

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

Avaliação do desempenho acadêmico dos
alunos de graduação:

**Engenharia de Controle e Automação
Noturno**

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	29
5	REFERÊNCIAS	43

Lista de Tabelas

1	Disciplinas consideradas difíceis	15
2	Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1	26
3	Forma de Ingresso versus Situação do Discente	30
4	Situação dos alunos por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno	31
5	Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2009/1 a 2014/1	32
6	Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno	34
7	Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno	36
8	Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2009/1 a 2014/1	41

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 Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade.	13
5	Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante.	14
6	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II	16
7	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES	17
8	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	18
9	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	19
10	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CONTROLE DIGITAL	20
11	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ENGENHARIA DE CONTROLE	21
12	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina EQUACOES DIFERENCIAIS A	22

13	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	23
14	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	24
15	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina TOPICOS EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II	25
16	Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno.	33
17	Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso.	34
18	Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso.	36
19	Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.	37
20	Principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno.	39
21	Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno: Evasão ou Conclusão.	40
22	Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1	42

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 Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 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.

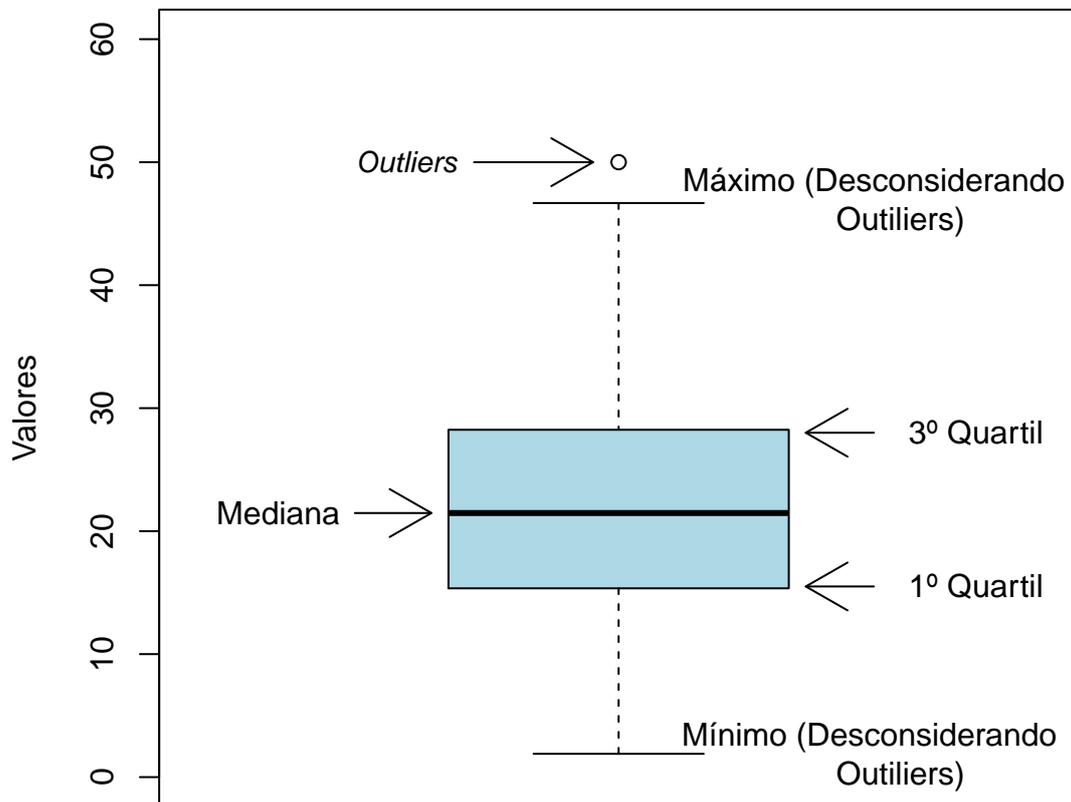


Figura 1: Ilustração do Boxplot.

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.

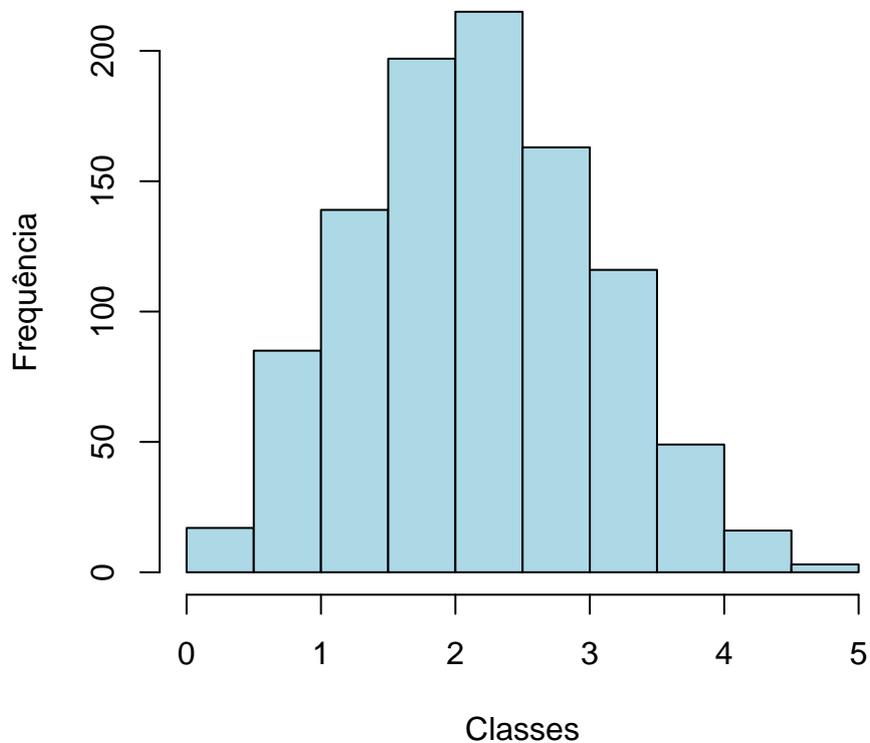


Figura 2: Exemplo Histograma.

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).

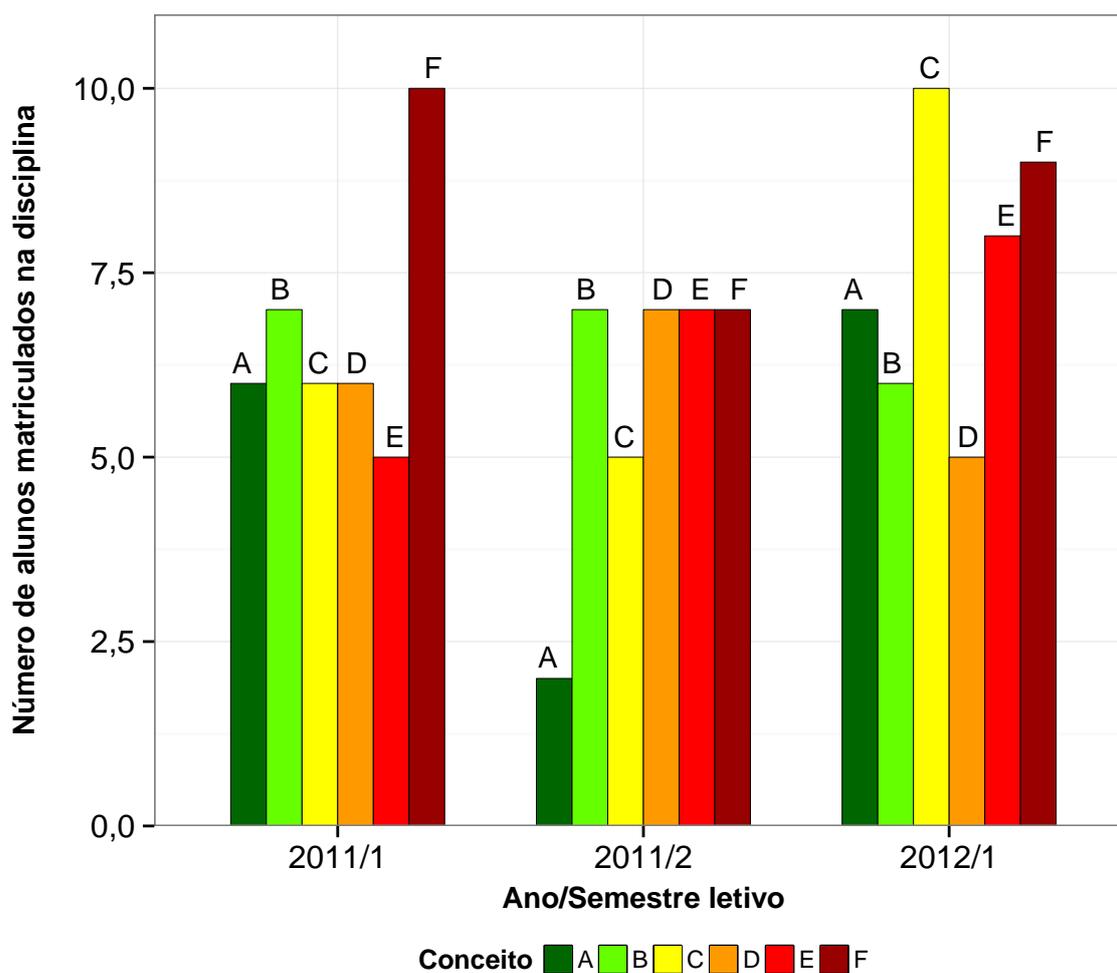


Figura 3: Exemplo de gráfico de barras.

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 Controle e Automação Noturno nas principais disciplinas cursadas por eles. A análise abrange todas as disciplinas que, na soma de um período de 5 anos (2009/1 a 2014/1), tiveram pelo menos 50 alunos do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno 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 Controle e Automação Noturno?
2. Quais os Departamentos responsáveis por ofertar as disciplinas do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno?
3. No período de 2009/1 a 2014/1 qual o conceito ("A", "B", "C", "D", "E" ou "F") obtido pelos estudantes do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno nas disciplinas consideradas difíceis em cada semestre?
4. Qual o número de aprovações, reprovações e trancamentos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 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 Controle e Automação Noturno 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.

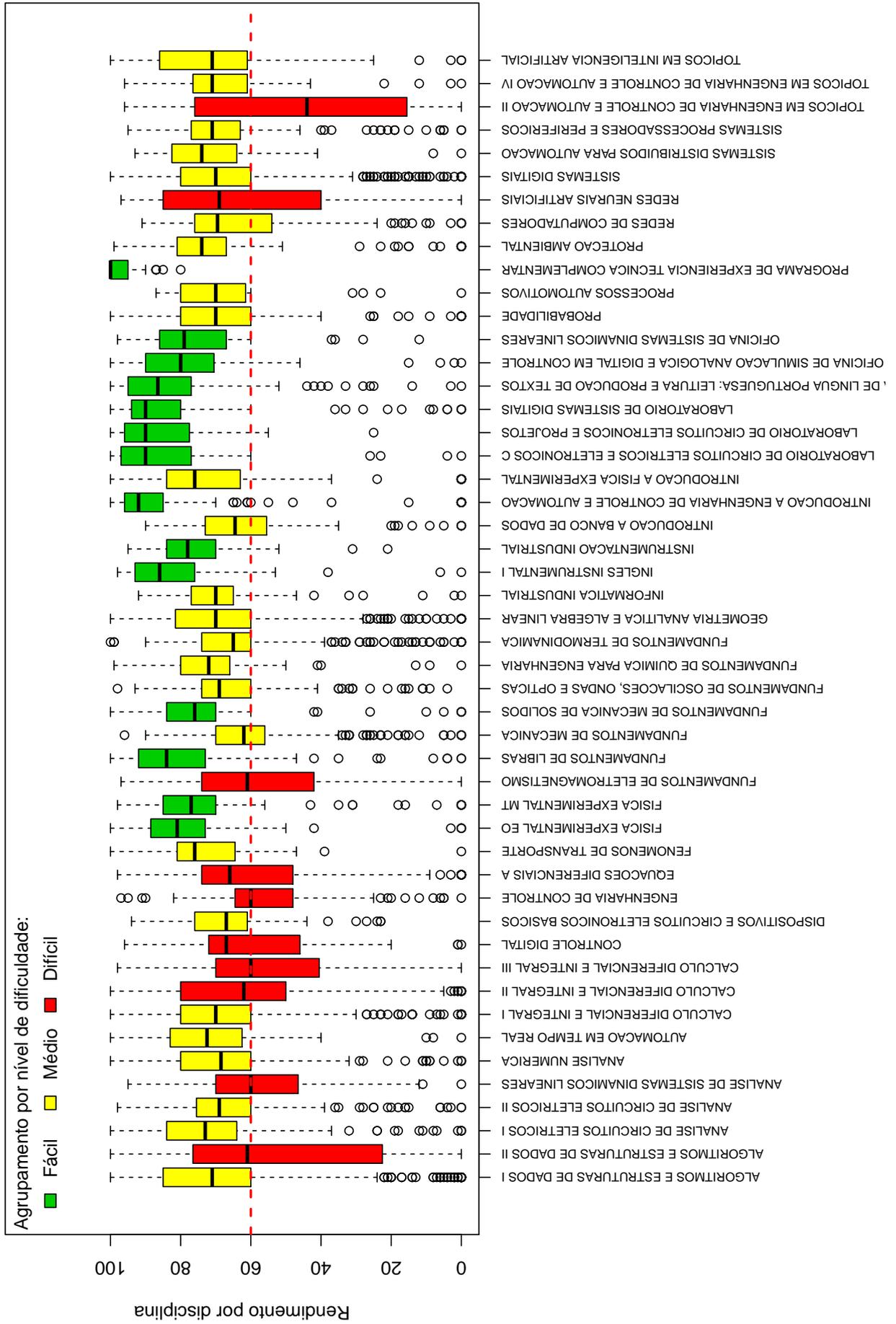


Figura 4: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade.

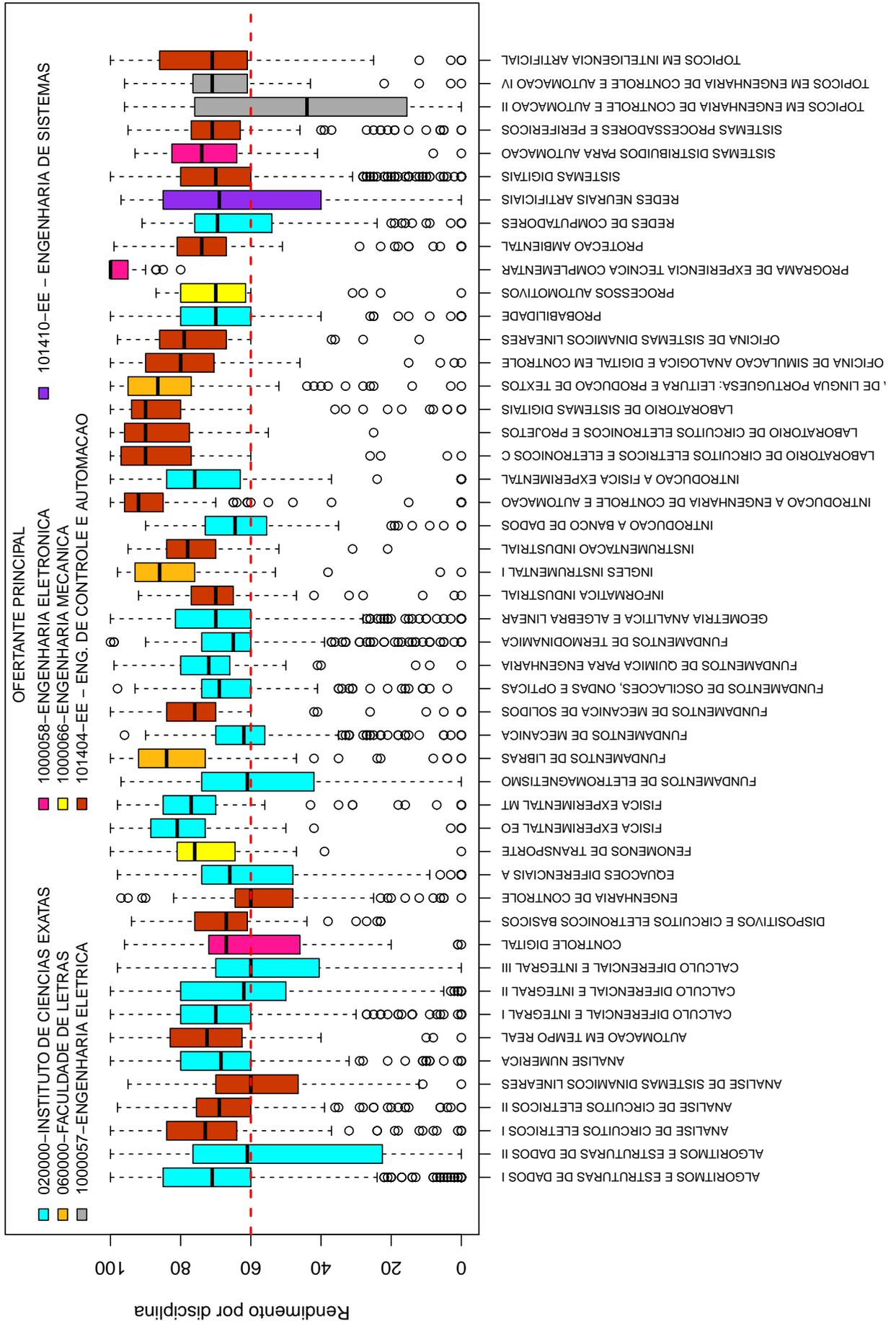


Figura 5: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante.

Tabela 1: Disciplinas consideradas difíceis

Disciplinas Difíceis
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II
ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III
CONTROLE DIGITAL
ENGENHARIA DE CONTROLE
EQUACOES DIFERENCIAIS A
FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO
REDES NEURAIS ARTIFICIAIS
TOPICOS EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 1 lista todas as disciplinas que tiveram pelo menos 50 alunos matriculados no período de 2009/1 a 2014/1 e foram agrupadas como difíceis pela rede de Kohonen. É possível verificar que, do total de 49 disciplinas avaliadas, 10 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 2009/1 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 Controle e Automação Noturno a partir de 2009/1. 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

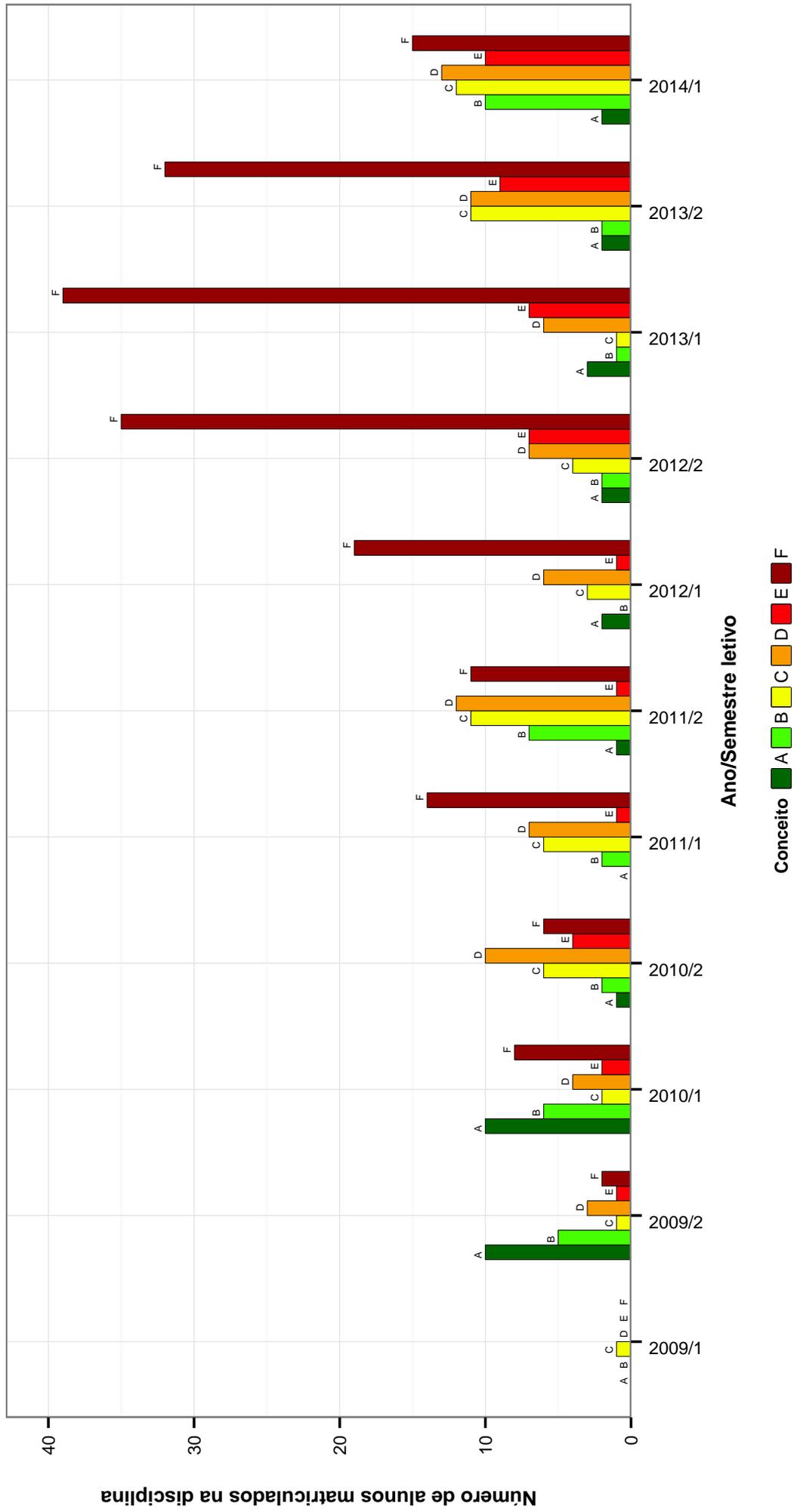


Figura 6: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II .

ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES

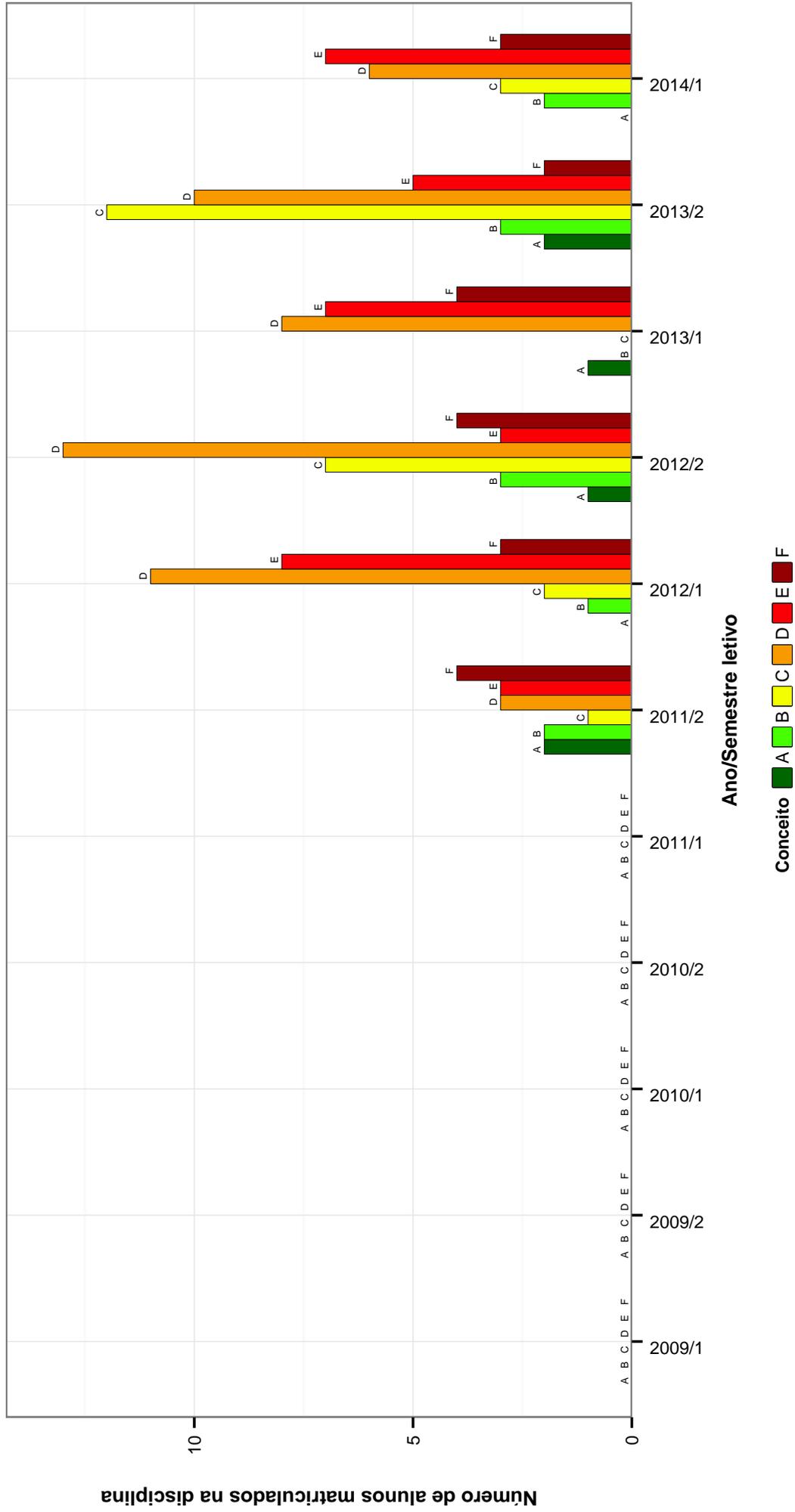


Figura 7: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES .

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

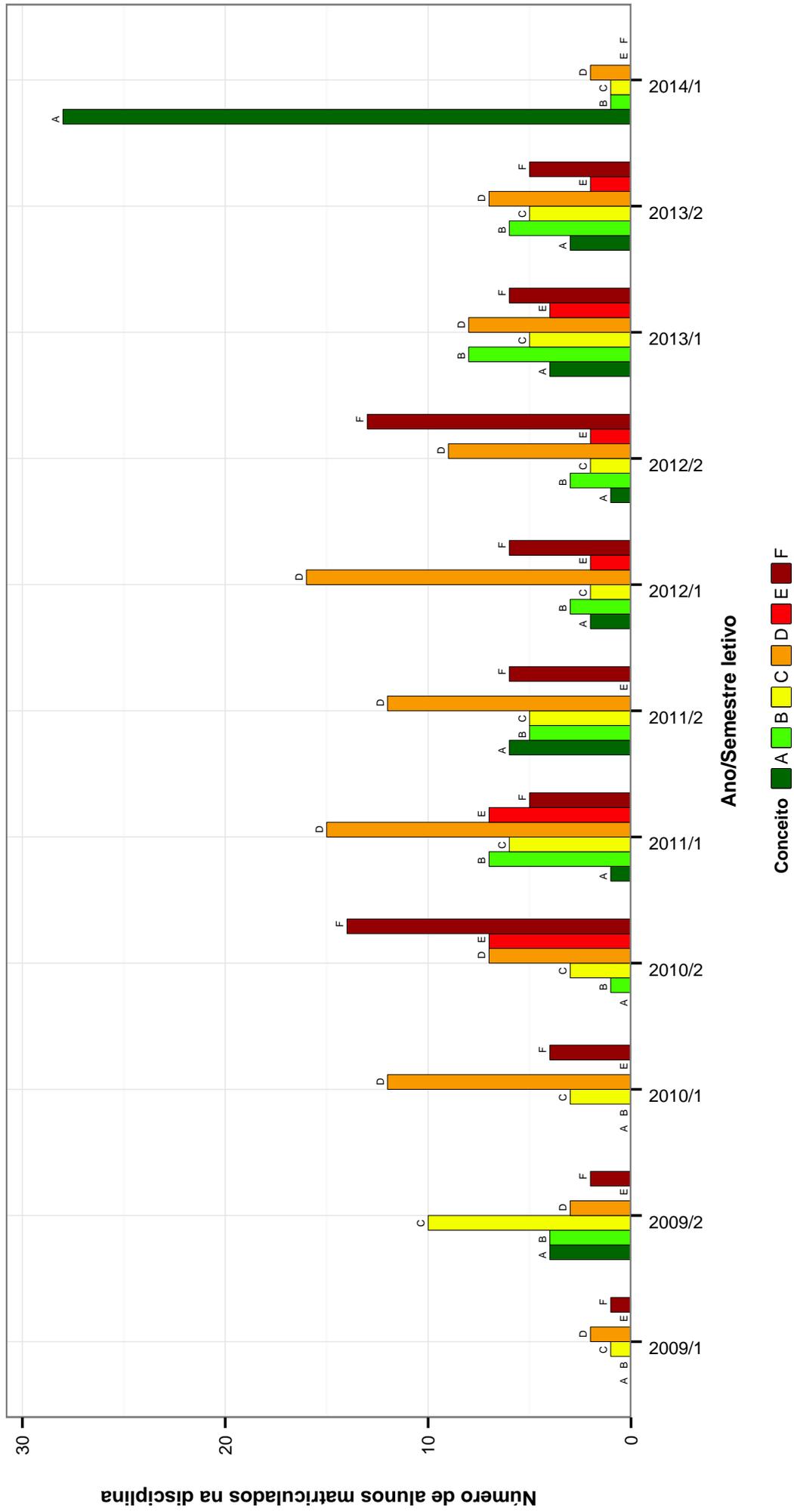


Figura 8: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II .

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III

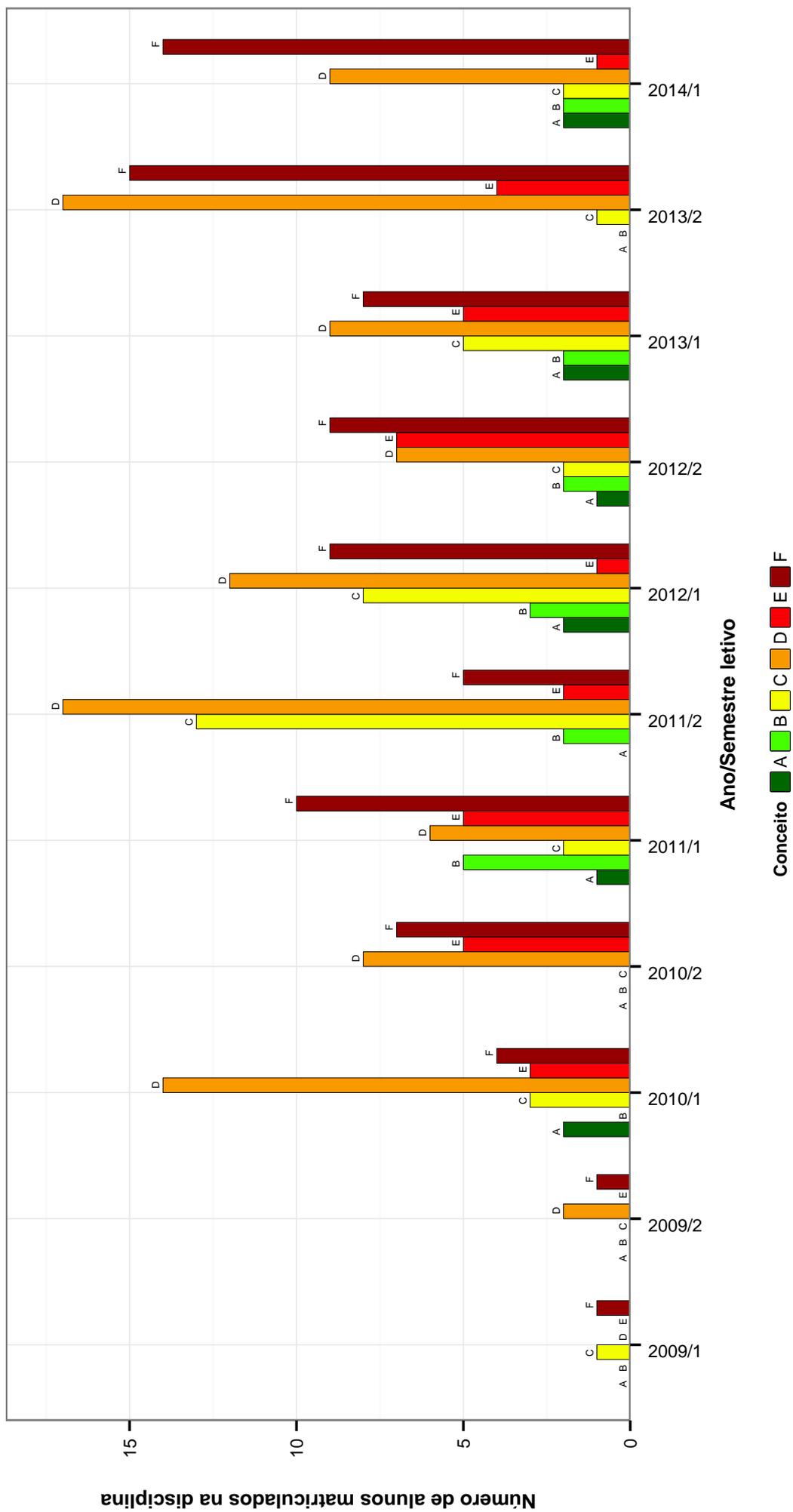


Figura 9: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III .

CONTROLE DIGITAL

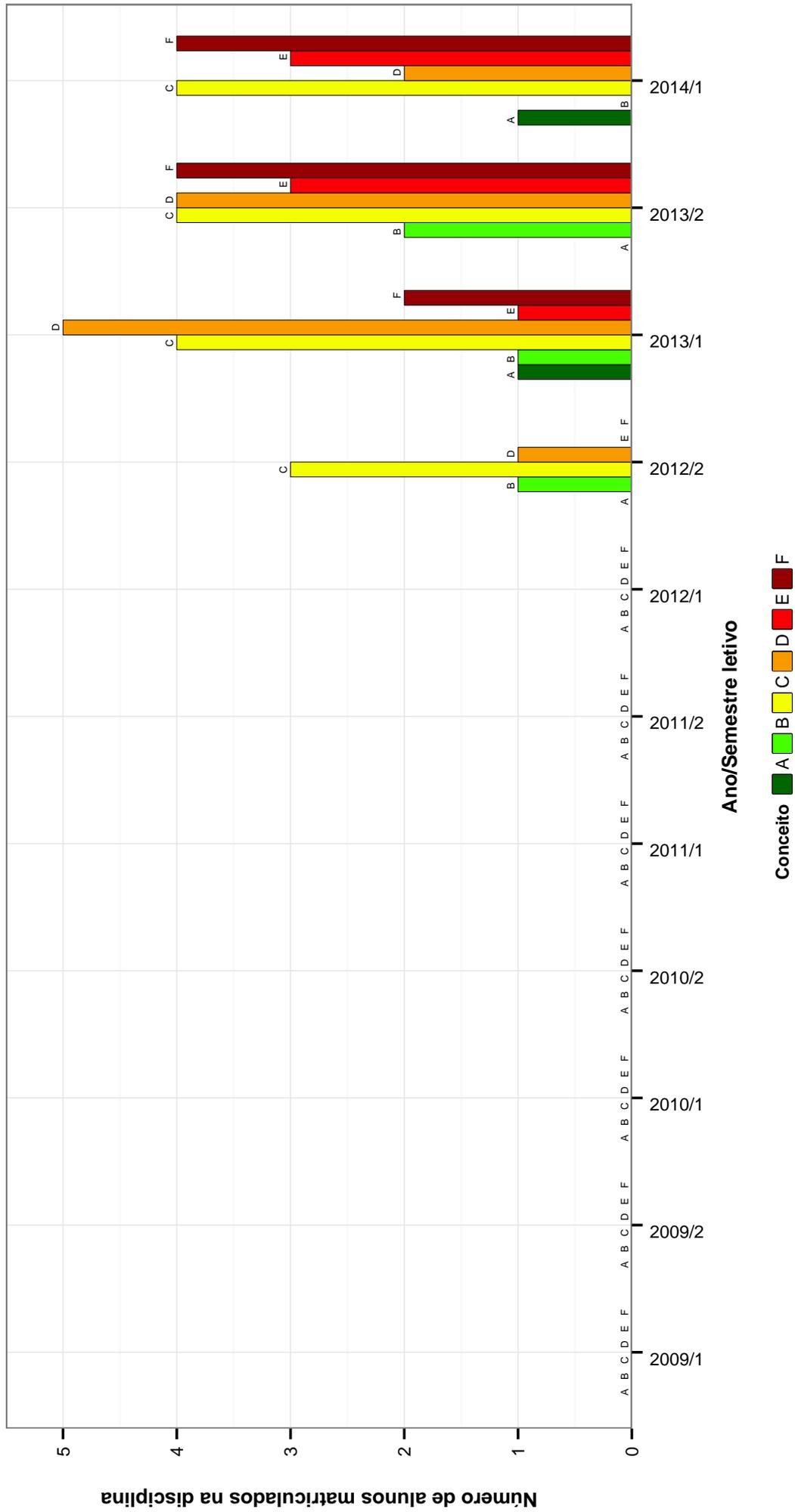


Figura 10: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina CONTROLE DIGITAL .

ENGENHARIA DE CONTROLE

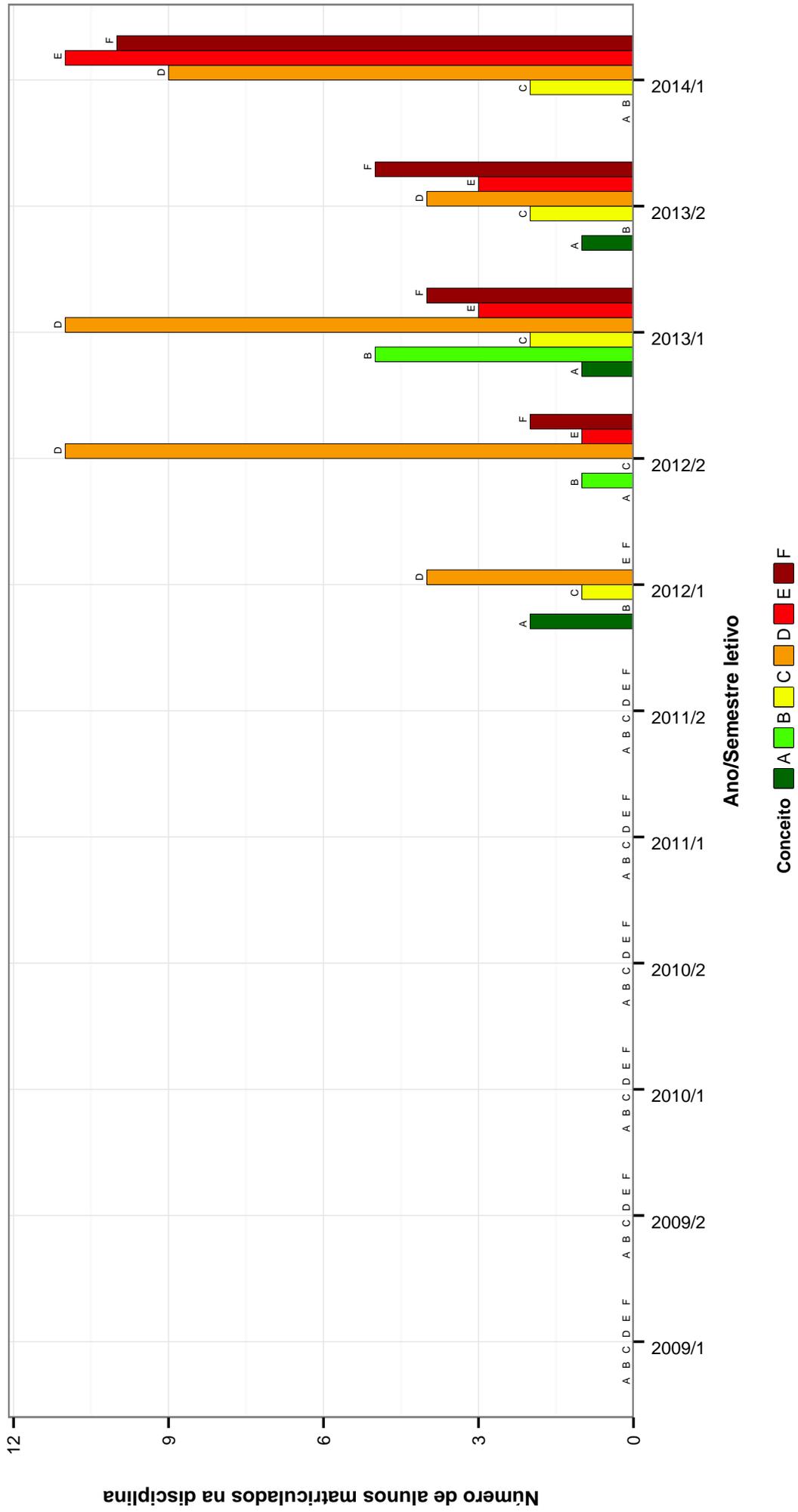


Figura 11: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina ENGENHARIA DE CONTROLE .

EQUACOES DIFERENCIAIS A

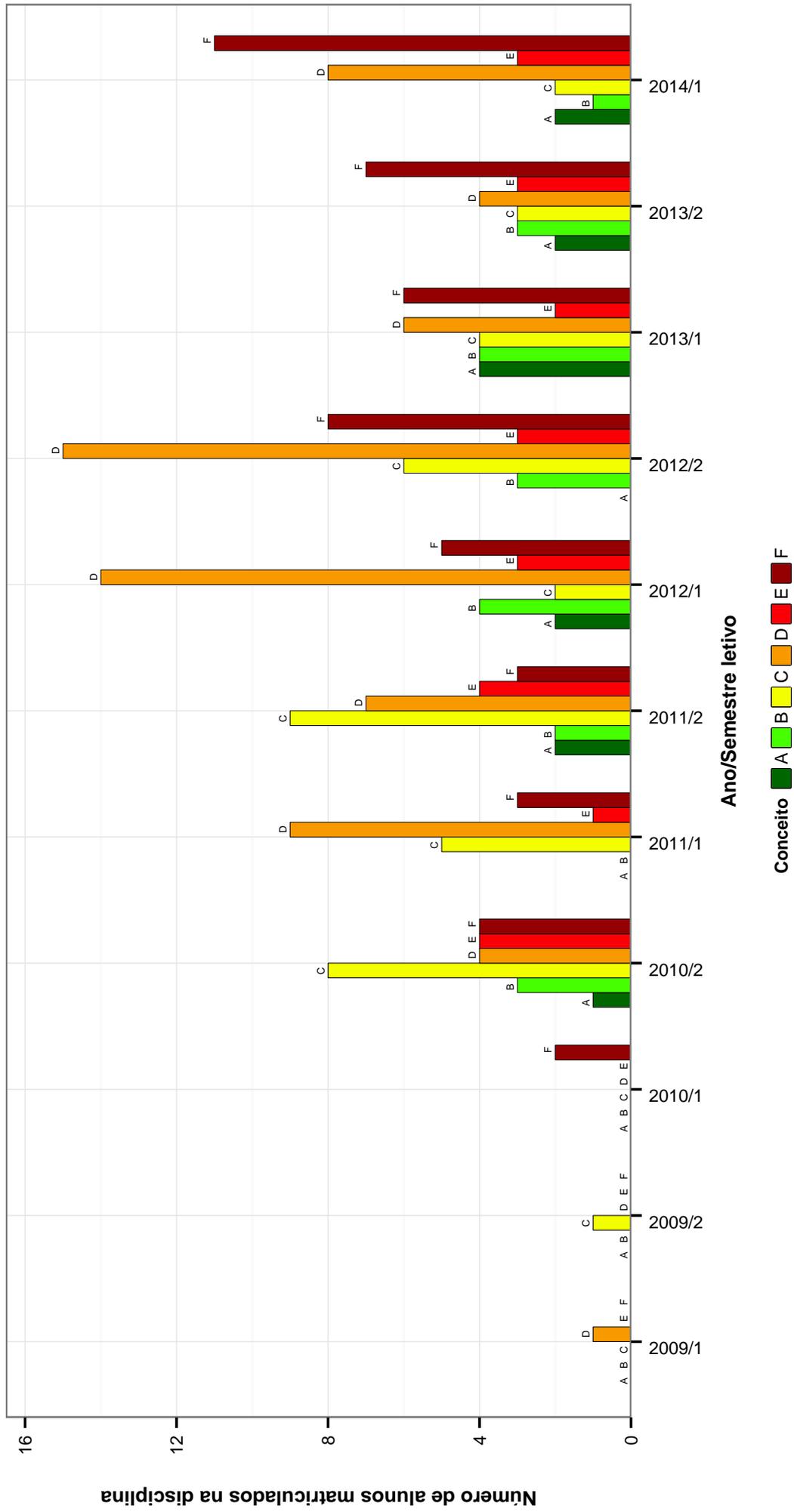


Figura 12: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina EQUACOES DIFERENCIAIS A .

FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO

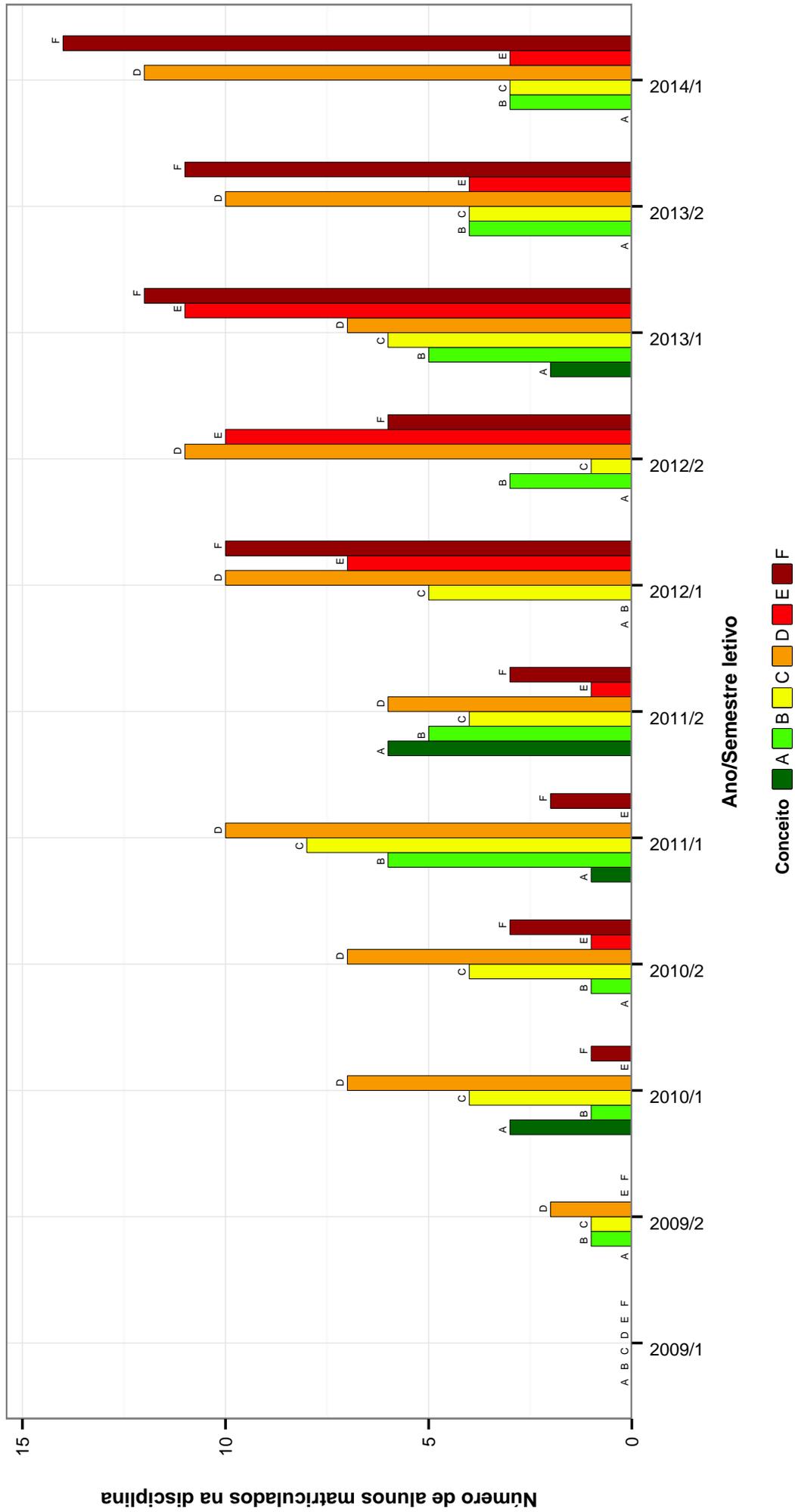


Figura 13: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO .

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

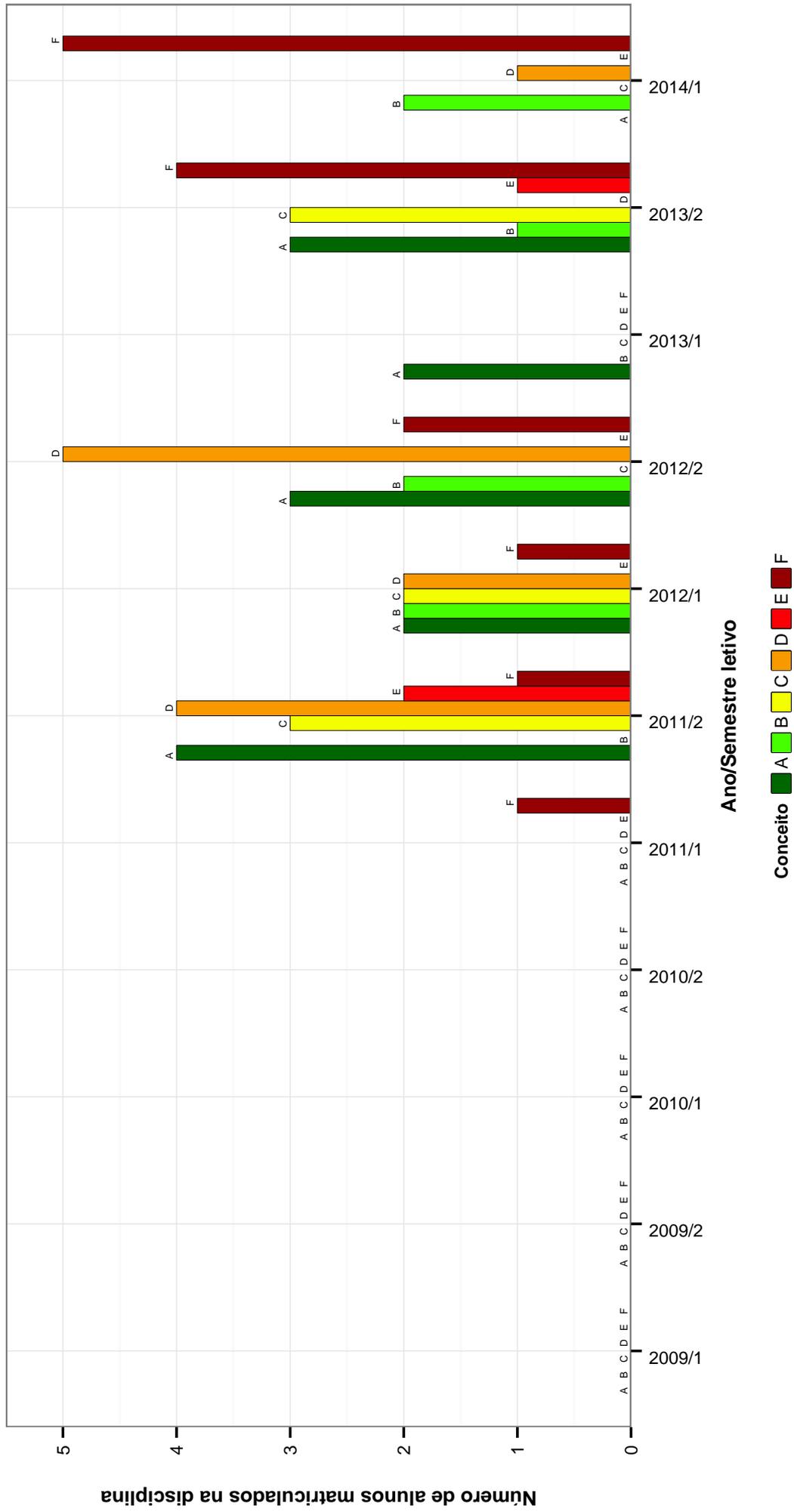


Figura 14: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina REDES NEURAIS ARTIFICIAIS .

TOPICOS EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II

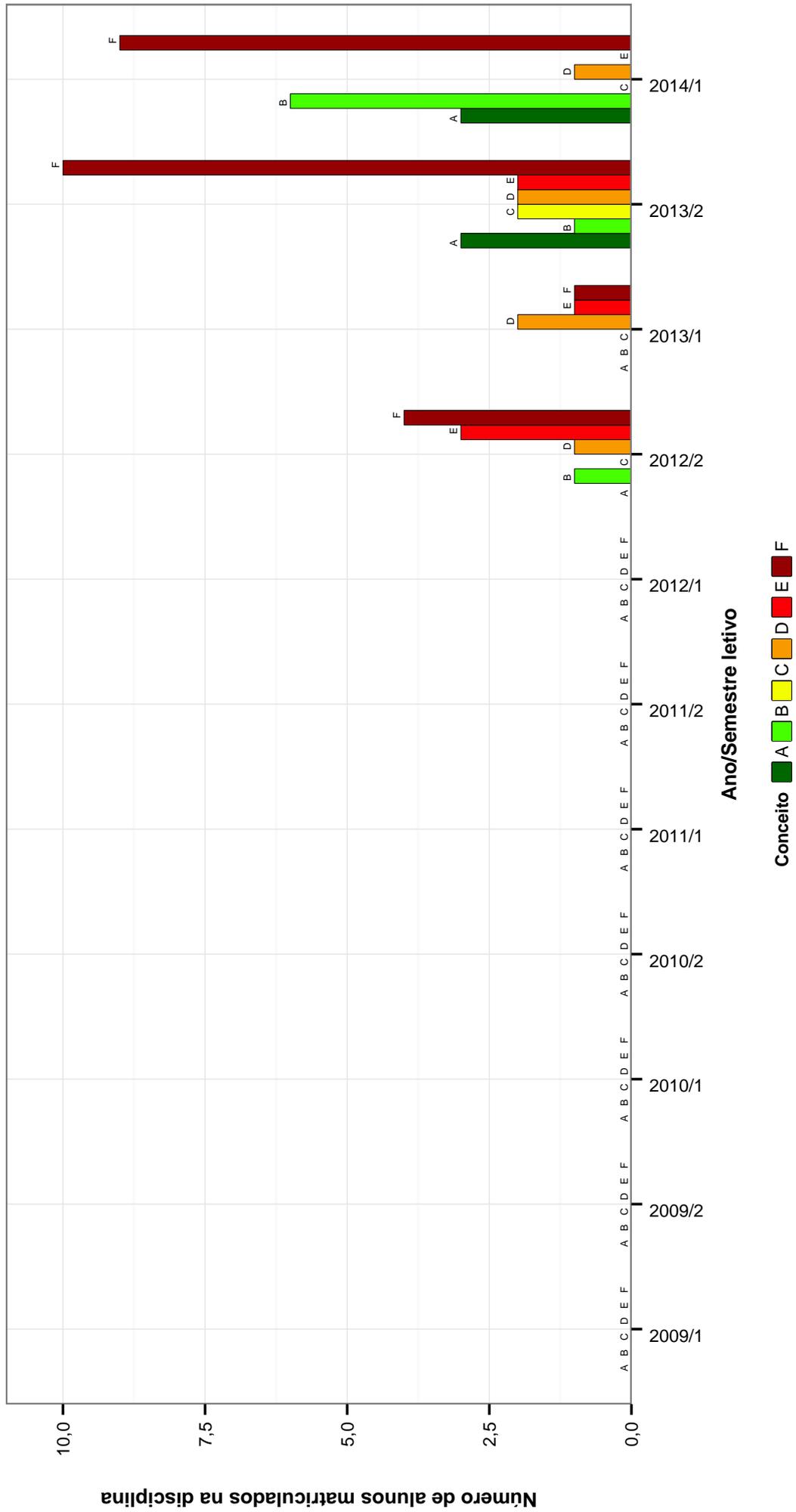


Figura 15: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 na disciplina TOPICOS EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II.

Tabela 2: Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1

Disciplinas	Situação	09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I	Reprovados	14	13	3	13	10	5	1	4	13	15	20	111
	Aprovados	21	30	30	18	29	30	30	23	18	23	17	269
	Trancados	7	3	2	1	1	1	3	0	3	3	4	26
Total	36	50	36	33	40	36	32	30	30	34	38	41	406
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II	Reprovados	0	3	10	10	15	12	20	42	46	41	25	224
	Aprovados	1	19	22	19	15	31	11	15	11	26	37	207
	Trancados	0	1	2	8	4	3	19	7	13	8	4	69
Total	1	23	34	37	34	46	50	64	70	75	66	66	500
ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS I	Reprovados	0	0	1	4	5	5	3	2	6	12	5	43
	Aprovados	0	0	0	25	11	25	26	19	16	19	25	166
	Trancados	0	0	0	1	0	1	0	0	4	2	2	10
Total	0	0	1	30	16	31	29	21	21	26	33	32	219
ANALISE DE CIRCUITOS ELETRICOS II	Reprovados	0	0	0	0	3	2	3	3	7	3	11	32
	Aprovados	0	0	0	0	12	17	21	23	17	16	7	113
	Trancados	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4
Total	0	0	0	0	16	20	25	27	24	19	18	149	
ANALISE DE SISTEMAS DINAMICOS LINEARES	Reprovados	0	0	0	0	0	7	11	7	11	7	10	53
	Aprovados	0	0	0	0	8	14	14	24	9	27	11	93
	Trancados	0	0	0	0	1	1	1	1	5	4	2	14
Total	0	0	0	0	16	20	26	24	25	38	23	160	
ANALISE NUMERICA	Reprovados	1	2	6	2	7	9	4	10	10	12	12	75
	Aprovados	0	3	14	24	32	18	22	15	23	19	19	189
	Trancados	0	1	2	4	1	2	2	5	7	4	2	30
Total	1	6	22	30	40	29	28	30	32	40	35	33	294
AUTOMACAO EM TEMPO REAL	Reprovados	0	0	0	0	0	0	1	5	3	2	2	13
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	10	14	25	12	22	83
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	5
Total	0	0	0	0	0	0	11	19	29	15	27	101	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	Reprovados	1	16	6	1	1	4	1	8	11	12	8	69
	Aprovados	22	15	31	25	22	22	25	14	18	28	19	241
	Trancados	1	3	0	1	1	0	0	2	4	0	3	15
Total	24	34	37	27	24	26	26	24	32	33	40	30	325
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	Reprovados	1	2	4	21	12	6	8	15	10	7	0	86
	Aprovados	3	21	15	11	29	28	23	15	25	21	32	223
	Trancados	0	1	2	4	3	2	3	2	3	2	1	20
Total	4	24	20	34	45	37	32	32	38	30	33	329	
CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	Reprovados	1	1	7	12	15	7	10	16	13	19	15	116
	Aprovados	1	2	19	8	14	32	25	12	18	18	15	164
	Trancados	1	2	1	4	1	2	2	5	4	3	1	26
Total	3	5	27	24	30	41	37	33	33	35	40	31	306
CONTROLE DIGITAL	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	7	17
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	5	11	10	7	33
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	0	0	0	0	0	0	0	5	14	18	14	51	
DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRONICOS BASICOS	Reprovados	0	0	0	0	0	1	1	1	4	0	1	8
	Aprovados	0	0	0	0	10	12	23	11	21	12	12	89
	Trancados	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	1	8
Total	0	0	0	0	12	14	26	17	22	14	14	105	
ENGENHARIA DE CONTROLE	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	3	7	8	21	39
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	7	12	19	7	11	56
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	8
Total	0	0	0	0	0	0	7	16	28	17	35	103	
EQUACOES DIFERENCIAIS A	Reprovados	0	0	2	8	4	7	8	11	8	10	14	72
	Aprovados	1	1	0	16	14	20	22	24	18	12	13	141
	Trancados	1	0	1	2	1	2	2	4	2	2	4	21
Total	2	1	3	26	19	29	34	37	28	24	31	234	
FENOMENOS DE TRANSPORTE	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	7
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	4	16	12	15	47
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Total	0	0	0	0	0	0	0	4	16	16	19	55	
FISICA EXPERIMENTAL EO	Reprovados	0	0	0	1	1	0	1	3	1	3	2	9
	Aprovados	0	1	1	25	12	28	20	23	17	19	17	163
	Trancados	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	5
Total	0	1	1	26	14	28	22	23	18	23	21	177	
FISICA EXPERIMENTAL MT	Reprovados	0	0	2	1	3	2	4	1	0	1	3	17
	Aprovados	0	1	28	19	30	21	26	18	32	26	16	217
	Trancados	0	1	4	3	3	0	0	1	1	0	1	13
Total	0	2	34	23	36	23	30	20	33	27	19	247	
FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO	Reprovados	0	0	1	4	2	4	17	16	23	15	17	99
	Aprovados	0	4	15	12	25	21	15	15	20	18	18	163
	Trancados	0	1	2	3	2	1	0	4	5	8	1	27
Total	0	5	18	19	29	26	32	35	48	41	36	289	
FUNDAMENTOS DE LIBRAS	Reprovados	0	0	0	0	0	2	2	5	2	1	0	12

Tabela 2 : Continuação

Disciplinas	Situação	09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total
Fundamentos de Mecânica	Aprovados	0	0	0	0	0	7	16	8	15	13	0	59
	Trancados	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	4
	Total	0	0	0	0	0	10	18	14	17	16	0	75
Fundamentos de Mecânica de Sólidos	Aprovados	1	8	7	14	15	11	10	4	4	4	10	88
	Trancados	0	2	1	3	3	2	1	3	0	2	1	18
	Total	3	26	24	40	41	38	33	35	26	22	30	318
Fundamentos de Mecânica de Ondas e Ópticas	Aprovados	0	0	0	0	0	3	1	0	3	1	2	10
	Trancados	0	0	0	0	0	12	22	21	16	23	13	108
	Total	0	0	0	0	0	15	24	23	22	25	15	127
Fundamentos de Química para Engenharia	Aprovados	0	0	0	0	2	5	1	3	4	11	6	42
	Trancados	0	0	0	0	8	17	25	19	13	19	18	140
	Total	0	0	0	0	10	22	24	20	17	30	24	184
Fundamentos de Química para Engenharia	Aprovados	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2
	Trancados	0	0	0	0	15	20	26	22	21	13	17	134
	Total	0	0	0	0	15	20	26	22	21	13	17	134
Fundamentos de Termodinâmica	Aprovados	1	6	6	7	9	6	13	5	3	11	11	78
	Trancados	2	23	16	28	28	17	16	32	27	14	27	230
	Total	4	32	23	39	38	25	30	40	32	27	39	329
Geometria Analítica e Álgebra Linear	Aprovados	1	6	6	6	3	14	14	11	17	15	16	109
	Trancados	24	24	21	20	23	14	23	26	16	31	15	237
	Total	27	34	27	28	28	29	38	39	33	46	31	346
Informática Industrial	Aprovados	0	0	0	0	1	0	2	1	6	1	2	15
	Trancados	0	0	0	0	0	12	20	23	23	25	14	117
	Total	0	0	0	0	1	12	22	23	29	26	16	132
Inglês Instrumental I	Aprovados	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	5
	Trancados	0	2	6	2	11	8	0	7	8	19	11	74
	Total	0	2	6	2	13	8	0	7	8	19	12	79
Instrumentação Industrial	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	6	14	22	11	23	76
	Total	0	0	0	0	0	0	6	14	22	11	23	76
Introdução a Banco de Dados	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Introdução a Engenharia de Controle e Automação	Aprovados	0	0	1	1	0	2	7	3	1	2	0	17
	Trancados	0	0	0	1	15	3	14	1	3	5	0	42
	Total	0	0	1	2	15	5	21	4	4	7	0	59
Introdução a Engenharia de Controle e Automação	Aprovados	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	18
	Trancados	33	35	27	26	24	28	33	33	33	33	21	316
	Total	34	36	28	27	25	29	34	34	35	37	25	334
Introdução a Física Experimental	Aprovados	3	12	3	2	0	4	0	9	7	6	6	52
	Trancados	30	20	30	25	24	22	30	11	21	33	21	267
	Total	33	32	33	27	24	26	30	11	28	34	27	319
Laboratório de Circuitos Eletrônicos e Projetos	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laboratório de Sistemas Digitais	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	10	12	24	10	18	74
	Total	0	0	0	0	0	0	10	12	24	10	18	74
Oficina de Língua Portuguesa: Leitura e Produção de Textos	Aprovados	0	0	1	1	1	2	3	1	2	3	3	17
	Trancados	0	0	24	20	30	19	30	17	26	23	13	202
	Total	0	0	25	22	31	22	35	21	30	28	16	230
Oficina de Simulação Analógica e Digital em Controle	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	1	1	2	0	8	7	18	9	14	24	84
	Total	0	1	1	2	0	8	7	18	9	14	24	84
Oficina de Sistemas Dinâmicos Lineares	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Probabilidade	Aprovados	0	0	3	2	2	5	5	10	4	1	5	37
	Trancados	0	0	0	0	14	19	22	17	24	16	14	127
	Total	0	0	3	2	16	24	27	27	28	17	19	164

continua na próxima página

Tabela 2 : Continuação

Disciplinas	Situação	Situação											14/1	Total		
		09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1				
PROCESSOS AUTOMOTIVOS	Trancados	0	0	0	3	3	17	25	27	27	0	0	2	1	1	6
	Total	0	0	0	3	3	17	25	27	27	0	0	2	1	1	6
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
PROGRAMA DE EXPERIENCIA TECNICA COMPLEMENTAR	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22	8
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22	8
	Reprovados	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PROTECAO AMBIENTAL	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reprovados	0	5	2	2	3	0	0	1	3	2	2	3	6	2	24
REDES DE COMPUTADORES	Trancados	0	24	34	29	25	23	29	28	29	28	31	28	28	28	279
	Total	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	12
	Reprovados	0	31	37	32	29	24	30	30	30	35	35	35	32	32	315
REDES NEURALS ARTIFICIAIS	Trancados	0	1	0	1	2	6	3	3	11	10	14	14	9	9	57
	Total	0	0	1	1	14	11	30	19	30	20	11	14	14	14	123
	Reprovados	0	0	0	2	1	3	2	2	1	2	5	4	2	4	20
SISTEMAS DIGITAIS	Trancados	0	1	1	6	17	20	35	31	32	30	32	30	27	20	200
	Total	0	0	0	0	1	3	1	2	0	5	5	5	5	5	17
	Reprovados	0	0	0	0	0	11	8	10	2	7	4	3	3	4	41
SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA AUTOMACAO	Trancados	0	0	0	0	0	7	5	1	4	4	3	24	3	24	24
	Total	0	0	0	0	1	21	14	13	6	16	11	11	8	2	82
	Reprovados	0	10	13	9	14	6	14	9	8	15	2	100	2	100	100
SISTEMAS DE PROCESSADORES E PERIFERICOS	Trancados	0	27	21	31	21	32	19	31	24	14	30	250	30	250	250
	Total	0	3	3	4	1	3	3	2	3	3	3	1	26	1	26
	Reprovados	0	40	37	43	38	42	34	43	33	35	31	33	33	376	376
SISTEMAS EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5	2	5	5
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	16	19	12	54	54
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO IV	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	21	14	14	60	60
	Reprovados	0	0	2	3	6	2	3	3	2	2	5	7	7	32	32
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO I	Trancados	0	0	0	20	19	22	26	25	22	21	22	22	21	22	177
	Total	0	0	0	0	1	1	2	0	3	1	1	9	1	9	9
	Reprovados	0	0	2	23	26	25	31	27	27	27	30	218	30	218	218
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO II	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	12	9	9	30	30
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	11	11	11	22	22
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO III	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO IV	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SISTEMAS DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO V	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	Trancados	25	86	87	138	141	151	177	235	280	316	296	1932	280	316	1932
	Total	140	269	372	444	567	673	795	809	869	870	825	6633	869	870	6633
	Reprovados	12	39	27	56	40	48	61	69	98	98	72	611	98	98	611
Total	177	394	486	638	748	872	1033	1113	1247	1247	1275	1193	9176	1275	9176	

4 ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES

Esta seção avalia a situação dos alunos no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno 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 2009 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 Controle e Automação Noturno e ingressaram novamente na UFMG, quais os cursos escolhidos por esses estudantes?

⁶Considera-se como evasão qualquer desvinculação do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno 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 Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 foram encontrados 367 registros de ingresso, sendo 365 alunos distintos⁷, ou seja, há 2 alunos que reingressaram no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno neste período.

Tabela 3: Forma de Ingresso versus Situação do Discente

Forma de Ingresso	Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Obtenção de novo título	4	44,44%	5	55,56%	9	2,45%
Processo seletivo	83	26,95%	225	73,05%	308	83,92%
Reopção	11	26,83%	30	73,17%	41	11,17%
Transferência comum	1	12,5%	7	87,5%	8	2,18%
Transferência especial	0	0%	1	100%	1	0,27%
Total	99	26,98%	268	73,02%	367	100%

A Tabela 3 mostra a situação⁸ do discente no curso de acordo com a forma de ingresso. Do total de 367 registros de ingresso, pode-se observar que 26,98% evadiram do curso, 73,02% ainda estão matriculados e 0% se graduaram. Nota-se também que do total de 367 registros de ingresso, 83,92% foram por Processo Seletivo.

A Tabela 4 mostra a situação do aluno no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno por ano⁹ de entrada e de acordo com a forma de ingresso no curso. Nota-se que no ano de 2013 ingressaram 53 alunos através de Processo Seletivo, sendo que 5 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 jubramento 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 Controle e Automação Noturno 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 Controle e Automação Noturno

Forma de ingresso	Situação	Ano de ingresso no curso							Total
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total	
Obtenção de novo título	Evasão	0	1	1	1	1	0	4	
	Cursando	0	0	1	3	1	0	5	
	Total	0	1	2	4	2	0	9	
Processo seletivo	Evasão	37	12	10	8	5	11	83	
	Cursando	43	38	39	44	48	13	225	
	Total	80	50	49	52	53	24	308	
Reopção	Evasão	0	3	3	1	4	0	11	
	Cursando	0	3	6	2	17	2	30	
	Total	0	6	9	3	21	2	41	
Transferência comum	Evasão	0	0	0	1	0	0	1	
	Cursando	0	0	0	2	5	0	7	
	Total	0	0	0	3	5	0	8	
Transferência especial	Evasão	0	0	0	0	0	0	0	
	Cursando	0	0	0	0	1	0	1	
	Total	0	0	0	0	1	0	1	
Total		80	57	60	62	82	26	367	

A Tabela 5 e a Figura 16 mostram o número de semestres cursados até a desvinculação por alunos que já concluíram ou evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno. É possível observar que 51,51% dos alunos que evadiram o fizeram até o 4^o período.

A Tabela 6 e a Figura 17 mostram a situação dos alunos (conclusão, cursando ou evasão) de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno. É possível observar que no ano de 2013, 82 alunos ingressaram no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno sendo que, até 2014/1, 10 (12,2%) deles evadiram do curso.

Tabela 5: Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2009/1 a 2014/1

Semestres Cursados	Evasão			Conclusão		
	Freq.	%	% acumulado	Freq.	%	% acumulado
1	14	14,14%	14,14%	0	0%	0%
2	12	12,12%	26,26%	0	0%	0%
3	9	9,09%	35,35%	0	0%	0%
4	16	16,16%	51,51%	0	0%	0%
5	15	15,15%	66,66%	0	0%	0%
6	6	6,06%	72,72%	0	0%	0%
7	9	9,09%	81,81%	0	0%	0%
8	6	6,06%	87,87%	0	0%	0%
9	2	2,02%	89,89%	0	0%	0%
10	7	7,07%	96,96%	0	0%	0%
11	3	3,03%	99,99%	0	0%	0%
Total	99	-	99,99%	0	-	0%

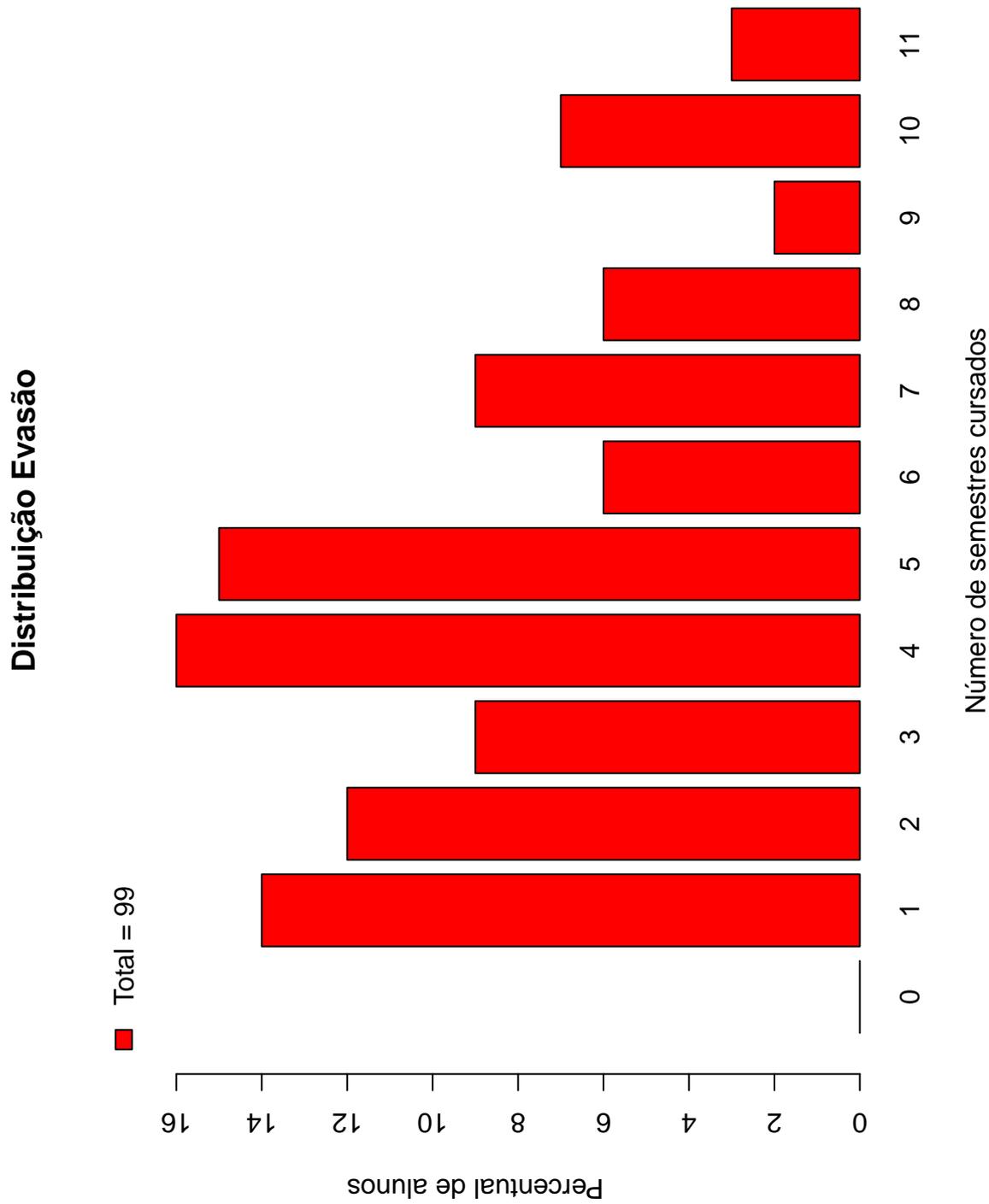


Figura 16: Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno.

Tabela 6: Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno

Ano de ingresso	Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
2009	37	46,25%	43	53,75%	80	21,8%
2010	16	28,07%	41	71,93%	57	15,53%
2011	14	23,33%	46	76,67%	60	16,35%
2012	11	17,74%	51	82,26%	62	16,89%
2013	10	12,2%	72	87,8%	82	22,34%
2014	11	42,31%	15	57,69%	26	7,08%
Total	99	26,98%	268	73,02%	367	100%

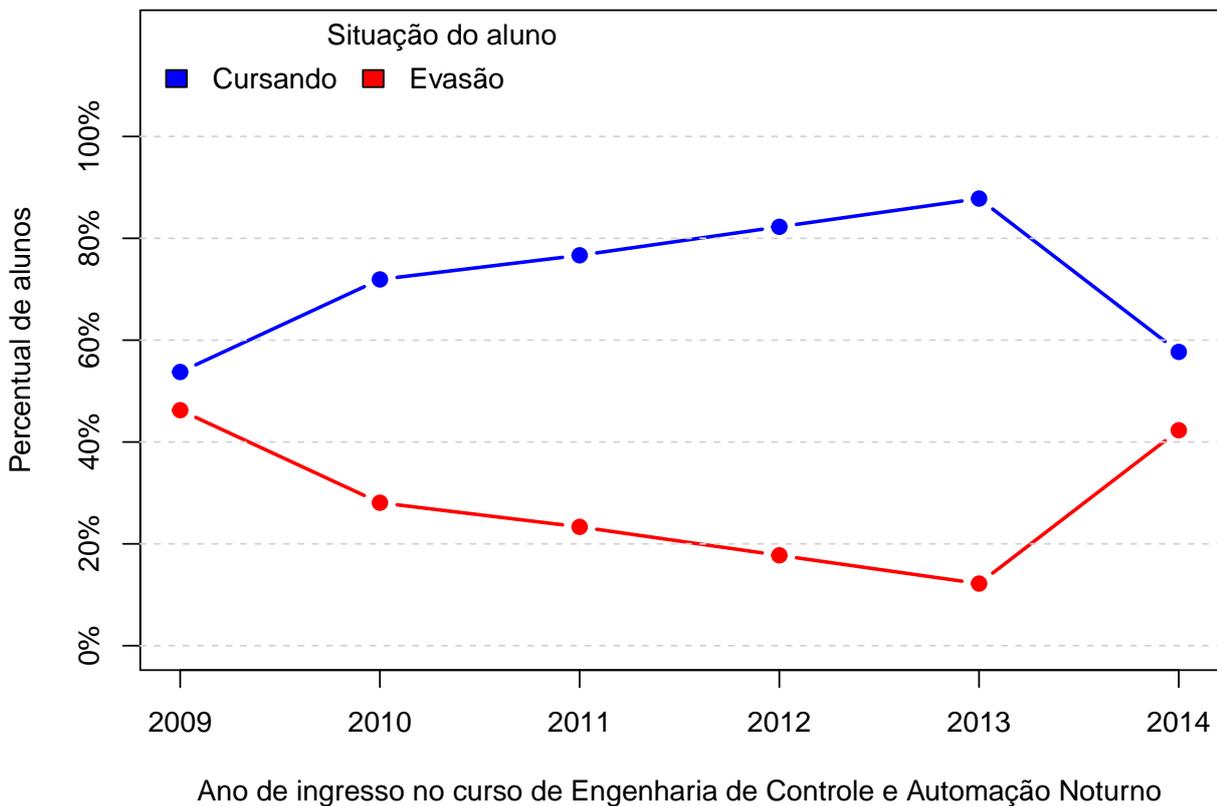


Figura 17: Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso.

A Tabela 7¹⁰ e a Figura 18 mostram o número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno. No ano de 2012, por exemplo, 62 estudantes iniciaram o curso, 62 se matricularam no 2^o semestre¹¹, 60 se matricularam no 3^o semestre e 59 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.

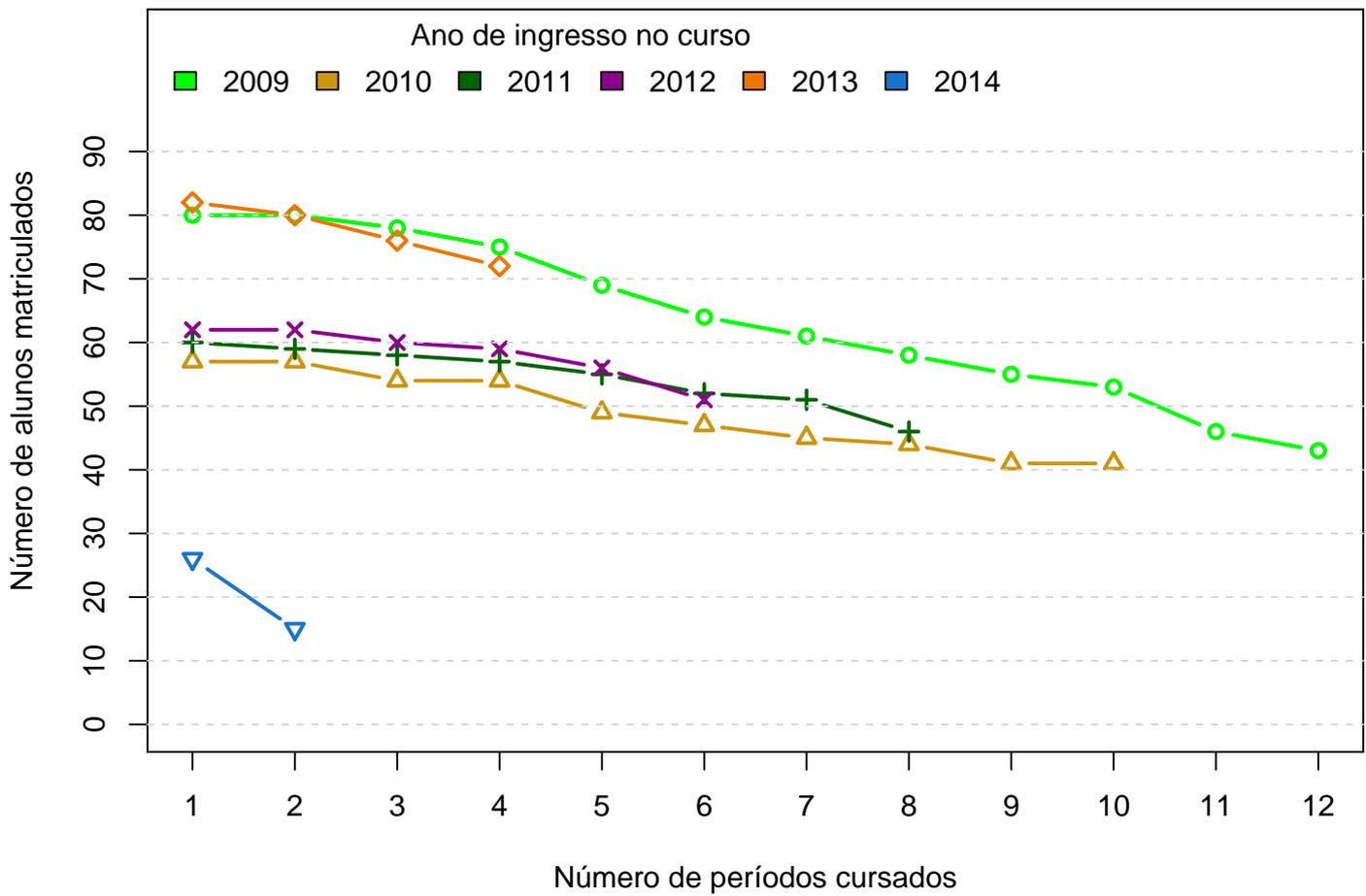


Figura 18: Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso.

Tabela 7: Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno

Alunos por período	Ano de Ingresso					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1 ^o	80	57	60	62	82	26
2 ^o	80	57	59	62	80	15
3 ^o	78	54	58	60	76	
4 ^o	75	54	57	59	72	
5 ^o	69	49	55	56		
6 ^o	64	47	52	51		
7 ^o	61	45	51			
8 ^o	58	44	46			
9 ^o	55	41				
10 ^o	53	41				
11 ^o	46					
12 ^o	43					

A Figura 19 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 Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1.

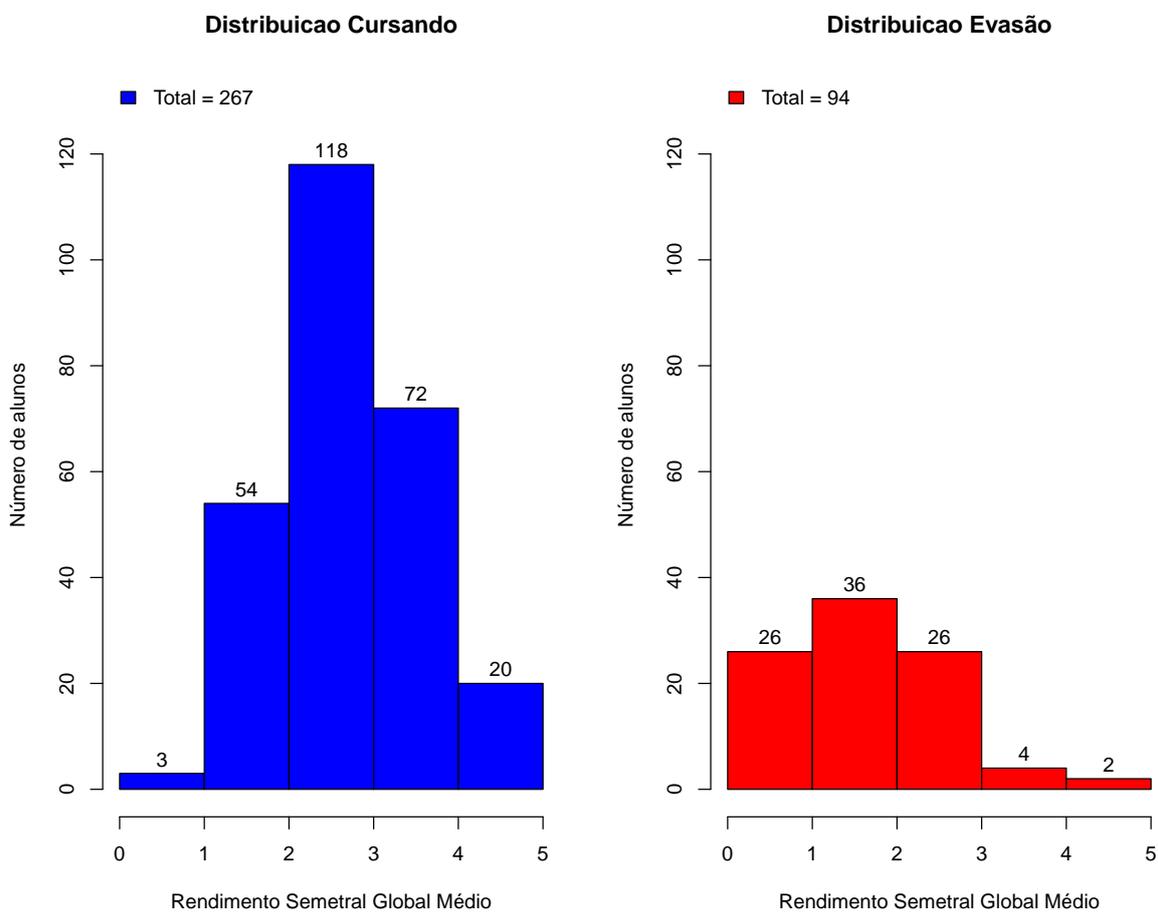


Figura 19: Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.

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 20 mostra, dentre o grupo de alunos que evadiram (99 alunos), o percentual deles que chegaram a cursar as principais disciplinas do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno antes do desligamento. Observa-se, por exemplo, que mais de 80% dos alunos que evadiram cursaram disciplinas como: INTRODUCAO A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO.

A Figura 21 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 20.)

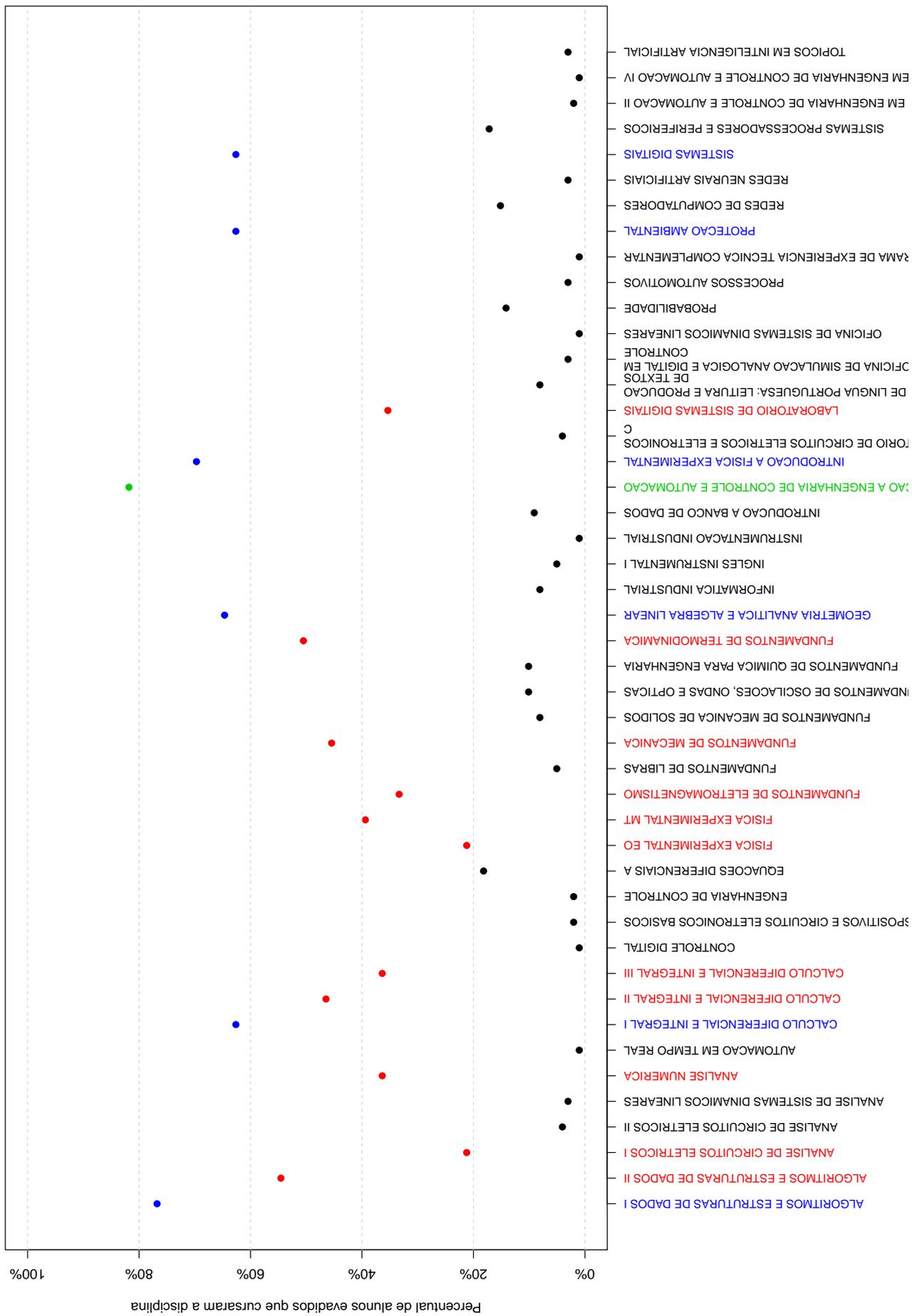


Figura 20: Principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno.

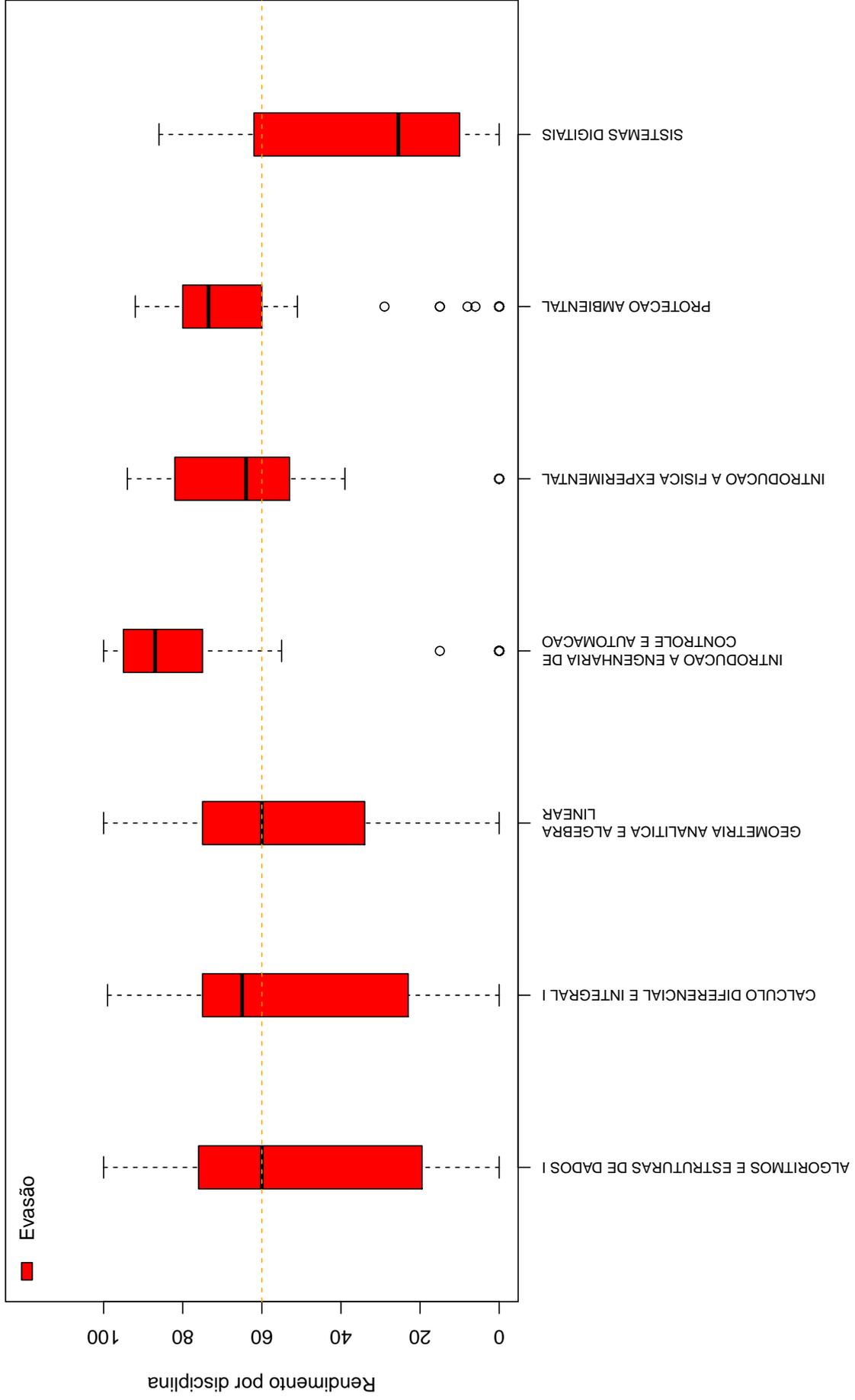


Figura 21: Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno: Evasão ou Conclusão.

A Tabela 8 e a Figura 22 mostram os cursos de destino na UFMG dos alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno e retornaram para a Instituição. Verifica-se que entre os 99 alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1, 27 alunos ingressaram novamente na UFMG em outro curso através de novo processo seletivo, mudança de subdivisão, reopção, entre outras formas¹³.

Na Figura 22 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 Controle e Automação Noturno (maior número de arestas).

Tabela 8: Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2009/1 a 2014/1

Curso	Frequência	Percentual
ADMINISTRACAO NOTURNO	1	3,7%
ARQUITETURA E URBANISMO NOTURNO	1	3,7%
COMUNICACAO SOCIAL NOTURNO	1	3,7%
DIREITO NOTURNO	2	7,41%
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMACAO DIURNO	19	70,37%
ENGENHARIA MECANICA DIURNO	1	3,7%
ENGENHARIA MECANICA NOTURNO	1	3,7%
MEDICINA DIURNO	1	3,7%
TOTAL	27	100%

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

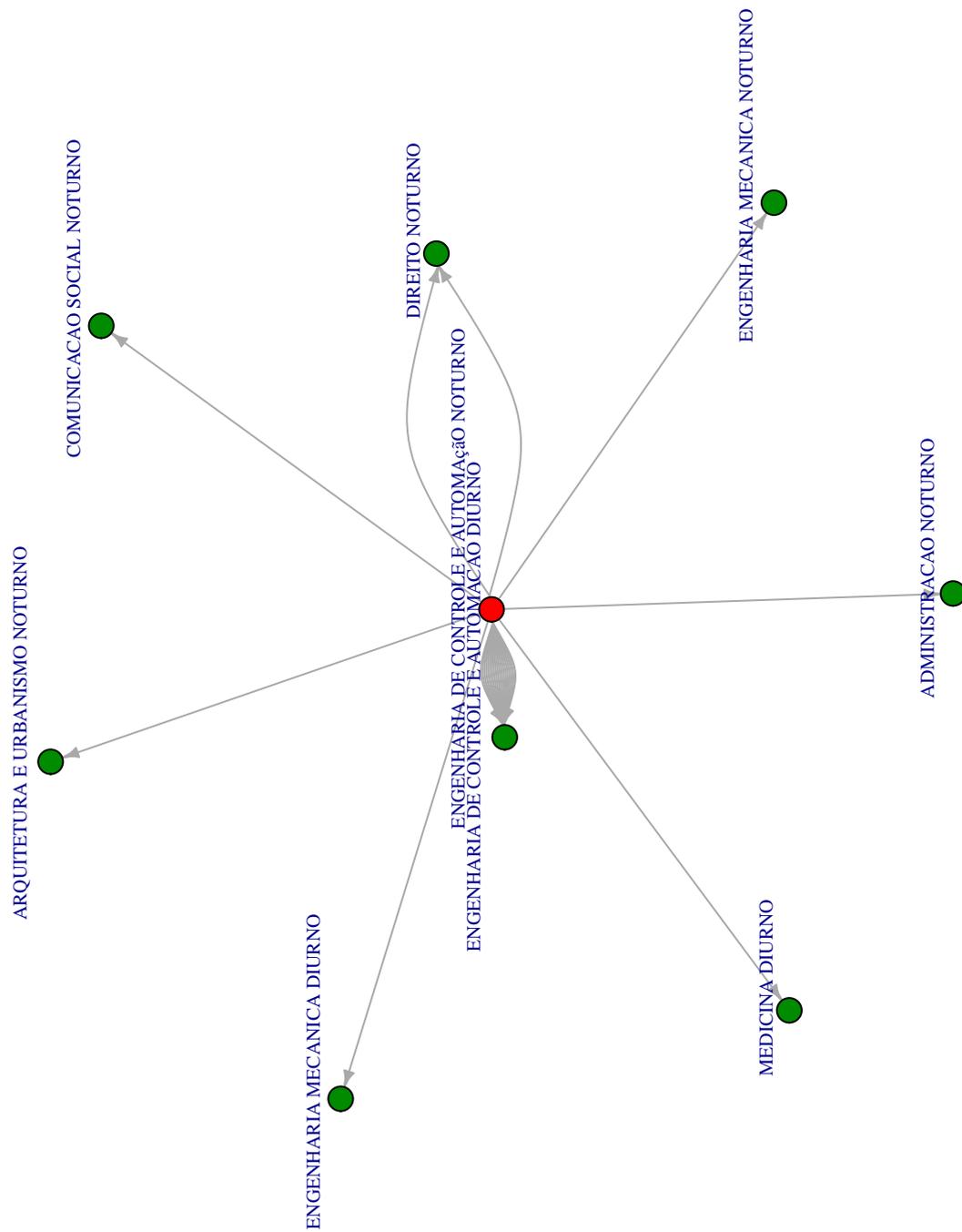


Figura 22: Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Engenharia de Controle e Automação Noturno no período de 2009/1 a 2014/1 .

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.