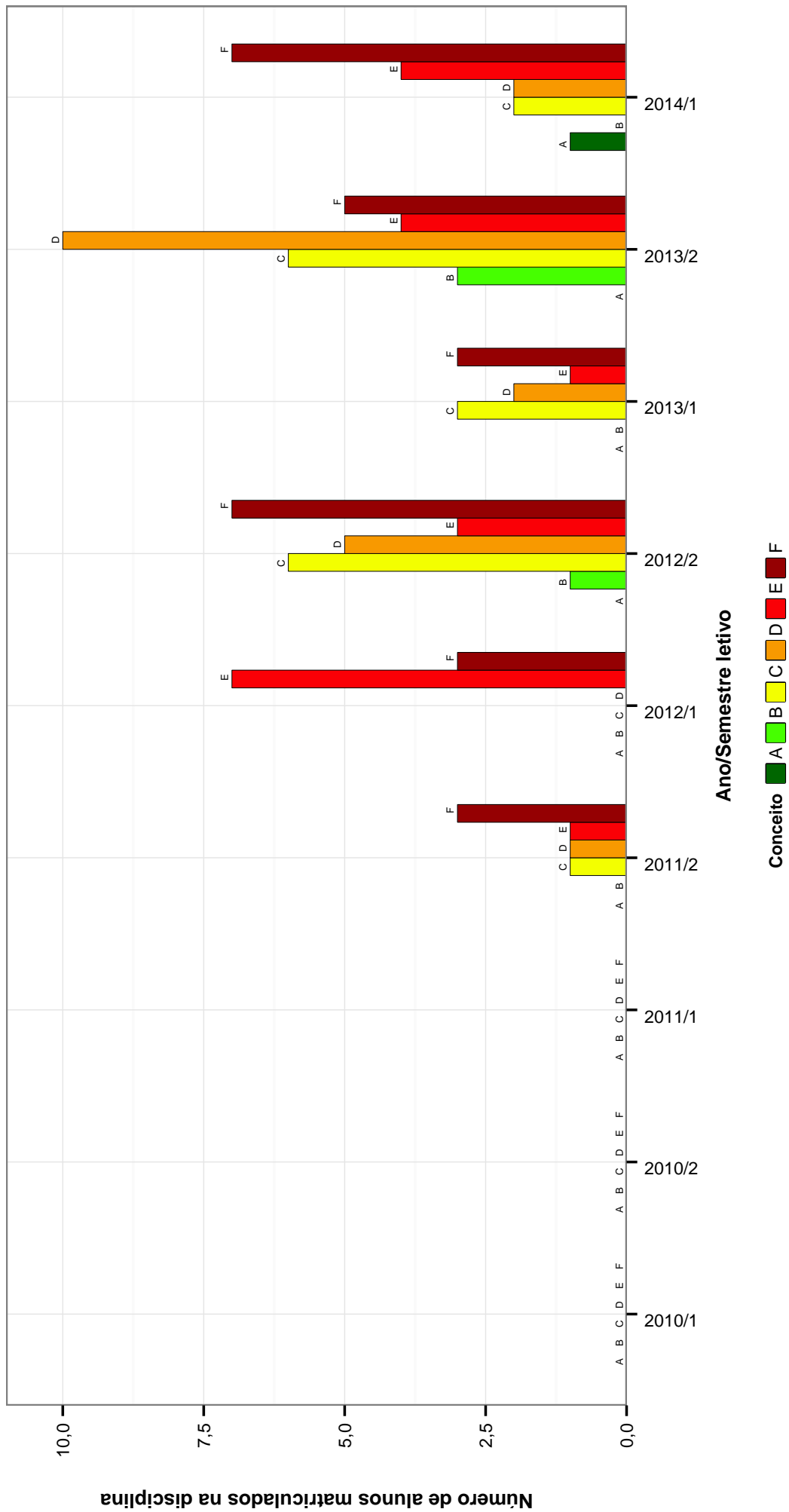


Figura 9: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES .

EQUACOES DIFERENCIAIS A

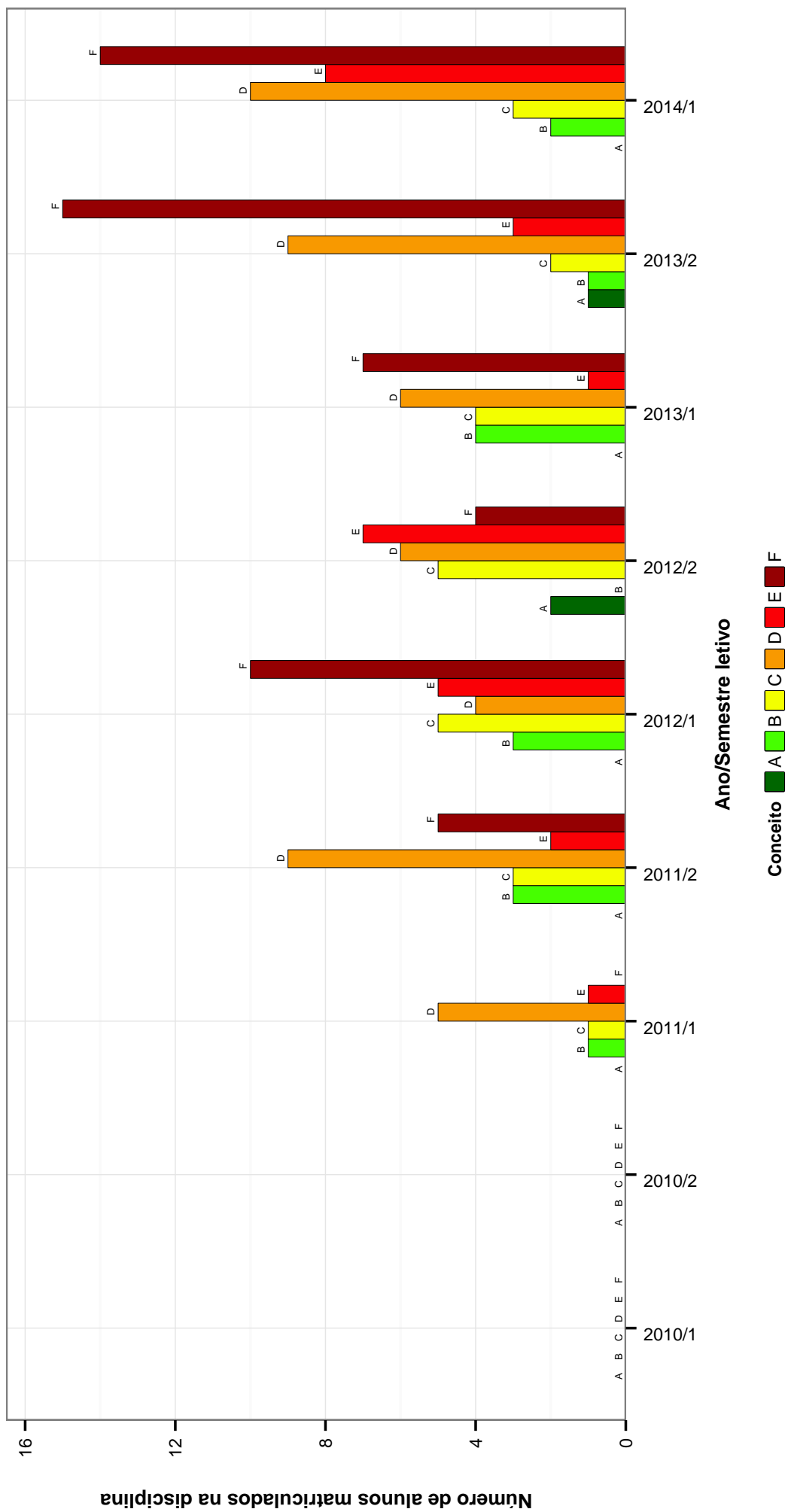


Figura 10: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina EQUACOES DIFERENCIAIS A .

FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO

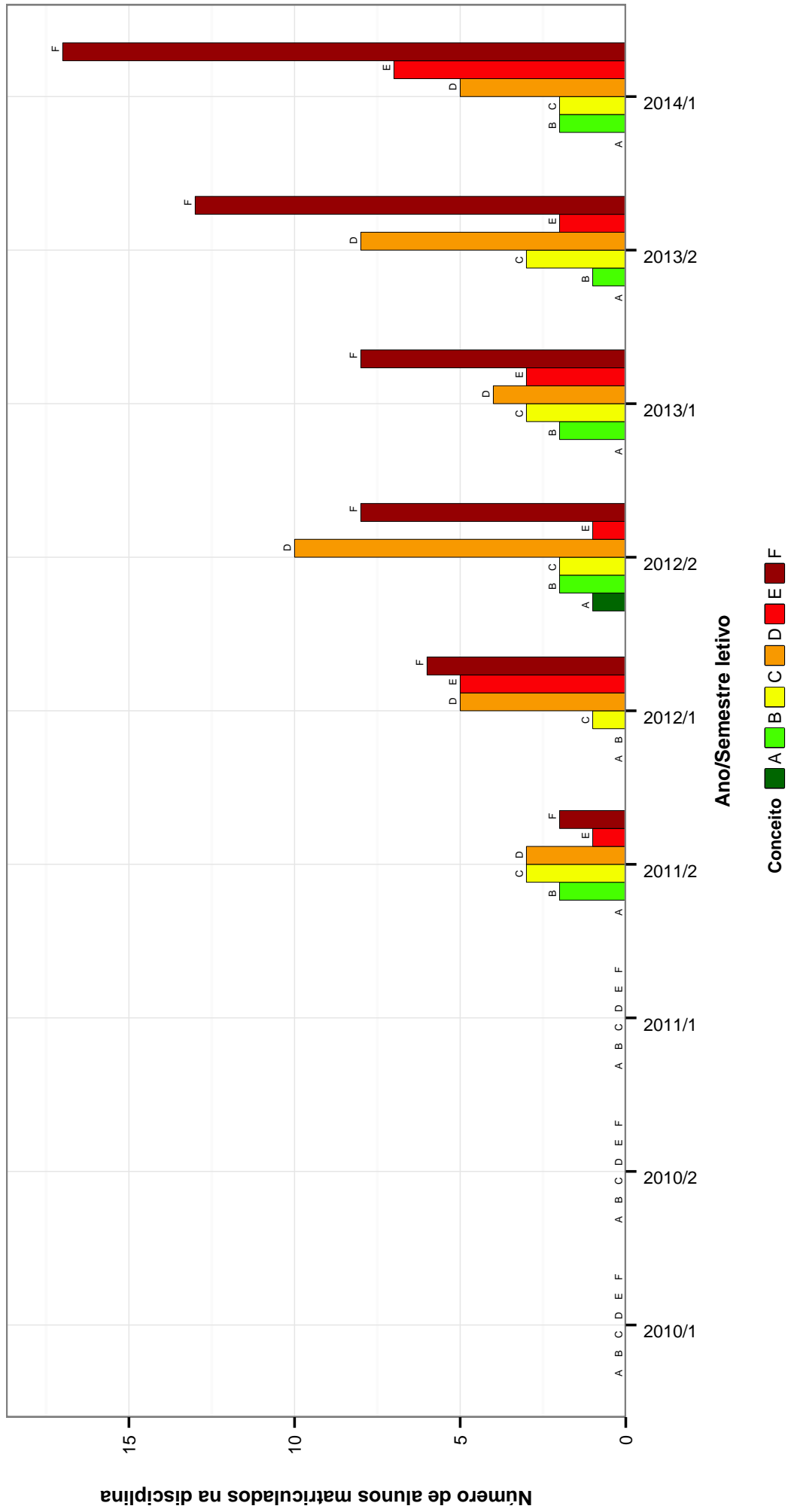


Figura 11: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO .

FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA

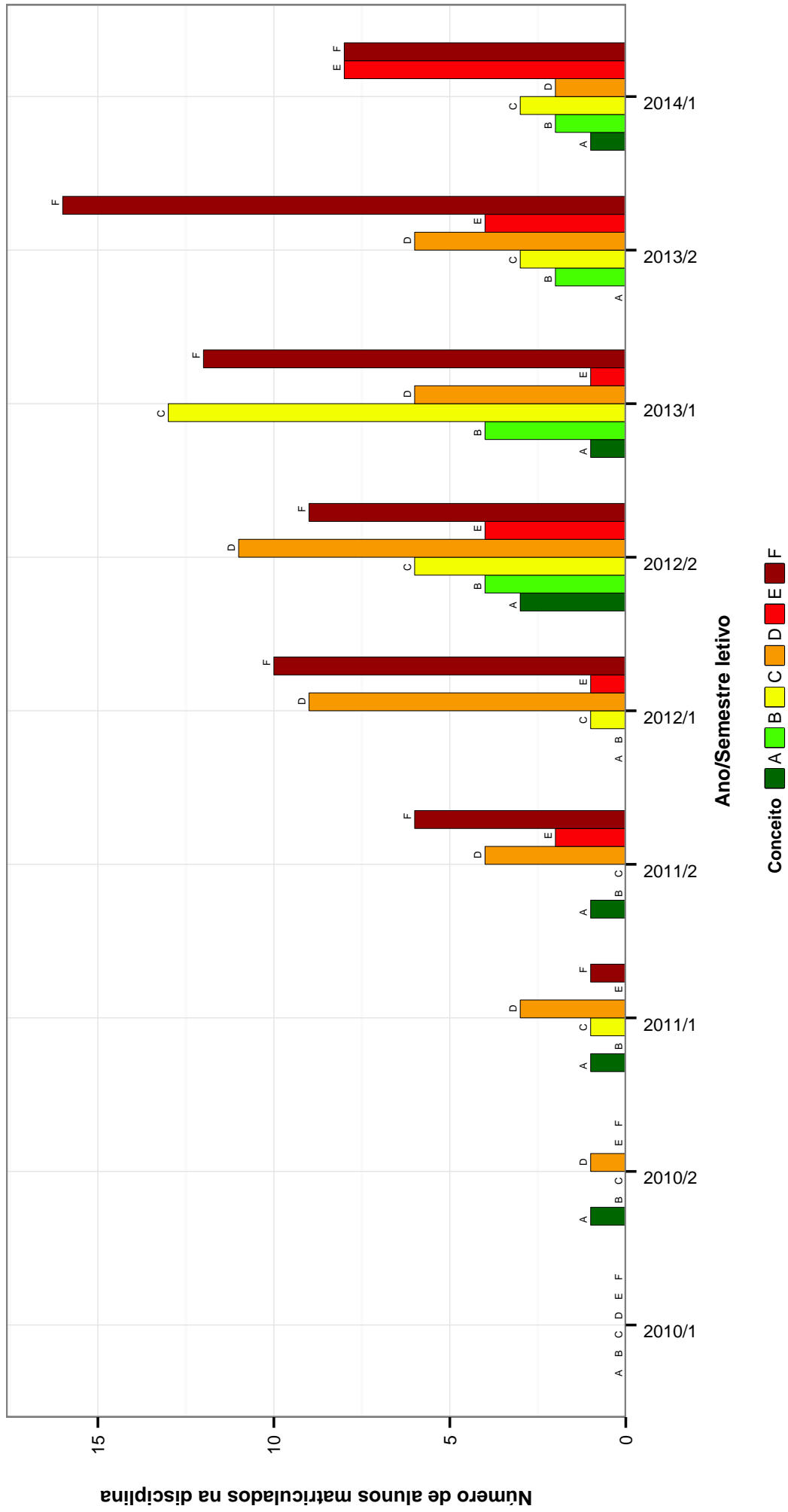


Figura 12: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA .

Tabela 2: Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1

Disciplinas	Situação		10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total
	Aprovados	Trancados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I	Reprovados	0	6	4	5	6	5	12	15	12	20	74
	Aprovados	22	19	22	22	19	22	18	24	24	18	186
	Trancados	0	0	3	1	1	5	2	2	2	7	21
Total		23	25	29	28	26	32	35	38	38	45	281
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II	Reprovados	0	12	21	9	7	16	25	23	21	134	
	Aprovados	0	8	12	35	9	9	13	22	33	33	141
	Trancados	0	2	2	1	14	9	5	6	1	40	
Total		0	22	35	45	30	34	43	51	55	315	
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS III	Reprovados	0	0	0	3	5	4	4	8	8	7	31
	Aprovados	0	0	1	5	3	3	2	1	2	3	14
	Trancados	0	0	0	3	2	1	2	1	3	14	
Total		0	0	1	7	13	9	10	28	23	91	
ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS I	Reprovados	1	2	7	23	20	8	27	18	20	18	126
	Aprovados	24	23	17	7	24	29	18	30	18	30	192
	Trancados	0	0	2	3	6	3	3	7	3	7	24
Total		25	25	26	30	47	43	48	55	55	342	
ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II	Reprovados	0	0	4	10	17	14	16	20	28	28	109
	Aprovados	0	0	12	14	8	13	15	18	7	87	
	Trancados	0	2	2	2	5	11	2	1	2	27	
Total		0	2	18	26	30	38	33	39	37	223	
ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES	Reprovados	0	0	0	4	10	10	4	9	11	48	
	Aprovados	0	0	0	2	0	12	5	19	5	43	
	Trancados	0	0	0	1	0	1	1	1	4	8	
Total		0	0	0	7	11	22	10	29	20	99	
ANALISE NUMERICA	Reprovados	0	0	6	7	6	12	21	10	20	20	82
	Aprovados	0	20	14	21	13	12	17	31	16	16	144
	Trancados	0	0	0	0	7	6	3	4	2	2	22
Total		0	20	20	28	26	30	41	45	38	248	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	Reprovados	0	1	4	6	5	13	16	13	11	69	
	Aprovados	21	22	18	18	22	13	25	24	20	183	
	Trancados	0	0	2	0	3	3	1	5	16	16	
Total		21	23	24	24	29	29	44	38	36	268	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	Reprovados	0	11	8	9	6	10	6	11	4	65	
	Aprovados	0	8	22	18	14	6	24	27	34	153	
	Trancados	0	0	1	1	3	8	1	3	0	17	
Total		0	19	31	28	23	24	31	41	38	235	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	Reprovados	0	0	2	3	6	10	20	16	20	16	67
	Aprovados	1	0	5	20	15	6	9	17	20	93	
	Trancados	0	0	0	0	3	3	2	1	3	12	
Total		1	0	7	23	24	19	21	38	39	172	
DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRONICOS BASICOS	Reprovados	0	0	0	0	5	3	3	8	7	26	
	Aprovados	0	0	0	0	2	6	16	11	11	46	
	Trancados	0	0	0	0	1	1	0	1	3	6	
Total		0	0	0	0	8	10	19	20	21	78	
EQUACOES DIFERENCIAIS A	Reprovados	0	0	1	7	15	11	8	18	22	82	
	Aprovados	0	0	7	15	12	13	14	13	15	89	
	Trancados	0	0	0	3	4	2	2	4	17	17	
Total		0	0	10	22	30	28	24	33	41	188	
EQUACOES DIFERENCIAIS B	Reprovados	0	0	0	6	6	6	2	3	11	34	
	Aprovados	0	0	0	4	11	18	15	15	3	66	
	Trancados	0	0	0	2	4	0	1	2	2	11	
Total		0	0	0	12	21	24	18	20	16	111	
FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	Reprovados	0	0	0	3	11	9	11	15	24	73	
	Aprovados	0	0	0	8	6	15	9	12	9	59	
	Trancados	0	0	1	1	2	1	1	4	4	14	
Total		0	0	1	12	19	25	21	31	37	146	
FUNDAMENTOS DE LIBRAS	Reprovados	0	0	0	1	1	3	1	4	1	11	
	Aprovados	0	0	0	11	5	5	10	4	3	38	
	Trancados	0	0	1	1	1	2	0	1	0	6	
Total		0	0	1	13	7	10	11	9	4	55	
FUNDAMENTOS DE MECANICA	Reprovados	0	10	13	11	14	7	9	13	21	98	
	Aprovados	0	11	19	18	16	19	17	23	14	137	
	Trancados	0	0	0	1	4	7	2	0	16	16	
Total		0	21	32	30	34	33	28	38	35	251	
FUNDAMENTOS DE OPTICA	Reprovados	0	0	0	0	1	5	6	5	3	20	
	Aprovados	0	0	0	0	2	8	17	10	3	40	
	Trancados	0	0	0	0	0	3	2	0	0	5	
Total		0	0	0	0	3	16	25	15	6	65	
FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA	Reprovados	0	0	1	8	11	13	13	20	16	82	
	Aprovados	0	2	5	5	10	24	24	11	8	89	
	Trancados	0	0	0	0	3	4	3	0	0	10	
Total		0	2	6	13	24	41	40	31	24	181	
FUNDAMENTOS MECANICA DOS SOLIDOS E FLUIDOS	Reprovados	0	0	0	2	13	8	4	7	4	38	
	Aprovados	0	0	10	16	14	16	16	25	18	120	
	Trancados	0	0	0	2	1	5	1	4	2	14	

continua na próxima página.

Tabela 2 : Continuação

Disciplinas	Situação		10/1 10/2 11/1 11/2 12/1 12/2 13/1 13/2 14/1 Total																	
	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total
GEOMETRIA ANALITICA E ALGEBRA LINEAR	Reprovados	2	4	3	16	21	10	12	10	89	0	0	10	20	28	29	33	27	25	172
	Aprovados	19	21	22	7	13	31	24	25	16	0	0	2	7	5	6	4	1	5	23
	Trancados	0	0	2	0	5	6	4	1	5	23	0	0	27	23	39	47	40	36	32
INTRODUCAO A ENGENHARIA DE SISTEMAS	Reprovados	0	2	1	1	1	3	0	2	14	0	0	1	1	1	3	0	2	4	14
	Aprovados	25	23	22	25	28	23	31	27	28	0	0	2	0	1	1	2	0	4	10
	Trancados	0	0	2	0	1	1	2	0	4	10	0	25	26	30	27	33	29	36	256
LABORATORIO DE CIRCUITOS ELETRICOS E ELETRONICA C	Reprovados	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2
	Aprovados	0	0	0	0	14	6	14	11	10	55	0	0	0	0	0	1	1	1	3
	Trancados	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	14	7	15	12	12	60
LABORATORIO DE PROJETO I	Reprovados	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Aprovados	0	0	0	0	10	6	20	6	8	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITAIS	Reprovados	0	0	0	0	10	6	21	6	8	19	0	0	10	6	21	6	6	8	51
	Aprovados	0	1	15	16	22	10	27	15	20	126	0	0	1	6	0	3	0	10	10
	Trancados	0	0	1	16	18	25	20	28	24	155	0	1	16	18	25	20	28	24	23
OTIMIZACAO NAO LINEAR	Reprovados	0	0	1	5	6	5	7	21	57	0	0	1	5	6	5	7	21	12	57
	Aprovados	0	0	10	12	23	10	5	8	24	92	0	0	10	12	23	10	5	8	24
	Trancados	0	0	0	0	0	0	2	1	2	10	0	0	0	0	5	2	1	2	10
PROBABILIDADE	Reprovados	0	0	0	0	2	2	5	0	10	159	0	0	0	2	2	5	0	1	10
	Aprovados	0	0	0	0	8	5	16	7	47	0	0	0	0	1	1	1	1	0	3
	Trancados	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3
PROGRAMACAO ORIENTADA A OBJETOS	Reprovados	0	0	0	0	11	8	22	7	60	0	0	0	0	11	8	22	7	11	60
	Aprovados	0	0	1	2	10	6	3	9	37	0	0	1	2	10	6	3	9	6	37
	Trancados	0	0	7	11	21	7	14	7	21	88	0	0	7	11	21	7	14	7	21
REDES NEURALS ARTIFICIAIS	Reprovados	0	0	0	0	3	3	2	4	17	0	0	0	0	3	3	2	4	5	17
	Aprovados	0	0	0	0	3	17	4	12	51	0	0	0	0	3	17	4	12	8	51
	Trancados	0	0	0	0	1	1	2	1	4	11	0	0	0	1	1	2	1	4	11
SISTEMAS DIGITAIS	Reprovados	0	8	11	9	10	6	15	14	78	0	0	0	7	9	21	8	17	17	79
	Aprovados	1	15	19	23	18	22	16	26	169	0	0	1	2	3	7	4	3	1	21
	Trancados	0	0	1	2	3	7	4	3	1	21	0	0	1	3	7	4	3	1	21
TOTAL	Reprovados	4	56	89	152	220	207	240	312	1593	1	23	31	34	31	35	35	43	35	268
	Aprovados	113	173	259	337	367	386	469	479	3040	0	4	21	18	76	113	55	48	66	401
	Trancados	0	4	21	18	76	113	55	48	66	401	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	117	233	369	507	663	706	764	839	836	5034	1	23	31	34	31	35	35	43	35	268

4 ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES

Esta seção avalia a situação dos alunos no curso de Engenharia de Sistemas e busca entender como ocorre a evasão⁶ nesse curso e quais fatores podem ser utilizados para sinalizar a evasão. Esta seção procura responder perguntas como:

1. Qual a situação do aluno no curso de acordo com a forma de ingresso?
2. Qual o número de semestres cursados pela maior parte dos alunos até a evasão ou a conclusão do curso?
3. A evasão está mudando ao longo do tempo? Qual a taxa de evasão da turma que ingressou em 2010 e qual a taxa de evasão das turmas que ingressaram recentemente?
4. Qual o rendimento semestral global médio dos alunos que concluíram o curso (quando há concluintes no curso) e dos alunos que evadiram?
5. Quais as principais disciplinas que chegam a ser cursadas pelos alunos que evadiram?
6. Entre os alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas e ingressaram novamente na UFMG, quais os cursos escolhidos por esses estudantes?

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

Considerando o curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 foram encontrados 250 registros de ingresso, sendo 249 alunos distintos⁷, ou seja, há 1 aluno que reingressou no curso de Engenharia de Sistemas neste período.

Tabela 3: Forma de Ingresso versus Situação do Discente

Forma de Ingresso	Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Obtenção de novo título	7	53,85%	6	46,15%	13	5,2%
Processo seletivo	63	28%	162	72%	225	90%
Reopção	2	66,67%	1	33,33%	3	1,2%
Transferência comum	2	22,22%	7	77,78%	9	3,6%
Total	74	29,6%	176	70,4%	250	100%

A Tabela 3 mostra a situação⁸ do discente no curso de acordo com a forma de ingresso. Do total de 250 registros de ingresso, pode-se observar que 29,6% evadiram do curso, 70,4% ainda estão matriculados e 0% se graduaram. Nota-se também que do total de 250 registros de ingresso, 90% foram por Processo Seletivo.

A Tabela 4 mostra a situação do aluno no curso de Engenharia de Sistemas por ano⁹ de entrada e de acordo com a forma de ingresso no curso. Nota-se que no ano de 2013 ingressaram 50 alunos através de Processo Seletivo, sendo que 2 deles evadiram até o final do ano de 2014/1.

Ressalta-se que o presente relatório considera somente os alunos que ingressaram até 2014/1, portanto, para os cursos com duas entradas em 2014, foram incluídos somente os discentes que ingressaram no primeiro semestre.

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

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

⁹Se o ingresso no curso de Engenharia de Sistemas 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 alunos por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Engenharia de Sistemas

Forma de ingresso	Situação	Ano de ingresso no curso					Total
		2010	2011	2012	2013	2014	
Obtenção de novo título	Evasão	0	0	1	2	4	7
	Cursando	0	0	0	2	4	6
	Total	0	0	1	4	8	13
Processo seletivo	Evasão	21	17	13	2	10	63
	Cursando	29	33	37	48	15	162
	Total	50	50	50	50	25	225
Reopção	Evasão	0	0	0	2	0	2
	Cursando	0	0	0	1	0	1
	Total	0	0	0	3	0	3
Transferência comum	Evasão	0	0	1	1	0	2
	Cursando	0	0	1	2	4	7
	Total	0	0	2	3	4	9
Total		50	50	53	60	37	250

A Tabela 5 e a Figura 13 mostram o número de semestres cursados até a desvinculação por alunos que já concluíram ou evadiram do curso de Engenharia de Sistemas. É possível observar que 52,7% dos alunos que evadiram o fizeram até o 4^o período.

A Tabela 6 e a Figura 14 mostram a situação dos alunos (conclusão, cursando ou evasão) de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Sistemas. É possível observar que no ano de 2013, 60 alunos ingressaram no curso de Engenharia de Sistemas sendo que, até 2014/1, 7 (11,67%) deles evadiram do curso.

Tabela 5: Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2010/1 a 2014/1

Semestres Cursados	Evasão			Conclusão		
	Freq.	%	% acumulado	Freq.	%	% acumulado
1	15	20,27%	20,27%	0	0%	0%
2	6	8,11%	28,38%	0	0%	0%
3	8	10,81%	39,19%	0	0%	0%
4	10	13,51%	52,7%	0	0%	0%
5	11	14,86%	67,56%	0	0%	0%
6	9	12,16%	79,72%	0	0%	0%
7	8	10,81%	90,53%	0	0%	0%
8	4	5,41%	95,94%	0	0%	0%
9	3	4,05%	99,99%	0	0%	0%
Total	74	-	99,99%	0	-	0%

Distribuição Evasão

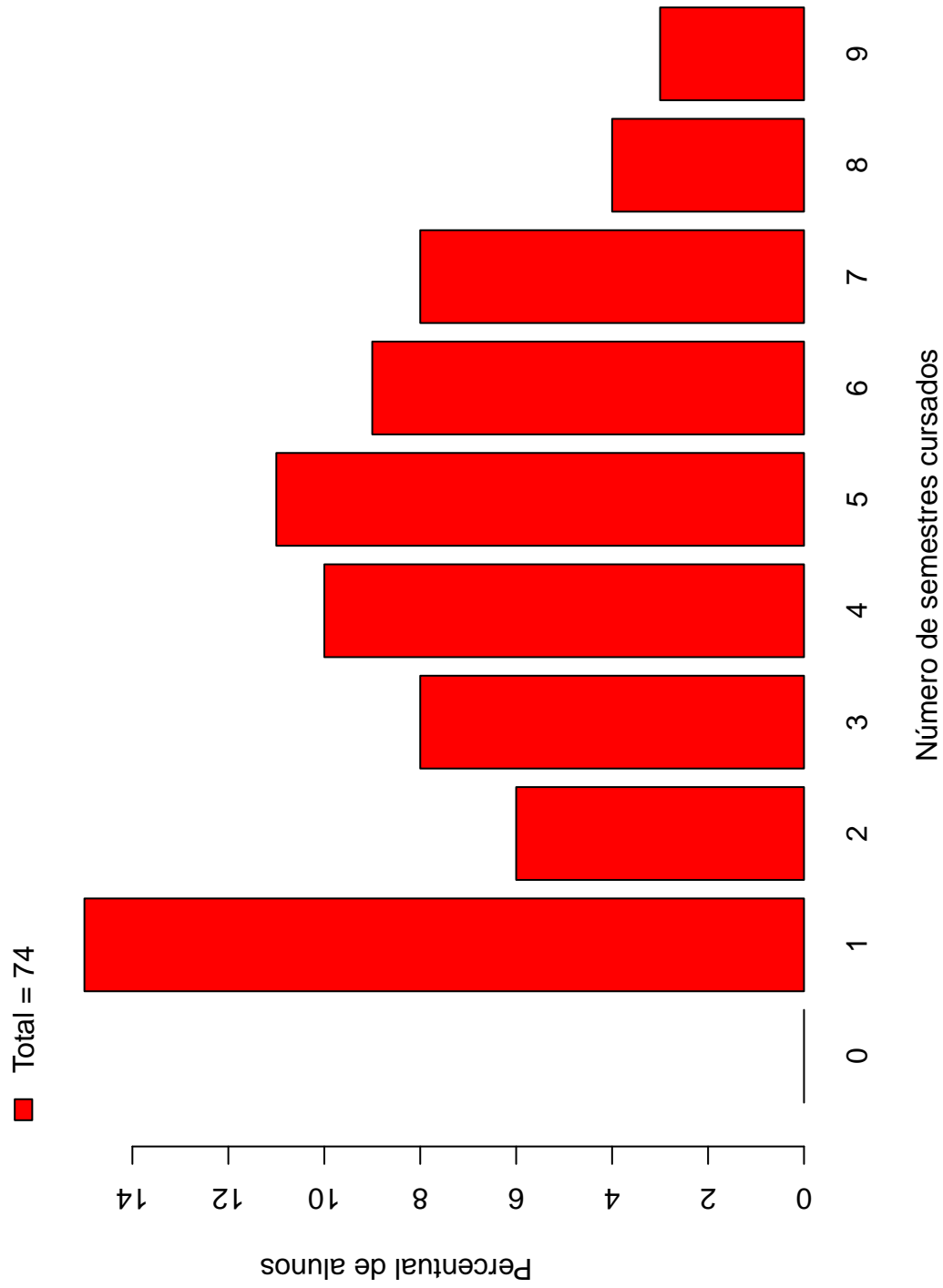


Figura 13: Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Engenharia de Sistemas.

Tabela 6: Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Engenharia de Sistemas

Ano de ingresso	Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
2010	21	42%	29	58%	50	20%
2011	17	34%	33	66%	50	20%
2012	15	28,3%	38	71,7%	53	21,2%
2013	7	11,67%	53	88,33%	60	24%
2014	14	37,84%	23	62,16%	37	14,8%
Total	74	29,6%	176	70,4%	250	100%

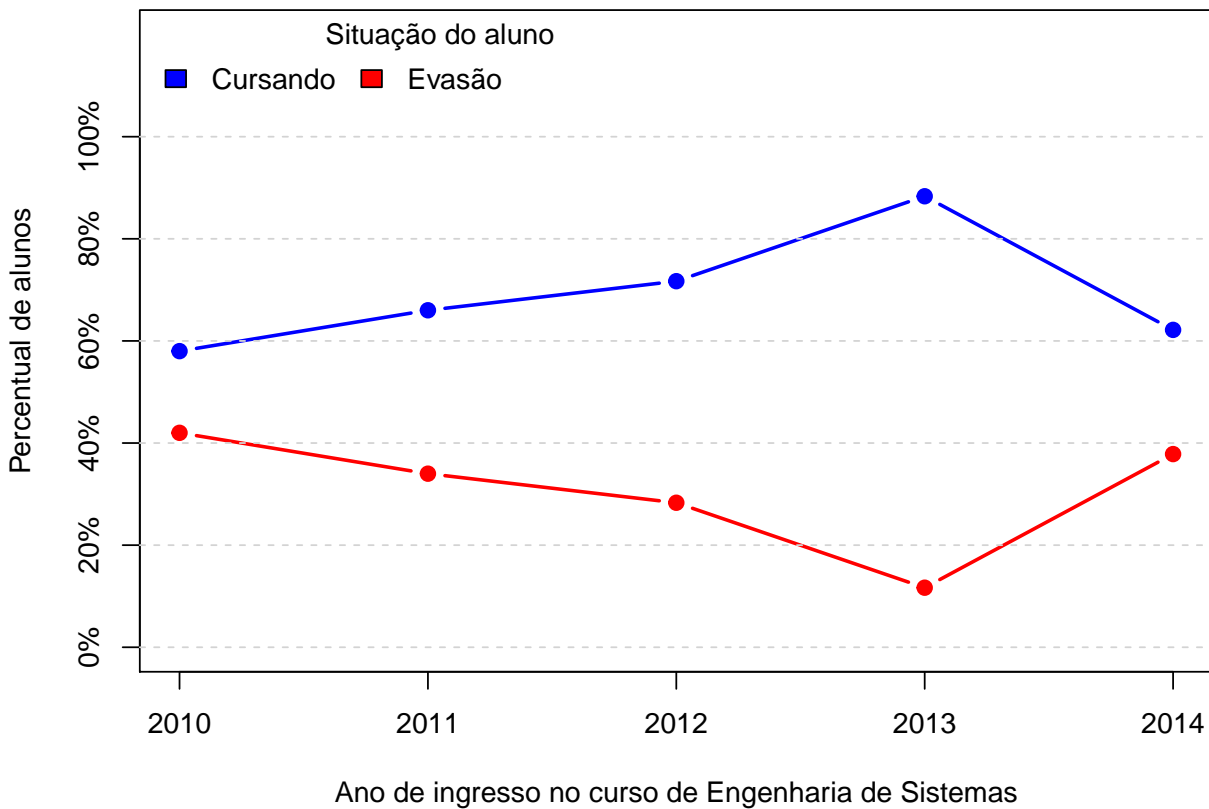


Figura 14: Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso.

A Tabela 7¹⁰ e a Figura 15 mostram o número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Sistemas. No ano de 2012, por exemplo, 53 estudantes iniciaram o curso, 52 se matricularam no 2^o semestre¹¹, 50 se matricularam no 3^o semestre e 49 se matricularam no 4^o semestre.

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

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

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.

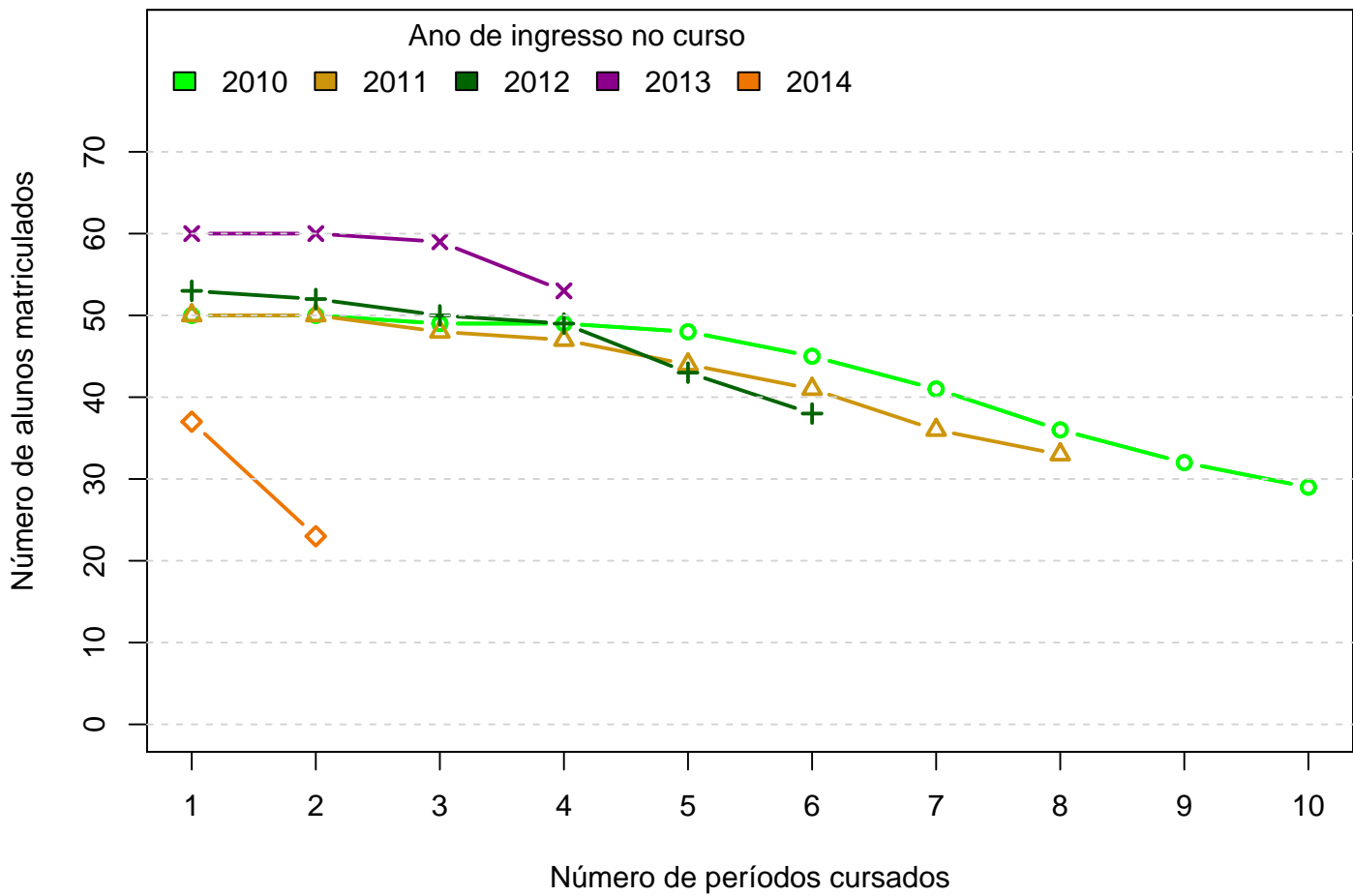


Figura 15: Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso.

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

Alunos por período	Ano de Ingresso				
	2010	2011	2012	2013	2014
1 ^o	50	50	53	60	37
2 ^o	50	50	52	60	23
3 ^o	49	48	50	59	
4 ^o	49	47	49	53	
5 ^o	48	44	43		
6 ^o	45	41	38		
7 ^o	41	36			
8 ^o	36	33			
9 ^o	32				
10 ^o	29				

A Figura 16 mostra a distribuição do Rendimento Semestral Global Médio (RSGM)¹² dos alunos que estão cursando e dos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1.

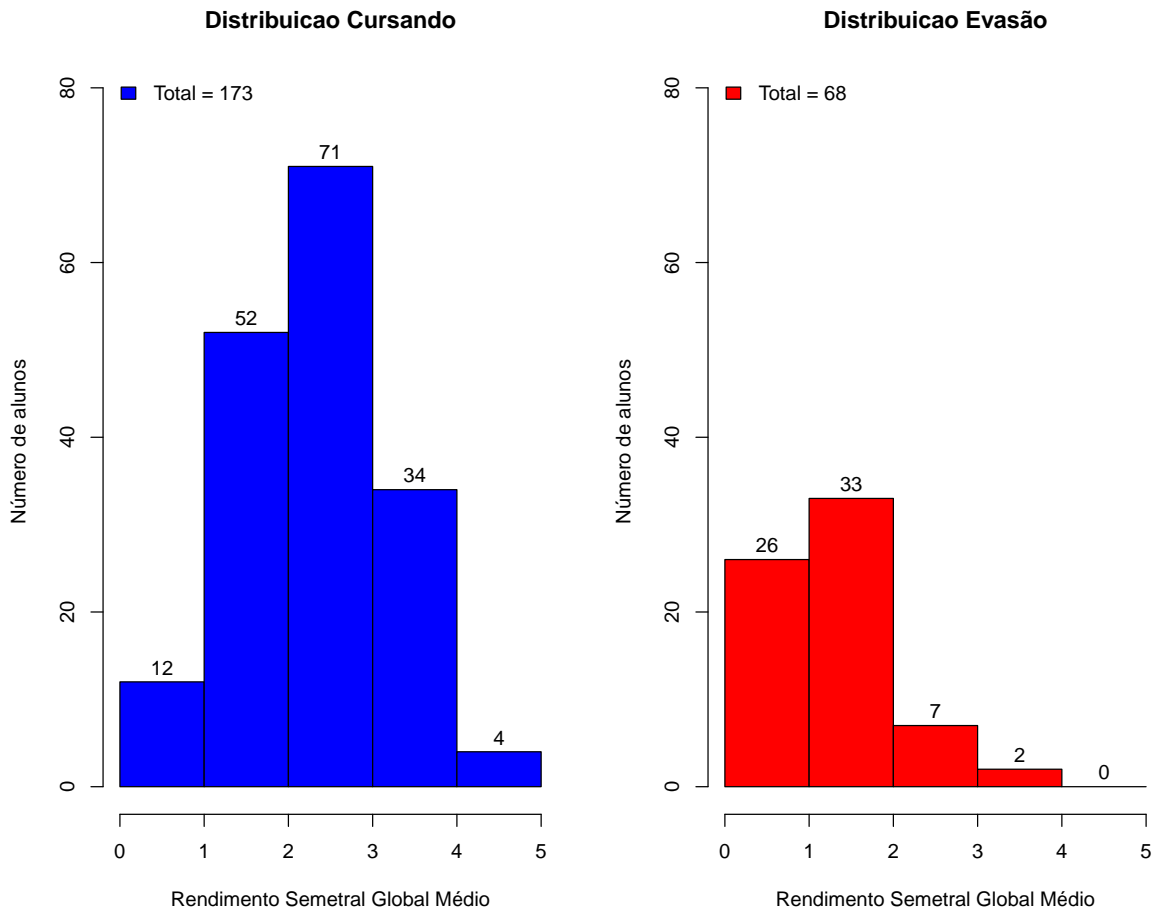


Figura 16: Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.

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

A Figura 17 mostra, dentre o grupo de alunos que evadiram (74 alunos), o percentual deles que chegaram a cursar as principais disciplinas do curso de Engenharia de Sistemas antes do desligamento. Observa-se, por exemplo, que mais de 80% dos alunos que evadiram cursaram disciplinas como: ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS I e INTRODUCAO A ENGENHARIA DE SISTEMAS.

A Figura 18 mostra o boxplot do rendimento dos alunos que evadiram do curso nas disciplinas cursadas por pelo menos pelo menos 60% do grupo de alunos que evadiu (disciplinas marcadas em verde e azul na Figura 17.)

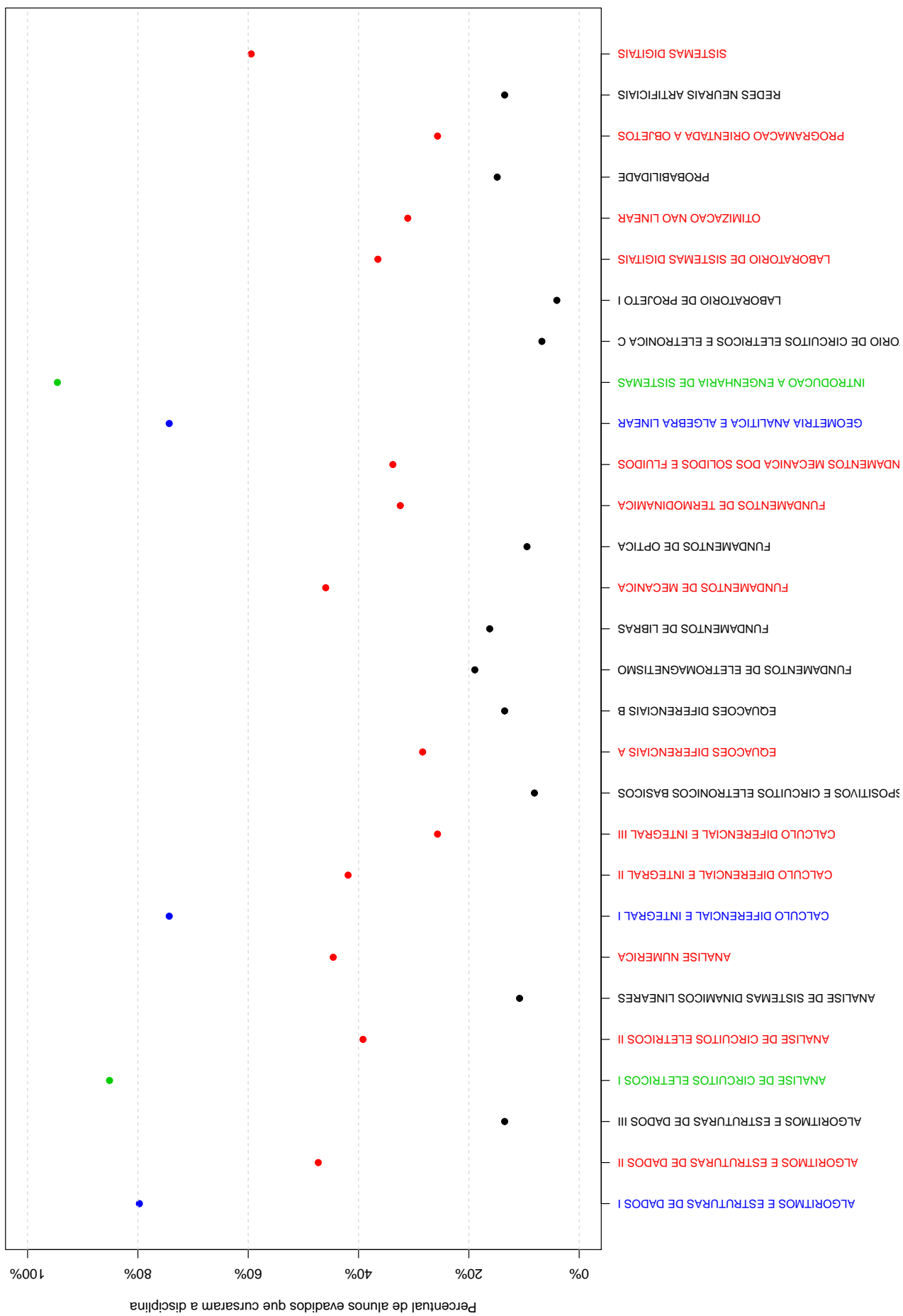


Figura 17: Principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas.

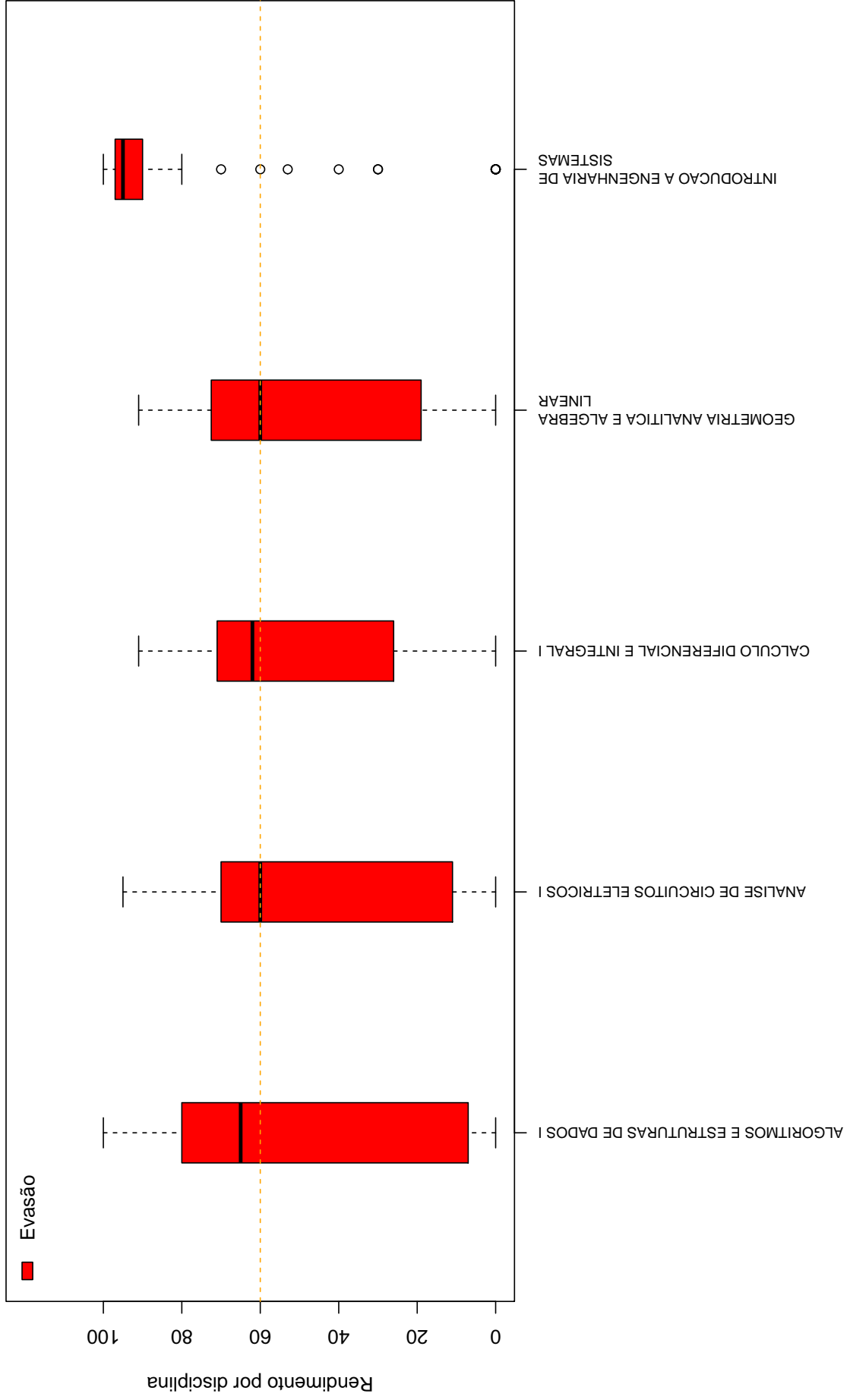


Figura 18: Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Engenharia de Sistemas: Evasão ou Conclusão.

A Tabela 8 e a Figura 19 mostram os cursos de destino na UFMG dos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas e retornaram para a Instituição. Verifica-se que entre os 74 alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1, 10 alunos ingressaram novamente na UFMG em outro curso através de novo processo seletivo, mudança de subdivisão, reopção, entre outras formas¹³.

Na Figura 19 cada aresta representa um aluno, os cursos dispostos mais próximos ao centro do círculo são os que receberam os maiores números de alunos oriundos do curso de Engenharia de Sistemas (maior número de arestas).

Tabela 8: Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2010/1 a 2014/1

Curso	Frequência	Percentual
ARQUIVOLOGIA NOTURNO	1	10%
CIENCIAS SOCIAIS DIURNO	1	10%
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO DIURNO	1	10%
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO NOTURNO	4	40%
ENGENHARIA MECANICA NOTURNO	1	10%
ENGENHARIA METALURGICA DIURNO	1	10%
SISTEMAS DE INFORMACAO DIURNO	1	10%
TOTAL	10	100%

¹³Nos casos em que o estudante ingressou em mais de um curso após a evasão de Engenharia de Sistemas, considerou-se o destino final do estudante, ou seja, o último curso em que ele teve registro na UFMG

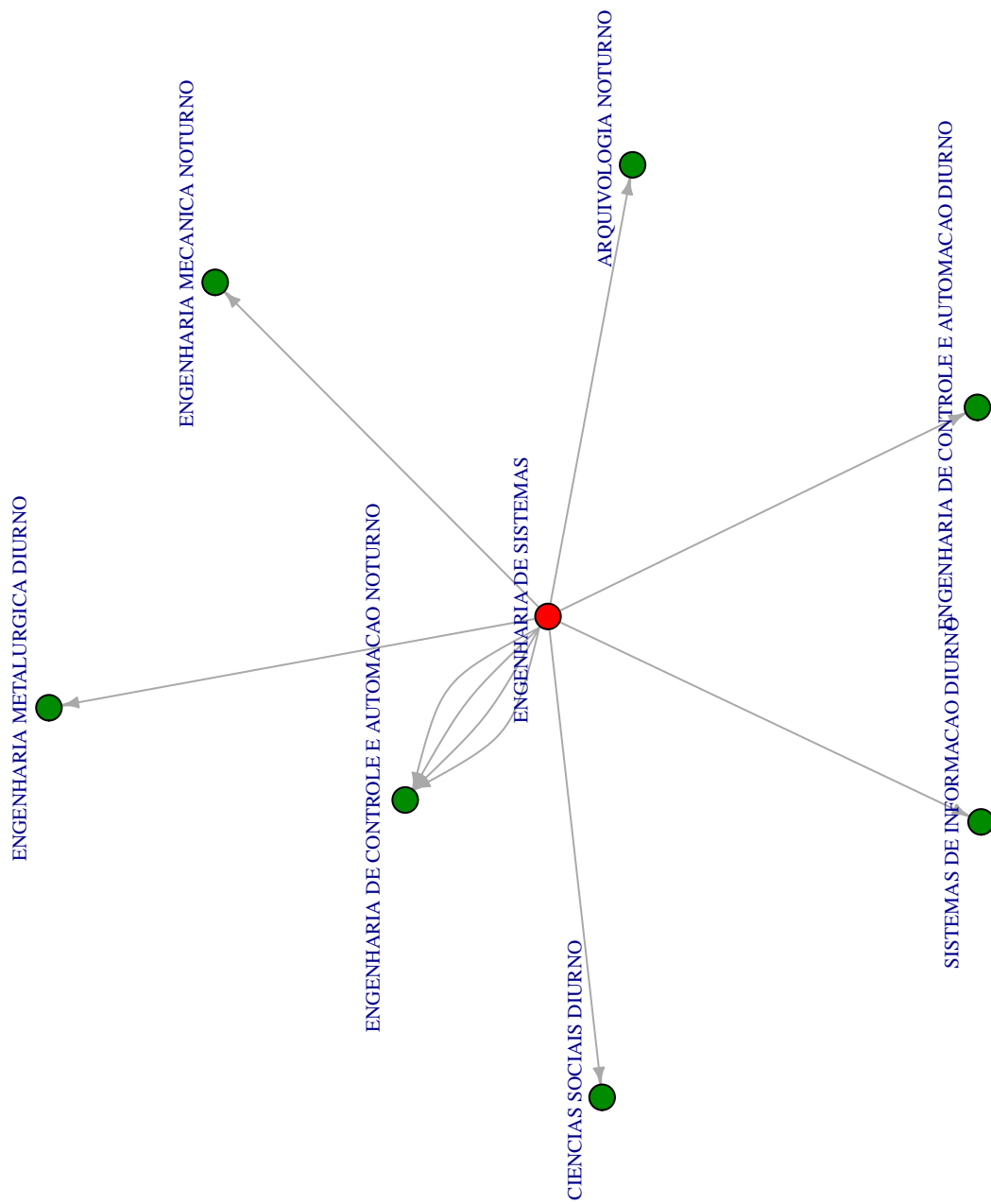


Figura 19: Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Engenharia de Sistemas no período de 2010/1 a 2014/1 .

5 REFERÊNCIAS

KOHONEN, T., 2001. *Self-Organizing Maps*, Number 30 in Springer Series in Information Sciences, 3 ed. Springer-Verlag, Berlin.

MAGALHÃES, M. N, LIMA, LIMA, A. C. P., 2004. *Noções de Probabilidade e Estatística*, 6 ed . Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MINGOTI, S. A., 2005 *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Editora UFMG, Belo Horizonte.

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.

TRIOLA, M.F., 1999. *Introdução à Estatística*, 7 ed . LTC, Rio de Janeiro.