

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

Avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes  
de graduação:  
**Biomedicina**

BELO HORIZONTE  
MARÇO DE 2016

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

**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](mailto:estatistica@prograd.ufmg.br)

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>7</b>
2.1	ANÁLISE DESCRITIVA . . . . .	7
2.2	ESTATÍSTICA MULTIVARIADA . . . . .	10
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>61</b>

## Lista de Tabelas

1	Disciplinas consideradas difíceis . . . . .	15
2	Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 . . . . .	42
3	Forma de Ingresso versus Situação do Discente . . . . .	47
4	Situação dos estudantes por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Biomedicina . . . . .	48
5	Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2010/1 a 2015/2 . . . . .	49
6	Situação do estudante na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Biomedicina . . . . .	51
7	Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Biomedicina . . . . .	53
8	Dados sobre reprovação e evasão nas principais disciplinas cursadas pelos estudantes que evadiram da UFMG entre 2010/1 e 2015/2 . . . . .	57
9	Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2010/1 a 2015/2 . . . . .	59

## Lista de Figuras

1	Ilustração do Boxplot. . . . .	8
2	Exemplo Histograma. . . . .	9
3	Exemplo de gráfico de barras. . . . .	10
4	Rendimento dos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 - disciplinas agrupadas por dificuldade. . . . .	14
5	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MOF009-ANATOMIA HUMANA BASICA . . . . .	17
6	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina EST083-BIOESTATISTICA BASICA F . . . . .	18
7	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FIB034-BIOFISICA B . . . .	19
8	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT017-BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA . . . . .	20
9	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ058-BIOLOGIA MOLECULAR F . . . . .	21
10	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F . . . . .	22
11	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT613-BIOQUIMICA CLINICA I . . . . .	23
12	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT601-BIOQUIMICA CLINICA II . . . . .	24
13	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT602-CITOLOGIA CLINICA . . . . .	25

14	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MOF034-CITOLOGIA E HISTOLOGIA F . . . . .	26
15	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FAR024-FARMACOLOGIA BASICA F . . . . .	27
16	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FIB035-FISIOLOGIA F . . . . .	28
17	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIG028-GENETICA F . . . . .	29
18	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ602-IMUNOLOGIA BASICA . . . . .	30
19	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT605-IMUNOLOGIA CLINICA . . . . .	31
20	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MIC014-MICROBIOLOGIA BASICA F . . . . .	32
21	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT607-MICROBIOLOGIA CLINICA . . . . .	33
22	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina PAR015-PARASITOLOGIA HUMANA F . . . . .	34
23	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina PAG011-PATOLOGIA GERAL F . . . . .	35
24	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI208-QUIMICA ANALITICA F . . . . .	36

25	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI203-QUIMICA GERAL F .	37
26	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI205-QUIMICA INORGANICA F . . . . .	38
27	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI207-QUIMICA ORGANICA I F . . . . .	39
28	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT016-RADIOISOTOPOS EM DIAGNOSTICO . . . . .	40
29	Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT024-TOPICOS EM ANALISES CLINICAS E TOXICOLOGICAS C . . . . .	41
30	Número de semestres cursados de acordo com a Situação do estudante no curso de Biomedicina. . . . .	50
31	Situação do estudante de acordo com o ano de ingresso. . . . .	51
32	Número de estudantes matriculados por semestres de acordo com o ano de ingresso. . . . .	53
33	Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG. . . . .	54
34	Principais disciplinas cursadas pelos estudantes que evadiram do curso de Biomedicina. . . . .	56
35	Rendimento por disciplina de acordo com a situação do estudante no curso de: Evasão ou Conclusão. . . . .	58
36	Cursos de destino de estudantes que evadiram do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 . . . . .	60

# 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 Biomedicina no período<sup>1</sup> de 2010/1 a 2015/2 . 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/>.

---

<sup>1</sup>Destaca-se que neste relatório foram incluídos todos os estudantes que ingressaram na UFMG a partir de 2004/1 e no curso de Biomedicina a partir de 2010/1. No relatório anterior foram incluídos os estudante que ingressaram na UFMG a partir de 2000/1 e no curso de Biomedicina a partir de 2004/1. Essa diferença se deve à limitação do espaço disponível do arquivo de dados fornecido ao Setor de Estatística.



## 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.

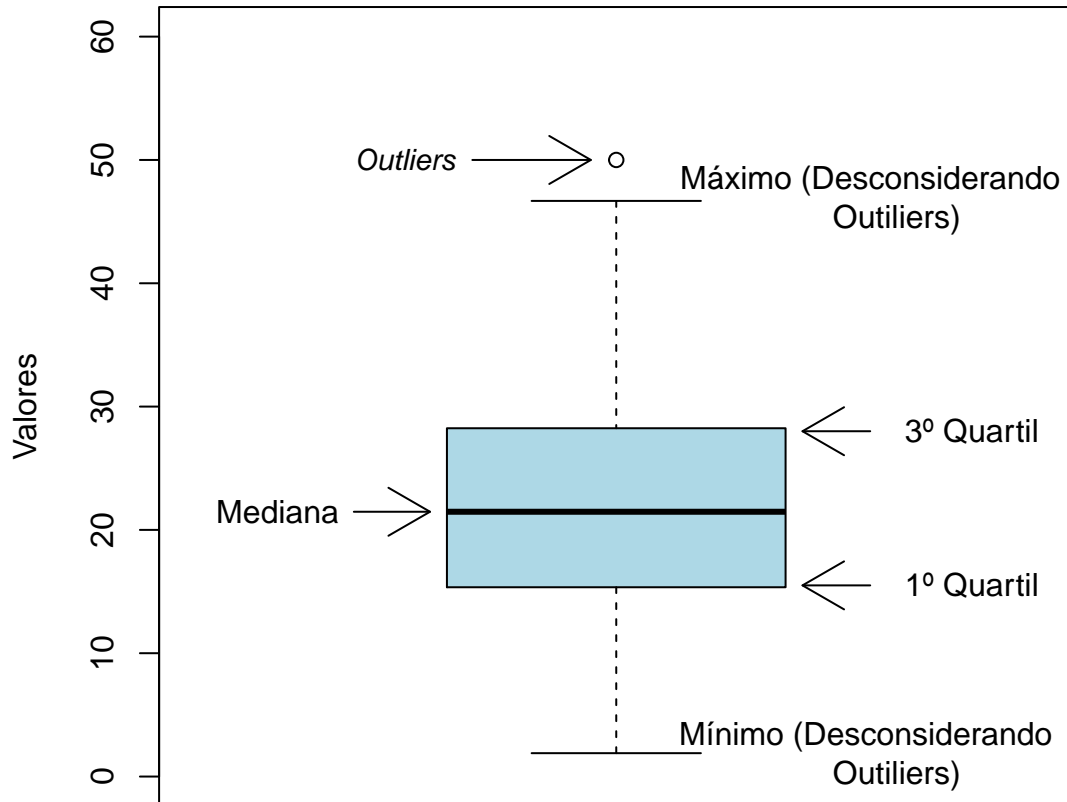
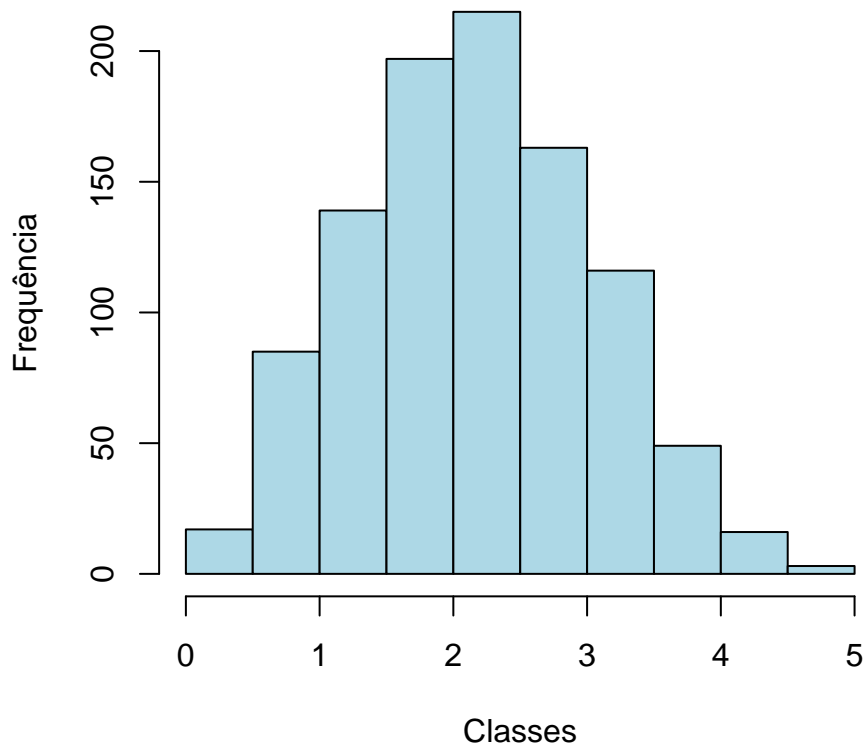


Figura 1: Ilustração do Boxplot.

### 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 [1] e [2].

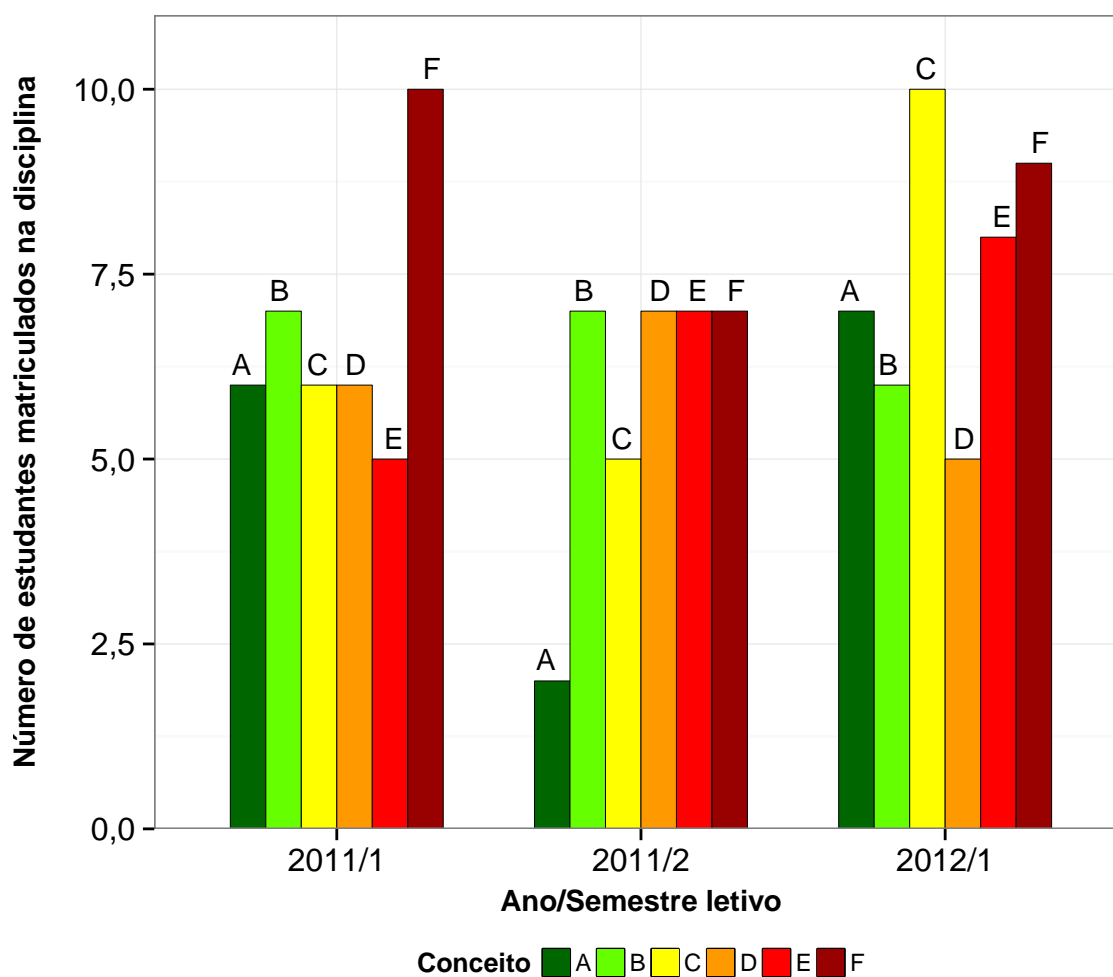


Figura 3: Exemplo de gráfico de barras.

## 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 Biomedicina nas principais disciplinas cursadas por eles. A análise abrange todas as disciplinas que, na soma de um período de 5 anos (2010/1 a 2015/2), tiveram pelo menos 50 estudantes do curso de Biomedicina matriculados<sup>2</sup>. Esta seção procura responder perguntas como:

1. Quais disciplinas podem ser consideradas fáceis, médias e difíceis para os estudantes do curso de Biomedicina?
2. No período de 2010/1 a 2015/2 qual o conceito ("A", "B", "C", "D", "E" ou "F") obtido pelos estudantes do curso de Biomedicina nas disciplinas consideradas difíceis em cada semestre?
3. Qual o número de aprovações, reprovações e trancamentos nas principais disciplinas do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 por semestre?

---

<sup>2</sup>Na 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 Biomedicina agrupadas pelo grau de dificuldade<sup>3</sup>; o agrupamento foi realizado utilizando a rede de Kohonen (ver Seção 2.2). Para criar o agrupamento, considerou-se a nota<sup>4</sup> 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.

---

<sup>3</sup>O 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 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.

<sup>4</sup>Na 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.

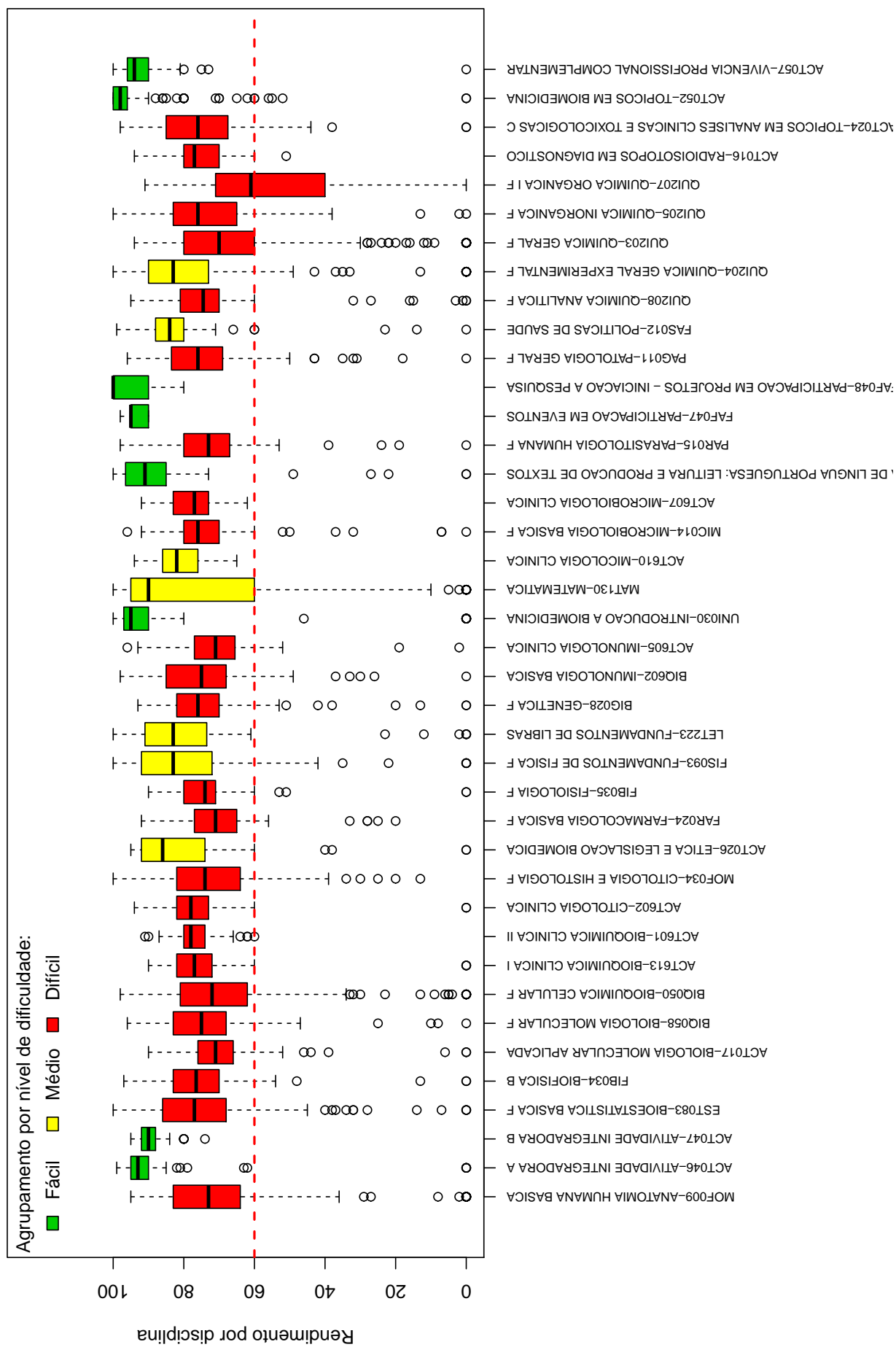


Figura 4: Rendimento dos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 - disciplinas agrupadas por dificuldade.



**Tabela 1: Disciplinas consideradas difíceis**

---

<b>Disciplinas Difíceis</b>
MOF009-ANATOMIA HUMANA BASICA
EST083-BIOESTATISTICA BASICA F
FIB034-BIOFISICA B
ACT017-BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA
BIQ058-BIOLOGIA MOLECULAR F
BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F
ACT613-BIOQUIMICA CLINICA I
ACT601-BIOQUIMICA CLINICA II
ACT602-CITOLOGIA CLINICA
MOF034-CITOLOGIA E HISTOLOGIA F
FAR024-FARMACOLOGIA BASICA F
FIB035-FISIOLOGIA F
BIG028-GENETICA F
BIQ602-IMUNOLOGIA BASICA
ACT605-IMUNOLOGIA CLINICA
MIC014-MICROBIOLOGIA BASICA F
ACT607-MICROBIOLOGIA CLINICA
PAR015-PARASITOLOGIA HUMANA F
PAG011-PATOLOGIA GERAL F
QUI208-QUIMICA ANALITICA F
QUI203-QUIMICA GERAL F
QUI205-QUIMICA INORGANICA F
QUI207-QUIMICA ORGANICA I F
ACT016-RADIOISOTOPOS EM DIAGNOSTICO
ACT024-TOPICOS EM ANALISES CLINICAS E TOXICOLOGICAS C

---

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 1 lista todas as disciplinas que tiveram pelo menos 50 estudantes matriculados no período de 2010/1 a 2015/2 e foram agrupadas como difíceis pela rede de Kohonen. É possível verificar que, do total de 40 disciplinas avaliadas, 25 foram agrupadas como difíceis.

Os gráficos de barras apresentados a seguir mostram os conceitos<sup>5</sup> obtidos em cada semestre nas disciplinas listadas na Tabela 1 no período de 2010/1 a 2015/2. 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 ingres-

---

<sup>5</sup>Foram apresentados os conceitos obtidos por estudantes cuja situação final na disciplina é igual a aprovado ou reprovado.

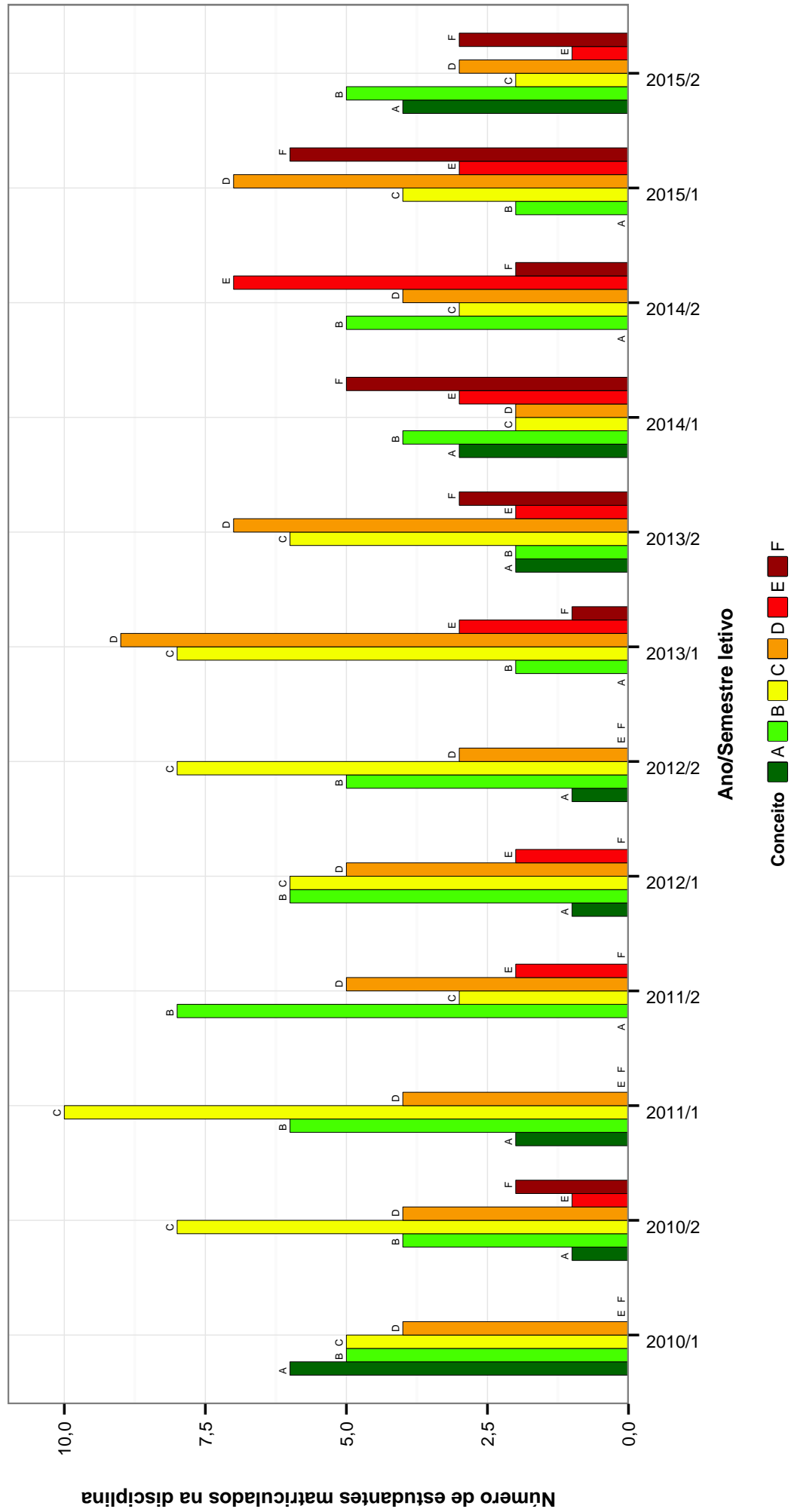
saram no curso de Biomedicina a partir de 2010/1. Outra possibilidade ocorre quando há mudança curricular, algumas disciplinas podem ter se tornado obrigatórias ou optativas e algumas podem deixar de ser ofertadas.

Após os gráficos de barras, tem-se a Tabela 2 que mostra o número de aprovações, reprovações por infrequência (Reprovados (I)), reprovações por rendimento (Reprovados (R)) e trancamentos<sup>6</sup> 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%.

---

<sup>6</sup>Além 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).

**MOF009--ANATOMIA HUMANA BASICA**



**Figura 5: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MOF009-ANATOMIA HUMANA BASICA .**

## EST083 – BIOESTATISTICA BASICA F

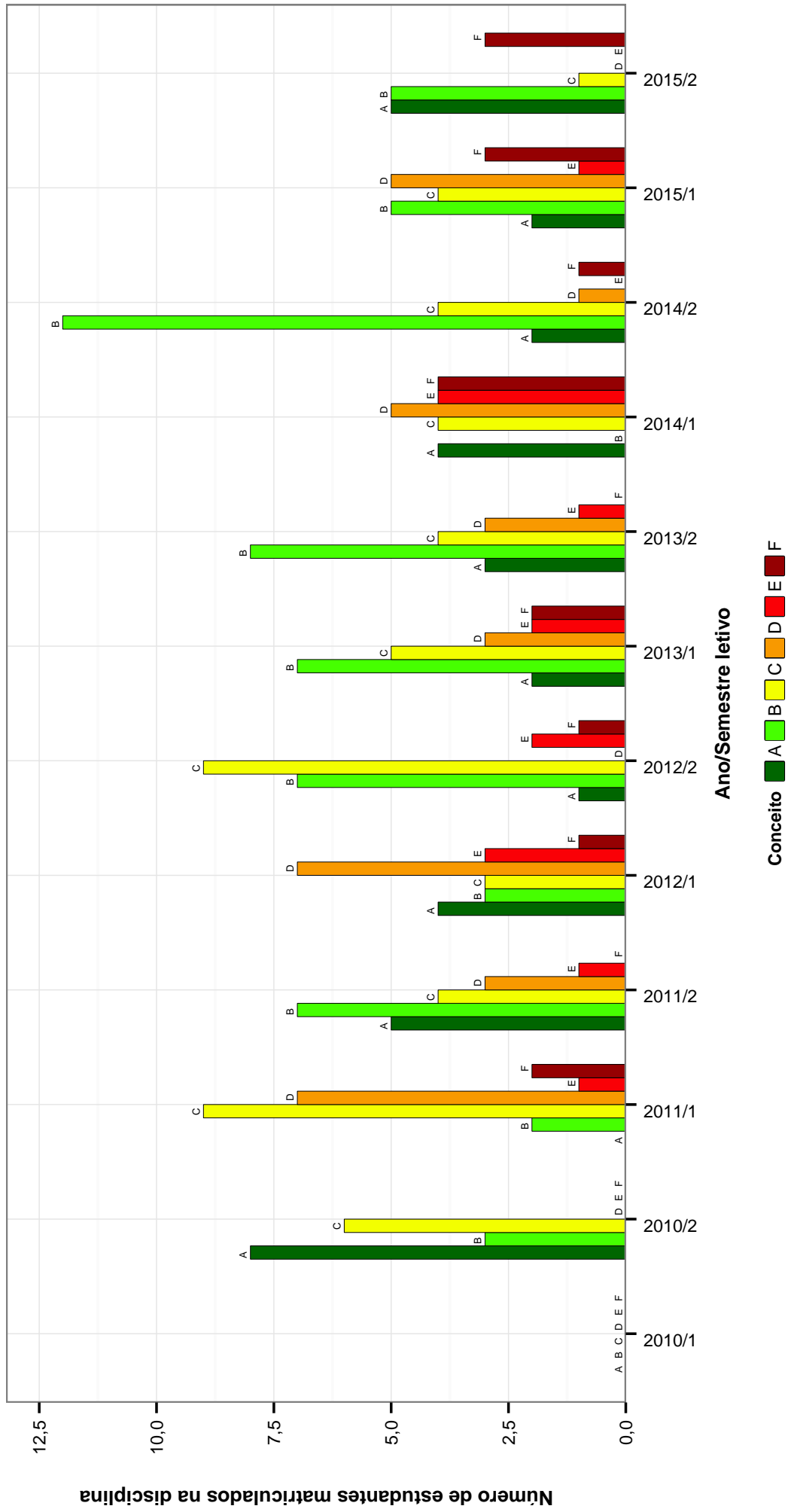


Figura 6: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina EST083-BIOESTATISTICA BASICA F .

## FIB034–BIOFISICA B

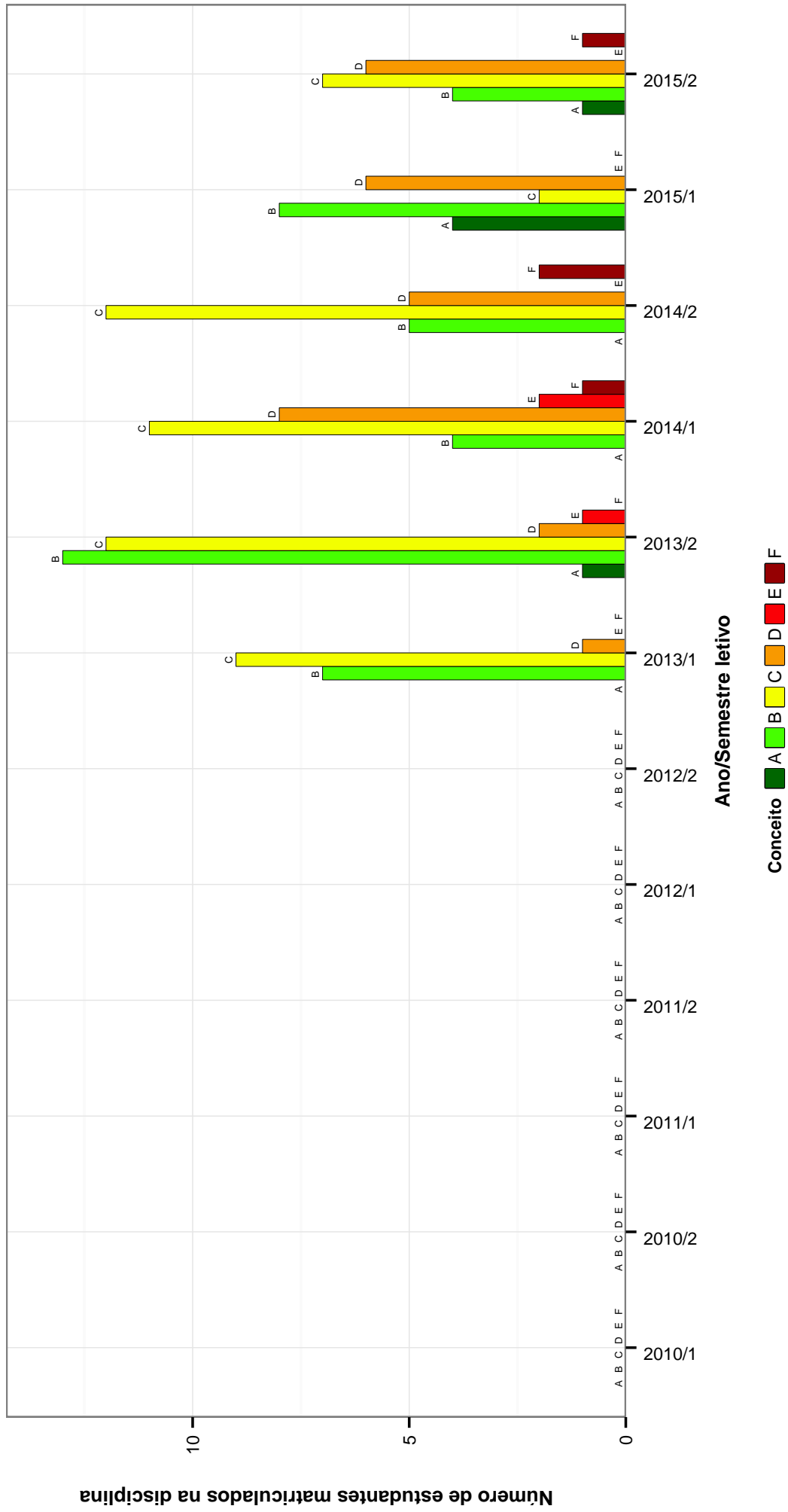


Figura 7: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FIB034-BIOFISICA B .

## ACT017-BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA

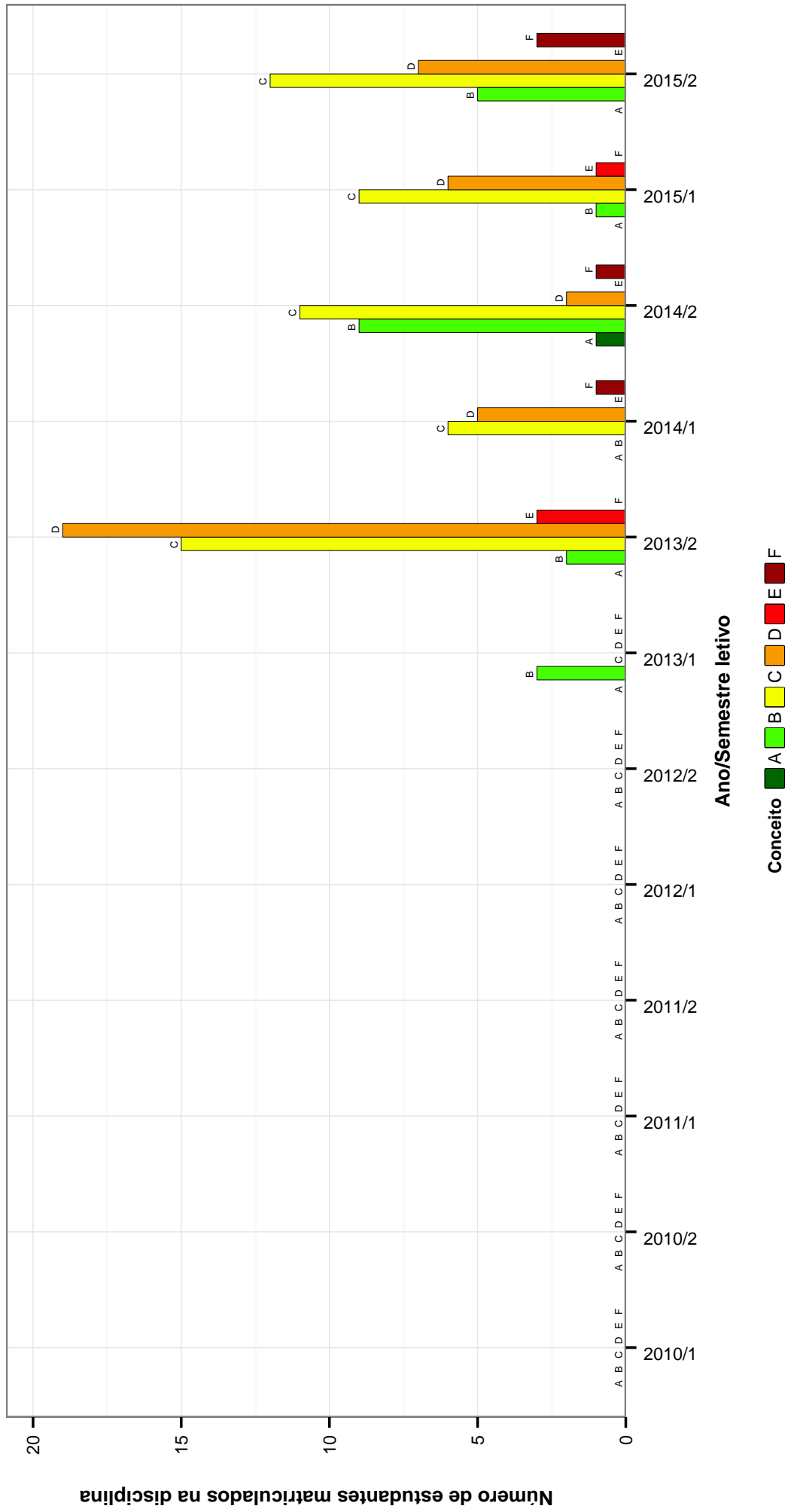


Figura 8: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT017-BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA .

## BIQ058–BIOLOGIA MOLECULAR F

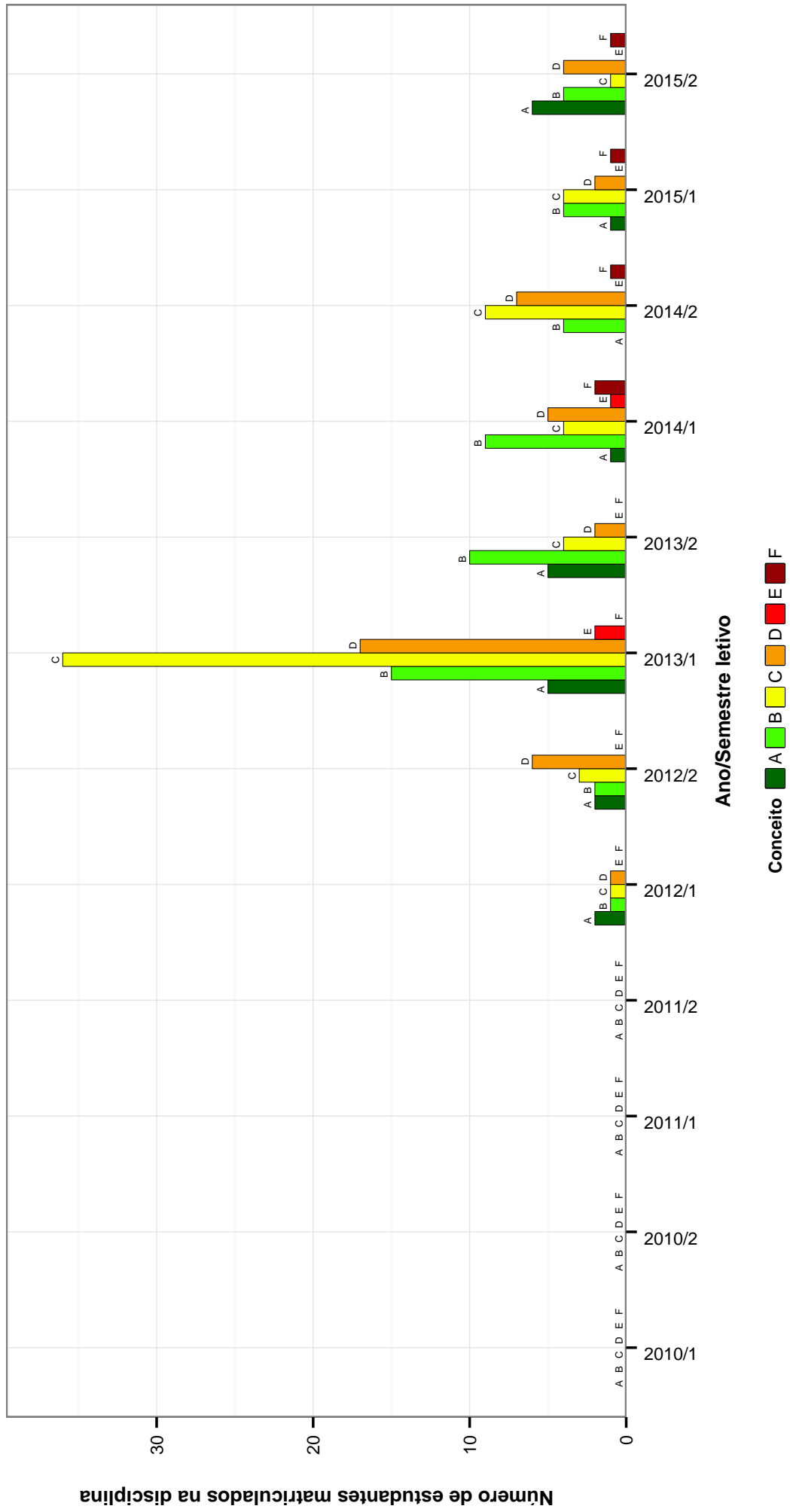


Figura 9: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ058-BIOLOGIA MOLECULAR F .

## BIQ050–BIOQUIMICA CELULAR F

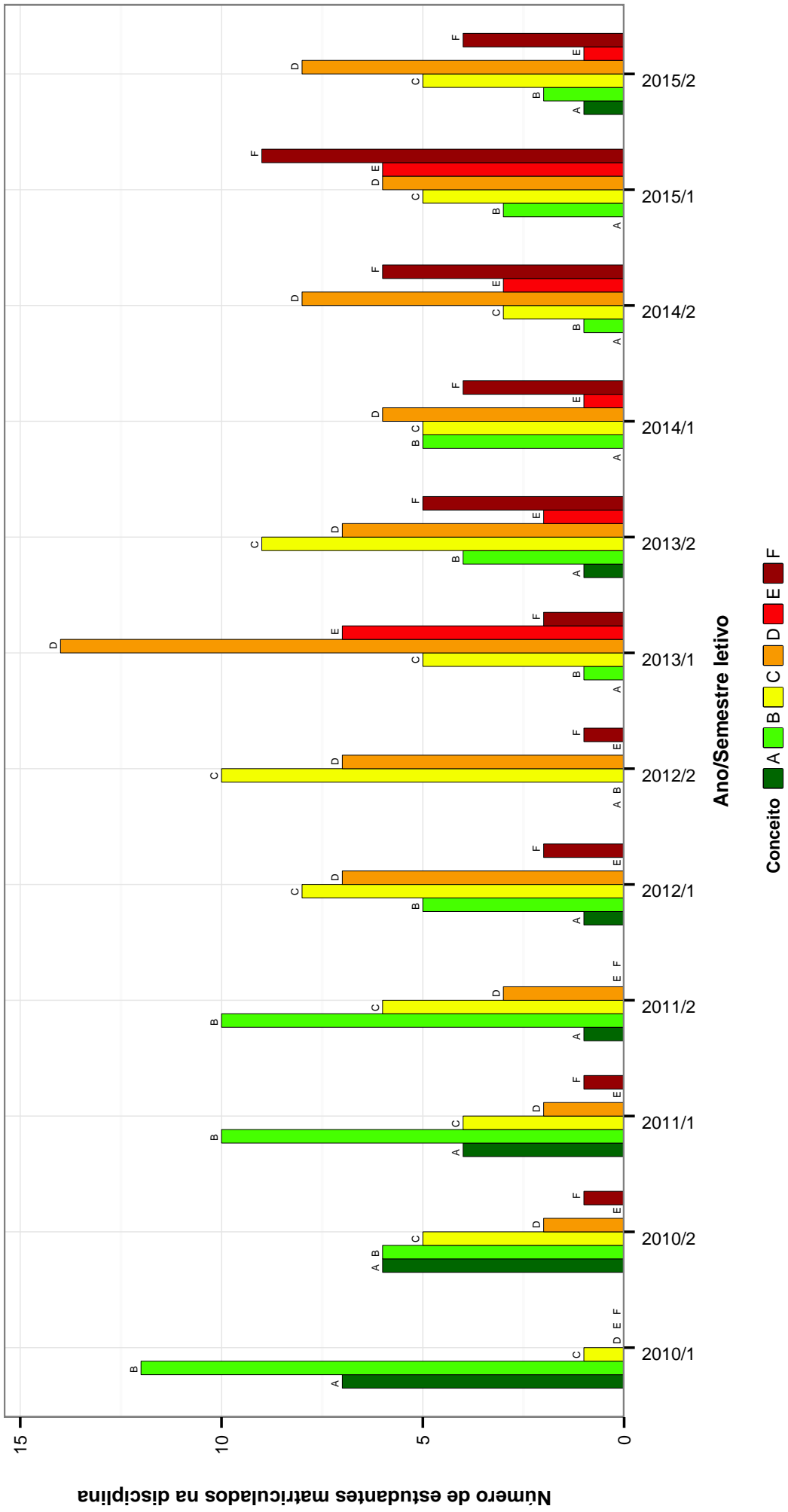


Figura 10: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F .



## ACT613 –BIOQUIMICA CLINICA I

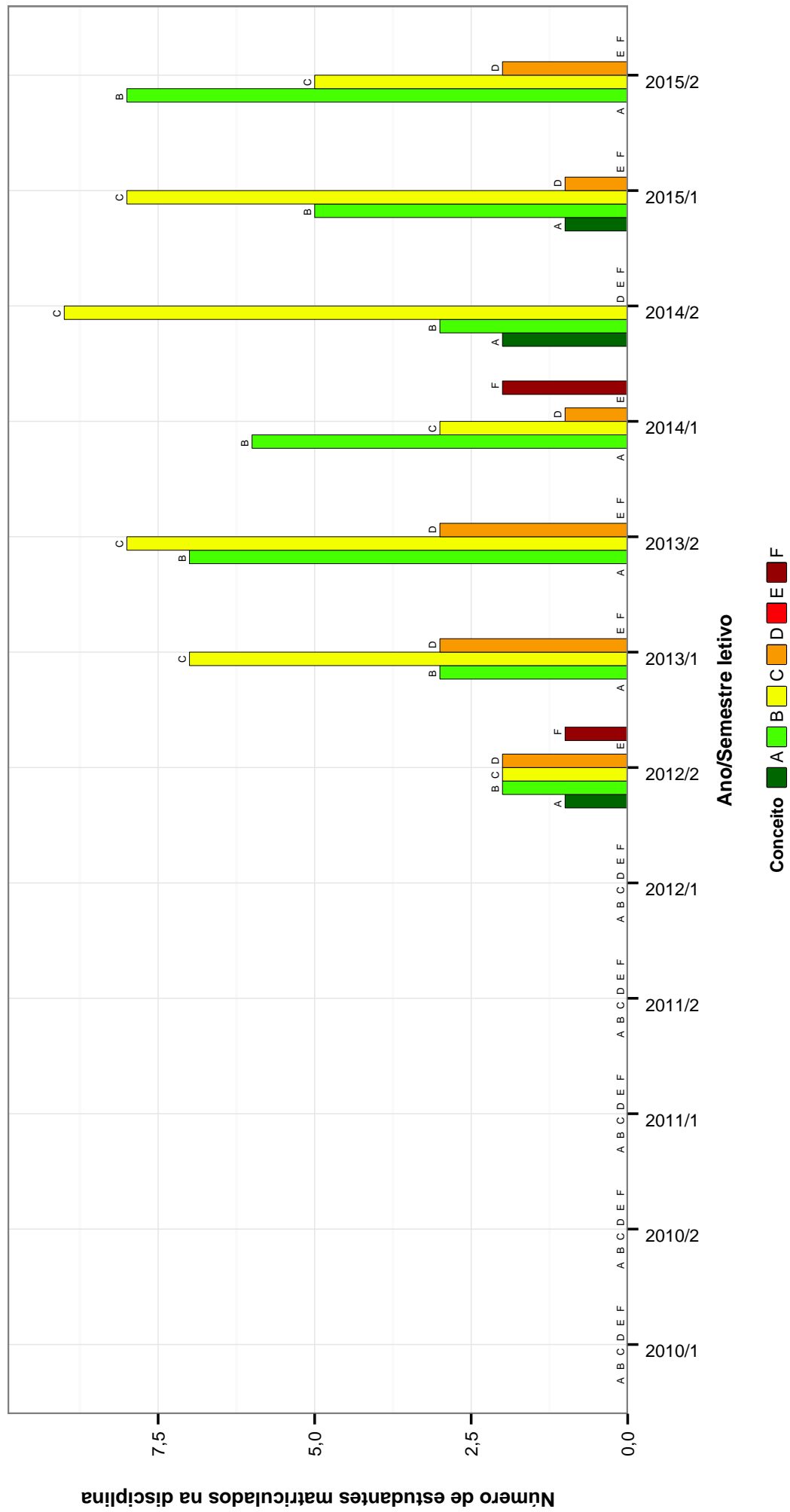


Figura 11: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT613-BIOQUIMICA CLINICA I .

## ACT601 – BIOQUIMICA CLINICA II

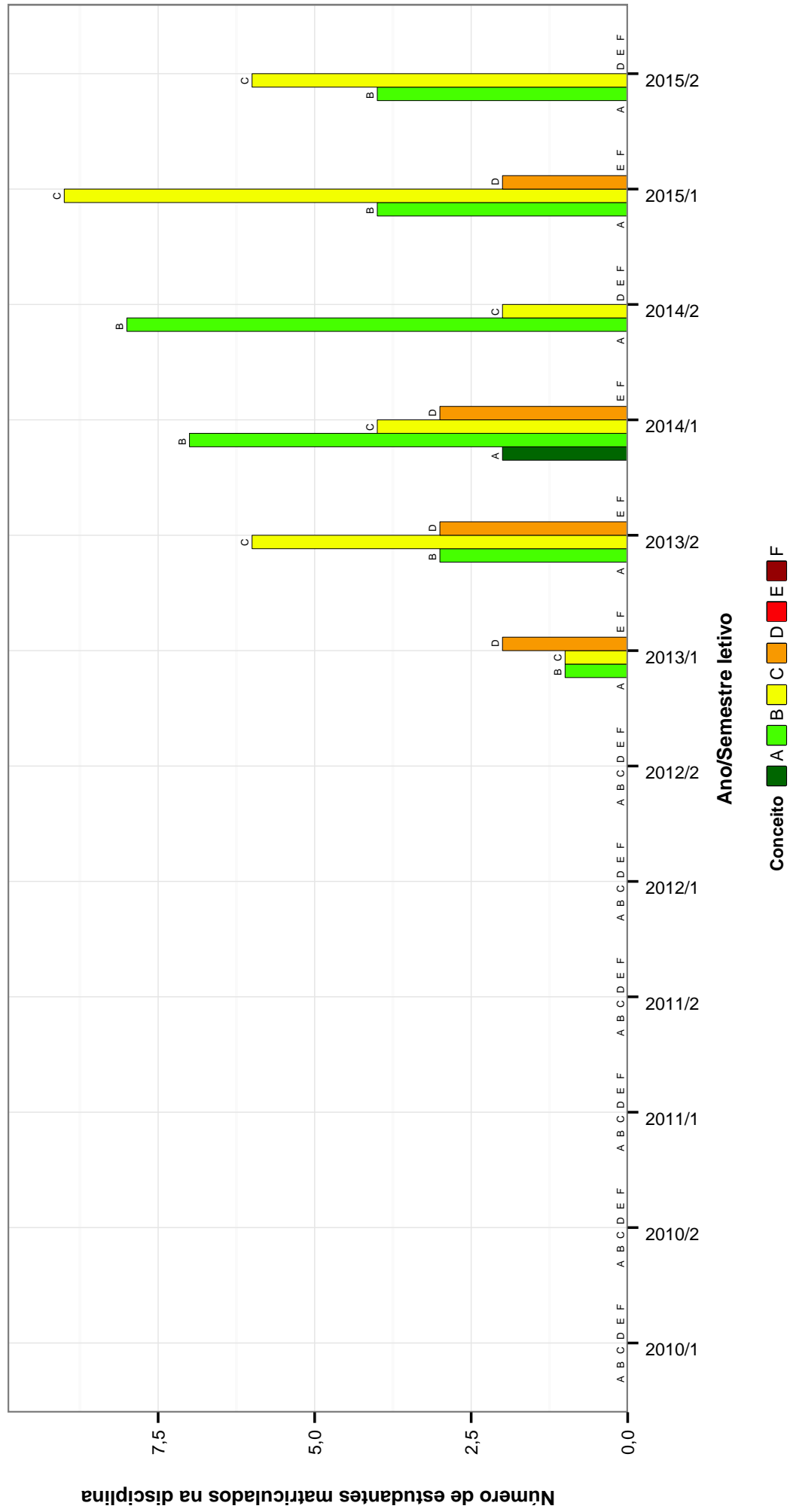


Figura 12: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT601-BIOQUIMICA CLINICA II .

## ACT602-CITOLOGIA CLINICA

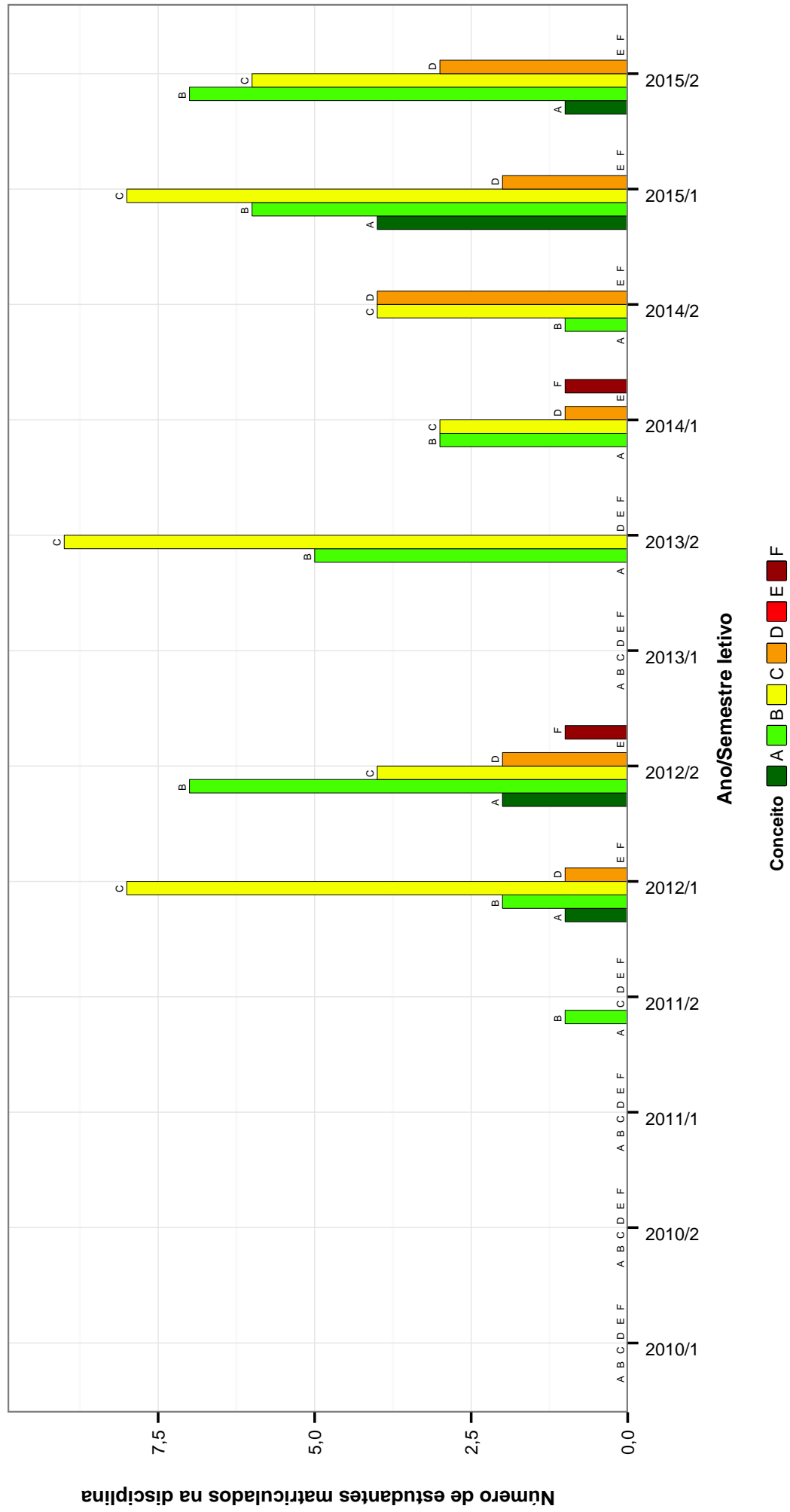


Figura 13: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT602-CITOLOGIA CLINICA .

## MOF034–CITOLOGIA E HISTOLOGIA F

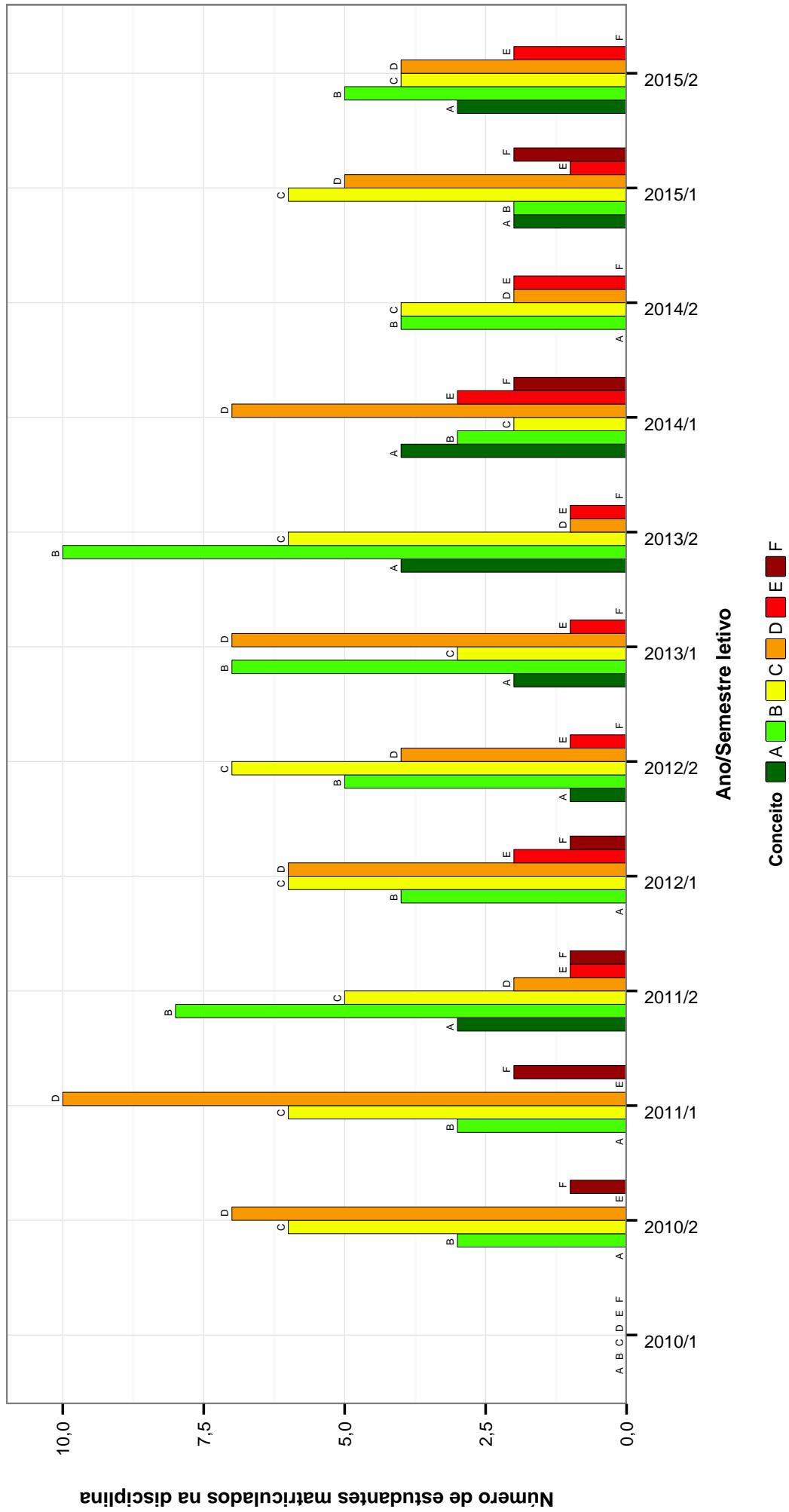


Figura 14: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MOF034-CITOLOGIA E HISTOLOGIA F .

## FAR024--FARMACOLOGIA BASICA F

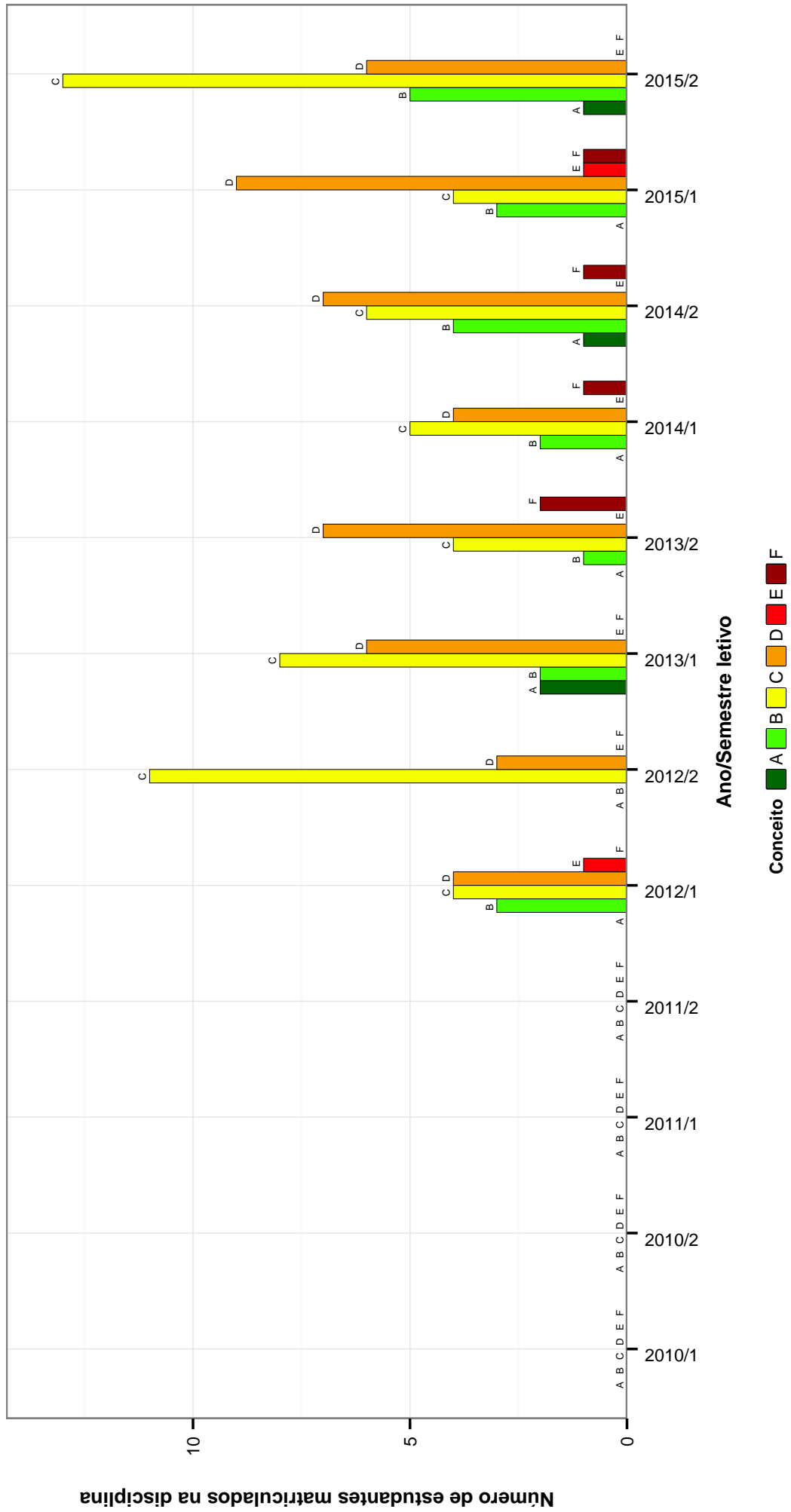


Figura 15: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FAR024-FARMACOLOGIA BASICA F .

## FIB035-FISIOLOGIA F

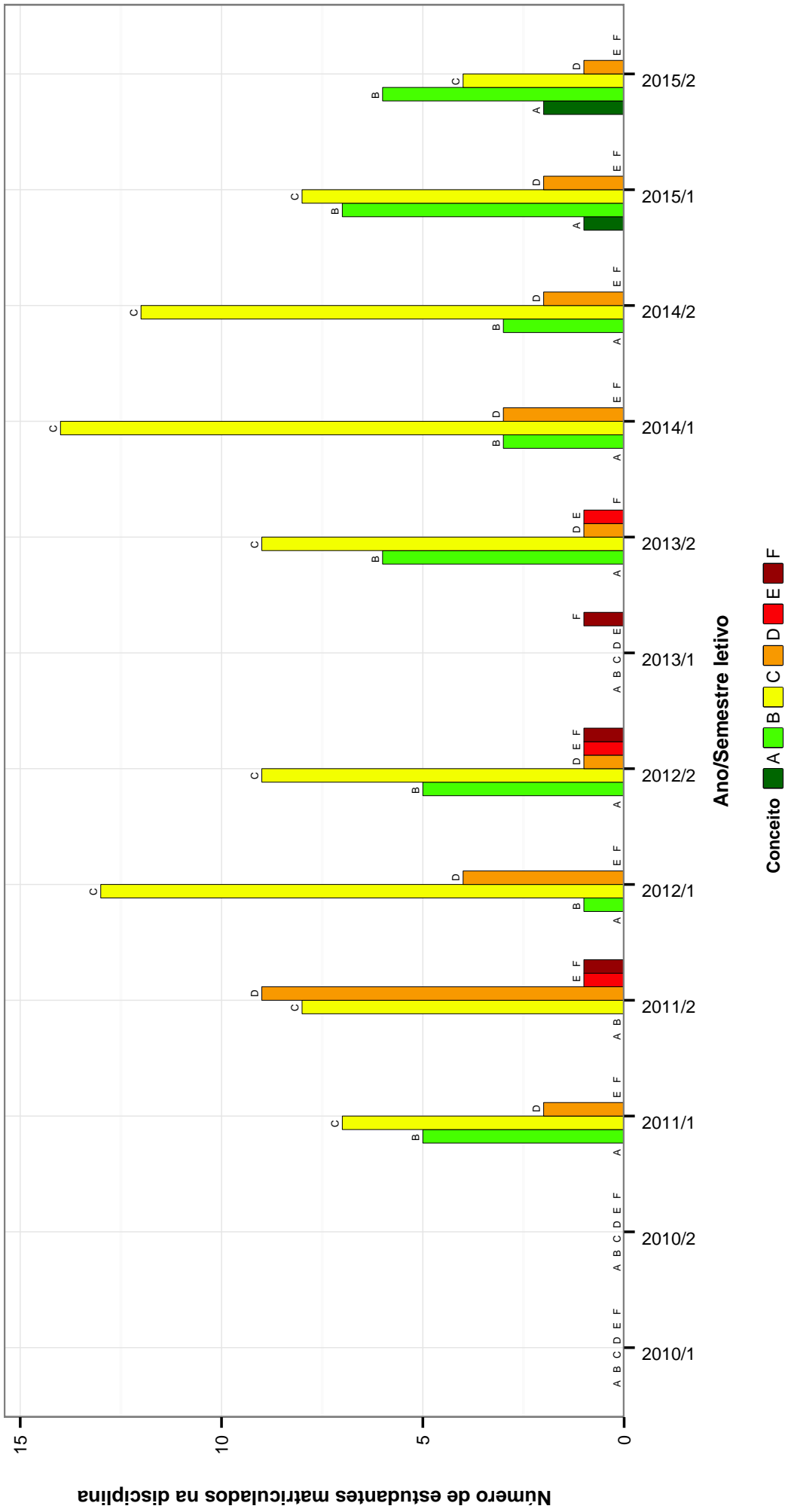


Figura 16: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina FIB035-FISIOLOGIA F .

## BIG028–GENÉTICA F

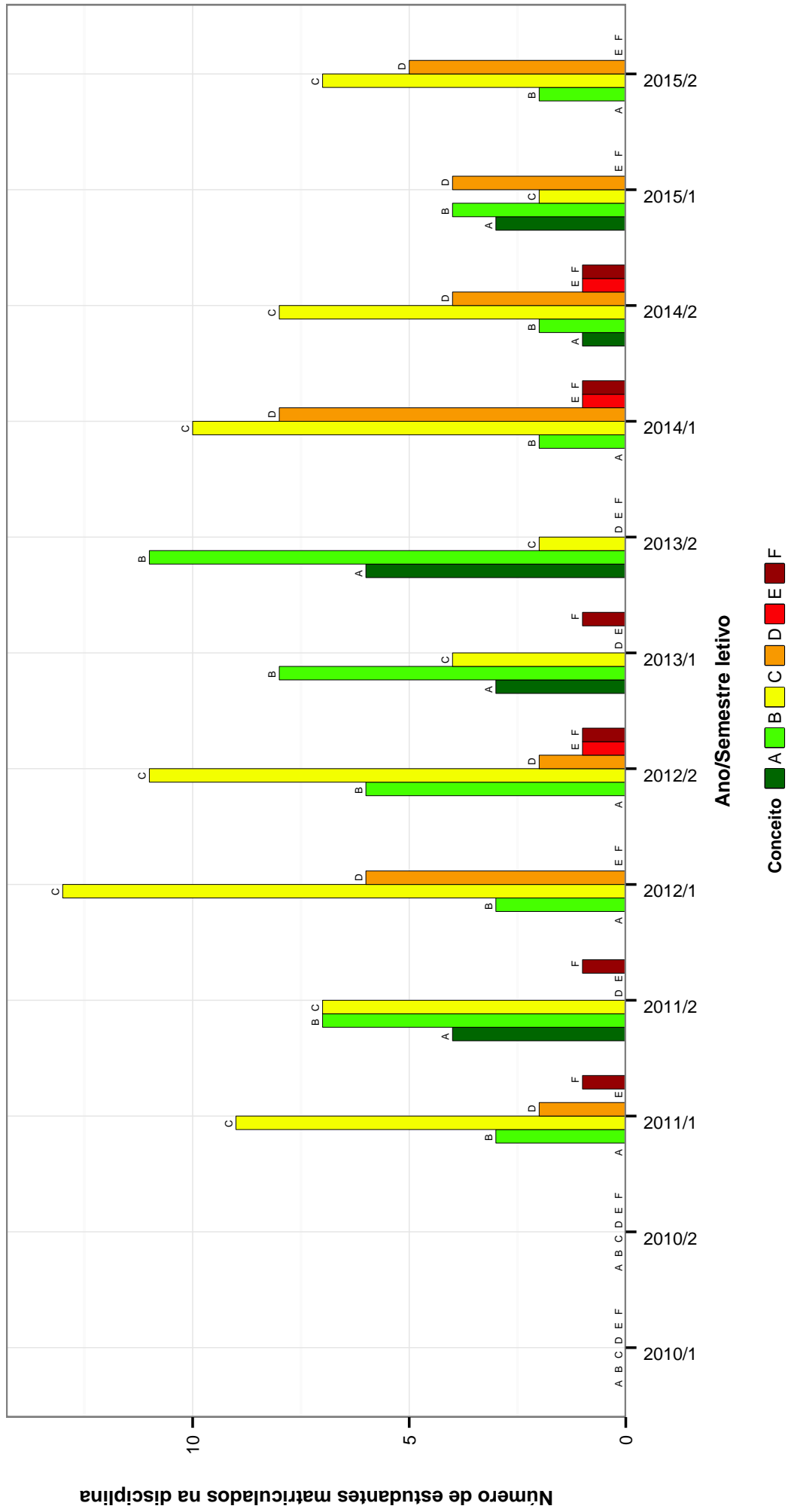


Figura 17: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIG028-GENÉTICA F .

## BIQ602-IMUNOLOGIA BASICA

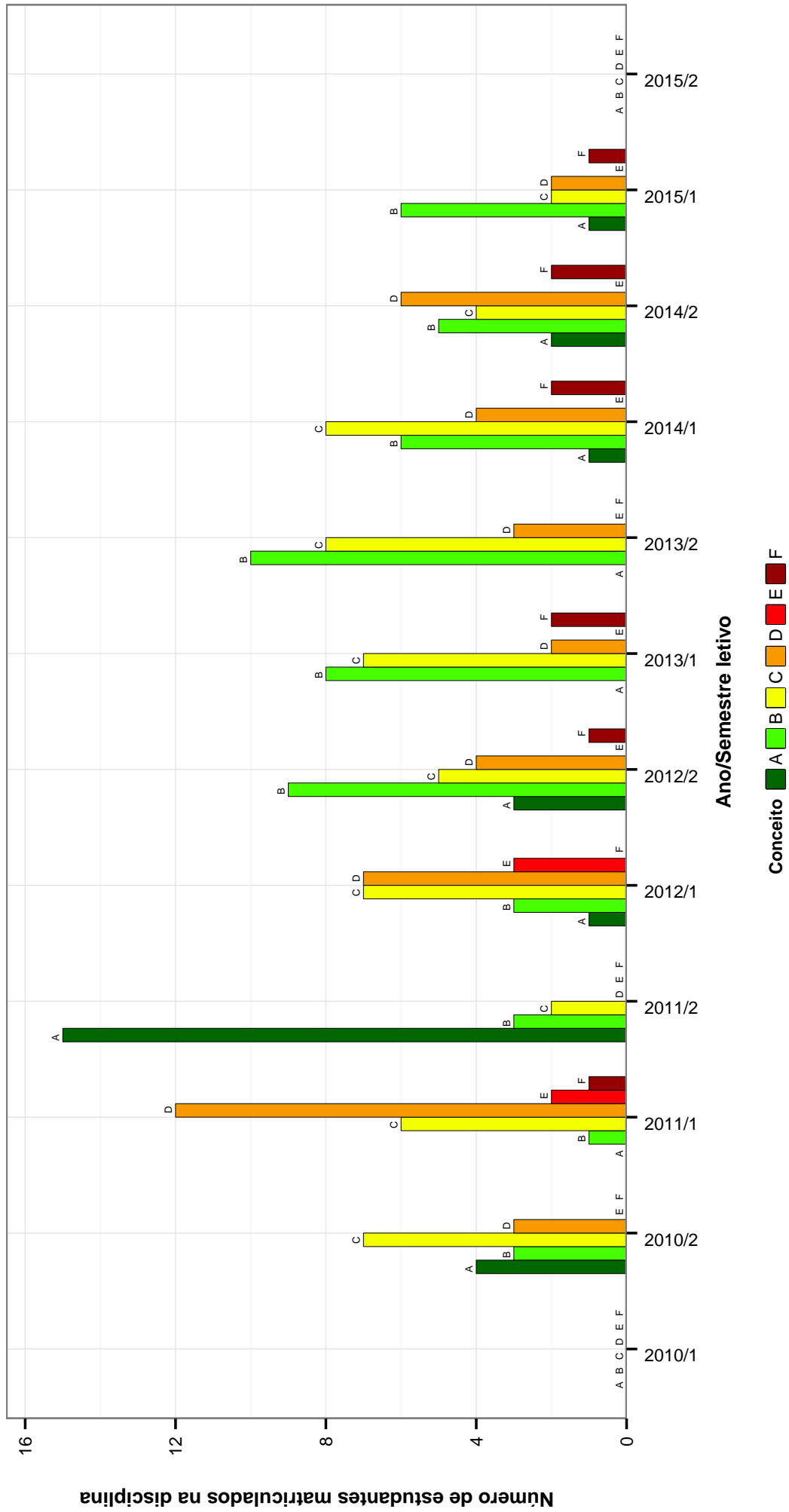


Figura 18: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina BIQ602-IMUNOLOGIA BASICA .



## ACT605-IMUNOLOGIA CLINICA

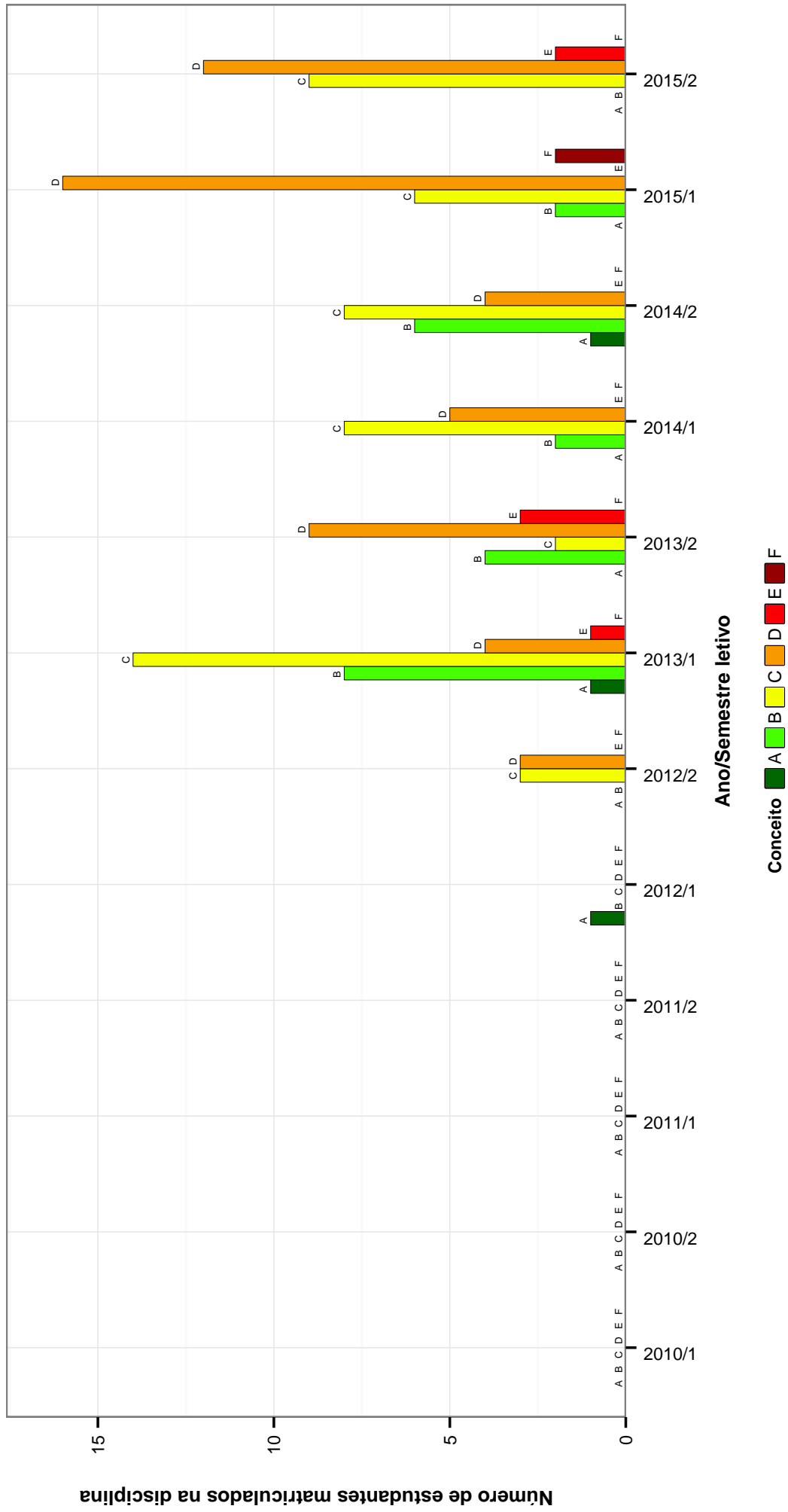


Figura 19: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT605-IMUNOLOGIA CLINICA .

### MIC014–MICROBIOLOGIA BASICA F

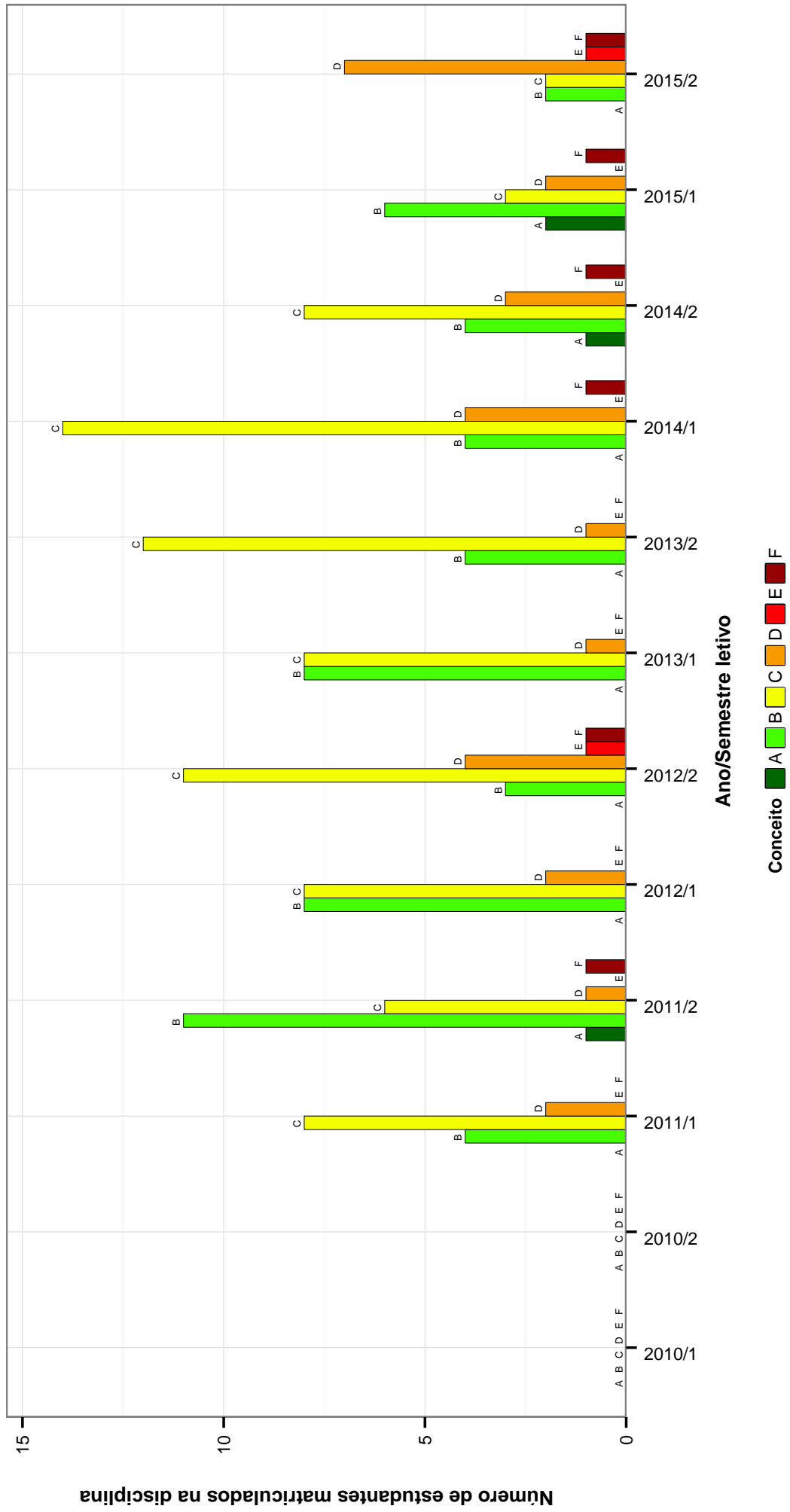


Figura 20: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina MIC014–MICROBIOLOGIA BASICA F .

## ACT607 –MICROBIOLOGIA CLINICA

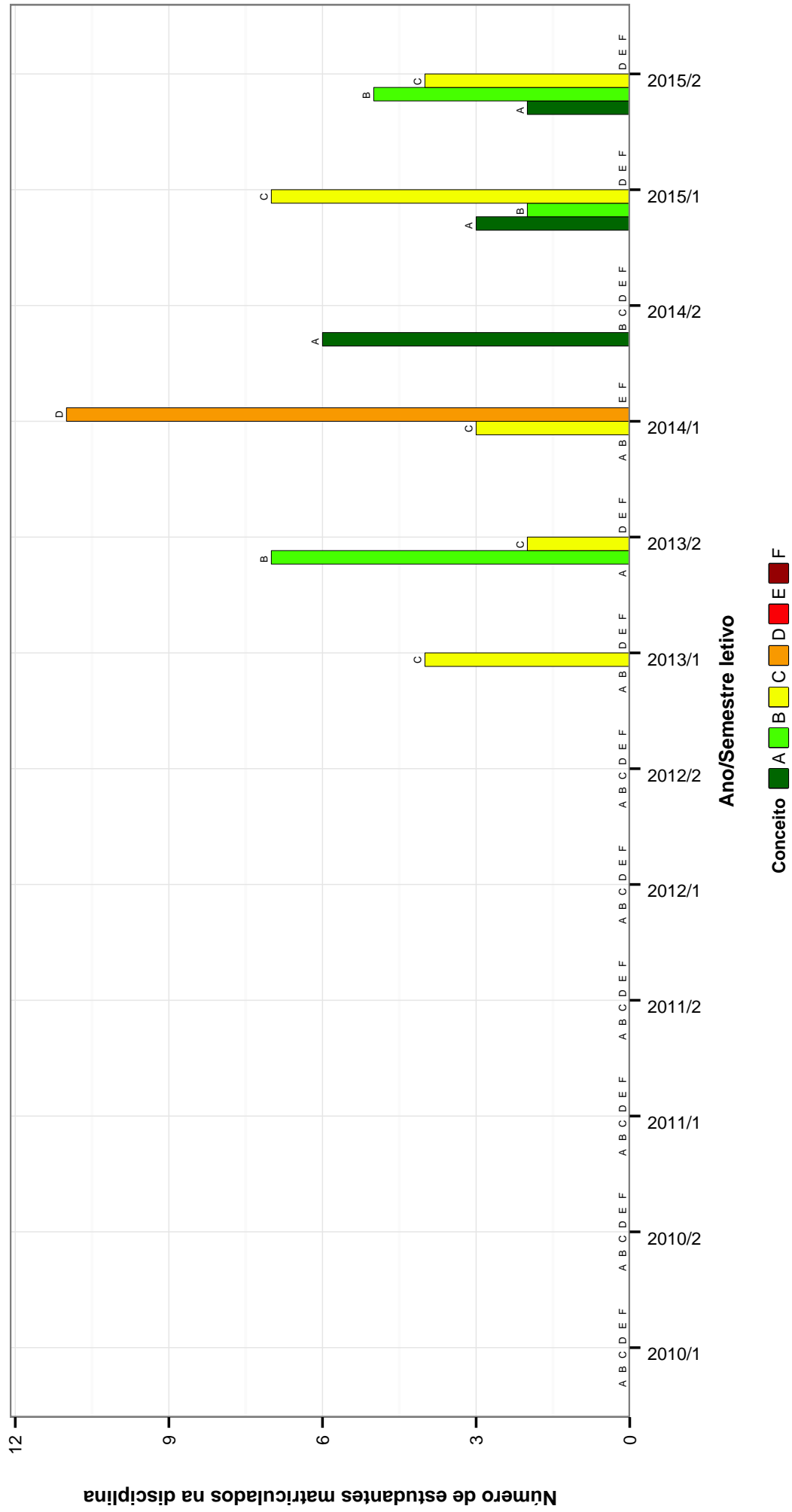


Figura 21: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT607-MICROBIOLOGIA CLINICA .

## PAR015-PARASITOLOGIA HUMANA F

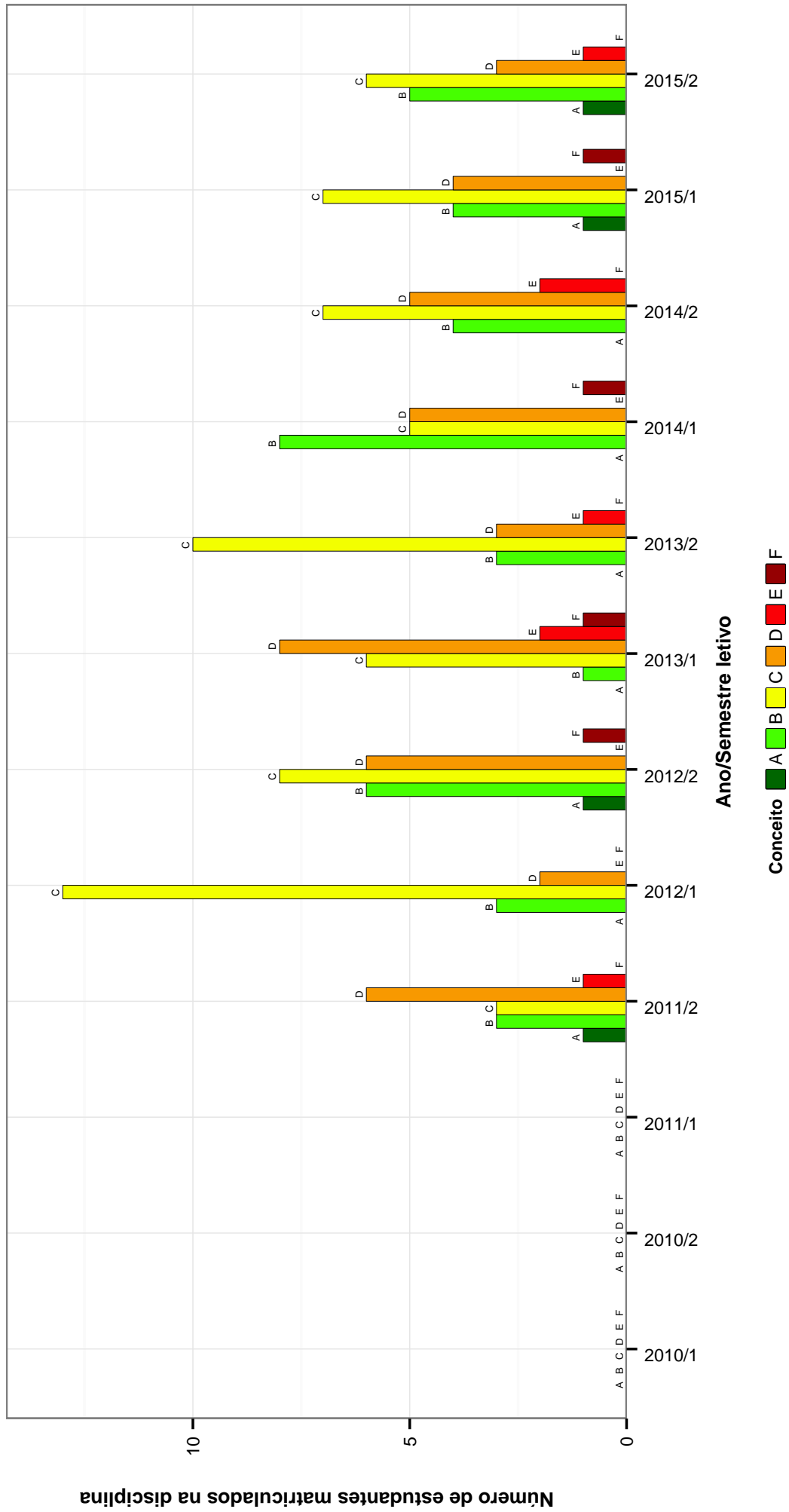


Figura 22: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina PAR015-PARASITOLOGIA HUMANA F .

### PAG011 – PATOLOGIA GERAL F

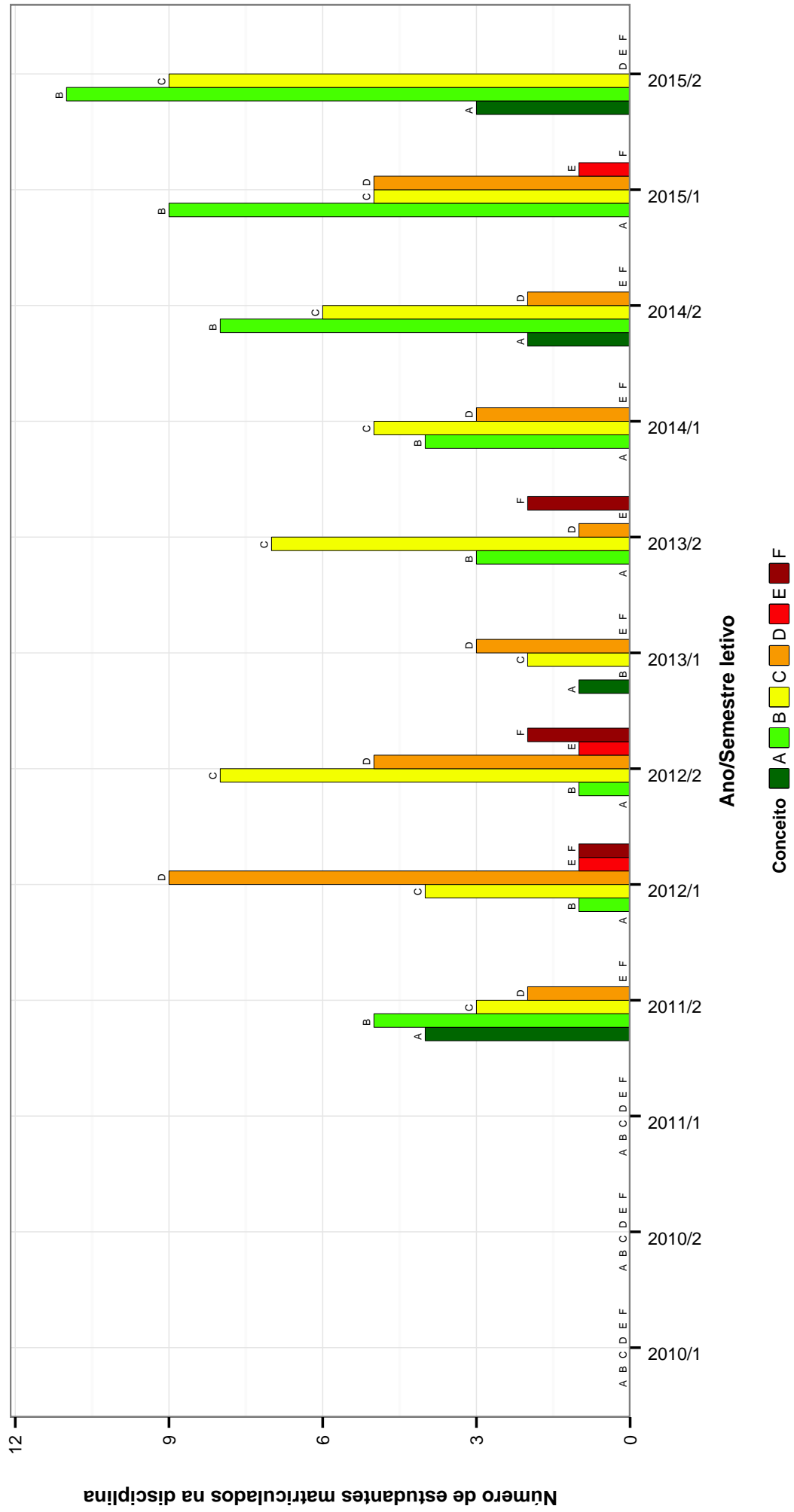


Figura 23: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina PAG011-PATOLOGIA GERAL F .

## QUI208–QUIMICA ANALITICA F

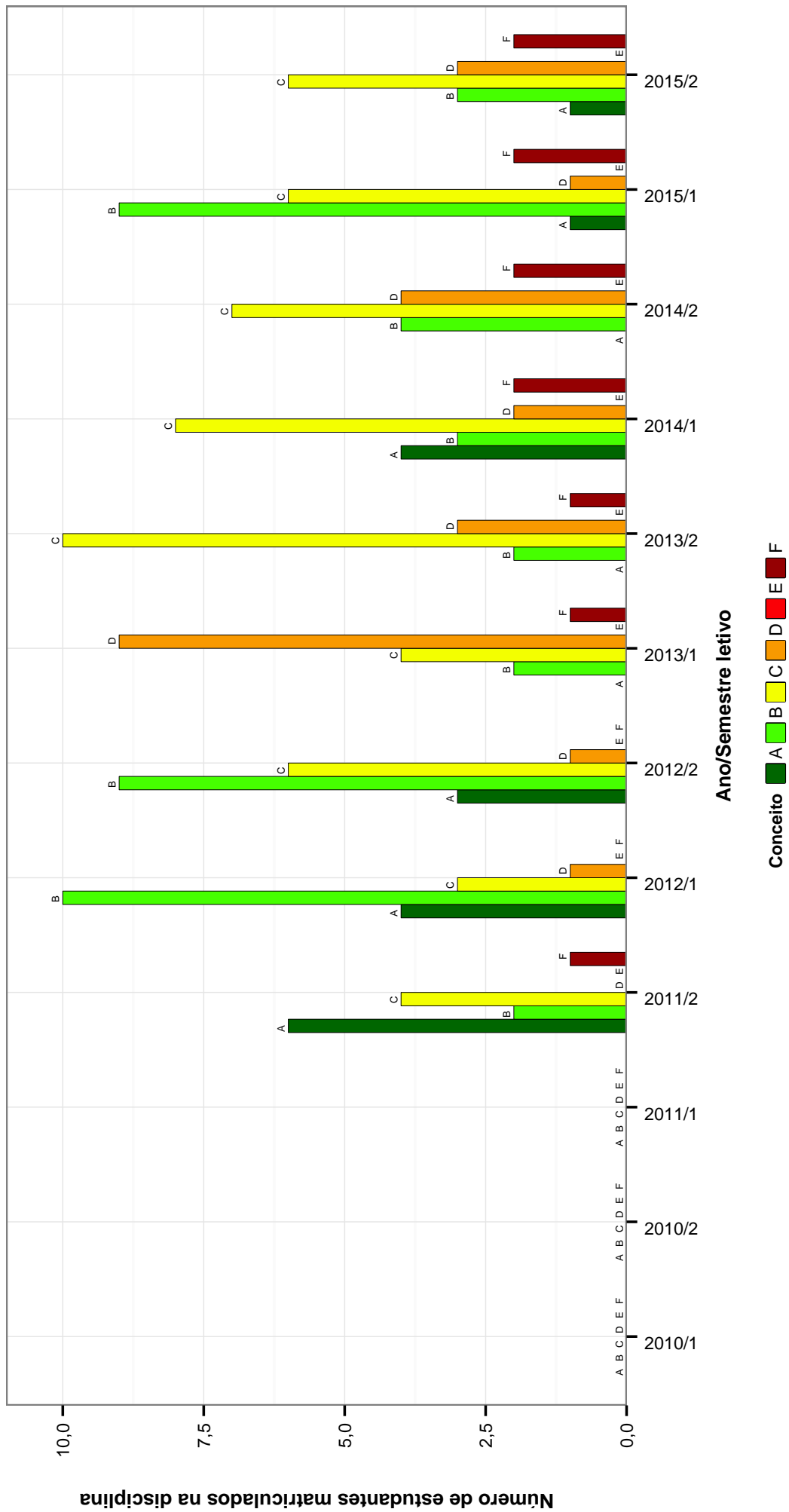


Figura 24: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI208-QUIMICA ANALITICA F .

## QUI203-QUIMICA GERAL F

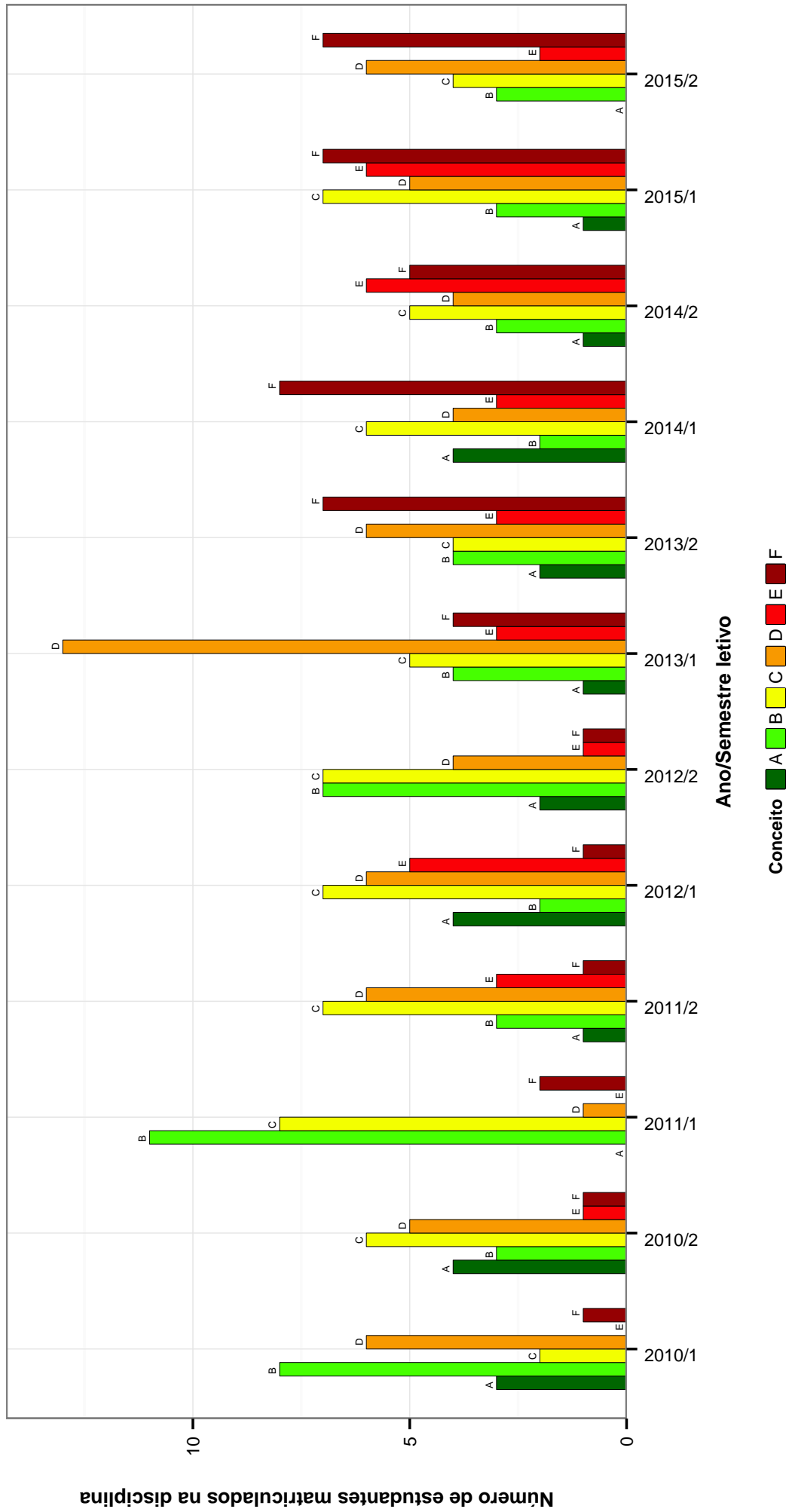


Figura 25: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI203-QUIMICA GERAL F .

## QUI205–QUIMICA INORGANICA F

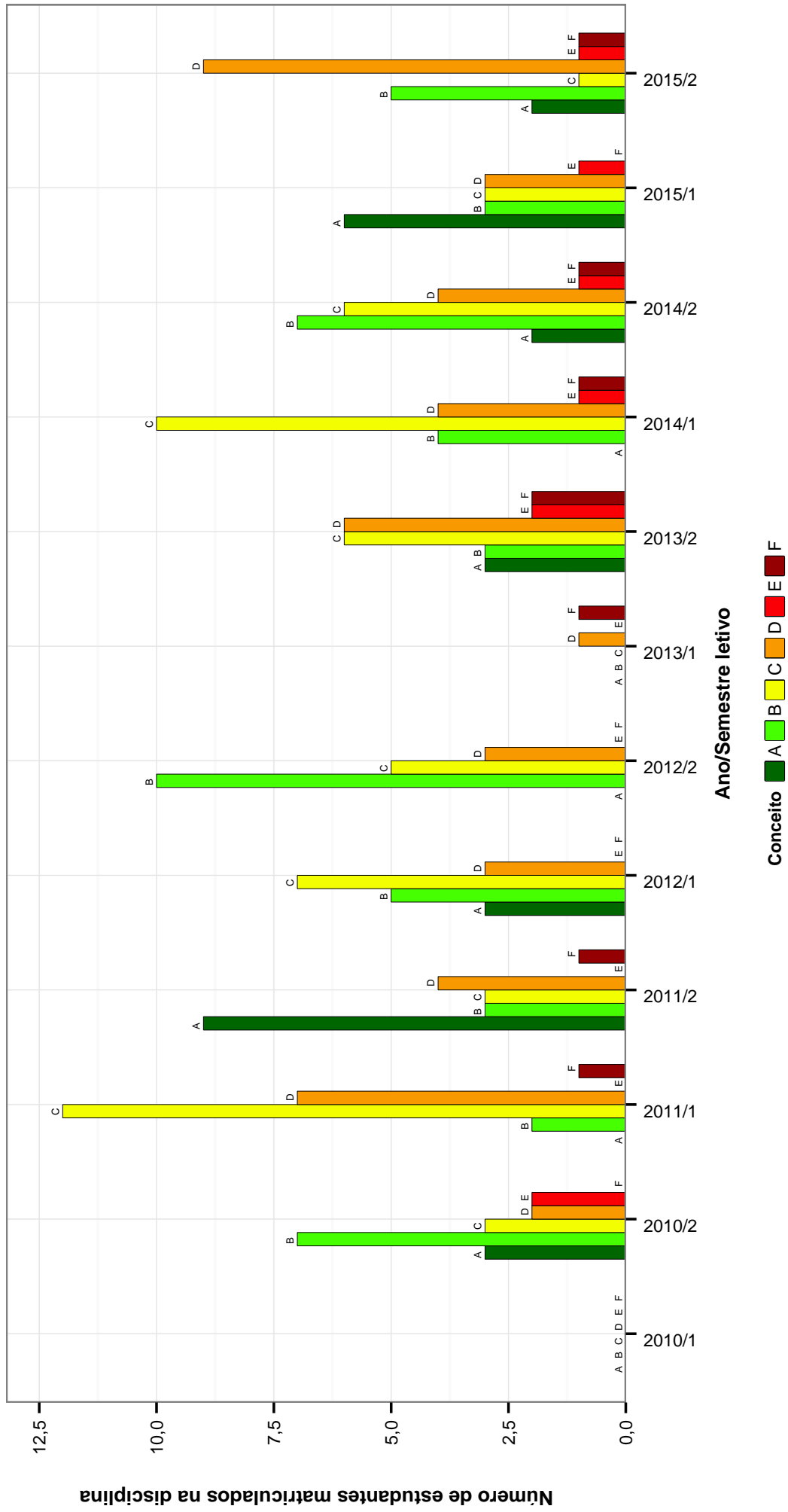


Figura 26: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI205–QUIMICA INORGANICA F .



## QUI207 –QUIMICA ORGANICA I F

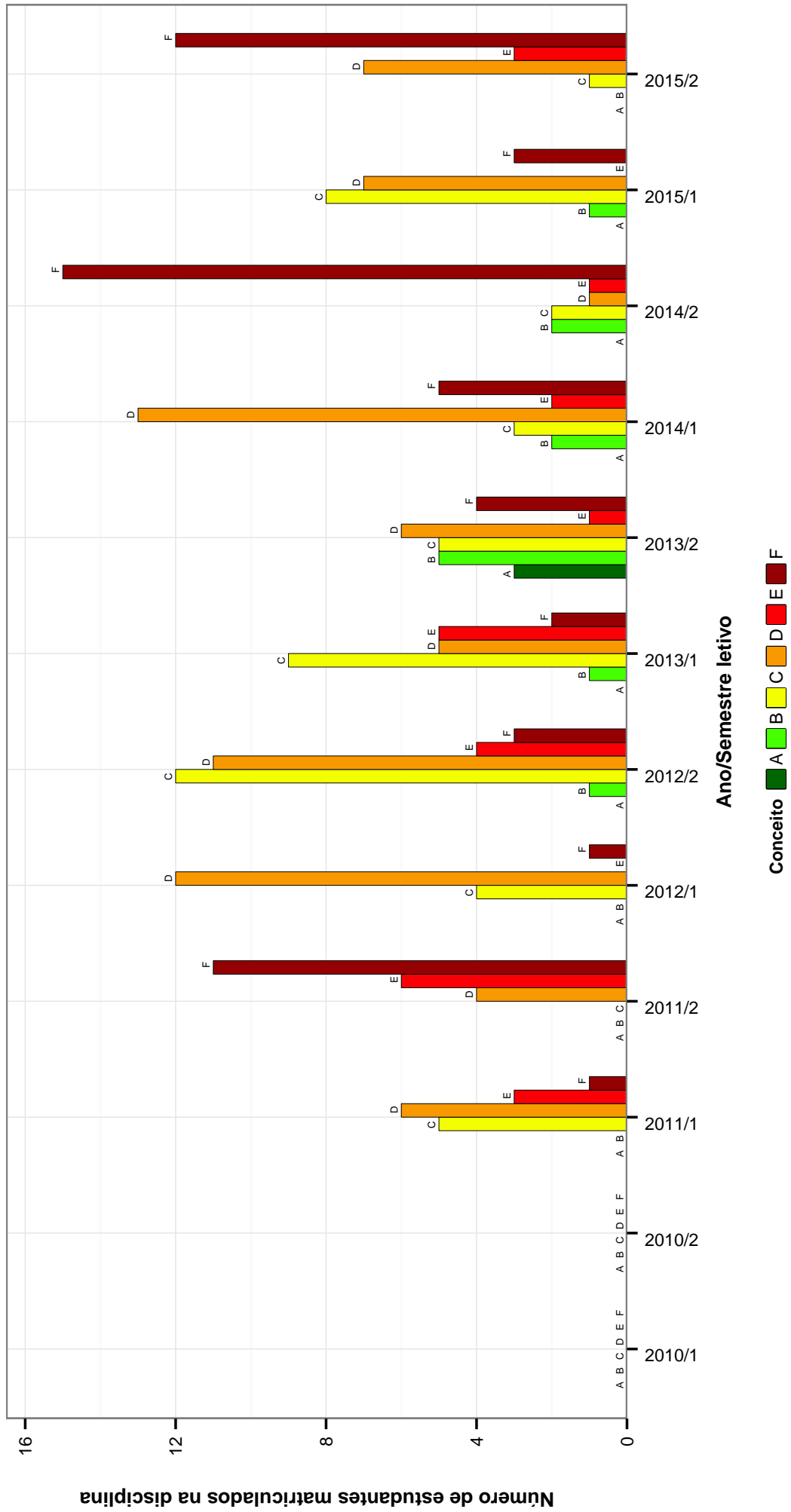


Figura 27: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina QUI207-QUIMICA ORGANICA I F .

## ACT016-RADIOISOTOPOS EM DIAGNOSTICO

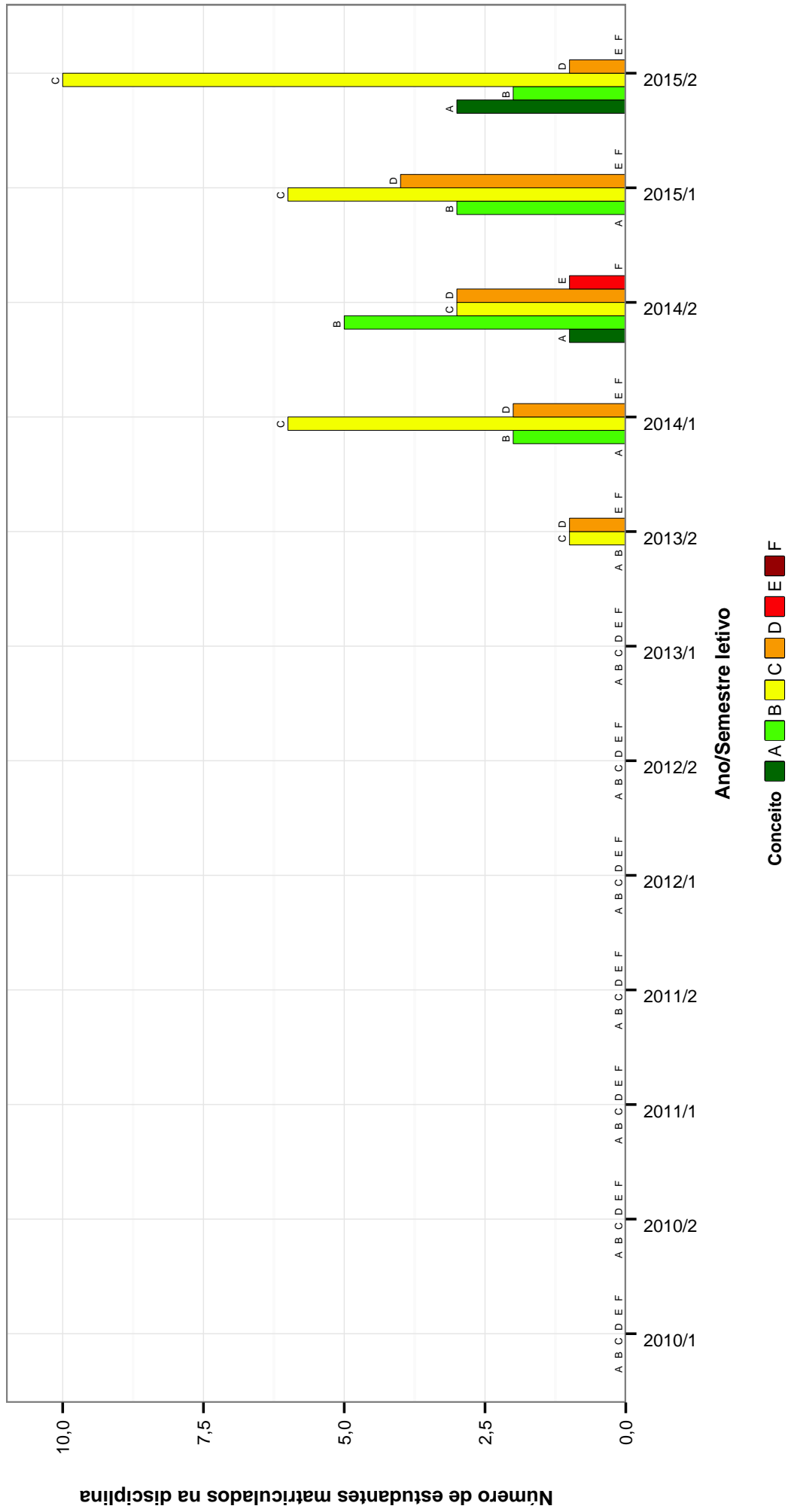
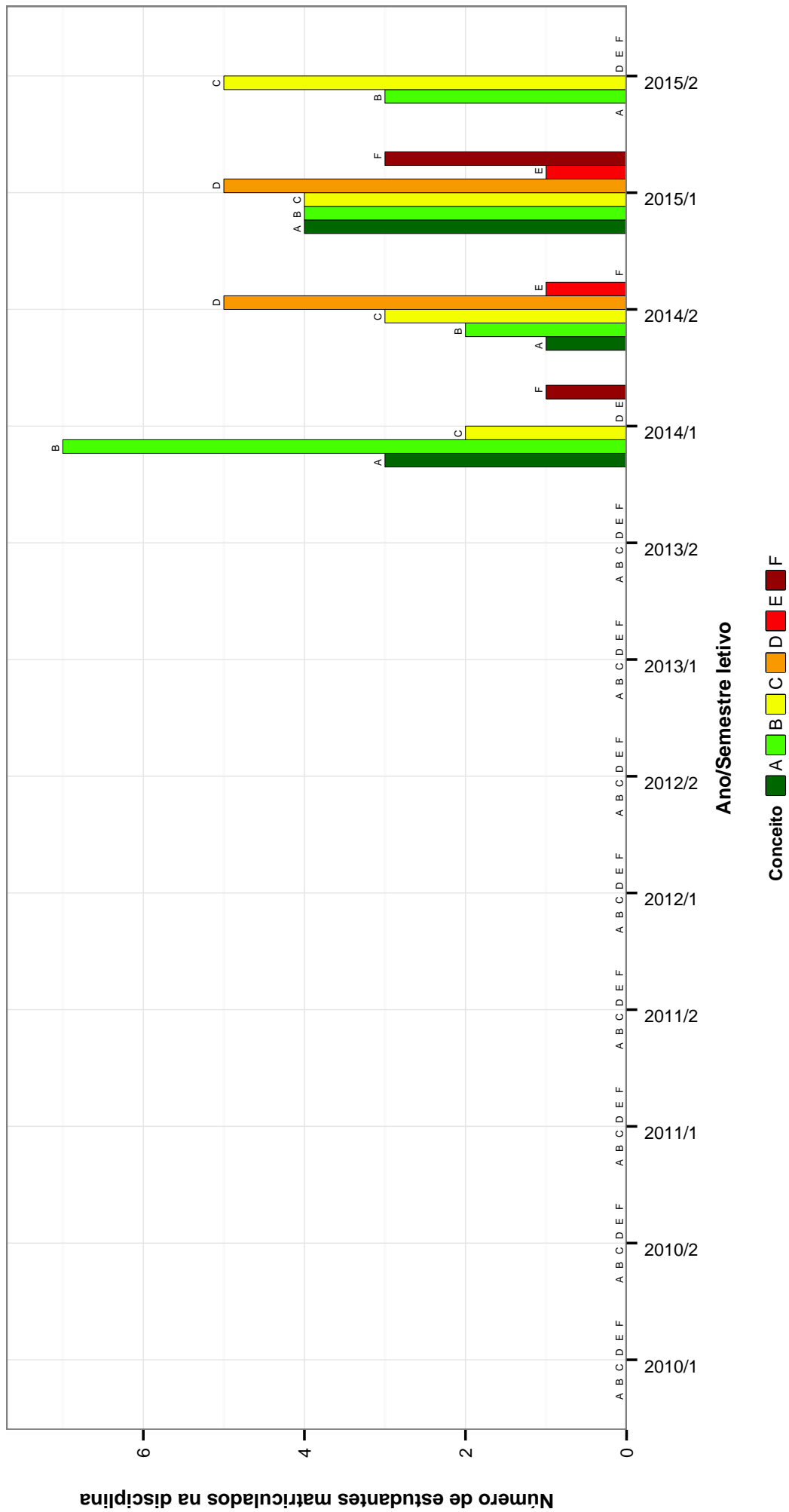


Figura 28: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT016-RADIOISOTOPOS EM DIAGNOSTICO .

**ACT024–TOPICOS EM ANALISES CLINICAS E TOXICOLOGICAS C**



**Figura 29: Conceitos obtidos pelos estudantes matriculados no curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 na disciplina ACT024-TOPICOS EM ANALISES CLINICAS E TOXICOLOGICAS C .**

**Tabela 2: Situação dos estudantes nas principais disciplinas do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2**

DISCIPLINAS	SITUAÇÃO	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
MOF009-ANATOMIA HUMANA BASICA	Aprovados	0	-	0	-	37	92,5%	38	95%	35	87,5%	36	78,3%	23	52,3%	27	58,7%	196	76,6%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	1	2,5%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,3%	0	0%	2	0,8%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	2	5%	2	5%	2	5%	9	19,6%	16	36,4%	13	28,3%	44	17,2%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	7,5%	1	2,2%	4	9,1%	6	13%	14	5,5%
	Total	0	-	0	-	40	100%	40	100%	40	100%	46	100%	44	100%	46	100%	256	100%
ACT046-ATIVIDADE INTEGRADORA A	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	24	82,8%	15	93,8%	21	91,3%	31	96,9%	91	91%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	1	3,4%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	1	3,4%	0	0%	2	8,7%	0	0%	3	3%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	3	10,3%	1	6,2%	0	0%	1	3,1%	5	5%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	29	100%	16	100%	23	100%	32	100%	100	100%
ACT047-ATIVIDADE INTEGRADORA B	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	8	80%	0	-	25	96,2%	21	95,5%	54	93,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	-	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	-	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	2	20%	0	-	1	3,8%	1	4,5%	4	6,9%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	10	100%	0	-	26	100%	22	100%	58	100%
EST083-BIOESTATISTICA BASICA F	Aprovados	0	-	0	-	17	85%	37	86%	34	79,1%	35	87,5%	32	72,7%	27	77,1%	182	80,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	2,3%	1	2,5%	2	4,5%	1	2,9%	5	2,2%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	4	9,3%	6	14%	4	10%	7	15,9%	6	17,1%	27	12%
	Trancamentos	0	-	0	-	3	15%	2	4,7%	0	0%	2	4,7%	3	6,8%	1	2,9%	11	4,9%
	Total	0	-	0	-	20	100%	43	100%	43	100%	40	100%	44	100%	35	100%	225	100%
FTB034-BIOFISICA B	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	45	90%	45	86,5%	38	90,5%	128	88,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	1	2%	5	9,6%	1	2,4%	7	4,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	4	8%	2	3,8%	3	7,1%	9	6,2%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	50	100%	52	100%	42	100%	144	100%
ACT017-BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	39	92,9%	34	91,9%	40	83,3%	113	89%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	3	7,1%	2	5,4%	4	8,3%	9	7,1%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	2,7%	4	8,3%	5	3,9%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	42	100%	37	100%	48	100%	127	100%
BIQ058-BIOLOGIA MOLECULAR F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	18	90%	94	94,9%	39	88,6%	26	83,9%	177	91,2%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	1	3,2%	1	0,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	2	2%	4	9,1%	1	3,2%	7	3,6%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	2	10%	3	3%	1	2,3%	3	9,7%	9	4,6%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	20	100%	99	100%	44	100%	31	100%	194	100%
BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F	Aprovados	0	-	0	-	39	97,5%	40	97,6%	38	86,4%	41	69,5%	28	58,3%	30	54,5%	216	75,3%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	1	2,4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,3%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	1	2,5%	0	0%	3	6,8%	16	27,1%	14	29,2%	20	36,4%	54	18,8%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	6,8%	2	3,4%	6	12,5%	5	9,1%	16	5,6%
	Total	0	-	0	-	40	100%	41	100%	44	100%	59	100%	48	100%	55	100%	287	100%
ACT613-BIOQUIMICA CLINICA I	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	7	70%	31	96,9%	24	92,3%	30	90,9%	92	91,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	1	10%	0	0%	2	7,7%	0	0%	3	3%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	2	20%	1	3,1%	0	0%	3	9,1%	6	5,9%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	10	100%	32	100%	26	100%	33	100%	101	100%
ACT601-BIOQUIMICA CLINICA II	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	16	100%	26	100%	25	92,6%	67	97,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	7,4%	2	2,9%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	16	100%	26	100%	27	100%	69	100%
ACT602-CITOLOGIA CLINICA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	1	100%	27	90%	14	93,3%	16	88,9%	37	92,5%	95	91,3%

continua na próxima página

Tabela 2 : Continuação

DISCIPLINAS	SITUAÇÃO	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	5,6%	0	0%	1	1%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	3,3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	2	6,7%	1	6,7%	1	5,6%	3	7,5%	7	6,7%
	Total	0	-	0	-	0	100%	1	100%	30	100%	15	100%	18	100%	40	100%	104	100%
MOF034- CITOLOGIA E HISTOLOGIA F	Aprovados	0	-	0	-	16	80%	37	88,1%	33	86,8%	40	95,2%	26	78,8%	31	83,8%	183	86,3%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	6,1%	1	2,7%	3	1,4%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	1	5%	4	9,5%	4	10,5%	2	4,8%	5	15,2%	4	10,8%	20	9,4%
	Trancamentos	0	-	0	-	3	15%	1	2,4%	1	2,6%	1	2,6%	0	0%	1	2,7%	6	2,8%
Total	0	-	0	-	20	100%	42	100%	38	100%	42	100%	33	100%	37	100%	212	100%	
ACT026-ETICA E LEGISLACAO BIOMEDICA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	46	93,9%	18	85,7%	33	91,7%	97	91,5%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	4,1%	3	14,3%	0	0%	5	4,7%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	2,8%	1	0,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	2%	0	0%	2	5,6%	3	2,8%
Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	49	100%	21	100%	36	100%	106	100%	
FAR024- FARMACOLOGIA BASICA F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	25	83,3%	30	88,2%	29	90,6%	41	89,1%	125	88%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	3,3%	2	5,9%	2	6,2%	2	4,3%	7	4,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	4	13,3%	2	5,9%	1	3,1%	3	6,5%	10	7%
Total	0	-	0	-	0	0%	0	0%	30	100%	34	100%	32	100%	46	100%	142	100%	
FIB035- FISIOLOGIA F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	31	91,2%	33	91,7%	16	88,9%	37	100%	31	100%	148	94,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	2	5,9%	2	5,6%	2	11,1%	0	0%	0	0%	6	3,8%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	1	2,9%	1	2,8%	0	0%	0	0%	0	0%	2	1,3%
Total	0	-	0	-	0	0%	34	100%	36	100%	18	100%	37	100%	31	100%	156	100%	
FIS093- FUNDAMENTOS DE FISICA F	Aprovados	0	-	0	-	15	75%	33	89,2%	40	85,1%	41	93,2%	30	88,2%	29	87,9%	188	87,4%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,9%	0	0%	1	0,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	2	10%	0	0%	3	6,4%	3	6,8%	2	5,9%	2	6,1%	12	5,6%
	Trancamentos	0	-	0	-	3	15%	4	10,8%	4	8,5%	4	10,8%	1	2,9%	2	6,1%	14	6,5%
Total	0	-	0	-	20	100%	37	100%	47	100%	44	100%	34	100%	33	100%	215	100%	
LET223- FUNDAMENTOS DE LIBRAS	Aprovados	0	-	0	-	0	-	4	66,7%	1	50%	24	88,9%	7	63,6%	17	89,5%	53	81,5%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	1	16,7%	1	50%	2	7,4%	2	18,2%	0	0%	6	9,2%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	9,1%	1	5,3%	2	3,1%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	1	16,7%	0	0%	1	3,7%	1	9,1%	1	5,3%	4	6,2%
Total	0	-	0	-	0	0%	6	100%	2	100%	27	100%	11	100%	19	100%	65	100%	
BIG028- GENETICA F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	32	91,4%	41	93,2%	34	91,9%	35	85,4%	27	93,1%	169	90,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,7%	1	2,4%	0	0%	2	1,1%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	2	5,7%	2	4,5%	0	0%	3	7,3%	0	0%	7	3,8%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	1	2,9%	1	2,3%	2	5,4%	2	4,9%	2	6,9%	8	4,3%
Total	0	-	0	-	0	0%	35	100%	44	100%	37	100%	41	100%	29	100%	186	100%	
BIQ602- IMUNOLOGIA BASICA	Aprovados	0	-	0	-	17	85%	39	90,7%	39	88,6%	38	95%	36	90%	11	84,6%	180	90%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	1	2,3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	2	4,7%	4	9,1%	2	5%	4	10%	1	7,7%	13	6,5%
	Trancamentos	0	-	0	-	3	15%	1	2,3%	1	2,3%	0	0%	0	0%	1	7,7%	6	3%
Total	0	-	0	-	20	100%	43	100%	44	100%	40	100%	40	100%	13	100%	200	100%	
ACT605- IMUNOLOGIA CLINICA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	7	70%	42	87,5%	34	97,1%	45	90%	128	89,5%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	4%	2	1,4%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	4	8,3%	0	0%	2	4%	6	4,2%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	30%	2	4,2%	1	2,9%	1	2%	7	4,9%
Total	0	-	0	-	0	0%	0	0%	10	100%	48	100%	35	100%	50	100%	143	100%	
UNI030- INTRODUCAO A BIOMEDICINA	Aprovados	0	-	0	-	40	100%	39	100%	38	92,7%	42	89,4%	41	89,1%	28	71,8%	228	90,5%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	3	6,4%	1	2,2%	6	15,4%	10	4%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,2%	0	0%	1	0,4%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	7,3%	2	4,3%	3	6,5%	5	12,8%	13	5,2%

continua na próxima página

Tabela 2 : Continuação

DISCIPLINAS	SITUAÇÃO	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
MAT130- MATEMATICA	Total	0	-	0	-	40	100%	39	95,1%	41	100%	47	100%	46	100%	39	100%	252	100%
	Aprovados	0	-	0	-	39	97,5%	39	95,1%	40	88,9%	34	63%	21	34,4%	28	45,2%	201	66,3%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	5	8,2%	0	0%	5	1,7%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	1	2,5%	2	4,9%	0	0%	17	31,5%	26	42,6%	24	38,7%	70	23,1%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	5	11,1%	3	5,6%	9	14,8%	10	16,1%	27	8,9%
	Total	0	-	0	-	40	100%	41	100%	45	100%	54	100%	61	100%	62	100%	303	100%
ACT610- MICROLOGIA CLINICA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	20	100%	28	100%	25	89,3%	73	96,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	10,7%	3	3,9%
	Total	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	20	100%	28	100%	28	100%	76	100%
MIC014- MICROBIOLOGIA BASICA F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	33	94,3%	36	90%	34	94,4%	38	90,5%	24	88,9%	165	91,7%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	1	2,9%	1	2,5%	0	0%	2	4,8%	0	0%	4	2,2%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	2,5%	0	0%	0	0%	3	11,1%	4	2,2%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	1	2,9%	2	5%	2	5,6%	2	4,8%	0	0%	7	3,9%
	Total	0	-	0	-	0	0%	35	100%	40	100%	36	100%	42	100%	27	100%	180	100%
ACT607- MICROBIOLOGIA CLINICA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	13	100%	20	100%	23	92%	56	96,6%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	8%	2	3,4%
	Total	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	13	100%	20	100%	25	100%	58	100%
UNI003-OFICINA DE LINGUA PORTUGUESA: LEITURA E PRODUCAO DE TEXTOS	Aprovados	0	-	0	-	0	-	2	50%	1	50%	9	81,8%	18	75%	12	75%	42	73,7%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%	1	4,2%	0	0%	3	5,3%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	1	9,1%	1	4,2%	1	6,2%	3	5,3%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	1	25%	1	50%	0	0%	4	16,7%	3	18,8%	9	15,8%
	Total	0	-	0	-	0	0%	4	100%	2	100%	11	100%	24	100%	16	100%	57	100%
PAR015- PARASITOLOGIA HUMANA F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	13	92,9%	39	97,5%	31	83,8%	34	91,9%	31	93,9%	148	91,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	1	0,6%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	1	7,1%	1	2,5%	4	10,8%	3	8,1%	1	3%	10	6,2%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	5,4%	0	0%	0	0%	2	1,2%
	Total	0	-	0	-	0	0%	14	100%	40	100%	37	100%	37	100%	33	100%	161	100%
FAF047- PARTICIPACAO EM EVENTOS	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	11	100%	27	100%	20	100%	48	100%	106	100%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	0	-	0	-	0	0%	0	0%	11	100%	27	100%	20	100%	48	100%	106	100%
FAF048- PARTICIPACAO EM PROJETOS - INICIACAO A PESQUISA	Aprovados	0	-	0	-	0	-	10	100%	21	100%	47	100%	27	100%	54	100%	159	100%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	0	-	0	-	0	0%	10	100%	21	100%	47	100%	27	100%	54	100%	159	100%
PAG011- PATOLOGIA GERAL F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	14	100%	28	84,8%	17	85%	30	96,8%	42	95,5%	131	92,3%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	10%	0	0%	0	0%	2	1,4%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	5	15,2%	0	0%	0	0%	1	2,3%	6	4,2%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	1	5%	1	3,2%	1	2,3%	3	2,1%
	Total	0	-	0	-	0	0%	14	100%	33	100%	20	100%	31	100%	44	100%	142	100%
FAS012- POLITICAS DE SAUDE	Aprovados	0	-	0	-	0	-	2	100%	23	88,5%	38	90,5%	26	96,3%	55	91,7%	144	91,7%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,4%	1	3,7%	1	1,7%	3	1,9%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	11,5%	3	7,1%	0	0%	4	6,7%	10	6,4%
	Total	0	-	0	-	0	0%	2	100%	26	100%	42	100%	27	100%	60	100%	157	100%
Aprovados	0	-	0	-	0	-	12	92,3%	37	100%	30	90,9%	32	88,9%	30	83,3%	141	91%	

continua na próxima página

Tabela 2 : Continuação

DISCIPLINAS	SITUAÇÃO	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2,8%	1	2,8%	2	1,3%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	7,7%	1	7,7%	0	0%	2	6,1%	3	8,3%	3	8,3%	9	5,8%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	5,6%	3	1,9%
	Total	0	-	0	-	0	100%	13	100%	37	100%	33	100%	36	100%	36	100%	155	100%
QUI204-QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL F	Aprovados	0	-	0	-	39	100%	39	100%	38	90,5%	43	89,6%	29	65,9%	31	72,1%	219	85,9%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	1	2,4%	4	8,3%	3	6,8%	5	11,6%	13	5,1%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	15,9%	2	4,7%	9	3,5%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	0%	0	0%	3	7,1%	1	2,1%	5	11,4%	5	11,6%	14	5,5%
	Total	0	-	0	-	39	100%	39	100%	42	100%	48	100%	44	100%	43	100%	255	100%
QUI203-QUIMICA GERAL F	Aprovados	0	-	0	-	37	86%	37	86%	39	76,5%	39	68,4%	29	49,2%	29	50%	210	68%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	3	7%	3	7%	1	2%	5	8,8%	8	13,6%	11	19%	29	9,4%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	2	4,9%	3	7%	7	13,7%	12	21,1%	14	23,7%	11	19%	49	15,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	1	2,4%	0	0%	4	7,8%	4	7,8%	8	13,6%	7	12,1%	21	6,8%
	Total	0	-	0	-	41	100%	43	100%	51	100%	57	100%	59	100%	58	100%	309	100%
QUI205-QUIMICA INORGANICA F	Aprovados	0	-	0	-	15	78,9%	40	93%	36	97,3%	19	76%	37	84,1%	32	91,4%	179	88,2%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	8%	2	4,5%	1	2,9%	5	2,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	2	10,5%	2	4,7%	0	0%	3	12%	2	4,5%	2	5,7%	11	5,4%
	Trancamentos	0	-	0	-	2	10,5%	1	2,3%	1	2,7%	1	4%	3	6,8%	0	0%	8	3,9%
	Total	0	-	0	-	19	100%	43	100%	37	100%	25	100%	44	100%	35	100%	203	100%
QUI207-QUIMICA ORGANICA I F	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	40	70,2%	34	68%	23	45,1%	24	53,3%	136	56,7%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	4	10,8%	3	5,3%	3	6%	2	3,9%	1	2,2%	10	4,2%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	17	45,9%	5	8,8%	12	24%	21	41,2%	17	37,8%	72	30%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	1	2,7%	9	15,8%	4	8%	5	9,8%	3	6,7%	22	9,2%
	Total	0	-	0	-	0	-	37	100%	57	100%	50	100%	51	100%	45	100%	240	100%
ACT016-RADIOISOTOPOS EM DIAGNOSTICO	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	100%	22	95,7%	29	100%	53	98,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	1	4,3%	0	0%	1	1,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	100%	23	100%	29	100%	54	100%
ACT024-TOPICOS EM ANALISES CLINICAS E TOXICOLOGICAS C	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	23	74,2%	25	71,4%	48	72,7%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	3,2%	2	5,7%	3	4,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	3,2%	2	5,7%	3	4,5%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	6	19,4%	6	17,1%	12	18,2%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	31	100%	35	100%	66	100%
ACT052-TOPICOS EM BIOMEDICINA	Aprovados	0	-	0	-	16	84,2%	36	100%	36	97,3%	17	100%	52	92,9%	78	72,2%	235	86,1%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3,7%	4	1,5%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	14	5,1%
	Trancamentos	0	-	0	-	3	15,8%	0	0%	1	2,7%	0	0%	4	7,1%	12	11,1%	20	7,3%
	Total	0	-	0	-	19	100%	36	100%	37	100%	17	100%	56	100%	108	100%	273	100%
ACT057-VIVENCIA PROFISSIONAL COMPLEMENTAR	Aprovados	0	-	0	-	0	-	0	-	1	100%	17	100%	16	100%	31	88,6%	65	94,2%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	5,7%	2	2,9%
	Trancamentos	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0%	0	0%	0	0%	2	5,7%	2	2,9%
	Total	0	-	0	-	0	-	0	-	1	100%	17	100%	16	100%	35	100%	69	100%
TOTAL	Aprovados	0	-	0	-	327	91,3%	623	90%	874	87,6%	1190	87,7%	1131	81,1%	1276	81,5%	5421	85,2%
	Reprovados (I)	0	-	0	-	2	0,6%	12	1,7%	10	1%	24	1,8%	42	3%	38	2,4%	128	2%
	Reprovados (R)	0	-	0	-	11	3,1%	42	6,1%	48	4,8%	101	7,4%	147	10,5%	141	9%	490	7,7%
	Trancamentos	0	-	0	-	18	5%	15	2,2%	66	6,6%	42	3,1%	75	5,4%	110	7%	326	5,1%
	Total	0	-	0	-	358	100%	692	100%	998	100%	1357	100%	1395	100%	1565	100%	6365	100%

## 4 ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES

Esta seção avalia a situação dos estudantes no curso de Biomedicina e busca entender como ocorre a evasão<sup>7</sup> nesse curso e quais fatores podem ser utilizados para sinalizar a evasão. Esta seção procura responder perguntas como:

1. Qual a situação do estudante no curso de acordo com a forma de ingresso?
2. Qual o número de semestres cursados pela maior parte dos estudantes 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 estudantes que concluíram o curso (quando há concluintes no curso) e dos estudantes que evadiram?
5. Quais as principais disciplinas que chegam a ser cursadas pelos estudantes que evadiram?
6. Dado que um estudante foi reprovado em determinada disciplina, qual a chance de evasão?
7. Entre os estudantes que evadiram do curso de Biomedicina e ingressaram novamente na UFMG, quais os cursos escolhidos por esses estudantes?

---

<sup>7</sup>Considera-se como evasão qualquer desvinculação do curso de Biomedicina 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.



Considerando o curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 foram encontrados 262 registros de ingresso, sendo 262 alunos distintos<sup>8</sup>, ou seja, não há nenhum aluno que reingressou no curso de Biomedicina neste período.

**Tabela 3: Forma de Ingresso versus Situação do Discente**

Forma de Ingresso	Conclusão		Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Obtenção de novo título	0	0%	4	50%	4	50%	8	3,05%
Processo seletivo	21	8,86%	59	24,89%	157	66,24%	237	90,46%
Reopção	0	0%	0	0%	6	100%	6	2,29%
Transferência comum	0	0%	2	18,18%	9	81,82%	11	4,2%
Total	21	8,02%	65	24,81%	176	67,18%	262	100%

A Tabela 3 mostra a situação<sup>9</sup> do discente no curso de acordo com a forma de ingresso. Do total de 262 registros de ingresso, pode-se observar que 24,81% evadiram do curso, 67,18% ainda estão matriculados e 8,02% se graduaram. Nota-se também que do total de 262 registros de ingresso, 90,46% foram por Processo Seletivo.

A Tabela 4 mostra a situação do estudante no curso de Biomedicina por ano<sup>10</sup> de entrada e de acordo com a forma de ingresso no curso. Nota-se que no ano de 2014 ingressaram 40 estudantes através de Processo Seletivo, sendo que 10 deles evadiram até o final do ano de 2015/2.

<sup>8</sup>Em 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.

<sup>9</sup>Em alguns cursos, devido à mudança de subdivisão, pode ocorrer casos de estudantes que concluíram o curso tendo cursado zero semestres.

<sup>10</sup>Se o ingresso no curso de Biomedicina 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 Biomedicina

Forma de ingresso	Situação	Ano de ingresso no curso						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Obtenção de novo título	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0
	Evasão	0	0	1	1	1	1	4
	Cursando	0	0	0	1	1	2	4
	Total	0	0	1	2	2	3	8
Processo seletivo	Conclusão	18	3	0	0	0	0	21
	Evasão	17	9	7	7	10	9	59
	Cursando	5	28	32	34	30	28	157
	Total	40	40	39	41	40	37	237
Reopção	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0
	Evasão	0	0	0	0	0	0	0
	Cursando	0	0	0	3	3	0	6
	Total	0	0	0	3	3	0	6
Transferência comum	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0
	Evasão	0	0	0	1	0	1	2
	Cursando	0	0	3	4	1	1	9
	Total	0	0	3	5	1	2	11
<b>Total</b>		40	40	43	51	46	42	262

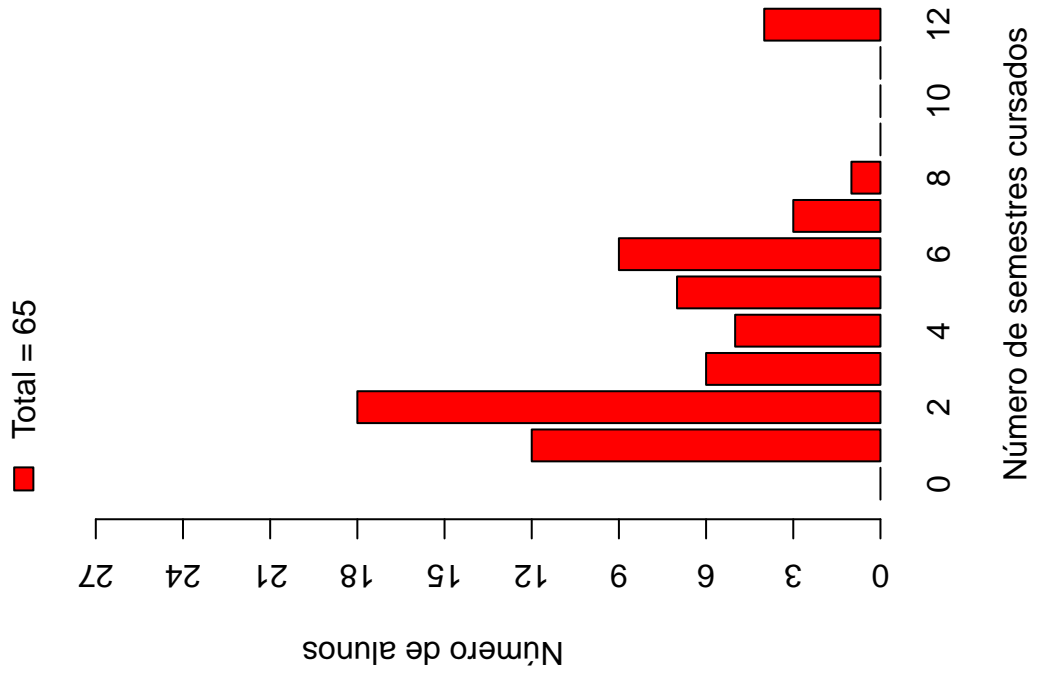
A Tabela 5 e a Figura 30 mostram o número de semestres cursados até a desvinculação por estudantes que já concluíram ou evadiram do curso de Biomedicina. É possível observar que 63,07% dos estudantes que evadiram o fizeram até o 4º período.

A Tabela 6 e a Figura 31 mostram a situação dos estudantes (conclusão, cursando ou evasão) de acordo com o ano de ingresso no curso de Biomedicina. É possível observar que no ano de 2014, 46 estudantes ingressaram no curso de Biomedicina sendo que, até 2015/2, 11 (23,91%) deles evadiram do curso.

**Tabela 5: Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2010/1 a 2015/2**

Semestres Cursados	Evasão			Conclusão		
	Freq.	%	% acumulado	Freq.	%	% acumulado
1	12	18,46%	18,46%	0	0%	0%
2	18	27,69%	46,15%	0	0%	0%
3	6	9,23%	55,38%	0	0%	0%
4	5	7,69%	63,07%	0	0%	0%
5	7	10,77%	73,84%	0	0%	0%
6	9	13,85%	87,69%	0	0%	0%
7	3	4,62%	92,31%	0	0%	0%
8	1	1,54%	93,85%	0	0%	0%
9	0	0%	93,85%	2	9,52%	9,52%
10	0	0%	93,85%	9	42,86%	52,38%
11	0	0%	93,85%	8	38,1%	90,48%
12	4	6,15%	100%	2	9,52%	100%
<b>Total</b>	65	-	100%	21	-	100%

### Distribuição Evasão



### Distribuição Conclusão

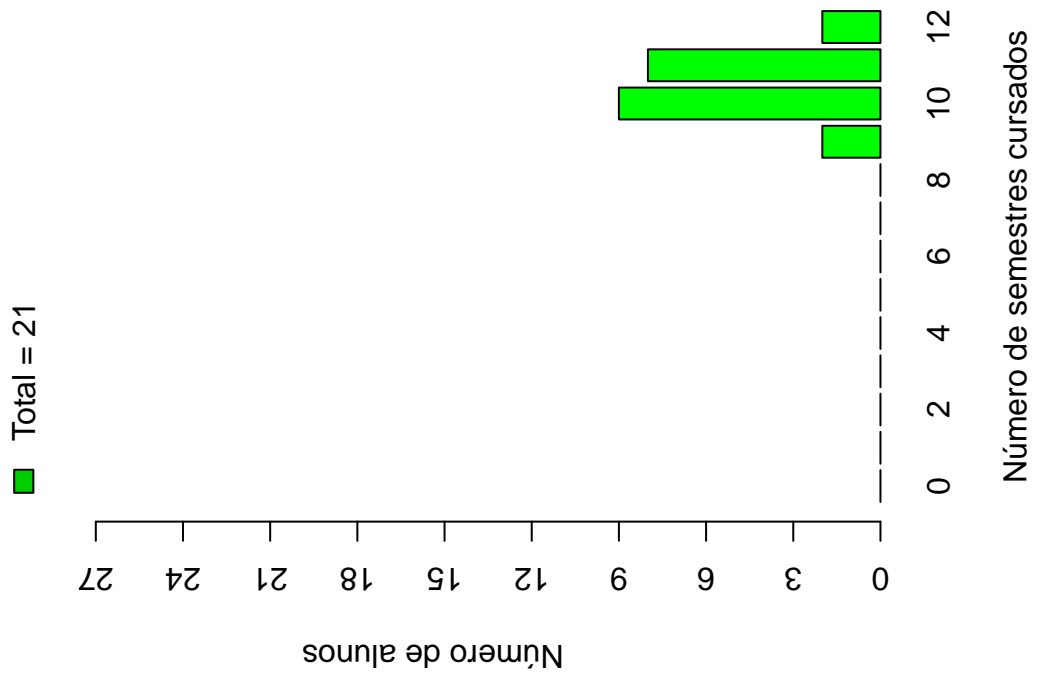


Figura 30: Número de semestres cursados de acordo com a Situação do estudante no curso de Biomedicina.

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

Ano de ingresso	Conclusão		Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
2010	18	45%	17	42,5%	5	12,5%	40	15,27%
2011	3	7,5%	9	22,5%	28	70%	40	15,27%
2012	0	0%	8	18,6%	35	81,4%	43	16,41%
2013	0	0%	9	17,65%	42	82,35%	51	19,47%
2014	0	0%	11	23,91%	35	76,09%	46	17,56%
2015	0	0%	11	26,19%	31	73,81%	42	16,03%
Total	21	8,02%	65	24,81%	176	67,18%	262	100%

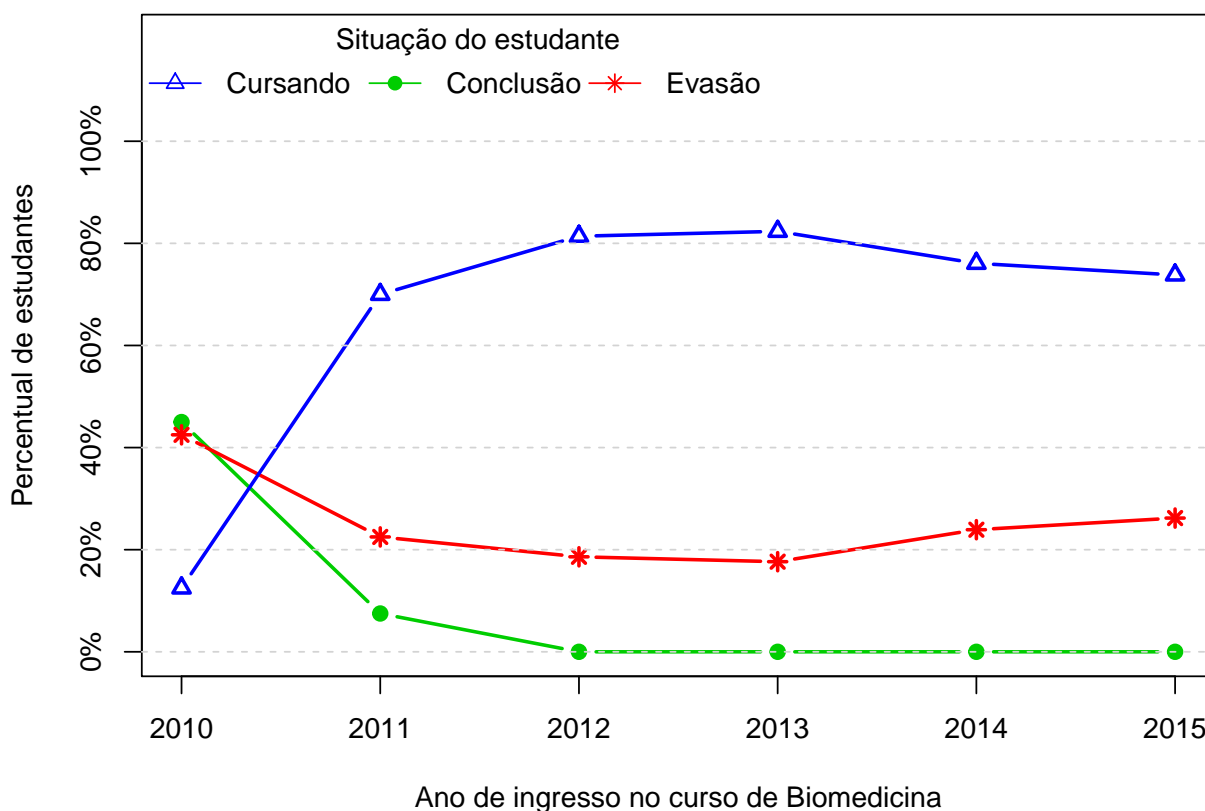


Figura 31: Situação do estudante de acordo com o ano de ingresso.

A Tabela 7<sup>11</sup> e a Figura 32 mostram o número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso no curso de Biomedicina. No ano de 2013, por exemplo, 51 estudantes iniciaram o curso, 50 se matricularam no 2<sup>o</sup> semestre<sup>12</sup>, 45 se matricularam no 3<sup>o</sup> semestre e 44 se matricularam no 4<sup>o</sup> 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 evasão é necessário consultar a Tabela 6.

---

<sup>11</sup>Por uma questão de *layout* do texto, foi possível incluir na Tabela 7 o limite máximo de 16 semestres.

<sup>12</sup>É 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.

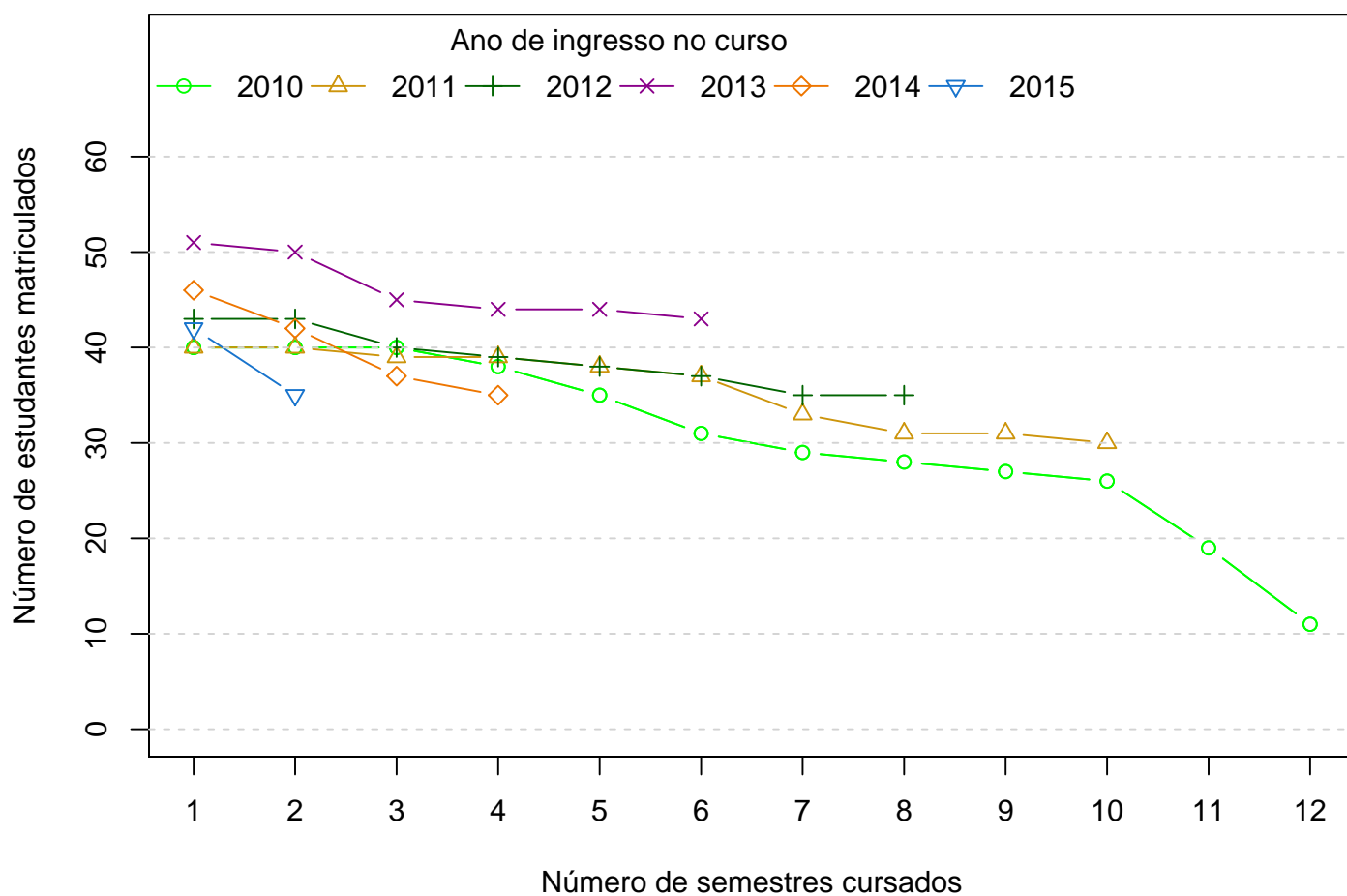
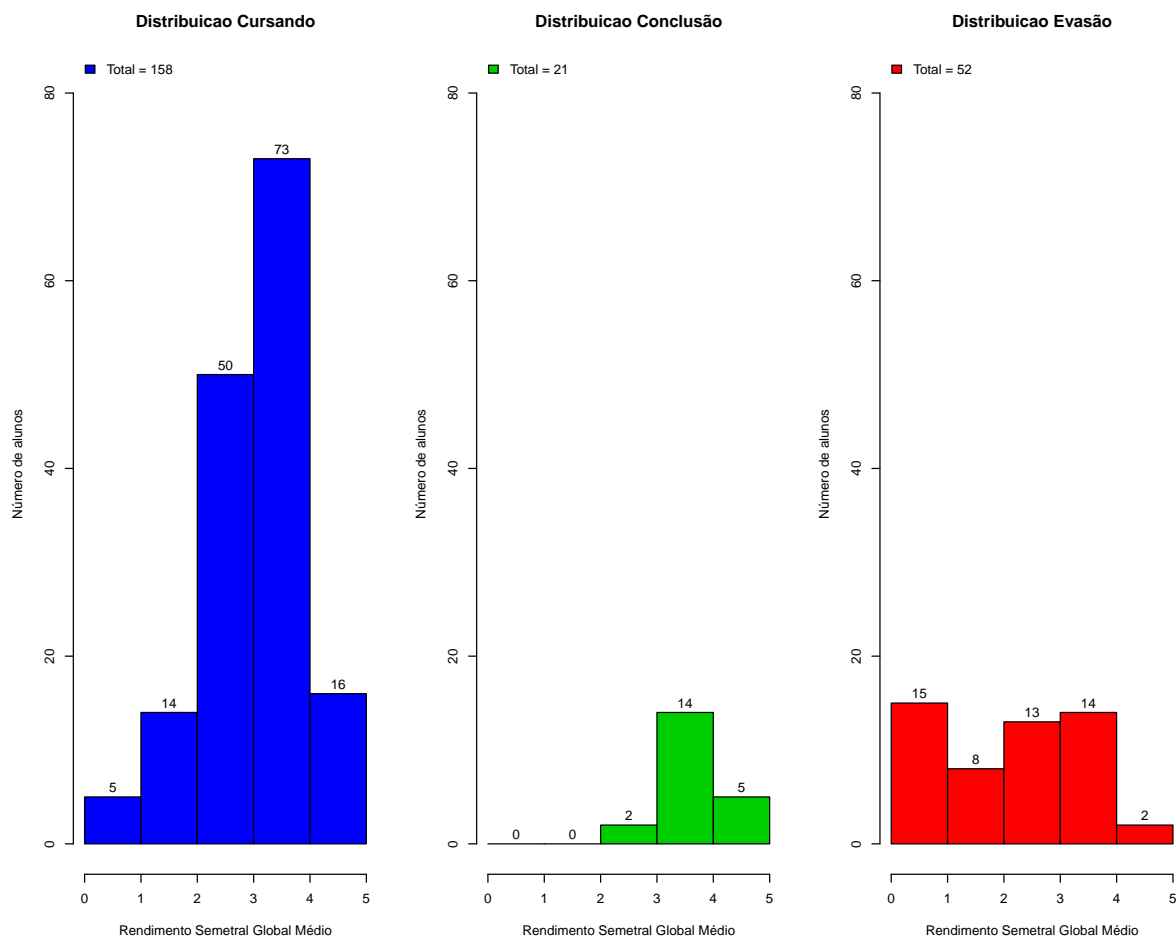


Figura 32: Número de estudantes matriculados por semestres de acordo com o ano de ingresso.

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

Estudantes por período	Ano de Ingresso					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 <sup>o</sup>	40	40	43	51	46	42
2 <sup>o</sup>	40	40	43	50	42	35
3 <sup>o</sup>	40	39	40	45	37	
4 <sup>o</sup>	38	39	39	44	35	
5 <sup>o</sup>	35	38	38	44		
6 <sup>o</sup>	31	37	37	43		
7 <sup>o</sup>	29	33	35			
8 <sup>o</sup>	28	31	35			
9 <sup>o</sup>	27	31				
10 <sup>o</sup>	26	30				
11 <sup>o</sup>	19					
12 <sup>o</sup>	11					

A Figura 33 mostra a distribuição do Rendimento Semestral Global Médio (RSGM)<sup>13</sup> dos alunos que estão cursando, dos alunos que concluíram e dos alunos que evadiram do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2.



**Figura 33: Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.**

A Figura 34 mostra, dentre o grupo de estudantes que evadiram (65 estudantes), o percentual deles que chegaram a cursar as principais disciplinas do curso de Biomedicina antes do desligamento. Observa-se, por exemplo, que mais de 80% dos estudantes que evadiram cursaram disciplinas como: BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F, QUI203-QUIMICA GERAL F, QUI204-QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL F e UNI030-INTRODUCAO A BIOMEDICINA.

A Tabela 8 mostra a proporção de estudantes que evadiram do curso de Biomedicina.

<sup>13</sup>Ressalta-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.



cina dado que foram reprovados nas disciplinas cursadas por pelo menos 60%<sup>14</sup> do grupo de estudantes que evadiu. O cálculo é feito dividindo-se o número total de estudantes reprovados na disciplina que evadiram do curso pelo total de estudantes reprovados na disciplina que concluíram ou evadiram do curso.

No caso da disciplina "BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F", por exemplo, em um total de 65 estudantes que evadiram no período avaliado, 53 deles a cursaram. Para essa disciplina, dado que o estudante foi reprovado, a probabilidade de evasão foi igual a 100%. No caso da disciplina "MAT130-MATEMATICA", a probabilidade de evasão dado que o estudante foi reprovado foi igual a 100%, sendo que do total de 65 estudantes que evadiram, 50 deles chegaram a cursar essa disciplina.

A Figura 35 mostra o boxplot do rendimento nas disciplinas selecionadas na Tabela 8 de acordo com a situação no curso (evasão ou conclusão).

---

<sup>14</sup>Essa restrição foi colocada uma vez que, conforme mostrado na Figura 34, em algumas disciplinas há um número muito pequeno de estudantes evadidos que chegaram a cursá-las, neste caso, ter chegado a cursar a disciplina já é um fator que torna menos provável a evasão.



Figura 34: Principais disciplinas cursadas pelos estudantes que evadiram do curso de Biomedicina.

**Tabela 8: Dados sobre reprovação e evasão nas principais disciplinas cursadas pelos estudantes que evadiram da UFMG entre 2010/1 e 2015/2**

Disciplina cursadas por pelo menos 60% dos estudantes que evadiram do curso	Estudantes que evadiram		Total de estudantes (evadidos ou concluintes)		Probabilidade de evadir/reprovação na disciplina
	Número de estudantes que evadiram e foram reprovados na disciplina	Número de estudantes que evadiram e cursaram a disciplina	Total de estudantes reprovados na disciplina	Total de estudantes que cursaram a disciplina	
BIQ050-BIOQUIMICA CELULAR F	20	53	20	74	100%
MAT130-MATEMATICA	16	50	16	71	100%
MOF009-ANATOMIA HUMANA BASICA	17	48	17	69	100%
QUI203-QUIMICA GERAL F	23	53	23	74	100%
QUI204-QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL F	14	52	14	73	100%
UNI030-INTRODUCAO A BIOMEDICINA	9	53	9	74	100%

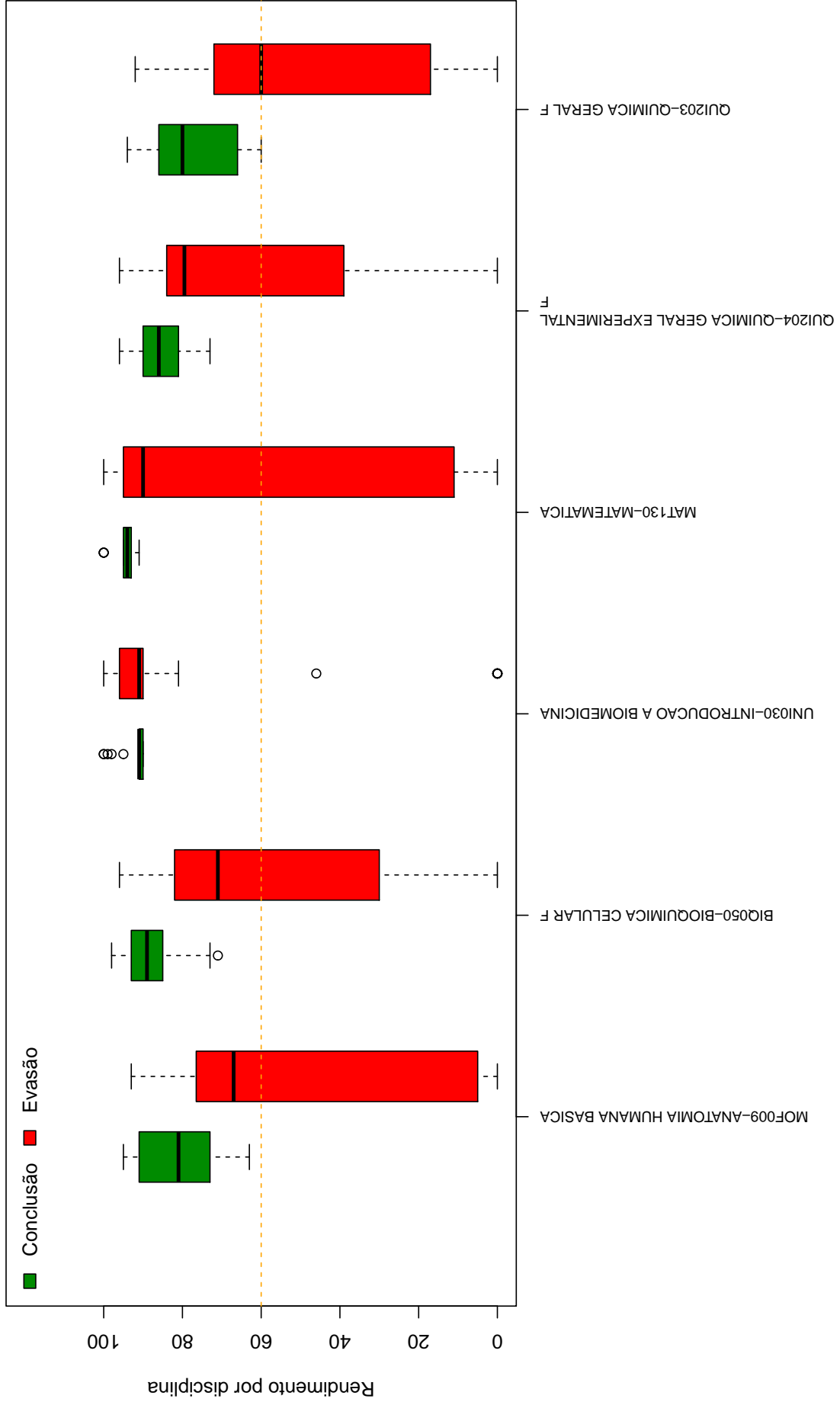


Figura 35: Rendimento por disciplina de acordo com a situação do estudante no curso de: Evasão ou Conclusão.

A Tabela 9 e a Figura 36 mostram os cursos de destino na UFMG dos estudantes que evadiram do curso de Biomedicina e retornaram para a Instituição. Verifica-se que entre os 65 estudantes que evadiram do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2, 25 alunos ingressaram novamente na UFMG em outro curso através de novo processo seletivo, mudança de subdivisão, reopção, entre outras formas<sup>15</sup>.

Na Figura 36 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 Biomedicina (maior número de arestas).

**Tabela 9: Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2010/1 a 2015/2**

<b>Curso</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
ARQUITETURA E URBANISMO DIURNO	1	4%
CIENCIAS CONTABEIS NOTURNO	2	8%
CIENCIAS SOCIAIS DIURNO	2	8%
CIENCIAS SOCIOAMBIENTAIS NOTURNO	1	4%
DIREITO DIURNO	1	4%
DIREITO NOTURNO	2	8%
ENFERMAGEM DIURNO	1	4%
ENGENHARIA DE MINAS DIURNO	1	4%
ENGENHARIA DE PRODUCAO DIURNO	2	8%
ENGENHARIA MECANICA NOTURNO	1	4%
FISIOTERAPIA DIURNO	2	8%
MEDICINA DIURNO	8	32%
PSICOLOGIA DIURNO	1	4%
TOTAL	25	100%

<sup>15</sup>Nos casos em que o estudante ingressou em mais de um curso após a evasão de Biomedicina, considerou-se o destino final do estudante, ou seja, o último curso em que ele teve registro na UFMG

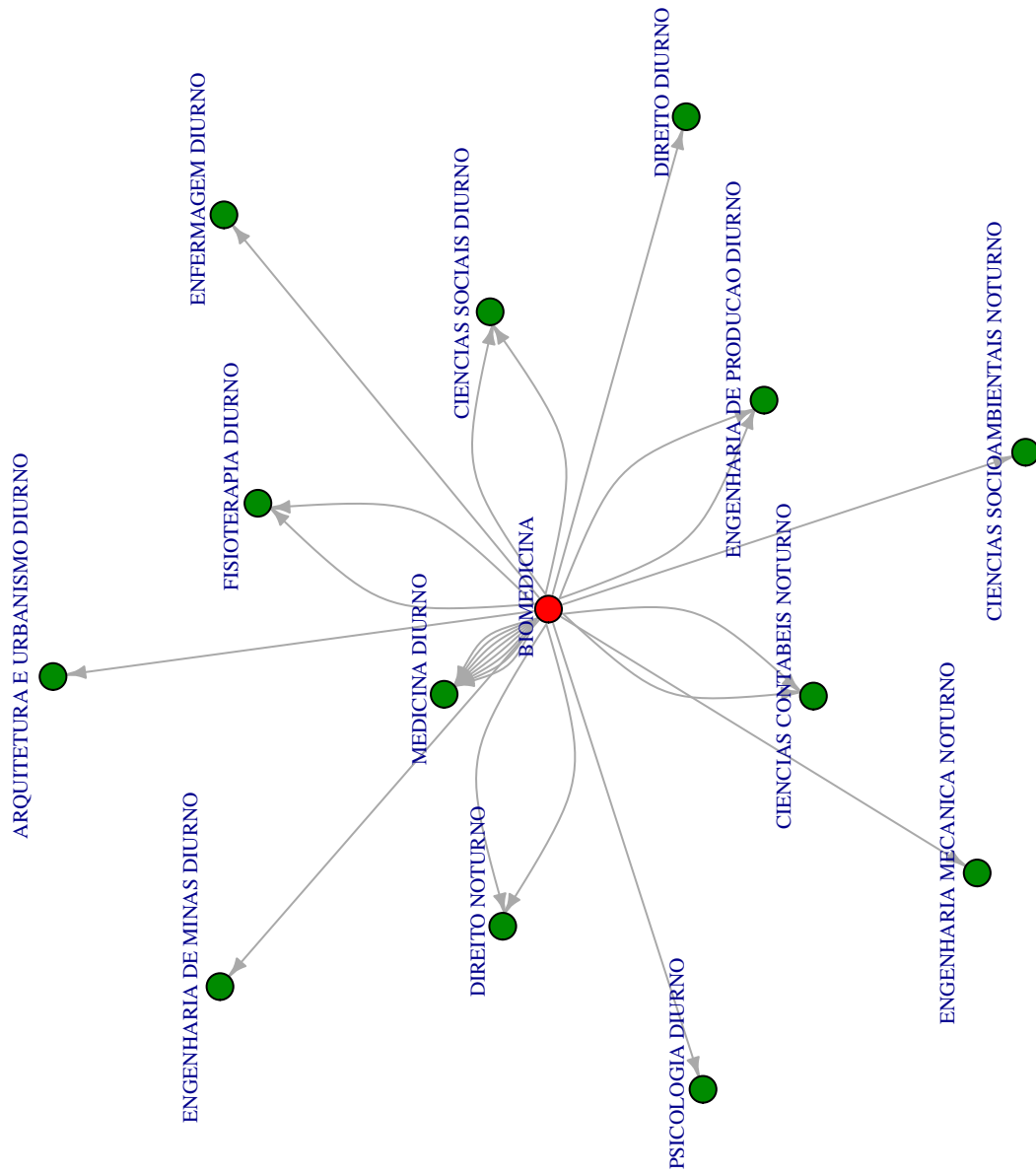


Figura 36: Cursos de destino de estudantes que evadiram do curso de Biomedicina no período de 2010/1 a 2015/2 .

## 5 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.