

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

Avaliação do desempenho acadêmico dos  
alunos de graduação:

**Conservação e Restauração de Bens  
Culturais Móveis**

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

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
2.1	ANÁLISE DESCRITIVA . . . . .	5
2.2	ESTATÍSTICA MULTIVARIADA . . . . .	8
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DISCIPLINAS</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>

## Lista de Tabelas

1	Disciplinas consideradas difíceis . . . . .	14
2	Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 . . . . .	16
3	Forma de Ingresso versus Situação do Discente . . . . .	20
4	Situação dos alunos por forma de ingresso e de acordo com o ano de entrada no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis . . . . .	21
5	Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2008/1 a 2014/1 . . . . .	22
6	Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis . . . . .	24
7	Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis . . . . .	26
8	Dados sobre reprovação e evasão nas principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram da UFMG entre 2008/1 e 2014/1 . . . . .	30
9	Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2008/1 a 2014/1 . . . . .	33

## Lista de Figuras

1	Ilustração do Boxplot. . . . .	6
2	Exemplo Histograma. . . . .	7
3	Exemplo de gráfico de barras. . . . .	8
4	Rendimento dos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade. . . . .	12
5	Rendimento dos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante. . . . .	13
6	Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 na disciplina CLIMATOLOGIA . . . . .	15
7	Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. . . . .	23
8	Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso. . . . .	24
9	Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso. . . . .	26
10	Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG. . . . .	27
11	Principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. . . . .	29
12	Probabilidade de evasão dado que o aluno foi reprovado na disciplina. . . . .	31
13	Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis: Evasão ou Conclusão. . . . .	32
14	Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 . . . . .	34

# 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 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;

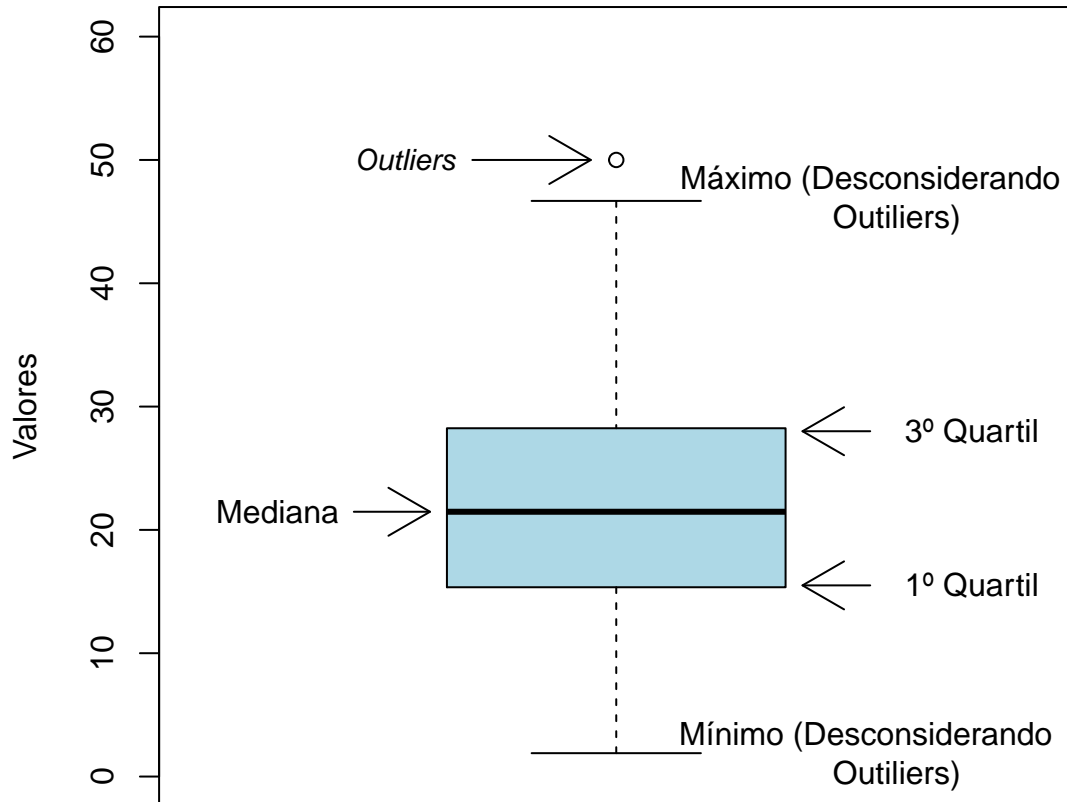
**Percentual Acumulado:** O percentual acumulado é a soma de todos os percentuais até aquela classe. O valor máximo do percentual acumulado é 100%.

#### **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.

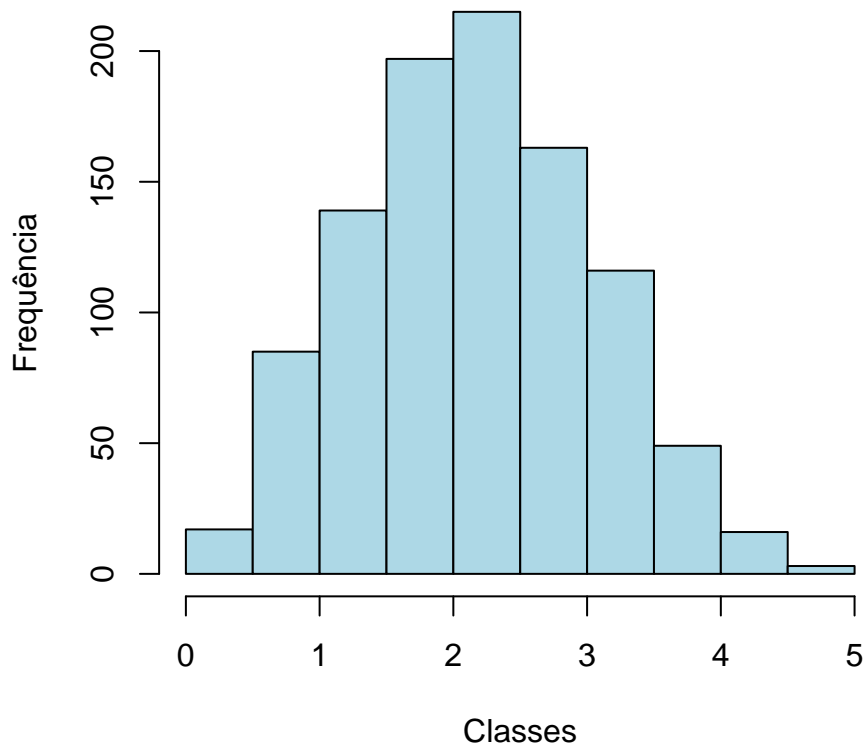


**Figura 1: Ilustração do Boxplot.**

### **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).

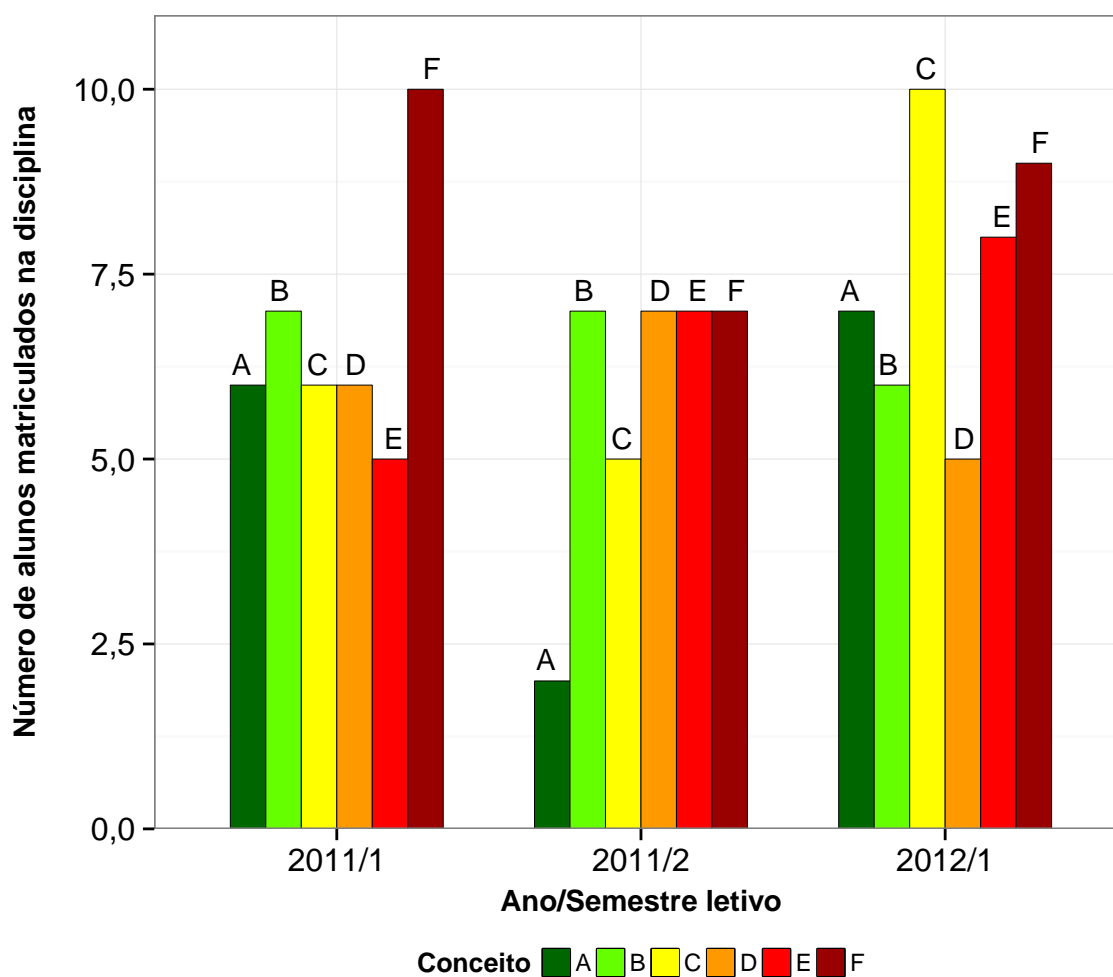


Figura 3: Exemplo de gráfico de barras.

## 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis nas principais disciplinas cursadas por eles. A análise abrange todas as disciplinas que, na soma de um período de 6 anos (2008/1 a 2014/1), tiveram pelo menos 50 alunos do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis matriculados<sup>1</sup>. Esta seção procura responder perguntas como:

1. Quais disciplinas podem ser consideradas fáceis, médias e difíceis para os alunos do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis?
2. Quais os Departamentos responsáveis por ofertar as disciplinas do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis?
3. No período de 2008/1 a 2014/1 qual o conceito ("A", "B", "C", "D", "E" ou "F") obtido pelos estudantes do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis nas disciplinas consideradas difíceis em cada semestre?
4. Qual o número de aprovações, reprovações e trancamentos nas principais disciplinas do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 por semestre?

---

<sup>1</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 alunos do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis agrupadas pelo grau de dificuldade<sup>2</sup>; o agrupamento foi realizado utilizando a rede de Kohonen (ver Seção 2.2). Para criar o agrupamento, considerou-se a nota<sup>3</sup> 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.

---

<sup>2</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 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.

<sup>3</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.

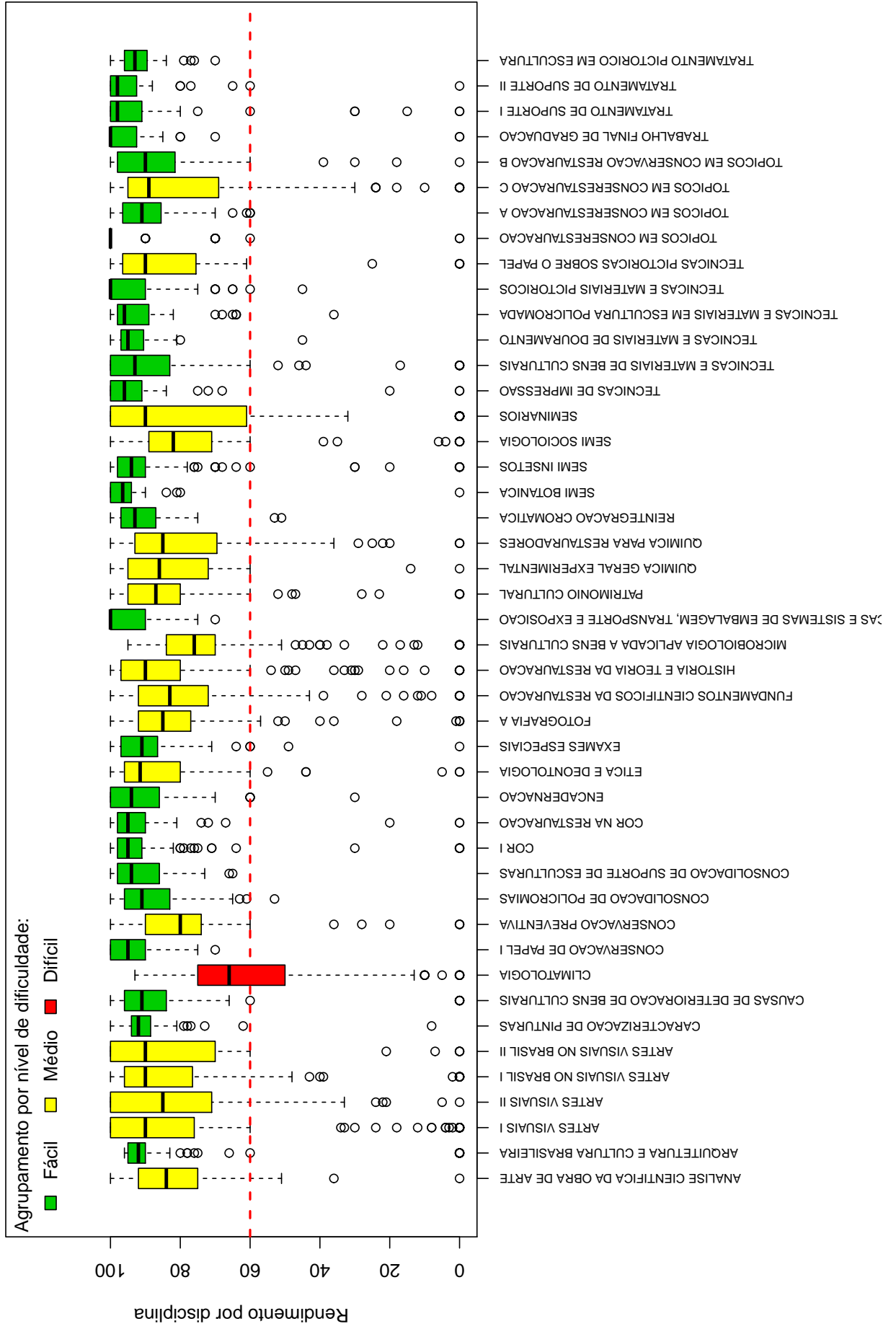


Figura 4: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por dificuldade.

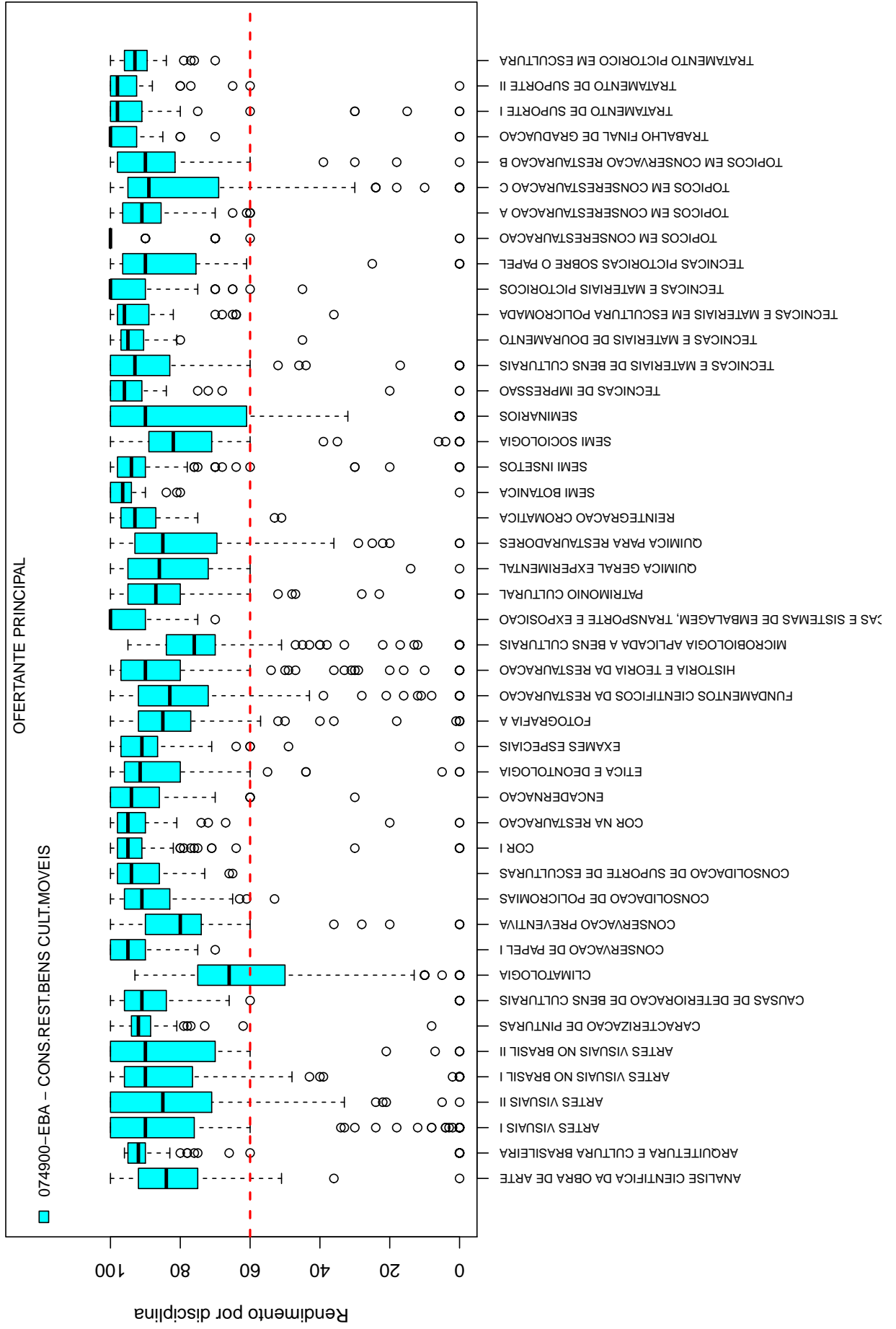


Figura 5: Rendimento dos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 - disciplinas agrupadas por ofertante.

**Tabela 1: Disciplinas consideradas difíceis**

<b>Disciplinas Difíceis</b>
CLIMATOLOGIA

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 1 lista todas as disciplinas que tiveram pelo menos 50 alunos matriculados no período de 2008/1 a 2014/1 e foram agrupadas como difíceis pela rede de Kohonen. É possível verificar que, do total de 45 disciplinas avaliadas, 1 foi agrupada como difícil.

O gráfico de barras apresentado a seguir mostra os conceitos<sup>4</sup> obtidos em cada semestre na disciplina listada na Tabela 1 no período de 2008/1 a 2014/1. É possível que no gráfico 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis a partir de 2008/1. Outra possibilidade ocorre quando há mudança curricular, algumas disciplinas podem ter se tornado obrigatórias ou optativas e algumas podem deixar de ser ofertadas.

Após o gráfico de barras, tem-se a Tabela 2 que mostra o número de aprovações, reprovações e trancamentos<sup>5</sup> em todas as disciplinas analisadas (incluindo aquelas agrupadas como médias ou fáceis.).

---

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

<sup>5</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).



## CLIMATOLOGIA

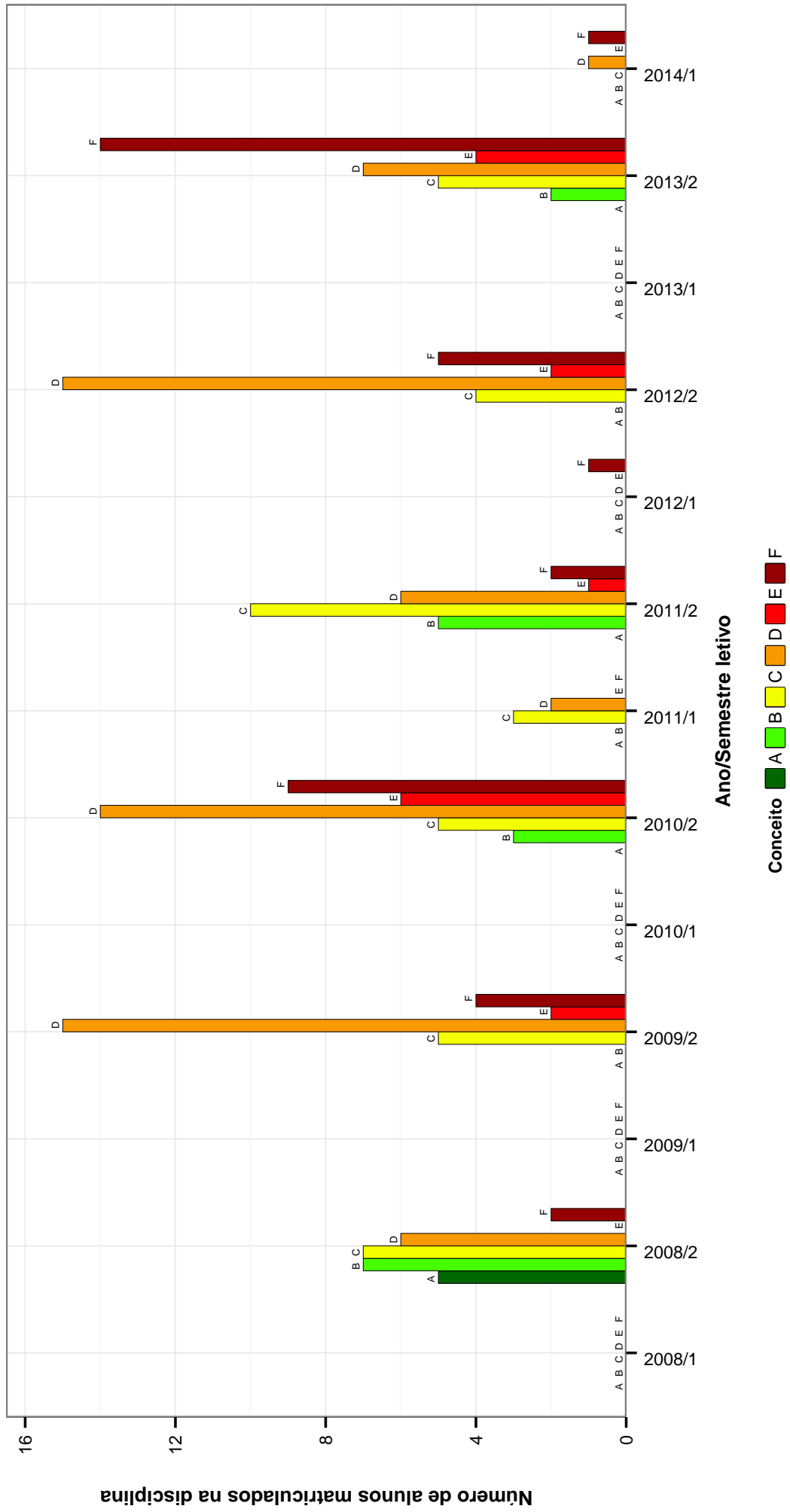


Figura 6: Conceitos obtidos pelos alunos matriculados no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 na disciplina CLIMATOLOGIA .

**Tabela 2: Situação dos alunos nas principais disciplinas do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1**

Disciplinas	Situação	Anos												Total			
		08/1	08/2	09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2		14/1		
ANALISE CIENTIFICA DA OBRA DE ARTE	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
	Aprovados	0	0	0	22	0	26	0	26	0	23	0	30	0	23	0	127
	Trancados	0	0	0	1	0	2	0	5	0	1	0	3	0	3	0	12
	Total	0	0	0	23	0	28	0	31	0	33	0	33	0	27	0	142
ARQUITETURA E CULTURA BRASILEIRA	Reprovados	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	0	1	2	8
	Aprovados	0	0	0	20	0	21	0	23	0	23	0	31	0	22	3	120
	Trancados	0	0	0	2	0	4	0	2	0	4	0	2	0	4	0	14
	Total	0	0	0	22	0	26	0	27	0	35	0	35	0	27	5	142
ARTES VISUAIS I	Reprovados	1	0	5	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	11	25	5
	Aprovados	20	0	19	0	31	0	31	0	31	0	25	0	20	0	18	164
	Trancados	2	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	5	0	3	18
	Total	23	0	24	0	33	0	31	0	31	0	34	0	30	0	32	207
ARTES VISUAIS II	Reprovados	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	2	0	7	15
	Aprovados	0	17	0	24	0	30	0	23	0	23	0	20	0	16	0	130
	Trancados	0	5	0	3	0	2	0	3	0	3	0	3	0	11	0	27
	Total	0	24	0	27	0	32	0	30	0	30	0	25	0	34	0	172
ARTES VISUAIS NO BRASIL I	Reprovados	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	7	0	17
	Aprovados	0	18	0	1	0	24	0	28	0	22	0	22	0	20	1	134
	Trancados	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	2	0	2	0	2	9
	Total	0	18	1	1	3	27	0	30	0	26	0	26	0	29	1	160
ARTES VISUAIS NO BRASIL II	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	5
	Aprovados	0	0	0	17	1	17	0	21	0	21	0	26	0	19	7	108
	Trancados	0	0	0	1	0	1	0	6	0	6	0	2	0	5	0	15
	Total	0	0	0	18	1	18	0	31	0	31	0	28	0	25	7	128
CARACTERIZACAO DE PINTURAS	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Aprovados	0	0	0	0	14	0	17	0	17	0	13	0	18	0	17	79
	Trancados	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	5
	Total	0	0	0	0	14	0	18	0	18	0	15	0	20	0	18	85
CAUSAS DE DETERIORACAO DE BENS CULTURAIS	Reprovados	0	0	0	1	0	2	0	3	0	3	0	0	0	2	0	8
	Aprovados	0	0	0	22	0	23	0	31	0	29	0	29	0	23	0	128
	Trancados	0	0	0	2	0	4	0	4	0	2	0	0	0	2	0	10
	Total	0	0	0	25	0	29	0	36	0	36	0	29	0	27	0	146
CLIMATOLOGIA	Reprovados	0	2	0	6	0	15	0	15	0	3	1	7	0	18	1	53
	Aprovados	0	25	0	20	0	22	5	21	0	19	0	19	0	14	1	127
	Trancados	0	2	0	1	0	4	0	5	0	8	1	5	0	8	0	30
	Total	0	29	0	27	0	41	5	33	2	31	0	31	0	40	2	210
CONSERVACAO DE PAPEL I	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aprovados	0	0	0	13	0	13	0	9	0	10	0	10	0	19	0	63
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
	Total	0	0	0	13	0	13	0	9	0	12	0	10	0	19	0	66
CONSERVACAO PREVENTIVA	Reprovados	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	6
	Aprovados	0	0	0	22	0	28	0	25	0	23	0	23	0	23	0	121
	Trancados	0	0	0	2	0	3	0	2	0	2	0	3	0	4	0	14
	Total	0	0	0	25	0	32	0	28	0	28	0	26	0	30	0	141
CONSOLIDACAO DE POLICROMIAS	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aprovados	0	0	0	0	14	0	17	0	17	0	21	0	18	0	10	80
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
	Total	0	0	0	0	14	0	17	0	17	0	23	0	18	0	10	86
CONSOLIDACAO DE SUPORTE DE ESCULTURAS	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aprovados	0	0	0	0	14	0	20	0	20	0	15	0	20	0	20	69
	Trancados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Total	0	0	0	0	14	0	20	0	20	0	16	0	20	0	20	70
COR I	Reprovados	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	5
	Aprovados	0	0	24	0	27	0	28	0	28	0	28	0	21	0	20	148
	Trancados	0	0	2	0	1	0	3	0	2	0	2	0	4	0	2	14
	Total	0	0	26	0	29	0	31	0	31	0	31	0	26	0	24	167
COR NA RESTAURACAO	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	Aprovados	0	0	0	0	14	0	14	0	26	0	16	0	16	0	22	78
	Trancados	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	4
	Total	0	0	0	0	15	0	15	0	27	0	18	0	18	0	25	85
ENCADERNACAO	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	Aprovados	0	0	0	0	10	0	11	0	11	0	13	0	5	0	15	54
	Trancados	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
	Total	0	0	0	0	11	0	12	0	12	0	13	0	7	0	16	59
ETICA E DEONTOLOGIA	Reprovados	2	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Aprovados	18	0	10	0	14	0	3	0	3	0	21	0	0	0	0	66
	Trancados	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	8
	Total	22	0	11	0	18	0	4	0	4	0	26	0	0	0	81	
EXAMES ESPECIAIS	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2
	Aprovados	0	11	0	0	0	0	15	0	13	0	13	0	13	0	9	61
	Trancados	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	5
	Total	0	13	0	0	0	0	17	0	15	0	15	0	14	0	9	68
Reprovados	1	0	4	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	4	12	

continua na próxima página

FOTOGRAFIA A

Tabela 2 : Continuação

Disciplinas	Situação	08/1	08/2	09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	Total
FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DA RESTAURACAO	Aprovados	26	0	29	0	32	0	31	0	29	0	28	0	25	200
	Trancados	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	3	0	3	12
	Total	29	0	33	0	34	0	32	0	34	0	30	0	32	224
HISTORIA E TEORIA DA RESTAURACAO	Aprovados	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	3	0	8	15
	Trancados	0	0	26	0	25	0	28	0	27	0	23	0	14	143
	Total	0	0	27	0	27	0	34	0	31	0	29	0	24	172
MICROBIOLOGIA APLICADA A BENS CULTURAIS	Aprovados	0	0	2	0	0	0	4	0	3	0	2	0	8	26
	Trancados	27	0	30	0	33	0	28	0	31	0	28	0	22	199
	Total	29	0	32	0	34	0	32	0	37	0	33	0	33	230
MOBILIARIO DE RESERVAS TECNICAS E SISTEMAS DE EMBALAGEM, TRANSPORTE E EXPOSICAO	Aprovados	0	0	4	0	1	0	6	0	5	0	1	0	9	26
	Trancados	25	0	29	0	34	0	28	0	30	0	28	0	18	192
	Total	4	0	0	0	1	0	1	0	3	0	4	0	3	16
PATRIMONIO CULTURAL	Aprovados	0	0	0	0	0	0	35	0	38	0	33	0	30	234
	Trancados	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
QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL	Aprovados	0	0	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	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QUIMICA PARA RESTAURADORES	Aprovados	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	3	0	12	20
	Trancados	0	28	0	0	31	0	28	0	27	0	27	0	17	159
	Total	0	30	0	30	0	35	0	33	0	35	0	33	0	196
REINTEGRACAO CROMATICA	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
	Trancados	0	0	0	0	0	0	9	0	16	0	18	0	8	51
	Total	0	0	0	0	0	0	10	0	18	0	18	0	9	55
SEMI BOTANICA	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Trancados	0	16	0	0	0	0	7	0	11	0	14	0	5	53
	Total	0	17	0	0	0	0	8	0	11	0	15	0	6	57
SEMI INSETOS	Aprovados	0	2	0	2	0	1	0	2	0	0	0	3	0	10
	Trancados	0	26	0	29	0	31	0	28	0	28	0	28	0	170
	Total	0	30	0	31	0	35	0	33	0	29	0	33	0	191
SEMI SOCIOLOGIA	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	3	11
	Trancados	0	0	7	0	7	0	14	0	12	0	9	0	9	49
	Total	0	0	7	0	7	0	14	0	12	0	9	0	9	60
SEMINARIOS	Aprovados	0	1	4	0	6	0	4	0	2	0	2	0	0	19
	Trancados	0	16	0	25	0	20	1	11	0	33	0	0	0	114
	Total	0	17	4	26	6	21	5	15	11	33	0	0	0	133
TECNICAS DE IMPRESSAO	Aprovados	0	0	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	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TECNICAS E MATERIAIS DE BENS CULTURAIS	Aprovados	0	3	0	5	0	2	0	2	0	0	0	0	0	12
	Trancados	0	25	0	27	0	34	0	27	0	27	0	27	0	167
	Total	0	30	0	32	0	38	0	31	0	30	0	30	0	189
TECNICAS E MATERIAIS DE DOURAMENTO	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Trancados	0	0	0	0	0	0	19	0	22	0	15	0	13	83
	Total	0	0	0	0	0	0	21	0	23	0	16	0	13	87
TECNICAS E MATERIAIS EM ESCULTURA POLICROMADA	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Trancados	0	0	0	0	18	0	19	0	19	0	16	0	12	84
	Total	0	0	0	0	18	0	21	0	21	0	17	0	12	89
TECNICAS E MATERIAIS PICTORICOS	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Trancados	0	0	0	0	12	0	14	0	13	0	16	0	10	65
	Total	0	0	0	0	12	0	15	0	14	0	17	0	10	68
TECNICAS PICTORICAS SOBRE O PAPEL	Aprovados	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	5
	Trancados	0	0	0	0	0	0	9	0	8	0	9	0	15	47
	Total	0	0	0	0	0	0	10	0	9	0	13	0	16	52
TOPICOS EM CONSERVAACAO	Aprovados	0	0	0	1	0	3	0	1	2	2	0	0	0	9
	Trancados	0	16	26	13	48	61	47	40	28	25	28	7	37	376
	Total	0	16	26	13	48	61	47	40	28	25	28	7	37	376

continua na próxima página

Tabela 2 : Continuação

Disciplinas	Situação	08/1		09/1		10/1		11/1		12/1		13/1		14/1		Total
		08/1	08/2	09/1	09/2	10/1	10/2	11/1	11/2	12/1	12/2	13/1	13/2	14/1	14/2	
Reprovados	Reprovados	0	4	6	2	4	3	1	9	2	5	2	1	1	1	40
	Total	0	20	32	16	52	67	48	50	32	32	30	8	38	38	425
Aprovados	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	
	Aprovados	0	0	0	0	0	30	28	18	63	20	38	7	40	40	244
Total	Reprovados	0	0	0	1	0	33	2	1	5	5	2	1	5	25	
	Total	0	0	0	1	0	33	30	19	68	25	43	8	45	272	
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	3	0	5	0	4	1	4	3	13	33	
	Aprovados	0	0	0	0	33	29	30	33	96	26	73	37	44	401	
Total	Reprovados	0	0	0	1	3	5	15	2	9	3	3	12	8	61	
	Total	0	0	0	1	39	34	50	35	109	30	80	52	65	495	
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	8	
	Aprovados	0	0	0	4	16	3	33	0	0	11	19	8	0	94	
Total	Reprovados	0	0	0	1	5	1	6	0	0	1	1	3	0	18	
	Total	0	0	0	5	22	4	42	0	0	13	20	14	0	120	
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	0	8	4	15	4	16	8	55	
Total	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	8	
	Total	0	0	0	0	0	0	0	10	6	17	5	18	9	65	
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	
	Aprovados	0	0	0	0	11	0	19	0	15	0	20	0	0	65	
Total	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	5		
	Total	0	0	0	0	11	0	24	0	18	0	22	0	75		
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Aprovados	0	0	0	0	10	0	20	0	14	0	19	0	0	63	
Total	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2		
	Total	0	0	0	0	10	0	21	0	15	0	20	0	66		
Reprovados	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Aprovados	0	0	0	0	0	0	10	0	17	0	12	0	12	51	
Total	Reprovados	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	
	Total	0	0	0	0	0	0	10	0	19	0	12	0	13	54	
Reprovados	Reprovados	4	10	23	18	18	27	29	31	32	29	40	63	69	393	
	Aprovados	116	156	266	255	462	472	562	457	626	472	567	410	450	5271	
Total	Reprovados	12	23	16	18	24	46	51	55	66	53	44	76	43	527	
	Total	132	189	305	291	504	545	642	543	724	554	651	549	562	6191	

## 4 ANÁLISE DA EVASÃO DOS DISCENTES

Esta seção avalia a situação dos alunos no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis e busca entender como ocorre a evasão<sup>6</sup> 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 2008 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. Dado que um estudante foi reprovado em determinada disciplina, qual a chance de evasão?
7. Entre os alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis e ingressaram novamente na UFMG, quais os cursos escolhidos por esses estudantes?

---

<sup>6</sup>Considera-se como evasão qualquer desvinculação do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 foram encontrados 222 registros de ingresso, sendo 222 alunos distintos<sup>7</sup>, ou seja, não há nenhum aluno que reingressou no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis 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	1	9,09%	2	18,18%	8	72,73%	11	4,95%
Processo seletivo	56	26,67%	44	20,95%	110	52,38%	210	94,59%
Reopção	0	0%	0	0%	1	100%	1	0,45%
Total	57	25,68%	46	20,72%	119	53,6%	222	100%

A Tabela 3 mostra a situação<sup>8</sup> do discente no curso de acordo com a forma de ingresso. Do total de 222 registros de ingresso, pode-se observar que 20,72% evadiram do curso, 53,6% ainda estão matriculados e 25,68% se graduaram. Nota-se também que do total de 222 registros de ingresso, 94,59% foram por Processo Seletivo.

A Tabela 4 mostra a situação do aluno no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis por ano<sup>9</sup> de entrada e de acordo com a forma de ingresso no curso. Nota-se que no ano de 2013 ingressaram 30 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.

<sup>7</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>8</sup>Em alguns cursos, devido à mudança de subdivisão, pode ocorrer casos de alunos que concluíram o curso tendo cursado zero períodos.

<sup>9</sup>Se o ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis

Forma de ingresso	Situação	Ano de ingresso no curso							Total
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Obtenção de novo título	Conclusão	0	0	1	0	0	0	0	1
	Evasão	0	0	1	0	1	0	0	2
	Cursando	0	0	2	0	3	3	0	8
	Total	0	0	4	0	4	3	0	11
Processo seletivo	Conclusão	22	20	13	1	0	0	0	56
	Evasão	8	8	4	7	10	5	2	44
	Cursando	0	2	13	22	20	25	28	110
	Total	30	30	30	30	30	30	30	210
Reopção	Conclusão	0	0	0	0	0	0	0	0
	Evasão	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cursando	0	0	0	1	0	0	0	1
	Total	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>		30	30	34	31	34	33	30	222

A Tabela 5 e a Figura 7 mostram o número de semestres cursados até a desvinculação por alunos que já concluíram ou evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. É possível observar que 45,65% dos alunos que evadiram o fizeram até o 4º período.

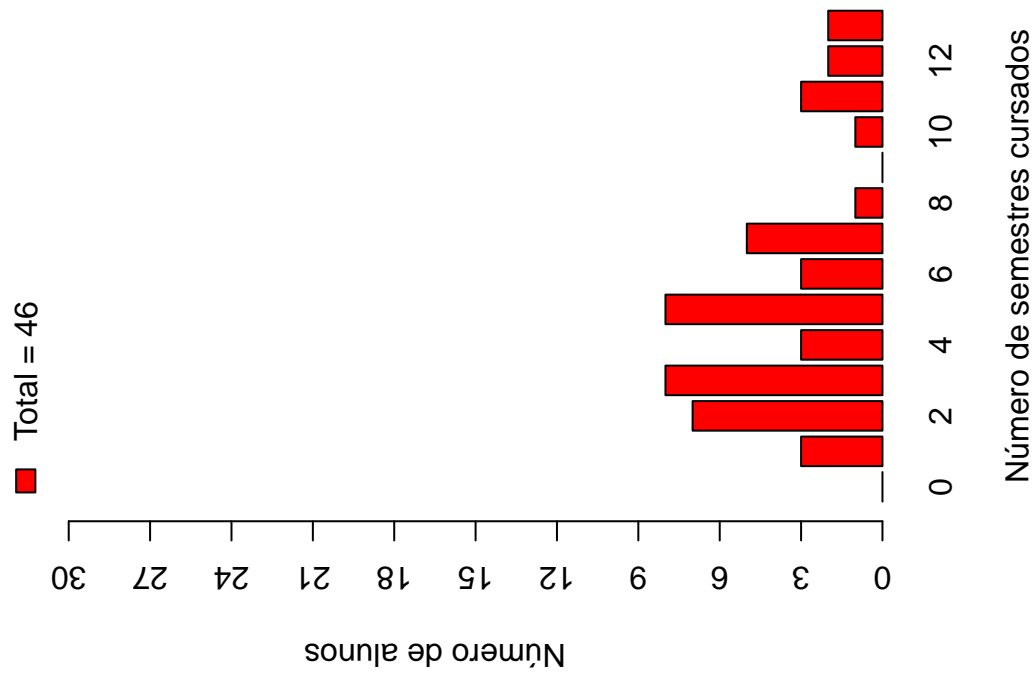
A Tabela 6 e a Figura 8 mostram a situação dos alunos (conclusão, cursando ou evasão) de acordo com o ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. É possível observar que no ano de 2013, 33 alunos ingressaram no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis sendo que, até 2014/1, 5 (15,15%) deles evadiram do curso.

**Tabela 5: Número de semestres cursados pelos discentes que evadiram ou concluíram o curso no período de 2008/1 a 2014/1**

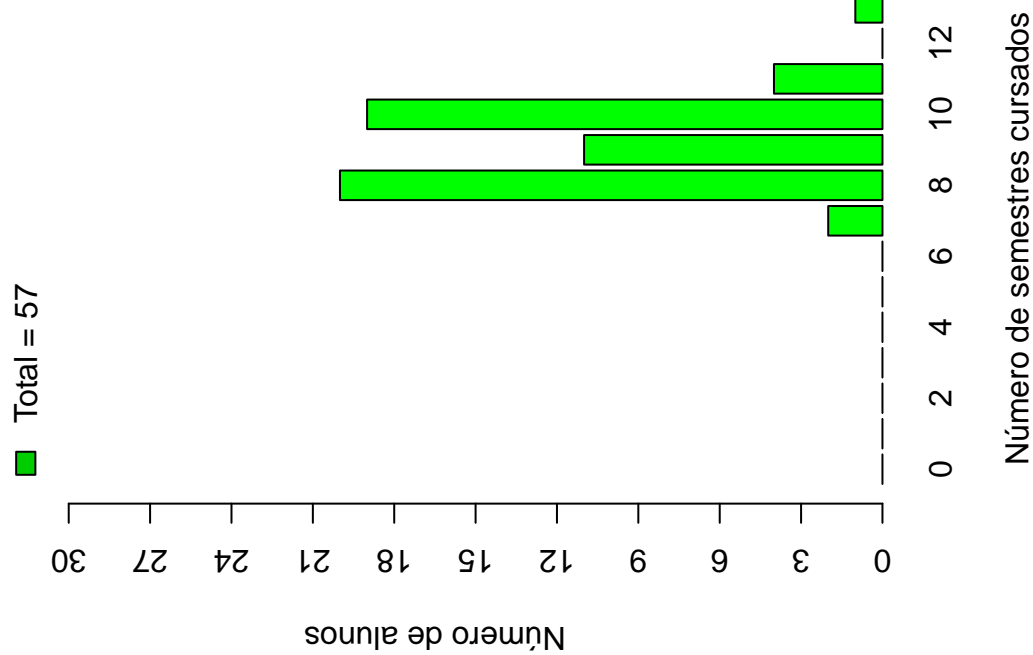
Semestres Cursados	Evasão			Conclusão		
	Freq.	%	% acumulado	Freq.	%	% acumulado
1	3	6,52%	6,52%	0	0%	0%
2	7	15,22%	21,74%	0	0%	0%
3	8	17,39%	39,13%	0	0%	0%
4	3	6,52%	45,65%	0	0%	0%
5	8	17,39%	63,04%	0	0%	0%
6	3	6,52%	69,56%	0	0%	0%
7	5	10,87%	80,43%	2	3,51%	3,51%
8	1	2,17%	82,6%	20	35,09%	38,6%
9	0	0%	82,6%	11	19,3%	57,9%
10	1	2,17%	84,77%	19	33,33%	91,23%
11	3	6,52%	91,29%	4	7,02%	98,25%
12	2	4,35%	95,64%	0	0%	98,25%
13	2	4,35%	99,99%	1	1,75%	100%
<b>Total</b>	46	-	99,99%	57	-	100%



**Distribuição Evasão**



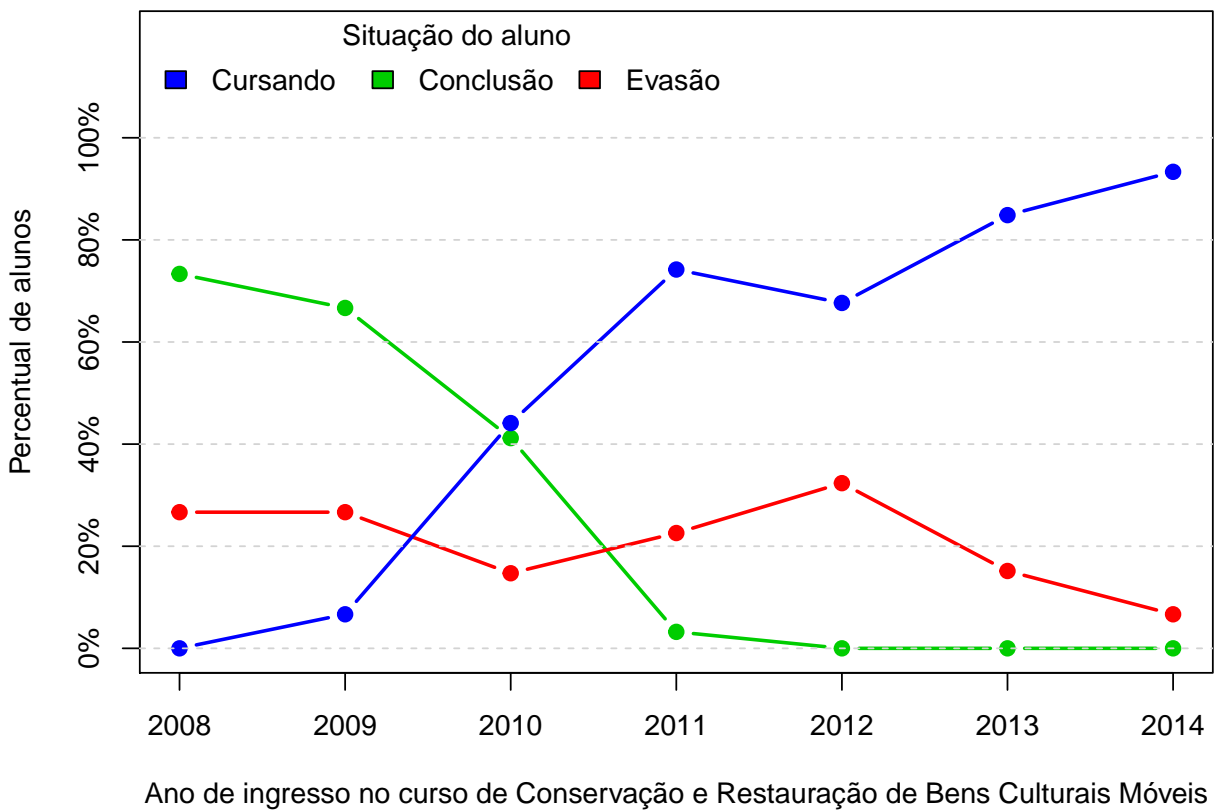
**Distribuição Conclusão**



**Figura 7: Número de semestres cursados de acordo com a Situação do aluno no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis.**

**Tabela 6: Situação do aluno na UFMG de acordo com ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis**

Ano de ingresso	Conclusão		Evasão		Cursando		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
2008	22	73,33%	8	26,67%	0	0%	30	13,51%
2009	20	66,67%	8	26,67%	2	6,67%	30	13,51%
2010	14	41,18%	5	14,71%	15	44,12%	34	15,32%
2011	1	3,23%	7	22,58%	23	74,19%	31	13,96%
2012	0	0%	11	32,35%	23	67,65%	34	15,32%
2013	0	0%	5	15,15%	28	84,85%	33	14,86%
2014	0	0%	2	6,67%	28	93,33%	30	13,51%
Total	57	25,68%	46	20,72%	119	53,6%	222	100%



**Figura 8: Situação do aluno de acordo com o ano de ingresso.**

A Tabela 7<sup>10</sup> e a Figura 9 mostram o número de estudantes matriculados por semestre de acordo com o ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. No ano de 2012, por exemplo, 34 estudantes iniciaram o curso, 34 se matricularam no 2º semestre<sup>11</sup>, 30 se matricularam no 3º semestre e 28 se matricularam no 4º 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.

---

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

<sup>11</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.

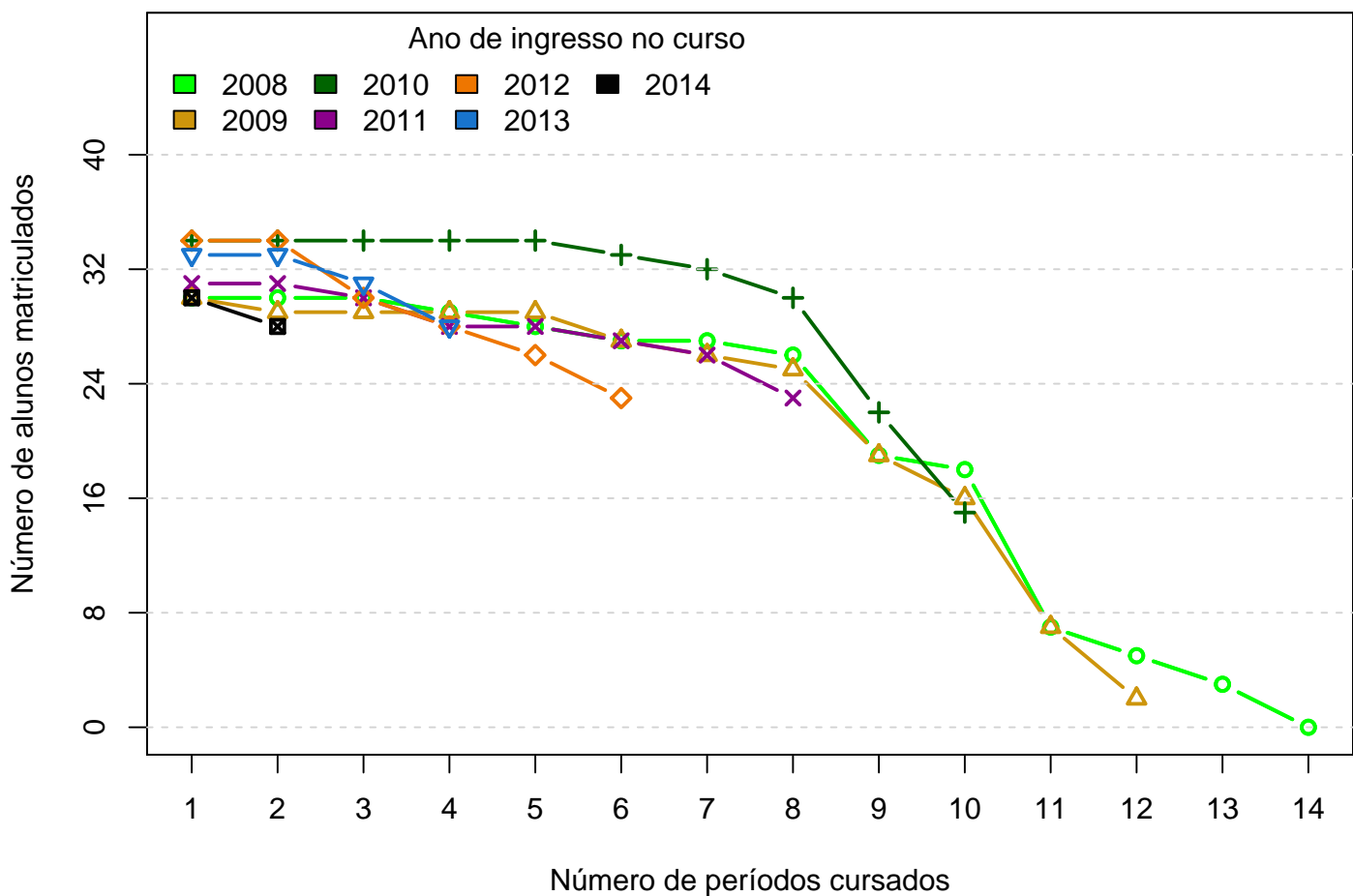
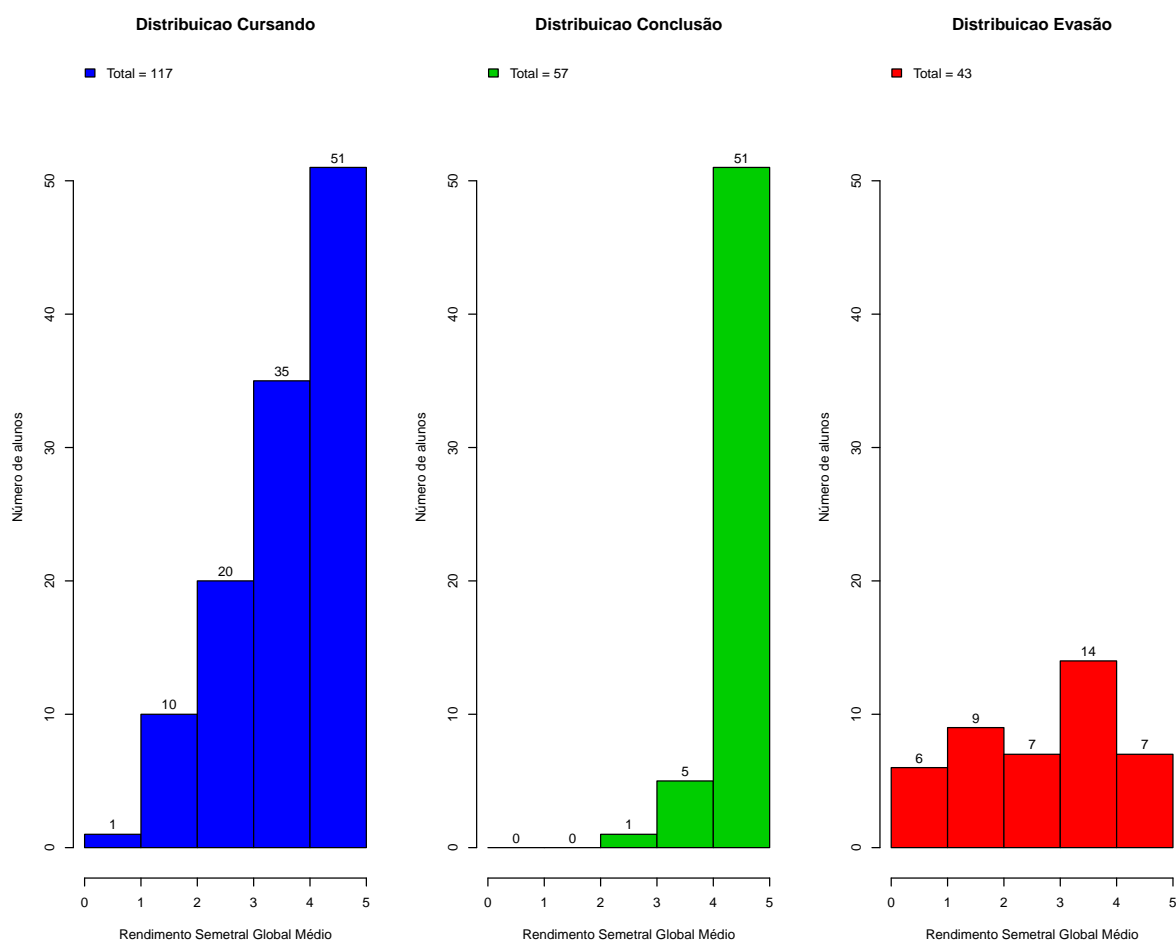


Figura 9: Número de alunos matriculados por períodos de acordo com o ano de ingresso.

Tabela 7: Número de estudantes matriculados no início do período de acordo com o ano de ingresso no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis

Alunos por período	Ano de Ingresso						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1 <sup>o</sup>	30	30	34	31	34	33	30
2 <sup>o</sup>	30	29	34	31	34	33	28
3 <sup>o</sup>	30	29	34	30	30	31	
4 <sup>o</sup>	29	29	34	28	28	28	
5 <sup>o</sup>	28	29	34	28	26		
6 <sup>o</sup>	27	27	33	27	23		
7 <sup>o</sup>	27	26	32	26			
8 <sup>o</sup>	26	25	30	23			
9 <sup>o</sup>	19	19	22				
10 <sup>o</sup>	18	16	15				
11 <sup>o</sup>	7	7					
12 <sup>o</sup>	5	2					
13 <sup>o</sup>	3						
14 <sup>o</sup>	0						

A Figura 10 mostra a distribuição do Rendimento Semestral Global Médio (RSGM)<sup>12</sup> dos alunos que estão cursando, dos alunos que concluíram e dos alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1.



**Figura 10: Rendimento Semestral Global Médio de acordo com a Situação do aluno na UFMG.**

<sup>12</sup>Ressalta-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 11 mostra, dentre o grupo de alunos que evadiram (46 alunos), o percentual deles que chegaram a cursar as principais disciplinas do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis antes do desligamento. Observa-se, por exemplo, que mais de 80% dos alunos que evadiram cursaram disciplinas como: ARTES VISUAIS I, FOTOGRAFIA A, HISTORIA E TEORIA DA RESTAURACAO e MICROBIOLOGIA APLICADA A BENS CULTURAIS.

A Tabela 8 e a Figura 12 mostram a proporção de alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis dado que foram reprovados nas disciplinas cursadas por pelo menos 60%<sup>13</sup> do grupo de alunos que evadiu. O cálculo é feito dividindo-se o número total de alunos reprovados na disciplina que evadiram do curso pelo total de alunos reprovados na disciplina.

No caso da disciplina "ARTES VISUAIS I", por exemplo, em um total de 46 alunos que evadiram no período avaliado, 37 deles a cursaram. Para essa disciplina, dado que o aluno foi reprovado, a probabilidade de evasão foi igual a 88,89%. No caso da disciplina "CLIMATOLOGIA", a probabilidade de evasão dado que o aluno foi reprovado foi igual a 75%, sendo que do total de 46 alunos que evadiram, 28 deles chegaram a cursar essa disciplina.

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

---

<sup>13</sup>Essa restrição foi colocada uma vez que, conforme mostrado na Figura 11, em algumas disciplinas há um número muito pequeno de alunos evadidos que chegaram a cursá-las, neste caso, ter chegado a cursar a disciplina já é um fator que torna menos provável a evasão.



**Tabela 8: Dados sobre reprovação e evasão nas principais disciplinas cursadas pelos alunos que evadiram da UFMG entre 2008/1 e 2014/1**

Disciplina cursadas por pelo menos 60% dos alunos que evadiram do curso	Alunos que evadiram		Total de alunos		Probabilidade de evadir/reprovação na disciplina
	Número de alunos que evadiram e foram reprovados na disciplina	Número de alunos que evadiram e cursaram a disciplina	Total de alunos reprovados na disciplina	Total de alunos cursaram a disciplina	
ARTES VISUAIS I	8	37	9	83	88,89%
CLIMATOLOGIA	15	28	20	83	75%
FOTOGRAFIA A	7	42	7	97	100%
HISTORIA E TEORIA DA RESTAURACAO	9	43	9	99	100%
MICROBIOLOGIA APLICADA A BENS CULTURALS	10	42	11	99	90,91%
QUIMICA PARA RESTAURADORES SEMI INSETOS	5	32	6	88	83,33%
TECNICAS E MATERIAIS DE BENS CULTURALS	6	32	7	88	85,71%
TOPICOS EM CONSERVACAO	5	32	8	88	62,5%
TOPICOS EM CONSERVACAO	1	34	1	90	100%



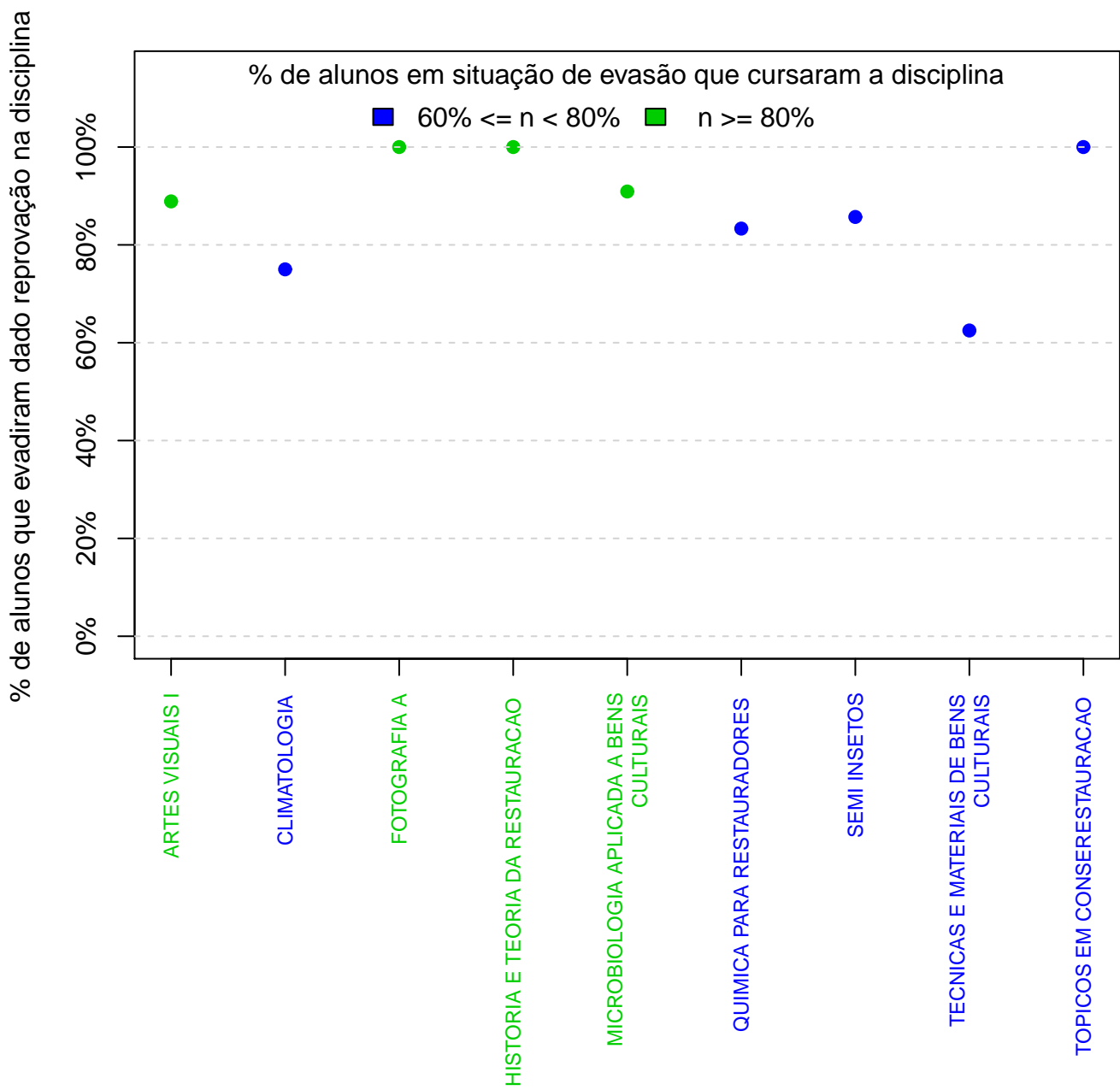


Figura 12: Probabilidade de evasão dado que o aluno foi reprovado na disciplina.

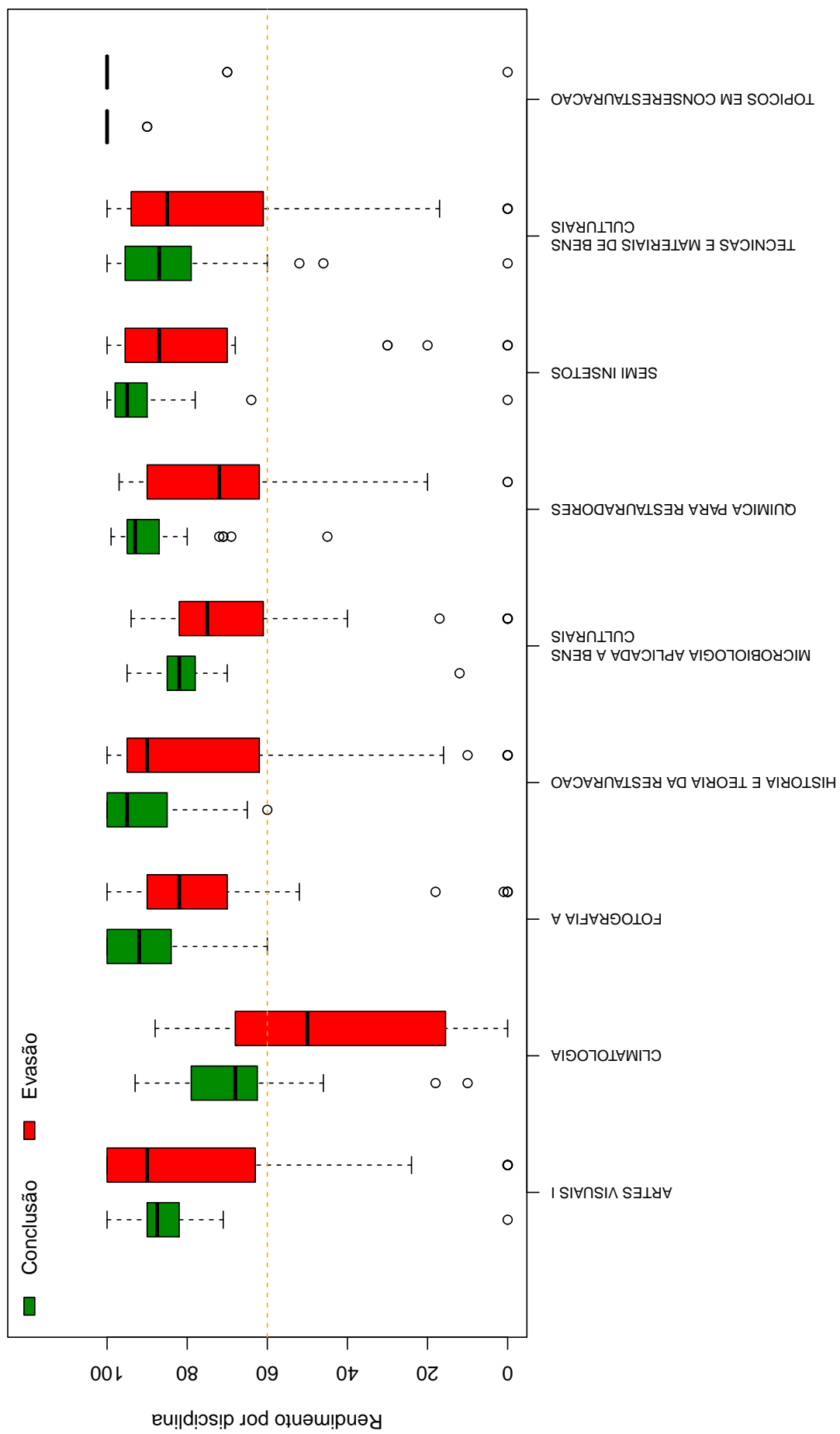


Figura 13: Rendimento por disciplina de acordo com a situação do aluno no curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis: Evasão ou Conclusão.

A Tabela 9 e a Figura 14 mostram os cursos de destino na UFMG dos alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis e retornaram para a Instituição. Verifica-se que entre os 46 alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1, 8 alunos ingressaram novamente na UFMG em outro curso através de novo processo seletivo, mudança de subdivisão, reopção, entre outras formas<sup>14</sup>.

Na Figura 14 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 Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis (maior número de arestas).

**Tabela 9: Curso de Destino de parte dos alunos que evadiram no período de 2008/1 a 2014/1**

<b>Curso</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
ADMINISTRACAO NOTURNO	1	12,5%
ARQUITETURA E URBANISMO NOTURNO	1	12,5%
ARQUIVOLOGIA NOTURNO	1	12,5%
COMUNICACAO SOCIAL DIURNO	1	12,5%
GESTAO DE SERVICOS DE SAUDE NOTURNO	1	12,5%
HISTORIA DIURNO	1	12,5%
LETRAS NOTURNO	1	12,5%
PSICOLOGIA DIURNO	1	12,5%
TOTAL	8	100%

<sup>14</sup>Nos casos em que o estudante ingressou em mais de um curso após a evasão de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, considerou-se o destino final do estudante, ou seja, o último curso em que ele teve registro na UFMG

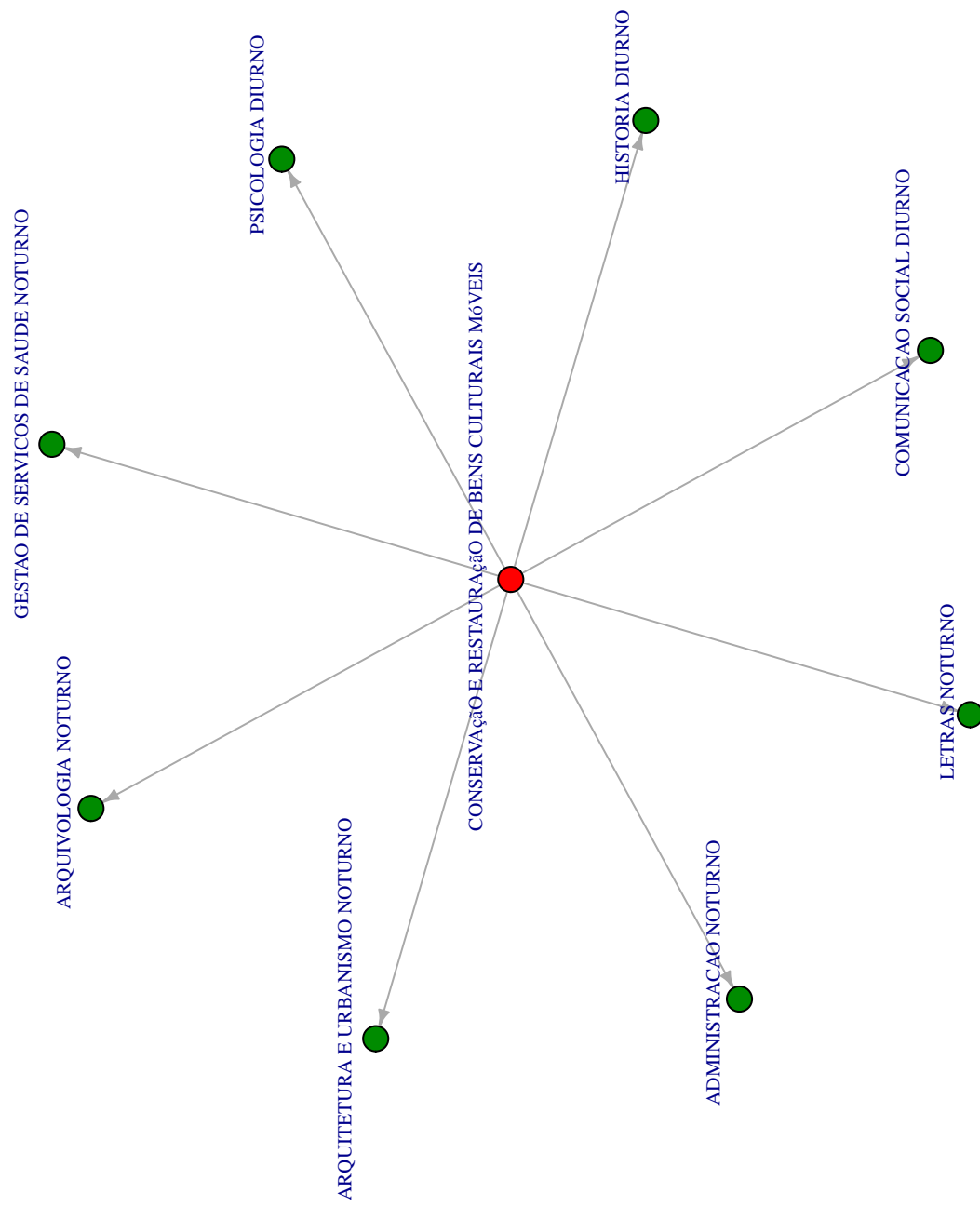


Figura 14: Cursos de destino de alunos que evadiram do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis no período de 2008/1 a 2014/1 .

## 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.