

5

O consumo de papel para impressão de documentos acadêmicos nos cursos de pós-graduação

Para todos os dados pesquisados, e expostos neste capítulo, supõe-se que as impressões (em papel) das teses e dissertações foram elaboradas com base na norma NBR 14.724 da ABNT e o editor de texto utilizado foi o *Microsoft Word*.

Neste capítulo é estimada a quantidade de folhas de papel consumidas em decorrência da impressão de teses e dissertações desenvolvidas nos cursos de mestrado e doutorado reconhecidos pela Capes, no triênio 2004-2006. A caracterização deste consumo é o ponto central deste trabalho. A partir dele foi quantificado o número de árvores derrubadas, o volume de água e a energia elétrica utilizados para a produção do papel consumido.

Valendo-se da previsão do número de alunos que serão formados nos cursos de pós-graduação no ano de 2010, feita pela Capes, estimou-se o consumo, para o referido ano, de todos os recursos analisados anteriormente.

O capítulo discute também outros possíveis fatores que podem corroborar para o aumento do consumo de papel.

5.1.

Quantificação do consumo de papel no triênio 2004-2006

A fonte primária de informação utilizada para fundamentar a análise desenvolvida considerou, essencialmente, as seguintes duas bases de dados: (i) as *Planilhas Comparativas* consolidadas e os *Cadernos Indicadores*, ambas disponíveis para consulta no *site* da Capes.

Com a finalidade de aumentar a transparência do que a CAPES denomina Avaliação Trienal 2007, ela coloca à disposição de toda a comunidade planilhas que permitem a comparação dos dados de cada programa com os demais de sua área (ver Anexo 7). A informação está organizada por área (ver Tabela 5), por programas, e disponibilizada em ordem decrescente da nota aprovada pelo Conselho Técnico Científico (CTC) da Capes (Relatório da reunião de outubro de 2007). Nessas planilhas constam, ainda, a modalidade do curso (acadêmico ou

profissional), seu ano de início, o conceito a ele atribuído em 2007, a média de docentes permanentes em cada ano do triênio (arredondada para o número inteiro), o número de teses e dissertações concluídas no período 2004-2006, a razão dissertações/teses neste período, os artigos, trabalhos completos em anais, livros e capítulos de livros. Caso as Comissões de Área tenham corrigido os dados brutos informados, tais correções são as que constam das planilhas.

Anualmente os programas de pós-graduação são solicitados a repassar à Capes um relatório de suas atividades (Coleta-Capes). As informações preenchidas pelos programas e enviadas a Capes por meio do aplicativo Coleta de Dados⁶¹ são tratadas e permitem a emissão dos *Cadernos de Indicadores*, que são os relatórios utilizados no processo de avaliação. Atualmente, esses cadernos de indicadores são compostos por 11 documentos, trazendo dados qualitativos sobre:

- Teses e dissertações;
- Produção técnica;
- Produção bibliográfica;
- Produção artística;
- Docente produção;
- Proposta do programa;
- Linhas de pesquisa;
- Projetos de Pesquisa;
- Disciplinas lecionadas;
- Corpo docente, vínculo formação;
- Docente atuação.

A título de ilustração, o Anexo 8 inclui o *Caderno Indicador – Teses e Dissertações* do programa de pós-graduação em Metrologia para Qualidade e Inovação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) referente ao ano de 2006.

Com o propósito de identificar o total de folhas de papel utilizadas, em média, para a impressão de dissertações e teses em cada uma das áreas de conhecimento classificadas pela Capes, as 45 planilhas foram agrupadas gerando uma nova tabela. Nesta, foi feito um agrupamento por Estados Federativos, que gerou uma tabela para cada um dos Estados.

Com os dados fornecidos pelas planilhas e contrapondo com as informações contidas nos Cadernos indicadores foi possível saber o número de alunos formados em cada programa por estado.

⁶¹ O Aplicativo Coleta de Dados Capes é um sistema informatizado desenvolvido com o objetivo de coletar informações dos cursos de mestrado, doutorado e mestrado profissional integrantes do Sistema Nacional de Pós-Graduação.

Em seguida, foi feito o censo na planilha do estado do Espírito Santo, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, isto é, foi apurado nos cadernos indicadores o número de páginas utilizadas em cada dissertação e tese defendida no triênio 2004-2006 para cada um dos programas de pós-graduação destes estados. A Tabela 9⁶².descreve o total de trabalhos pesquisados.

Tabela 9: Total de dissertações e teses consultadas

Estado	Dissertações	Teses
Espírito Santo	935	62
Minas Gerais	8.526	1.944
Rio de Janeiro	13.214	3.951
Total	22.675	5.957

A Tabela 10 informa a porcentagem do número de teses e dissertações consultadas por área em relação ao total de teses e dissertações defendidas no Brasil no mesmo período.

⁶² Dados de acordo com os dados dos Cadernos Indicadores.

Tabela 10: Estatística das teses e dissertações pesquisadas por área.
Fonte: Capes.

Área	Dissertações pesquisadas (A)	Total de dissertações (B)	(A/B) (%)	Teses pesquisadas (C)	Total de teses (D)	(C/D) (%)
1	1.675	4.404	38,0	66	309	21,4
2	80	424	18,9	42	159	26,4
3	297	966	30,8	16	233	6,9
4	329	1.004	32,8	54	156	34,6
5	260	996	26,1	148	631	23,5
6	748	2.292	32,6	138	297	46,5
7	230	990	23,2	87	321	27,1
8	152	545	27,9	34	105	32,4
9	1.284	4.368	29,4	607	1.759	34,5
10	607	2.749	22,1	198	1.300	15,2
11	761	1.973	38,6	454	1.249	36,4
12	252	642	39,3	176	413	42,6
13	282	1.298	21,7	101	480	21,0
14	1.352	4.379	30,9	139	719	19,3
15	117	689	17,0	36	293	12,3
16	557	1.451	38,4	77	229	33,6
17	1.072	5.905	18,2	183	1.295	14,1
18	204	1.198	17,0	29	123	23,6
19	274	1.099	24,9	45	313	14,4
20	1.043	3.233	32,3	196	679	28,9
21	838	2.266	37,0	294	1.027	28,6
22	1.484	4.077	36,4	276	763	36,2
23	758	3.048	24,9	197	697	28,3
24	143	913	15,7	1	39	2,6
25	76	829	9,2	6	254	2,4
26	157	681	23,1	81	253	32,0
27	94	505	18,6	24	89	27,0
28	223	1.056	21,1	76	422	18,0
29	314	1.227	25,6	87	258	33,7
30	615	1.513	40,7	170	622	27,3
31	1.397	4.405	31,7	406	1.341	30,3
32	266	951	28,0	75	282	26,6
33	331	1.690	19,6	100	908	11,0
34	508	2.340	21,7	121	947	12,8
35	56	871	6,4	29	734	4,0
36	390	1.339	29,1	138	603	22,9
37	503	3.526	14,3	59	443	13,3
38	381	2.371	16,1	49	779	6,3
39	209	475	44,0	51	70	72,9
40	553	2.299	24,1	151	633	23,9
41	377	1.693	22,3	168	1.044	16,1
42	644	1.622	39,7	251	531	47,3
43	196	652	30,1	54	220	24,6
44	261	1.300	20,1	133	685	19,4
45	325	1.225	26,5	134	476	28,2
Total	22.675	83.479	27,2	5957	25.183	23,7

Para justificar a representatividade da amostra estudada cabe destacar que 27,2% e 23,7% das dissertações e teses, respectivamente, foram contempladas na pesquisa.

É comum que pós-graduandos cursem programas em regiões diferentes da sua de origem. O mesmo acontece com o fluxo de docentes nas universidades. Desta interação, é suposta uma homogeneidade na quantidade de páginas consumidas, em média, para a impressão de teses e dissertações entre programas de pós-graduação da mesma área de conhecimento que estejam em estados diferentes. Portanto, o método de amostragem por acessibilidade descrito por Gil (1999) é qualificado para ser utilizado no presente trabalho. Divergências detectadas foram descartadas seguindo a metodologia proposta.

A primeira divergência observada foi que o total de páginas informado pelo programa no *Caderno Indicador* da CAPES, para cada aluno, nem sempre coincidia com o total de páginas informado à biblioteca da IES⁶³. Este detalhe saltou aos olhos quando determinados programas informavam, por exemplo, que todas as teses defendidas por seus alunos durante o ano possuíam 100 páginas, o que caracteriza um lamentável problema de falta de critério e rigor no controle e registro das publicações de alguns programas (aqui não identificados). Na ausência de um dado mais confiável, para efeito da pesquisa, entretanto, este número foi considerado como se fosse um valor médio estimado por esses programas.

Constam das *Planilhas Comparativas* da CAPES que no triênio 2004-2006 foram defendidas 83.479 dissertações e 25.183 teses (ver Tabela 10), números estes que diferem de outros dados da própria Capes que divulga em outra fonte números ligeiramente diferentes 89.815 e 26.466 defesas, respectivamente. Embora não significativas, essas discrepâncias sinalizam a margem de erro das estimativas realizadas.

Os Cadernos Indicadores algumas vezes indicam números de titulados diferentes daqueles apresentados nas Planilhas Comparativas; para todos os casos, os valores indicados nos cadernos sempre são superiores àqueles constantes das Planilhas.

Assim, nos casos que havia discordância, prevaleceram os dados informados no caderno indicador. Desta forma, a Tabela 9 é o número de dissertações e teses defendidas informadas nos cadernos.

⁶³ Esse é um erro comum tendo em vista que os pós-graduandos produzem as fichas catalográficas antes da defesa quando da preparação dos exemplares para as bancas. Via de regra, a versão final é modificada para a inclusão das sugestões feitas durante a defesa, e não são corrigidas nas respectivas bibliotecas das instituições.

Utilizando os dados gerados nos três estados foi feita a média aritmética do consumo de folhas de papel para dissertações e teses de cada uma das 45 áreas de conhecimento. A Tabela 11 informa as médias encontradas utilizando os dados obtidos, em conjunto, nos três estados mencionados.

Tabela 11: Média de folhas de papel para impressão de teses e dissertações (Dados por área do conhecimento)

Área	Descrição da Área	Média Mestrado	Média Tese
1	ADMINISTRAÇÃO, C. CONTÁBEIS E TUR.	119,52	212,53
2	ANTROPOLOGIA / ARQUEOLOGIA	133,6	352,29
3	ARQUITETURA E URBANISMO	177,99	284,44
4	ARTES / MÚSICA	143,15	300,28
5	ASTRONOMIA / FÍSICA	94,04	128,78
6	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	107,79	104,11
7	CIÊNCIA DE ALIMENTOS	86,21	231,28
8	CIÊNCIA POLÍTICA E REL. INTERNAC.	132,55	249,18
9	CIÊNCIAS AGRÁRIAS I	78,86	111,64
10	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS I	86,5	130,39
11	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS II	95,34	130,34
12	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS III	93,76	131,2
13	CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS I	141,1	238,01
14	DIREITO	167,11	285,99
15	ECOLOGIA E MEIO AMBIENTE	73,98	132,14
16	ECONOMIA	98,88	183,65
17	EDUCAÇÃO	157,84	242,1
18	EDUCAÇÃO FÍSICA	103,26	242,24
19	ENFERMAGEM	118,44	192,47
20	ENGENHARIAS I	145,19	228,73
21	ENGENHARIAS II	112,93	180,65
22	ENGENHARIAS III	122,58	172,37
23	ENGENHARIAS IV	119,2	157,23
24	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	143,03	154
25	FARMÁCIA	126,09	192,33
26	FILOSOFIA / TEOLOGIA I	129,77	239,96
27	FILOSOFIA / TEOLOGIA II	157,33	293,75
28	GEOCIÊNCIAS	114,11	189,36
29	GEOGRAFIA	147,81	234,07
30	HISTÓRIA	157,96	316,63
31	LETRAS / LINGÜÍSTICA	133,92	242,15
32	MATEMÁTICA / PROBABILIDADE E EST.	56,61	85,56
33	MEDICINA I	96,51	126,78
34	MEDICINA II	101,77	128,47
35	MEDICINA III	86,46	95,66
36	MEDICINA VETERINÁRIA	58,21	92,24
37	MULTIDISCIPLINAR	126,05	170,71
38	ODONTOLOGIA	99,54	107,96
39	PLANEJAMENTO URB. E REG./ DEM.	135,23	258,9
40	PSICOLOGIA	131,22	190,06
41	QUÍMICA	120,62	183,53
42	SAÚDE COLETIVA	120,22	171,87
43	SERVIÇO SOCIAL	157,07	267,43
44	SOCIOLOGIA	141,97	257,59
45	ZOOTECNIA / RECURSOS PESQUEIROS	60,33	106,63

As médias de consumo de papel calculadas são utilizadas nas planilhas de dados organizadas segundo os diferentes estados da Federação selecionados para integrar a pesquisa. Foi assim estimado o consumo de papel utilizado pelos diferentes cursos de mestrado e doutorado dos demais estados, no mesmo período. Lembrando que, neste caso, prevaleceu a informação contida nas *Planilhas Comparativas*, pois os cadernos indicadores não foram consultados.

A aprovação das teses e das dissertações é concedida após as suas respectivas defesas perante uma banca formada por pesquisadores no âmbito do que se denomina “avaliação pelos pares”. O processo de defesa da dissertação de mestrado requer um mínimo de três participantes para a banca enquanto a defesa de uma tese de doutorado exige um mínimo de cinco avaliadores. Cada membro recebe um exemplar impresso para executar as correções ou sugestões cabíveis. Após a defesa, os programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) requerem que o aluno imprima um novo exemplar entendido como a versão final do trabalho que, finalmente incorpora as sugestões/correções da banca examinadora. Essa é a versão então depositada como registro na biblioteca central da IES.

Por estes motivos, para os valores encontrados para dissertações foi utilizado um fator de multiplicação quatro e para os valores encontrados para teses foi utilizado um fator de multiplicação seis, o que caracteriza uma estimativa muito conservadora⁶⁴.

O consumo de papel discriminado para a impressão de trabalhos acadêmicos nas IES sediadas nos diferentes estados da federação e o consumo de papel (no formato A4) que resulta da impressão de dissertações e teses, no curso do triênio 2004-2006, de todas as áreas somadas, são mostrados na Tabela 12.

⁶⁴ Certamente esse número sempre excede a um exemplar. No caso do Programa de Pós-Graduação em Metrologia da PUC-Rio, por exemplo, quatro exemplares são solicitados após a defesa: um é encaminhado ao Decanato do Centro (que avalia a qualidade da produção final e o encaminha à biblioteca central da universidade); um exemplar é colocado à disposição dos alunos na Sala de pós-graduação, outro é arquivado na biblioteca do Programa e um quarto exemplar que é enviado ao Programa de Pós-Graduação em Metrologia da Universidade Federal de Santa Catarina (PósMCI/UFSC), que é o programa congênere do PosMQI/PUC-Rio. Certamente o aluno produz mais alguns exemplares normalmente para depósito em sua biblioteca pessoal e outros para presentear familiares.

Tabela 12: Consumo de papel em folhas A4 por estado no triênio 2004-06

Estado	Consumo Mestrado	Consumo Doutorado	Consumo Total (em folhas A4)
Distrito Federal	1.297.008	598.871	1.895.878
Goiás	637.436	76.238	713.673
Mato Grosso	234.241	0	234.241
Mato Grosso do Sul	295.302	670	295.972
Alagoas	122.776	55.464	178.239
Bahia	979.306	461.602	1.440.908
Ceará	1.014.064	359.365	1.373.429
Maranhão	146.467	19.255	165.722
Paraíba	623.125	293.223	916.348
Pernambuco	1.200.442	730.756	1.931.197
Piauí	120.709	0	120.709
Rio Grande do Norte	560.078	299.805	859.882
Sergipe	129.949	5.618	135.567
Acre	7.694	0	7.694
Amapá	0	0	0
Amazonas	336.837	48.747	385.584
Pará	574.270	116.569	690.839
Rondônia	14.627	0	14.627
Roraima	7.563	0	7.563
Tocantins	13.613	0	13.613
Espírito Santo	511.972	65.358	577.330
Minas Gerais	4.060.904	1.847.298	5.908.202
Rio de Janeiro	6.372.652	4.431.012	10.803.664
São Paulo	13.367.037	13.861.608	27.228.645
Paraná	2.487.374	736.373	3.223.747
Rio Grande do Sul	3.898.369	2.229.918	6.128.286
Santa Catarina	1.955.819	768.656	2.724.475
TOTAL	40.969.632	27.006.403	67.976.035

A norma ABNT NBR 14.724 especifica que os trabalhos devem ser impressos utilizando somente um dos lados da folha, e que a folha seja do formato A4 (210 x 297 mm) com gramatura de 75 g/m². Convertendo esse total de folhas de papel consumidas na impressão das teses e dissertações (67.976.035) em unidade de massa chega-se a um valor de 317.975 kg (quilogramas de papel).

Utilizando os dados apresentados no capítulo anterior referente ao ciclo do papel e aos consumos de outros insumos associados à produção de papel, foi possível construir a Tabela 13, que evidencia a quantidade de árvores derrubadas para viabilizar a mencionada produção do papel consumido, o volume de água e a quantidade de energia elétrica necessários para a produção das estimadas 67.976.035 folhas de papel.

Tabela 13: Consumos associados ao consumo de papel no triênio 2004-06

Curso	Folhas de papel	Árvores (unid.) equivalentes	Água (litros)	Energia (MWh)
Mestrado	40.969.632	7.666	19.164.570	954,40
Doutorado	27.006.403	5.053	12.632.920	629,12
Total	67.976.035	12.719	31.797.490	1.583,52

5.2. O consumo estimado em 2010

A Capes, em seu Plano Nacional de Pós-Graduação 2005-2010 (IV PNPG), prevê que em 2010 sejam titulados 45.677 mestres e 16.295 doutores. A Tabela 4 descreve como a Capes prevê a distribuição destes alunos por cada grande área do conhecimento⁶⁵.

Assim, a estimativa da quantidade de folhas de papel que serão utilizadas na impressão de teses e dissertações em 2010 requereu que os dados de cada área do conhecimento fossem agrupados formando cada uma das nove grandes áreas do conhecimento. Seguindo as informações da Capes, estes grupos foram formados e se encontram na Tabela 6.

Para fazer uma estimativa do consumo de folhas de papel no ano de 2010 se faz mister o cálculo da média aritmética do consumo de folhas de papel para a impressão de dissertações e para a impressão de teses, para cada uma das nove grandes áreas do conhecimento.

Com as áreas agrupadas em grandes áreas, e tomando como referência os programas de pós-graduação dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, foram estimados o número médio de páginas por dissertação de mestrado e doutorado que foram impressas no triênio 2004-2006. Esses dados estão indicados na Tabela 14.

Tabela 14: Consumo médio de papel A4 por grande área no triênio 2004-06

Grande Área	Média de páginas por dissertação de mestrado	Média de páginas por tese de doutorado
Exatas e da Terra	101,95	140,73
Biológicas	90,59	130,60
Engenharias e C. Computação	125,72	183,27
Saúde	107,90	152,80
Agrárias	73,30	110,18
Sociais Aplicadas	138,55	246,32
Humanas	148,08	255,48
Linguística, Letras e Artes	135,68	248,97
Multidisciplinares e Ensino	129,81	170,43

⁶⁵ Não há informação disponível de quantos seriam formados por área de conhecimento.

De posse das médias aritméticas associadas a cada uma das grandes áreas, e com base na previsão de alunos titulados em programas de mestrado e doutorado em 2010 (caracterizados na Tabela 4) e fazendo uso dos fatores de multiplicação anteriormente descritos, tem-se que o consumo estimado de folhas de papel utilizadas na impressão de teses e dissertações no ano 2010 será de 39.249.334 folhas de papel A4, deste total 22.099.853 em dissertações e 17.149.481 em teses.

Para a produção dessa quantidade de folhas de papel faz-se necessário o corte de 7.344 árvores, um consumo de 18.359.857 litros de água e de 914,32 MWh de energia. Este volume corresponde a 183,6 toneladas de papel. A Tabela 15 detalha esses resultados.

Tabela 15: Estimativa (2010) dos insumos na produção de papel

Curso	Folhas de papel	Árvores (unid.)	Água (litros)	Energia (MWh)
Mestrado	22.099.853	4.135	10.337.759	514,82
Doutorado	17.149.481	3.209	8.022.098	399,50
Total	39.249.334	7.344	18.359.857	914,32

O total de folhas de papel estimado para ser consumido em 2010 corresponderá a 57,74% do consumo total ocorrido no triênio, o que caracteriza uma projeção expressiva de aumento de consumo.

5.2.1. Conclusão

Para Dantas (2004), os resultados de uma pesquisa produzem impacto quando conseguem mudar comportamentos e atitudes de pessoas ou organizações, que fazem ou deixam de fazer algo em função deles.

Com base nos resultados da pesquisa, pode-se afirmar que está caracterizado o exacerbado consumo de papel nas pós-graduações *stricto sensu*, em função da impressão de teses e dissertações. Neste sentido, apresenta-se no próximo capítulo uma discussão sobre as implicações dos resultados e recomendações para alterações no processo que possam minimizar os danos ambientais oriundos dessa importante atividade que resulta da produção de conhecimento.