

ASPECTOS DETERMINANTES NA CLASSIFICAÇÃO CAPES: uma análise de cluster para programas de pós-graduação

Gláucia de Paula Falco¹

Joyce Gonçalves Altaf²

Irene Raguenet Troccoli³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi encontrar os aspectos determinantes - entre os critérios utilizados pela CAPES para avaliar os programas de pós-graduação no país - que permitem distinguir os cursos classificados como excelentes daqueles classificados como regulares. Para tanto 17 indicadores foram considerados e 42 programas em Engenharia Elétrica serviram como estudo de caso. Para cumprir com a finalidade desta pesquisa, inicialmente, a técnica de análise de fatores foi empregada a fim de reduzir a dimensão do banco de dados e acabar com o problema da correlação entre as variáveis em uso. Desta forma, os 17 indicadores transformaram-se em três fatores que foram aplicados na avaliação dos programas. Em seguida, a análise de cluster permitiu colocar os 42 programas de pós-graduação investigados em dois grupos distintos. Essencialmente, a técnica de agrupamento dividiu os cursos entre aqueles que apresentam doutorado e aqueles que possuem apenas mestrado.

PALAVRAS-CHAVE: PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO. CRITÉRIOS AVALIATIVOS. ANÁLISE DE FATORES. AGRUPAMENTOS NATURAIS.

¹ Doutora em Engenharia Elétrica. Professora no Instituto Vianna Júnior e na Faculdade Machado Sobrinho.

² Mestre em Administração de Empresas. Professora no Instituto Vianna Júnior e na Faculdade Machado Sobrinho.

INTRODUÇÃO

É evidente a necessidade de melhorar a qualidade do ensino oferecido nas escolas e universidades a fim de proporcionar boa formação acadêmica aos futuros profissionais que irão atuar no mercado de trabalho. Nesta perspectiva, a melhoria do nível educacional é um caminho para se atingir metas de desenvolvimento humano de longo prazo e, conseqüentemente, incrementar o padrão de vida da população. Daí a importância de acompanhar o desempenho e a qualidade dos cursos que estão atualmente sendo oferecidos.

Neste sentido, o presente estudo enfatiza os programas de pós-graduação. Para efeito de análise, serão avaliados, exclusivamente, os programas em Engenharia Elétrica e para o triênio 2010 (anos base 2007, 2008 e 2009). Para essa avaliação trienal 2010, foram empregados 17 indicadores que são usados como critérios para avaliação da CAPES. São estes: (DO/DP): número de doutores per capita do programa, (TI/DP): dedicação integral per capita, (TM/DP): teses de mestrado per capita, (TD/DP): teses de doutorado per capita, (PTM): publicações associadas a teses de mestrado, (PTD): publicações associadas a teses de doutorado, (PR/DP): publicações per capita, (PT/DP): total de publicações per capita, (%PR): percentual de publicações, (%OM): percentual de orientações de dissertações entre os docentes, (%OD): percentual de orientações de tese entre os docentes, (TMM): tempo médio de titulação de um bolsista de mestrado, (TMD): tempo médio de titulação de um bolsista de doutorado, (PSM): percentual de sucesso de bolsistas do mestrado, (PSD): percentual de sucesso de bolsistas do doutorado, (Grad): dedicação do professor do programa às disciplinas de graduação.

Estes indicadores foram observados para 42 programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica IV do país avaliados no triênio considerado tanto do lado dos

³ Doutora e Mestre em Administração de Empresas, professora Universidade Estácio de Sá do Rio de Janeiro.



docentes quanto dos discentes. Logo, ambos são responsáveis por seu sucesso ou por suas fragilidades.

A CAPES introduziu o processo de avaliação *stricto sensu* no Brasil em 1988 com o objetivo de verificar o estado atual dos referidos programas. Para isso atribuiu-se um conceito classificatório aos cursos baseado em dados dos três anos anteriores à avaliação. Além disso, realiza-se um acompanhamento individual dos anos do triênio, contudo, sem que seja dado um conceito. O conceito numérico, que pode variar de 1 a 7, é colocado por uma comissão avaliadora (CTC) em reuniões temáticas ao longo do último ano do triênio, segundo critérios variáveis designados como capazes de refletir o grau de estabilidade e robustez do programa.

Tendo em vista as considerações anteriores, a ideia do trabalho é aplicar as ferramentas estatísticas multivariadas aos dados da avaliação trienal 2010. Isso permitirá interpretar melhor as informações contidas nesta base de dados e tirar conclusões que poderão auxiliar as avaliações futuramente. Para tanto, serão utilizadas três técnicas: 1) análise dos componentes principais (ACP) e análise de fatores, 2) análise de agrupamentos ou cluster.

Como síntese destas três etapas do trabalho, coloca-se que na primeira fase teve-se por objetivo reduzir a dimensão da planilha de estudo, eliminando as componentes de menor variância e a correlação entre as variáveis. Portanto, a análise de fatores consiste em encontrar as componentes que melhor explicam a variabilidade dos dados com a menor perda de informação possível. Em geral, estas são as primeiras componentes que servirão de entrada para outros modelos como uma regressão múltipla ou redes neurais. Geometricamente, a ACP significa que é possível encontrar um sistema de eixos de variáveis descorrelacionadas onde cada um deles representa a maior variância possível.

Na segunda etapa, pretende-se encontrar os agrupamentos naturais dos objetos. Isso cria uma nova variável categórica representando a classe a que cada observação pertence. É intuitivo que essa nova variável deve ter dimensão inferior à dos dados amostrais. Os agrupamentos permitem encontrar as semelhanças que



caracterizam os grupos e ao mesmo tempo as características que os diferenciam a partir de informações extraídas dos indicadores usados. Assim, a correlação intra-grupo deve ser máxima e a associação entre os grupos mínima. Este aspecto é averiguado na terceira etapa do estudo.

O trabalho encontra-se dividido em oito partes, com esta introdução sendo a primeira. Na segunda, encontram-se informações sobre a CAPES e seus critérios avaliativos. Na terceira, apresenta-se um histórico sobre a pós-graduação no país. Na quarta, apresenta-se o objeto de estudo, ou seja, os cursos de pós-graduação em Engenharia que foram investigados. Na quinta parte, apresenta-se a metodologia utilizada. Na sexta parte, descrevem-se as análises realizadas e os resultados da pesquisa realizada. Finalmente, na sétima parte lançam-se as considerações finais que permitirão obter conclusões a cerca dos diversos programas pela aplicação das técnicas apontadas. Ressalta-se ainda que estes resultados comparativos fundamentam a construção dos perfis dos programas de pós-graduação avaliados e poderão ser úteis para os coordenadores dos cursos e a CAPES.

1 A CAPES E SEUS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foi criada em 1951. Era o início do segundo governo Vargas, e a retomada do projeto de construção de uma nação desenvolvida e independente era palavra de ordem. A industrialização pesada e a complexidade da administração pública trouxeram à tona a necessidade urgente de formação de especialistas e pesquisadores nos mais diversos ramos de atividade: de cientistas qualificados em física, matemática e química a técnicos em finanças e pesquisadores sociais (CAPES, 2011).

A evolução da CAPES foi intensa e marcada por momentos de extrema significância como o ano de 1953 com a implantação do Programa Universitário,

principal linha da CAPES junto às universidades e institutos de ensino superior. O ano de 1965 é de grande importância para a pós-graduação: 27 cursos são classificados no nível de mestrado e 11 no de doutorado, totalizando 38 no país. Em 1970, são instituídos os Centros Regionais de Pós-Graduação. Em 1974, a estrutura da CAPES é alterada e seu estatuto passa a ser "órgão central superior, gozando de autonomia administrativa e financeira". Em 1992, autoriza o poder público a instituir a CAPES como Fundação Pública, o que confere novo vigor à instituição (CAPES, 2011).

Foi a CAPES que introduziu o processo de avaliação *stricto sensu* com o objetivo de verificar o estado atual do programa. Para isso atribui-se um conceito classificatório aos cursos baseado em dados dos três anos anteriores à avaliação. É realizado também um acompanhamento individual dos anos do triênio, contudo, sem que seja dado um conceito. O conceito numérico, que pode variar de 1 a 7, é colocado por uma comissão avaliadora (CTC) em reuniões temáticas ao longo do último ano do triênio, segundo critérios variáveis designados como capazes de refletir o grau de estabilidade e robustez do programa.

As comissões são constituídas por pessoas respeitadas na comunidade acadêmica pertencentes a distintas áreas e subáreas de diferentes partes do país. É importante salientar que as comissões não são permanentes, isto é, parte dos avaliadores muda a cada nova avaliação. Desta forma, espera-se que os conceitos sejam os mais imparciais possíveis. Entretanto, apesar do sistema rotativo das comissões e do caráter objetivo das fichas de avaliação, é reconhecido que alguma subjetividade está presente no processo.

Os conceitos 1 e 2 reprovam o programa e os diplomas do mesmo deixam de ser reconhecidos nacionalmente. Para as instituições que não apresentam doutorado na área, o maior conceito que poderá ser atribuído é 5. Os conceitos 6 e 7 designam o preenchimento do requisito "excelência em nível internacional". Vale lembrar que o programa só é avaliado após um número razoável de dissertações



(caso mestrado) ou teses (caso doutorado) ter sido defendido, independente do tempo desde sua implantação.

2 A PÓS-GRADUAÇÃO NO PAÍS

O ensino superior no Brasil enfrenta problemas históricos os quais, aparentemente, encontram-se longe de uma solução satisfatória. O mesmo, porém, parece não ocorrer com a pós-graduação. Em seus mais de quarenta anos, a pós-graduação brasileira expandiu-se e afirmou-se alcançando altos padrões de qualidade e, em várias áreas, credibilidade internacional (EVANGELISTA E MORAES, 2002). Dessa forma, afirma-se que ela vem contribuindo significativamente para o desenvolvimento do país.

Alguns números recentes que descrevem este sistema impressionam pela magnitude. Entre 2001 e 2003 a pós-graduação brasileira atendeu a um universo, em números aproximados, de 112 mil alunos, dos quais 72 mil mestrados e 40 mil doutorandos. Nesse triênio titularam-se 93 mil alunos, entre os quais 21 mil doutorandos e 72 mil mestres. Ainda abusando um pouco dos números, havia no triênio 1.819 programas: 1.020 doutorados, 1.726 mestrados acadêmicos e 115 mestrados profissionais (CAPES, 2004).

De acordo com MORAES (2004) a pós-graduação brasileira foi implantada com o objetivo de formar um professorado competente para atender com qualidade à expansão do ensino superior e preparar o caminho para o decorrente desenvolvimento da pesquisa científica. As primeiras experiências de estudos pós-graduados no Brasil constituíram-se em iniciativas de dimensões limitadas. Professores estrangeiros que aqui aportavam, seja como membros de missões acadêmicas ou foragidos da Segunda Guerra Mundial, estabeleceram o primeiro núcleo institucional para os estudos pós-graduados (GERMANO, 1993).

Visando desenvolver e fazer com que o país possuísse um número mais expressivo de cursos de pós-graduação com qualidade, em 1976, a CAPES iniciou

seu sistema de acompanhamento e avaliação da pós-graduação brasileira. De acordo com Kuenzer e Moraes (2005), procurou pôr em prática as orientações do I Plano Nacional de Pós Graduação (1975-1979). Este Plano, constatando o caráter espontâneo do processo de expansão da pós-graduação até então, o propôs, a partir daquele momento, como objeto de planejamento estatal, uma vez que a pós-graduação é parte integrante do sistema universitário. Em decorrência, este nível de ensino integrou-se ao Plano Nacional de Desenvolvimento por meio dos planos setoriais de Educação e de Ciência e Tecnologia, constituindo-se, portanto, em questão de Estado.

Naquele momento, a principal meta a ser cumprida pelo MEC era a de formação de pesquisadores, docentes e profissionais para atender principalmente às demandas do ensino superior. Esta ação deveria ser complementada por outros órgãos governamentais mediante financiamento de pesquisas. Para Kuenzer (2003), foi de grande importância a ação da CAPES nesse processo, da qual resultou uma efetiva expansão e institucionalização da pós-graduação.

O modelo de avaliação, uma vez que valoriza prioritariamente a produção científica e, portanto, a pesquisa, provocará a inversão proposta anos antes: o deslocamento da centralidade na docência para a centralidade na pesquisa.

Segundo Kuenzer e Moraes (2005), a partir do novo instrumento e, portanto, do enfoque central na pesquisa, evidenciaram-se alguns indicadores desta nova concepção. Introduziu-se a ideia de Programa, e não mais de cursos de mestrado e doutorado avaliados isoladamente. A atenção voltou-se às linhas de pesquisa e à sua organicidade com as disciplinas, projetos e produtos de pesquisa, teses e dissertações; as linhas, e não mais as preferências docentes.

É nítido e indiscutível o caráter positivo da indução que postulou a centralidade da pesquisa na pós-graduação e o seu caráter de cientificidade. Entretanto, são manifestos alguns aspectos negativos e não resolvidos do novo modelo, os quais podem ser resumidos em dois pontos principais: 1) a exacerbação quantitativa que, como de resto ocorre com os modelos econométricos, só avalia o

que pode ser mensurado; 2) as exigências relativas à produção acadêmica geraram o seu contrário: um verdadeiro surto produtivista em que o que conta é publicar, não importa qual versão requentada de um produto, ou várias versões maquiadas de um produto novo (KUENZER E MORAES, 2005).

Entretanto, não se pode negar que em decorrência de todo o esforço do governo a evolução no que se refere ao ensino de pós-graduação foi significativa trazendo consigo uma gama de novos programas de pós. Dentre os cursos que mais se desenvolveram no país, até por uma questão de necessidade histórica, pode-se destacar os cursos de Engenharias que devido à sua magnitude e ao grande número de programas disponíveis foi escolhido como objeto de estudo da presente pesquisa.

3 AS INSTITUIÇÕES E PROGRAMAS AVALIADOS

Para a presente pesquisa foram avaliados, exclusivamente, os programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica IV avaliados no triênio 2010. Foram utilizados como referência para o triênio 2010 os anos base 2007, 2008 e 2009. No total foram investigados 42 programas do país conforme a tabela 1. Ressalta-se que a metodologia de trabalho aqui apresentada neste artigo pode ser aplicada a qualquer outro período base ou programas para fins de atualizações dos mesmos.

Tabela 1- Instituições Investigadas

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. EFEI | 22. PUC-MG |
| 2. ITA | 23. PUC-RS |
| 3. PUC-RJ | 24. UFBA |
| 4. UFMG | 25. UFC |
| 5. UFCG | 26. UFG |
| 6. UFRJ-BIO | 27. UFJF |
| 7. UFRJ-ELE | 28. UFMA |
| 8. UFSC | 29. UFPE |
| 9. UFU | 30. UFRGS |
| 10. UNICAMP | 31. UNIVAP |
| 11. USP-POLI | 32. USP-SC-BIO |
| 12. USP-SC | 33. UMC |
| 13. UFPA | 34. UFPR |
| 14. UFES | 35. INATEL |
| 15. UFRN | 36. UEL |
| 16. CEFET-PR | 37. UNIVAP-PRO |
| 17. UNB | 38. IPT-PRO |
| 18. UFSM | 39. UFSC-PRO |
| 19. UNESP-IS | 40. UNB-PRO |
| 20. IME | 41. UFPA-PRO |
| 21. UPMAC | 42. UFPE-PRO |

Ressalta-se que a escolha pelo curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica se fez devido ao fato desta ciência possuir uma gama de instituições que ofertam o curso e possuir grande aceitação no país.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Com fins de atender ao objetivo proposto, a pesquisa valeu-se de uma abordagem quantitativa, ressaltando-se que os procedimentos presentes na mesma têm como base de sustentação os dados coletados referentes a trinta variáveis que constam no anexo I para 42 programas em Engenharia Elétrica no decorrer dos anos 2007, 2008 e 2009. Uma vez que os dados foram obtidos, foi necessário reduzir a dimensão do banco de dados e acabar com o problema da correlação existente entre as variáveis. Para tanto empregou-se a técnica de análise de componentes principais (ACP) e análise de fatores. Por fim, a técnica de clusterização utilizada para encontrar os arranjos naturais dos dados, permitiu



caracterizar os principais aspectos que permitem distinguir os cursos avaliados como excelentes daqueles considerados bons ou regulares.

A técnica de análise dos componentes principais e análise de fatores são sensíveis às correlações existentes entre as variáveis investigadas. Conforme informações que constam no Departamento de Informática da Universidade Estadual de Maringá (UNEM, 2011), a ACP e análise de fatores baseiam-se na identificação das variáveis que apresentam maior intercorrelação. A técnica permite colocar em um mesmo fator variáveis que apresentam alta correlação.

Deste modo a correlação existente entre as variáveis em um mesmo fator deverá ser bastante alta. A correlação entre os fatores deve ser insignificante. Os fatores passam a serem então as novas variáveis do estudo reduzindo a dimensão do problema. Nesta pesquisa optou-se por trabalhar com os fatores cujos autovalores foram maior ou igual a um. Os autovalores permitem observar o quanto da variância original dos dados está sendo captada. Autovalores inferiores a 1 significa que o fator capta uma variância inferior à original e são descartados (JOHNSON, 1998).

Sobre a etapa de clusterização, de acordo com Pestana e Gageiro (2000 p. 429): “A análise de clusters é um procedimento multivariado para detectar grupos homogêneos nos dados, podendo os grupos ser constituídos por variáveis ou casos.” De acordo com Neves e Santos (2011), o objetivo da clusterização é encontrar agrupamentos naturais existentes nos casos em estudo a fim de agrupá-los. Assim, em um mesmo grupo, deve existir homogeneidade e os distintos grupos devem ser heterogêneos. Os grupos são encontrados com base nos valores das variáveis consideradas. A análise de cluster é importante para definir os perfis dos distintos grupos encontrados. Esta técnica é muito utilizada em marketing para definir os perfis dos consumidores de certa empresa.

A clusterização baseia-se no conceito de similaridade. Segundo do Sistema de Apoio e Aplicação de Técnicas Estatísticas (SAATE, 2011), a similaridade é essencial na análise de cluster. A similaridade entre os casos representa uma

afinidade entre os mesmos. Essa similaridade passa por conceitos como medidas de correlação, associação e distância. O sucesso da clusterização depende de se ter uma amostra representativa da população de interesse. É uma técnica não supervisionada e, por isso, não necessariamente o número de grupos precisa ser conhecido antecipadamente.

Tanto a etapa de análise dos fatores quanto à etapa da clusterização foi feita no software SPSS 20.0. Neste software, uma das formas de verificar o número de *clusters* (ou grupos) é através do dendograma. No dendograma, define-se uma distância, como por exemplo, 5 ou 10, e observa-se quantos agrupamentos existem a cada 5 ou 10 pontos respectivamente.

5 ANÁLISES QUANTITATIVAS DOS DADOS E RESULTADOS

5.1 Análise de fatores

Como já dito, essa parte do trabalho pretende reduzir a dimensão do conjunto de dados acabando com a correlação existente entre os 17 critérios que estão sendo utilizados para pontuar os 42 programas investigados.

De acordo com a tabela 2, é possível averiguar a significância das correlações entre as variáveis. Pelos números apresentados, avalia-se que, ao nível de significância de 1%, sob a hipótese nula de $H_0: \rho = 0$ (correlação nula), as correlações significativas ocorrem para os valores com p-valor $< 0,01$. Desta maneira, estas variáveis devem fazer parte do mesmo fator, já que os fatores devem agrupar as variáveis que relatam a mesma informação. Seguindo o mesmo raciocínio, as variáveis descorrelacionadas devem pertencer a fatores distintos.

Ressalta-se que o p-valor é uma forma de avaliar os resultados de um teste de hipótese. O critério de decisão é compará-lo com o nível de significância (α).

Se p-valor $< \alpha$ (rejeita-se a hipótese nula)

Se p-valor $> \alpha$ (aceita-se a hipótese nula)

Tabela 2

Correlation Matrix

| | ZDO.DP | ZTI.DP | ZTM.DP | ZTD.DP | ZPTM | ZPTD | ZPTD2 | ZPR.DP | ZPT.DP | ZPR.PER | ZOM.PER | ZOD.PER | ZTMM | ZTMD | ZPIM | ZPSD | ZGRAD |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|------|-------|
| Correlation | 1.00 | 0.58 | 0.36 | 0.12 | 0.38 | 0.13 | 0.11 | 0.20 | 0.32 | 0.22 | 0.44 | 0.12 | 0.32 | 0.13 | 0.00 | 0.10 | 0.26 |
| ZTI.DP | 0.58 | 1.00 | 0.31 | 0.25 | 0.66 | 0.32 | 0.29 | 0.38 | 0.55 | 0.09 | 0.71 | 0.27 | 0.70 | 0.30 | -0.01 | 0.27 | 0.46 |
| ZTM.DP | 0.36 | 0.31 | 1.00 | 0.18 | 0.23 | 0.27 | 0.20 | 0.33 | 0.51 | 0.19 | 0.64 | 0.12 | 0.34 | 0.23 | -0.03 | 0.23 | 0.34 |
| ZTD.DP | 0.12 | 0.25 | 0.18 | 1.00 | 0.19 | 0.85 | 0.78 | 0.45 | 0.48 | 0.32 | 0.40 | 0.92 | 0.37 | 0.90 | -0.34 | 0.65 | 0.22 |
| ZPTM | 0.38 | 0.66 | 0.23 | 0.19 | 1.00 | 0.32 | 0.21 | 0.26 | 0.52 | -0.10 | 0.53 | 0.17 | 0.76 | 0.27 | 0.10 | 0.22 | 0.42 |
| ZPTD | 0.13 | 0.32 | 0.27 | 0.85 | 0.32 | 1.00 | 0.88 | 0.37 | 0.51 | 0.20 | 0.46 | 0.80 | 0.43 | 0.94 | -0.27 | 0.71 | 0.26 |
| ZPTD2 | 0.11 | 0.29 | 0.20 | 0.78 | 0.21 | 0.88 | 1.00 | 0.42 | 0.44 | 0.24 | 0.36 | 0.72 | 0.38 | 0.80 | -0.24 | 0.69 | 0.17 |
| ZPR.DP | 0.20 | 0.38 | 0.33 | 0.45 | 0.26 | 0.37 | 0.42 | 1.00 | 0.76 | 0.36 | 0.46 | 0.42 | 0.36 | 0.41 | -0.10 | 0.29 | 0.22 |
| ZPT.DP | 0.32 | 0.55 | 0.51 | 0.48 | 0.52 | 0.51 | 0.44 | 0.76 | 1.00 | 0.27 | 0.75 | 0.45 | 0.59 | 0.50 | -0.09 | 0.38 | 0.56 |
| ZPR.PER | 0.22 | 0.09 | 0.19 | 0.32 | -0.10 | 0.20 | 0.24 | 0.36 | 0.27 | 1.00 | 0.39 | 0.37 | 0.02 | 0.19 | -0.02 | 0.26 | 0.27 |
| ZOM.PER | 0.44 | 0.71 | 0.64 | 0.40 | 0.53 | 0.46 | 0.36 | 0.46 | 0.75 | 0.39 | 1.00 | 0.38 | 0.70 | 0.44 | -0.04 | 0.37 | 0.57 |
| ZOD.PER | 0.12 | 0.27 | 0.12 | 0.92 | 0.17 | 0.80 | 0.72 | 0.42 | 0.45 | 0.37 | 0.38 | 1.00 | 0.32 | 0.86 | -0.27 | 0.68 | 0.20 |
| ZTMM | 0.32 | 0.70 | 0.34 | 0.37 | 0.76 | 0.43 | 0.38 | 0.36 | 0.59 | 0.02 | 0.70 | 0.32 | 1.00 | 0.43 | -0.04 | 0.35 | 0.47 |
| ZTMD | 0.13 | 0.30 | 0.23 | 0.90 | 0.27 | 0.94 | 0.80 | 0.41 | 0.50 | 0.19 | 0.44 | 0.86 | 0.43 | 1.00 | -0.29 | 0.74 | 0.24 |
| ZPIM | 0.00 | -0.01 | -0.03 | -0.34 | 0.10 | -0.27 | -0.24 | -0.10 | -0.09 | -0.02 | -0.04 | -0.27 | -0.04 | -0.29 | 1.00 | 0.10 | 0.04 |
| ZPSD | 0.10 | 0.27 | 0.23 | 0.65 | 0.22 | 0.71 | 0.69 | 0.29 | 0.38 | 0.26 | 0.37 | 0.68 | 0.35 | 0.74 | 0.10 | 1.00 | 0.16 |

Continuação da tabela 2

Correlation Matrix

| | ZDO.DP | ZTI.DP | ZTM.DP | ZTD.DP | ZPTM | ZPTD | ZPTD2 | ZPR.DP | ZPT.DP | ZPR.PER | ZOM.PER | ZOD.PER | ZTMM | ZTMD | ZPIM | ZPSD | ZGRAD |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|------|------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|------|------|------|------|-------|
| Sig. (1-tailed) | | 0.00 | 0.01 | 0.23 | 0.01 | 0.20 | 0.24 | 0.11 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.23 | 0.02 | 0.20 | 0.49 | 0.26 | 0.05 |
| ZTI.DP | 0.00 | | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.03 | 0.48 | 0.04 | 0.00 |
| ZTM.DP | 0.01 | 0.02 | | 0.13 | 0.07 | 0.04 | 0.10 | 0.02 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.23 | 0.01 | 0.07 | 0.43 | 0.07 | 0.01 |
| ZTD.DP | 0.23 | 0.05 | 0.13 | | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.09 |
| ZPTM | 0.01 | 0.00 | 0.07 | 0.12 | | 0.02 | 0.09 | 0.05 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.04 | 0.27 | 0.09 | 0.00 |
| ZPTD | 0.20 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| ZPTD2 | 0.24 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.14 |
| ZPR.DP | 0.11 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.03 | 0.08 |
| ZPT.DP | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.01 | 0.00 |
| ZPR.PER | 0.08 | 0.29 | 0.11 | 0.02 | 0.27 | 0.10 | 0.07 | 0.01 | 0.04 | | 0.01 | 0.01 | 0.44 | 0.11 | 0.45 | 0.05 | 0.04 |
| ZOM.PER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.01 | 0.00 |
| ZOD.PER | 0.23 | 0.04 | 0.23 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.10 |
| ZTMM | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.02 | | 0.00 | 0.40 | 0.01 | 0.00 |
| ZTMD | 0.20 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.03 | 0.00 | 0.06 |
| ZPIM | 0.49 | 0.48 | 0.43 | 0.01 | 0.27 | 0.04 | 0.06 | 0.26 | 0.29 | 0.45 | 0.41 | 0.04 | 0.40 | 0.03 | | 0.29 | 0.42 |
| ZPSD | 0.26 | 0.04 | 0.07 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.29 | | 0.13 |

Continuação da tabela 2

Correlation Matrix

| | ZDO.DP | ZTI.DP | ZTM.DP | ZTD.DP | ZPTM | ZPTD | ZPTD2 | ZPR.DP | ZPT.DP | ZPR.PER | ZOM.PER | ZOD.PER | ZTMM | ZTMD | ZPIM | ZPSD | ZGRAD |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|------|------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|------|------|------|------|-------|
| g. (1-tailed) | | 0.00 | 0.01 | 0.23 | 0.01 | 0.20 | 0.24 | 0.11 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.23 | 0.02 | 0.20 | 0.49 | 0.26 | 0.05 |
| ZTI.DP | 0.00 | | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.03 | 0.48 | 0.04 | 0.00 |
| ZTM.DP | 0.01 | 0.02 | | 0.13 | 0.07 | 0.04 | 0.10 | 0.02 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.23 | 0.01 | 0.07 | 0.43 | 0.07 | 0.01 |
| ZTD.DP | 0.23 | 0.05 | 0.13 | | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.09 |
| ZPTM | 0.01 | 0.00 | 0.07 | 0.12 | | 0.02 | 0.09 | 0.05 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.04 | 0.27 | 0.09 | 0.00 |
| ZPTD | 0.20 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| ZPTD2 | 0.24 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.14 |
| ZPR.DP | 0.11 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.03 | 0.08 |
| ZPT.DP | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.01 | 0.00 |
| ZPR.PER | 0.08 | 0.29 | 0.11 | 0.02 | 0.27 | 0.10 | 0.07 | 0.01 | 0.04 | | 0.01 | 0.01 | 0.44 | 0.11 | 0.45 | 0.05 | 0.04 |
| ZOM.PER | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.01 | 0.00 |
| ZOD.PER | 0.23 | 0.04 | 0.23 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.10 |
| ZTMM | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.44 | 0.00 | 0.02 | | 0.00 | 0.40 | 0.01 | 0.00 |
| ZTMD | 0.20 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.03 | 0.00 | 0.06 |
| ZPIM | 0.49 | 0.48 | 0.43 | 0.01 | 0.27 | 0.04 | 0.06 | 0.26 | 0.29 | 0.45 | 0.41 | 0.04 | 0.40 | 0.03 | | 0.29 | 0.42 |
| ZPSD | 0.26 | 0.04 | 0.07 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.29 | | 0.13 |

Para selecionar o número de fatores necessários para representar bem o conjunto de variáveis, emprega-se o critério de observar as componentes cujos autovalores são superiores a 1 (um). Este é o método de Kaiser pelo qual se deve excluir da matriz de correlação os fatores com autovalores inferiores a 1. Segundo a tabela 3, verifica-se que os autovalores são superiores a 1 somente até a terceira componente. Esta tabela permite explicar que com as 3 primeiras componentes está sendo possível captar aproximadamente 69% da variância dos dados. Outra forma

de fazer esta análise é através do gráfico 2 (Scree – plot) que coloca os autovalores em função do número de fatores latentes.

Tabela 3: Percentual total variância explicada

| | Componen ntes | % da Variância |
|---|------------------|-------------------|
| | Total | |
| 1 | 7.261 | 43,90582 |
| 2 | 2.789 | 16,86419 |
| 3 | 1.367 | 8,26399 |
| 4 | 0.890 | 5,380783 |

Logo, conforme explicado na seção 5 acerca da metodologia do trabalho foram tidos como importantes para o desenvolvimento da pesquisa considerar os três primeiros fatores.

A tabela 4 mostra que os fatores são descorrelacionados entre si.

Tabela 4:

| Component | 1 | 2 | 3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,000 | ,000 | ,000 |
| 2 | ,000 | 1,000 | ,000 |
| 3 | ,000 | ,000 | 1,000 |

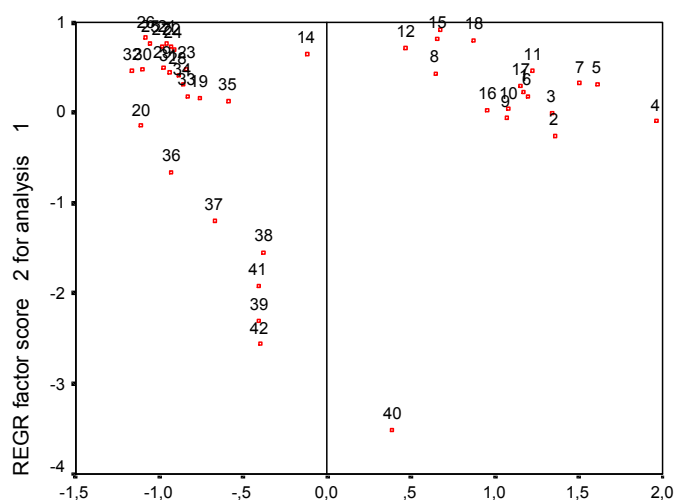
A tabela 5 mostra os programas de pós graduação incluídos em cada um dos fatores.

Tabela 5: Análise fatorial: 17 variáveis e 3 fatores

| | Raw | | |
|----------------|-----------|------|------|
| | Component | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Zscore(TMD) | ,918 | | |
| Zscore(TD.DP) | ,906 | | |
| Zscore(PTD) | ,910 | | |
| Zscore(OD.PER) | ,888 | | |
| Zscore(PTD2) | ,868 | | |
| Zscore(PSD) | ,688 | | |
| Zscore(PIM) | | | |
| Zscore(PTM) | | ,869 | |
| Zscore(TI.DP) | | ,852 | |
| Zscore(TMM) | | ,849 | |
| Zscore(OM.PER) | | ,745 | ,474 |
| Zscore(PT.DP) | | ,642 | ,451 |
| Zscore(GRAD) | | ,585 | |
| Zscore(DO.DP) | | ,551 | |
| Zscore(PR.PER) | | | ,821 |
| Zscore(PR.DP) | | | ,536 |
| Zscore(TM.DP) | | ,449 | ,526 |

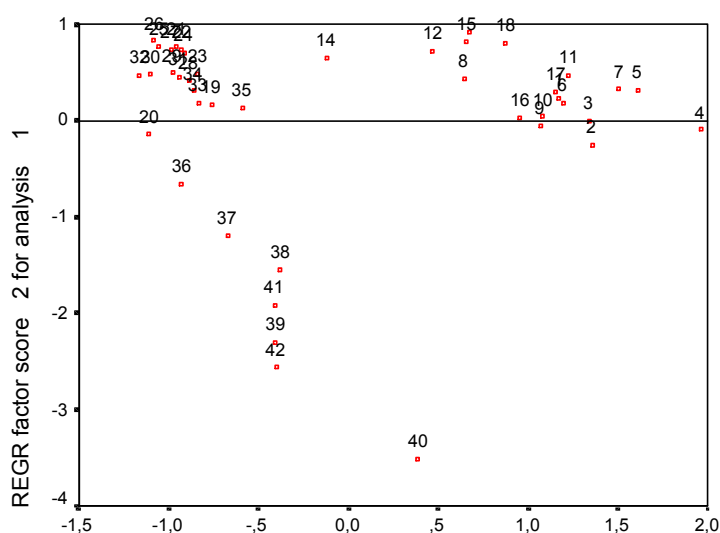
Fazendo uma análise gráfica do fator 1 versus o fator 2, o gráfico 1 permite verificar que, na perspectiva da componente 1, os cursos de pós-graduação estão sendo separados em dois grupos: aqueles com doutorado (à direita) e os sem doutorado (à esquerda). A exceção ocorre para os pontos 1 (EFEI), 40 (UNB-PRO) e 14 (UFES). Por outro lado, sob a ótica do fator 2.

Gráfico 1: fator 1 X fator 2 (ótica do fator 1)



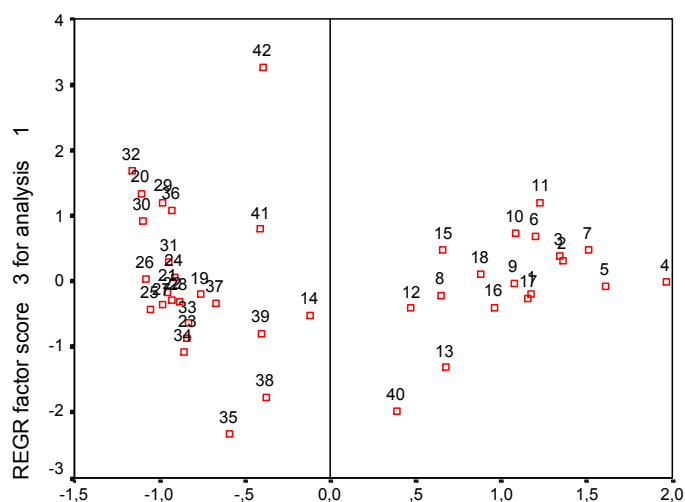
Conforme o gráfico 2, nota-se uma separação entre os programas profissionalizantes *latu sensu* dos *stricto sensu*. Isso permite supor que, para avaliar a qualidade dos diferentes programas, a segunda componente poderia ser mais relevante. A primeira componente está essencialmente separando os cursos com doutorado daqueles sem doutorado.

Gráfico2: fator 1 X fator 2 (ótica do fator 2)



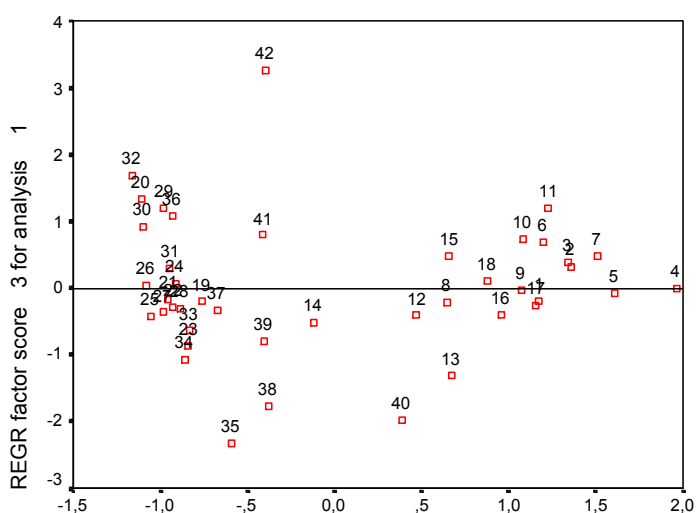
Pelo gráfico 3, que plota a componente 1 com a componente 3, observa-se que continua havendo uma separação entre os programas de primeira linha (todos com doutorado) daqueles de segunda linha

Gráfico 3: fator 1 x fator 3 (ótica do fator 1)



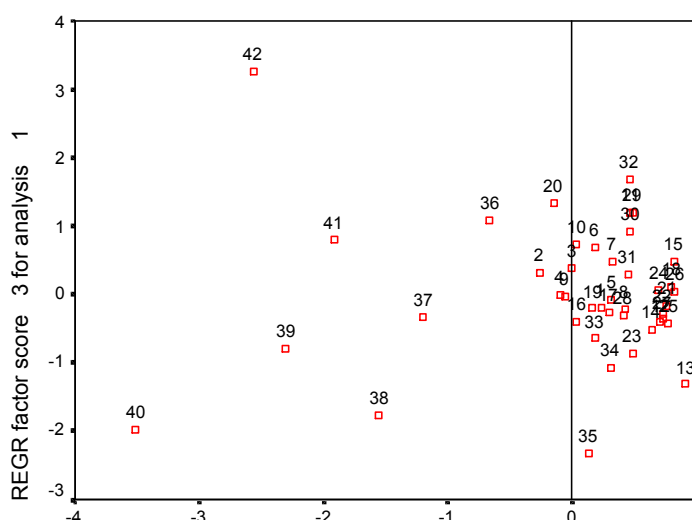
Segundo o gráfico 4, na perspectiva do fator 3, está havendo uma distinção entre os cursos que mais publicam dos que apresentam um menor nível de trabalhos publicados. Não por coincidência, a maioria dos cursos com doutorado apresenta também um elevado índice de publicações.

Gráfico 4: Fator 1 x Fator 3 (ótica do fator 3)



No gráfico 5, que mostra o fator 2 pelo fator 3, praticamente todos os cursos de mestrado *stricto sensu* estão no mesmo nível (à esquerda) sendo separados apenas dos *latu sensu* profissionalizantes. A exceção fica por conta do IME (20), do ITA (2) e da UEL (36). Destas análises constata-se que, de fato, a terceira componente está explicando muito pouco da variabilidade dos dados, apenas separou os cursos profissionalizantes dos demais. Fica claro que a primeira componente está sendo determinante na avaliação dos programas. Esta informação está contida na tabela 2.

Gráfico 5: Fator 2 x Fator 3 (ótica do fator 2)



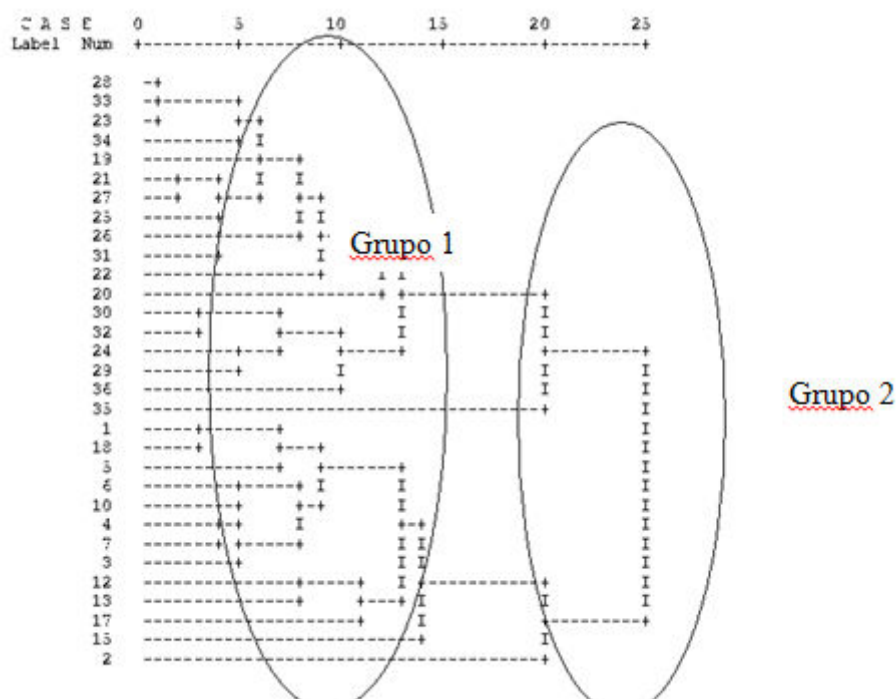
5.2 Análise De Cluster

Entre os métodos disponíveis para a realização desta etapa foi selecionado o “Furthest neights”, disponível no software utilizado, e a medida de distância escolhida para a aplicação do método foi a distância Euclidiana. Apesar disso, várias tentativas foram feitas selecionando-se outros métodos disponíveis no software SPSS, mas, aparentemente, os agrupamentos mais coerentes se deram com o

método citado (Furthest neights). Com base nos grupos sugeridos nos gráficos 2 e 3, efetuaram-se tentativas de agrupamento definindo-se 2 e 3 grupos.

O dendograma (figura 1) sugere a presença de dois grupos tomando-se a distância 15 e de três grupos tomando-se a distância 10. Nos dois casos, das 42 observações disponíveis, 31 foram rotuladas e 11 tornaram-se missing. Os “missing values” na definição dos clusters, seja com 2 ou 3 grupos são os objetos: 8 (UFSC), 9 (UFU), 11 (USP_POLI), 14 (UFES), 16 (CEFET-PR), 37, 38, 39, 40, 41, 42 (categoria *latu sensu* profissionalizantes).

Figura 1: Dendograma



O agrupamento a partir da análise do dendograma se deu da seguinte forma:

Cluster 1:

1 (EFEI)
 2 (ITA)
 3 (PUC-RJ)
 4 (UFMG)
 5 (UFCG)
 6 (UFRJ-BIO)
 7 (UFRJ-ELE)
 10 (UNICAMP)
 12 (USP-SC)
 13 (UFPA)
 15 (UFRN)
 17 (UNB)
18 (UFSM)

13 objetos

Cluster 2

19 (UNESP-IS)
 20 (IME)
 21 (UOMAC)
 22 (PUC-MG)
 23 (UFBA)
 24 (UFC)
 25 (UFC)
 26 (UFG)
 27 (UFJF)
 28 (UFMA); 32 (USP-SC-BIO)
 29 (UFPE); 33 (UMC)
 30 (UFRGS); 34 (UFPR)
31 (UNIVAP); 35 (INATEL); 36 (UEL)

18 objetos

Caracterizando estes grupos, observa-se que no cluster 1 estão os programas excelentes e ótimos que possuem doutorado, enquanto, no cluster 2, estão os programas bons e regulares, a maioria somente com curso de mestrado. No grupo 2, com exceção dos casos 19 (UNESP-IS) e 20 (IME), todos os demais cursos não apresentam doutorado. As tabelas 6, 7 e 8 fornecem a média e o desvio padrão para, respectivamente, a totalidade dos 31 casos válidos, para as 13 observações do cluster 1 e para os 18 objetos do cluster 2.

Tabela 6: Estatísticas descritivas para os 31 casos válidos

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| DO.DP | 31 | 1,0 | 1,0 | ,998 | 7,998E-03 |
| TI.DP | 31 | ,7 | 1,0 | ,932 | 8,487E-02 |
| TM.DP | 31 | ,1 | 1,9 | ,937 | ,371 |
| TD.DP | 31 | ,0 | ,5 | ,140 | ,186 |
| PTM | 31 | ,3 | 1,0 | ,653 | ,147 |
| PTD | 31 | ,0 | 1,0 | ,340 | ,412 |
| PTD2 | 31 | ,0 | ,6 | ,183 | ,237 |
| PR.DP | 31 | ,0 | 1,4 | ,609 | ,366 |
| PT.DP | 31 | ,7 | 6,9 | 4,091 | 1,372 |
| PR.PER | 31 | ,1 | 1,0 | ,631 | ,227 |
| OM.PER | 31 | ,3 | 1,0 | ,796 | ,149 |
| OD.PER | 31 | ,0 | ,8 | ,208 | ,281 |
| TMM | 31 | ,0 | 35,6 | 26,422 | 6,785 |
| TMD | 31 | ,0 | 57,0 | 22,097 | 26,526 |
| PIM | 31 | ,0 | 1,0 | ,894 | ,204 |
| PSD | 31 | ,0 | 1,0 | ,266 | ,402 |
| GRAD | 31 | 8,0 | 244,0 | 137,167 | 58,713 |
| Valid N (listwise) | 31 | | | | |

Tabela 7: Estatísticas descritivas para o cluster 1

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| DO.DP | 13 | 1,0 | 1,0 | ,998 | 8,503E-03 |
| TI.DP | 13 | ,8 | 1,0 | ,953 | 7,597E-02 |
| TM.DP | 13 | ,6 | 1,9 | ,992 | ,337 |
| TD.DP | 13 | ,2 | ,5 | ,333 | ,129 |
| PTM | 13 | ,5 | ,8 | ,670 | ,122 |
| PTD | 13 | ,7 | 1,0 | ,811 | ,108 |
| PTD2 | 13 | ,1 | ,6 | ,436 | ,147 |
| PR.DP | 13 | ,1 | 1,4 | ,746 | ,312 |
| PT.DP | 13 | 3,3 | 6,1 | 4,832 | ,836 |
| PR.PER | 13 | ,4 | ,9 | ,730 | ,170 |
| OM.PER | 13 | ,7 | 1,0 | ,868 | 8,272E-02 |
| OD.PER | 13 | ,1 | ,8 | ,496 | ,207 |
| TMM | 13 | 21,5 | 35,6 | 29,015 | 4,346 |
| TMD | 13 | 46,0 | 57,0 | 52,692 | 3,538 |
| PIM | 13 | ,0 | 1,0 | ,820 | ,276 |
| PSD | 13 | ,0 | 1,0 | ,635 | ,387 |
| GRAD | 13 | 32,3 | 244,0 | 143,187 | 57,615 |
| Valid N (listwise) | 13 | | | | |

Tabela 8: Estatísticas descritivas para o cluster 2

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| DO.DP | 18 | 1,0 | 1,0 | ,998 | 7,857E-03 |
| TI.DP | 18 | ,7 | 1,0 | ,917 | 8,980E-02 |
| TM.DP | 18 | ,1 | 1,8 | ,897 | ,398 |
| TD.DP | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| PTM | 18 | ,3 | 1,0 | ,641 | ,166 |
| PTD | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| PTD2 | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| PR.DP | 18 | ,0 | 1,2 | ,511 | ,378 |
| PT.DP | 18 | ,7 | 6,9 | 3,555 | 1,450 |
| PR.PER | 18 | ,1 | 1,0 | ,560 | ,240 |
| OM.PER | 18 | ,3 | 1,0 | ,744 | ,165 |
| OD.PER | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| TMM | 18 | ,0 | 33,7 | 24,548 | 7,684 |
| TMD | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| PIM | 18 | ,6 | 1,0 | ,948 | ,114 |
| PSD | 18 | ,0 | ,0 | ,000 | ,000 |
| GRAD | 18 | 8,0 | 232,7 | 132,819 | 60,765 |
| Valid N (listwise) | 18 | | | | |

Como já analisado, a primeira componente, preponderante para explicar a variabilidade dos dados, dividiu os programas fundamentalmente em dois grupos: *possuem doutorado e não possuem doutorado*. No grupo 1, variáveis como DO/DP, TI/DP, TM/DP, GRAD, que avaliam a qualificação e dedicação dos professores, possuem médias altas assim como acontece no cluster 2.

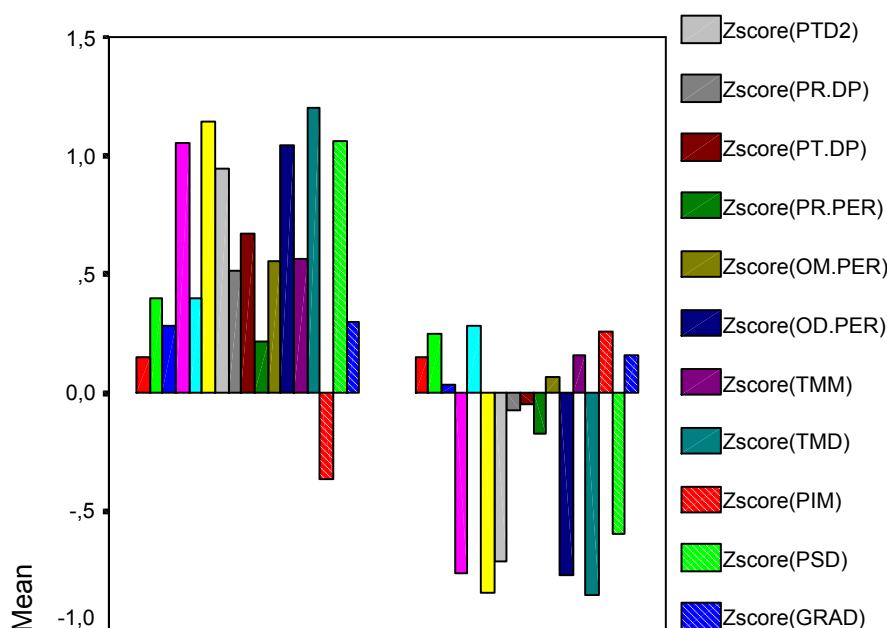
Quanto aos indicadores relacionados à produtividade do curso, tais como: PR.DP, PR.PER, PT/DP, os valores do cluster 1 são um pouco superiores aos do cluster 2. Em se tratando da avaliação do mestrado do programa através das variáveis PTM, OM.PER, TMM e PIM, em geral, os números são maiores para o grupo 1. Nota-se que a variável TMM (tempo médio para conclusão do mestrado) é maior no cluster 1 do que no cluster 2, mas esse fato aparece associado a maior produtividade, refletida pelo maior número de publicações, dos cursos do grupo 1.

As variáveis que averiguam o curso de doutorado do programa como: TD/DP, PTD, PTD2, OD.PER, TMD e PSD, só não têm média nula em todos os requisitos do cluster 2 porque 2 observações das 18 do agrupamento possuem

doutorado. Portanto, não faz sentido comparar as estatísticas destas variáveis para os dois grupos formados.

A fim de caracterizar ambos os clusters recorre-se ao gráfico 6.

Gráfico 6: Caracterização dos grupos



A caracterização dos clusters refere-se a interpretar e delinear o perfil das observações absorvidas nos grupos observando os valores assumidos pelas variáveis em cada agrupamento. Desta forma:

Grupo 1: Constituído por “cursos ótimos e/ou com doutorado”. Este cluster é caracterizado por cursos com notas entre 4, 5 e 6, principalmente 5 e 6, no triênio 01_03. A exceção fica por conta da UFRJ-ELE (nota 7) e UFU e UFES (ambas com nota 3). A nota média do grupo é (5,15). As médias das variáveis para o grupo 1 permitem ver que estes cursos tem um corpo docente qualificado, com produtividade, medida em termos de trabalhos publicados, superior a do grupo 2. Entretanto, de um modo geral, a variabilidade dos dados é maior nesse grupo do

que no cluster 2. Provavelmente, isso acontece devido ao fator crucial da separação entre os agrupamentos ter sido o critério doutorado. Assim, entre os programas com doutorado, exceto por este fato, nos demais indicadores há uma heterogeneidade maior do que no grupo 2.

Grupo 2: Constituídos por “cursos bons e regulares e sem doutorado”. Neste cluster existem 18 observações sendo que apenas 2 delas apresentam doutorado: UNESP-IS (nota 5) e IME (nota 4). A nota média do grupo no triênio 01_03 foi (3,44). Os números mostram um corpo docente qualificado, mas com produtividade inferior a dos cursos do grupo 1 e um mestrado cujos indicadores são, em geral, mais baixos do que os do cluster 1. Isso leva a suspeitar que, em teoria, apesar do critério determinante “doutorado”, de certa forma, os melhores mestrados também estão agrupados no grupo 1.

O gráfico 6 mostra que o cluster 1 está acima da média para todas as variáveis, exceto para PIM (publicação internacional de dissertação de mestrado) que não é um requisito essencial, pois não é uma exigência para a obtenção do título de mestre. Para o cluster 2, verifica-se que as variáveis encontram-se abaixo da média nesta categoria para boa parte dos indicadores. Mesmo para os índices que se encontram acima da média, a média do grupo 1 é, na maioria das vezes, ainda superior a do cluster 2. Isto sinaliza que os cursos de mestrado do agrupamento 2 poderiam ser inferiores aos oferecidos pelos programas do grupo 1.

Para esta verificação apresenta-se a tabela 9, que compara as médias das variáveis para os 2 clusters. Sob a hipótese nula $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (igualdade entre as médias dos 2 clusters), ao nível de significância de 5%, nota-se que a diferença entre as médias é significativa para as variáveis que avaliam o curso de doutorado e a produtividade. Este resultado impede que se afirme que os mestrados do grupo 1 sejam melhores que os do grupo 2, pois se aceita a hipótese de igualdade entre as médias para os indicadores que avaliam os cursos de mestrado. Mas produtividade

não deixa de ser um reflexo da qualidade do ensino e dos incentivos oferecidos pelo programa.

Tabela 9: teste de igualdade entre as médias dos dois clusters.

| | Wilks' Lambda | F | df1 | df2 | Sig. |
|----------------|------------------|----------|-----|-----|------|
| Zscore(DO.DP) | ,999 | ,029 | 1 | 29 | ,865 |
| Zscore(TI.DP) | ,955 | 1,369 | 1 | 29 | ,251 |
| Zscore(TM.DP) | ,983 | ,490 | 1 | 29 | ,489 |
| Zscore(TD.DP) | ,194 | 120,798 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(PTM) | ,991 | ,272 | 1 | 29 | ,606 |
| Zscore(PTD) | ,027 | 1029,621 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(PTD2) | ,154 | 159,917 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(PR.DP) | ,896 | 3,365 | 1 | 29 | ,077 |
| Zscore(PT.DP) | ,782 | 8,094 | 1 | 29 | ,008 |
| Zscore(PR.PER) | ,860 | 4,724 | 1 | 29 | ,038 |
| Zscore(OM.PER) | ,823 | 6,222 | 1 | 29 | ,019 |
| Zscore(OD.PER) | ,217 | 104,948 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(TMM) | ,891 | 3,551 | 1 | 29 | ,070 |
| Zscore(TMD) | ,007 | 4047,057 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(PIM) | ,902 | 3,159 | 1 | 29 | ,086 |
| Zscore(PSD) | ,372 | 49,040 | 1 | 29 | ,000 |
| Zscore(GRAD) | ,992 | ,229 | 1 | 29 | ,636 |

CONCLUSÃO

Este trabalho pretendeu analisar os dados de avaliação da CAPES para os programas em Engenharias IV se valendo das ferramentas fornecidas pela estatística multivariada. Neste sentido, as 17 variáveis usadas para a avaliação trienal 01_03 puderam ser substituídas por 3 fatores latentes.

Ao se realizar o estudo dos agrupamentos, foram criados dois grupos que se diferenciam essencialmente pelo fato de possuírem doutorado ou não. Neste sentido, não é possível afirmar que existem diferenças significativas entre os cursos de mestrados oferecidos nos programas, já que, para estes indicadores específicos, o teste de igualdade entre as médias permitiu aceitar a hipótese de que as médias



são iguais. Mas as diferenças relevantes entre as variáveis de publicação, que possibilitam averiguar a produtividade do programa, sugerem que essa diferença entre os cursos de mestrados dos cluster 1 e 2 pode existir.

ASPECTS OF DETERMINING THE CLASSIFICATION CAPES: a cluster analysis to postgraduate programs

ABSTRACT

The aim of this study was to find the determining factors - among the criteria used by CAPES to evaluate the graduate programs in the country - that distinguish the courses rated as excellent for those classified as regular. For both 17 and 42 indicators were considered programs in Electrical Engineering served as a case study. To fulfill the purpose of this study, initially, the technique of factor analysis was employed to reduce the size of the database and end the problem of correlation between the variables in use. Thus, the 17 indicators were transformed into three factors that were applied in the evaluation of programs. Then cluster analysis allowed to put 42 graduate programs investigated in two distinct groups. Essentially, the technique of grouping the courses divided between those with doctorates and those who have only master.

KEYWORDS: GRADUATE PROGRAMS. CRITERIA EVALUATION. ANALYSIS OF FACTORS. NATURAL GROUPINGS.

SIGLAS

DP: docentes permanentes

DO/DP: doutores per capita

TI/DP: dedicação integral per capita

TD/DP: teses de doutorado per capita

OD: orientações de teses

OM: orientações de dissertações

PTD: publicações (em CI) associadas a teses concluída no ano da avaliação

PTD2: publicações em PI. Critério mais rigoroso que PTD.

PTM: publicações associadas a dissertações concluída no ano da avaliação

PSM: percentual de sucesso de bolsistas de mestrado

PSD: percentual de sucesso de bolsistas do doutorado

TMM: tempo médio de titulação bolsista de mestrado

TMD: tempo médio de titulação bolsista de doutorado

PR: publicações relevantes

PT: publicações totais

PI+PN: distribuição da produção científica entre os docentes

MP: mestrado profissional

CD: corpo docente

NRD6: núcleo docente que apresentou publicação significativa no período

TI: tempo integral (todos NRD6 SÃO TI)

TP: tempo parcial

PI: publicações em revistas, livros, capítulo e patentes internacionais

PN: publicações em revistas, livros, capítulo e patentes nacionais

CI: congressos internacionais

CN: congressos nacionais

PI: publicações internacionais

PN: publicações nacionais

CL: capítulos de livros em publicações internacional

PT: publicações totais (inclui todos os artigos publicados em periódicos nacionais ou internacionais ou/e trabalhos aceitos em congressos nacionais ou internacionais)

PI+PN: indicados para analisar a produção científica relevante entre os docentes.

Indicadores da avaliação trienal 2010:

DO/DP: número de doutores per capita do programa

TI/DP: dedicação integral per capita

TM/DP: teses de mestrado per capita

TD/DP: teses de doutorado per capita

PTM: publicações associadas a teses de mestrado

PTD: publicações associadas a teses de doutorado

PTD2: publicações associadas a teses de doutorado (critério mais rigoroso que PTD)

PR/DP: publicações per capita

PT/DP: total de publicações per capita

%PR: percentual de publicações

%OM: percentual de orientações de dissertações entre os docentes

%OD: percentual de orientações de tese entre os docentes

TMM: tempo médio de titulação de um bolsista de mestrado

TMD: tempo médio de titulação de um bolsista de doutorado

PSM : percentual de sucesso de bolsistas do mestrado

PSD: percentual de sucesso de bolsistas do doutorado

Grad.: dedicação do professor do programa às disciplinas de graduação.

REFERÊNCIAS

BALBACHEVSKY, E. A pós-graduação no Brasil: novos desafios para uma política bem-sucedida. In: BROCK, C.; SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.



BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. V Plano Nacional de Pós-graduação. Brasília, DF: CAPES, 2004. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>> Acesso em: 15 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Perfil da Pós-graduação. Brasília, DF: CAPES, 2004. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>> Acesso em: 15 abr. 2011.

EVANGELISTA, O.; MORAES, M.C.M. **A universidade dilacerada**. Florianópolis: PPGE/UFSC, 2002.

FÁVERO, O. Reavaliando as avaliações da CAPES. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE POS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **A avaliação da pós-graduação em debate**. São Paulo: ANPED, 1999.

GERMANO, J. W. **Estado militar e educação no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1993.

KUENZER, A.Z. **Competência como práxis**: os dilemas da relação entre teoria e prática na educação dos trabalhadores. Boletim Técnico do SENAC, Rio de Janeiro, v. 29, p. 17-27, 2003.

KUENZER, A.Z.; MORAES, M.C.M. Temas e tramas na pós-graduação em educação. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1341-1362, Set./Dez. 2005.

MORAES, M.C.M. Avaliação na pós-graduação brasileira: novos paradigmas, antigas controvérsias. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A.M. (Org.). **A bússola do escrever**. São Paulo: Cortez; Florianópolis: UFSC, 2002.

MORAES, M.C.M. **Incertezas nas práticas de formação e no conhecimento docente**. In: MOREIRA, A.F.B.; PACHECO, J.A.; GARCIA, R.L. (Org.). Currículo: pensar, sentir e diferir. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

JOHNSON, D. E. **Applied multivariate methods for data analysts**. United States of America: Duxbury Press, 2000.

JOHNSON, R. A. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice - Hall, 1998.