

## ANEXOS

## Anexo A – Universidades participantes no programa de avaliação institucional da EUA, desde 1994

### INSTITUTIONAL EVALUATION PROGRAMME WHO HAS PARTICIPATED SINCE 1994

#### **Austria**

Johannes Kepler University of Linz  
University of Klagenfurt

#### **Belgium**

Université Libre de Bruxelles  
Université de Liège  
Université catholique de Louvain

#### **Bosnia and Herzegovina**

University of Banja Luka  
University of Bihac  
University "Dzemal Bijedic" of Mostar  
University of Mostar  
University of Sarajevo  
University of Srpsko Sarajevo  
University of Tuzla

#### **Brasil**

Universidade Federal de Pernambuco  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Universidade Federal do Pará

#### **Bulgaria**

Technical University of Varna

#### **Chile**

University of Talca

#### **Cyprus**

University of Cyprus

#### **Croatia**

University of Zagreb

#### **Czech Republic**

Czech Technical University in Prague  
Silesian University in Opava  
Palacky University of Olomouc  
Masaryk University

#### **Denmark**

Copenhagen Business School  
Roskilde University

#### **Estonia**

University of Tartu

#### **Finland**

Åbo Akademi University  
Helsinki University of Technology  
Tampere University of Technology

#### **France**

Université Paris XII - Val de Marne  
Université Paris X – Nanterre  
Université de Franche-Comté  
Université de Marne-la-Vallée  
Université Henri Poincaré, Nancy I

#### **Georgia**

Tbilisi State Medical University

#### **Germany**

Catholic University Eichstätt-Ingolstadt  
Siegen University

#### **Great Britain**

University of North London

#### **Greece**

University of Ioannina  
Aristotle University of Thessaloniki  
Democritus University of Thrace  
University of Patras  
University of Macedonia Economic and Social Sciences  
University of Crete  
University of Thessaly  
University of the Aegean

#### **Hungary**

Lajos Kossuth University  
József Attila University  
University of Debrecen

#### **Ireland**

University College Dublin  
University College Cork - National  
University of Ireland, Cork  
Dublin City University  
University of Dublin, Trinity College  
National University of Ireland, Galway  
University of Limerick  
National University of Ireland, Maynooth

**Italy**

Università degli Studi di Camerino  
Università degli Studi di Catania  
Università degli Studi di Genova  
Università degli Studi di Macerata  
Università degli Studi di Roma Tre  
Università di Roma - Tor Vergata  
Università degli Studi di Trento  
Università Ca' Foscari - Venezia  
Istituto Universitario di Architettura  
di Venezia

**Lithuania**

Vilnius University  
Vytautas Magnus University

**FYR of Macedonia**

University "St. Kliment Ohridski", Bitola  
St. Cyril and Methodius University, Skopje  
South East European University, Tetovo

**Norway**

Norwegian University of Science and Technology,  
Trondheim

**Peru**

Universidade de Lima

**Poland**

Wroclaw University

**Portugal**

Universidade de Aveiro  
Universidade do Minho  
Universidade Católica Portuguesa, Lisboa  
Universidade Nova de Lisboa  
Universidade Técnica de Lisboa  
Universidade de Lisboa  
Universidade do Porto  
Universidade do Algarve

**Romania**

"Babeş-Bolyai" University, Cluj-Napoca  
"Victor Babes" University of Medicine  
and Pharmacy of Timisoara  
University of Agricultural Sciences &  
Veterinary Medicine, Cluj-Napoca

**Serbia and Montenegro**

University of Arts in Belgrade  
University of Belgrade  
University of Kragujevac  
University of Niš  
University of Novi Sad

**Slovakia**

Comenius University in Bratislava  
Slovak University of Technology in Bratislava  
University of Economics in Bratislava  
University of Zilina

**Slovenia**

University of Ljubljana  
University of Maribor

**South Africa**

University of Potchefstroom

**Spain**

Universitat Autònoma de Barcelona  
Universidad de Granada  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
Universitat de Lleida  
Universidad de Malaga  
Universidad de Vigo  
Universidad Politecnica de Cartagena

**Sweden**

Göteborg University  
World Maritime University

**The Netherlands**

Utrecht University  
University of Twente

**Turkey**

Boğaziçi University  
Marmara University  
Middle East Technical University  
Uludağ University  
Istanbul Technical University  
Erciyes University

## Anexo B – Instituições acreditadas em “Business and Management Education”

### Accreditation in Business and Management Education: a label for the market or a market for the label

| Institution/Country   | EQUIS<br>26 Accredited<br>Schools in<br>11 countries | AMBA<br>Accredited<br>programmes<br>in 54 schools<br>in 9 countries | AACSB<br>370 accredited<br>programs<br>including schools<br>in 7 countries<br>outside the US | CEMS<br>Institutional network<br>One institution<br>per country (16) |
|---|--|---|--|--|
| 1. Wirtschaftsuniversität Wien (A)                                    |  |   |  | CEMS   |
| 2. Universite Catholique de Louvain (B)                               |  |   |  | CEMS   |
| 3. Katholieke Universiteit Leuven (B)                                 |  | MBA FT  |  |  |
| 4. Ecole des Hautes Etudes Commerciales (CDN)                         | EQUIS  |   |  |  |
| 5. Warsaw School of Economics (CZ)                                    |  |   |  | CEMS   |
| 6. Copenhagen School of Business (DK)                                 | EQUIS  |   |  | CEMS   |
| 7. EAP European School of Management (F)                              | EQUIS  | MBA FT  |  |  |
| 8. E.M. Lyon (F)  | EQUIS  | CESMA MBA FT  |  |  |
| 9. EDHEC (F)  | EQUIS  |   |  |  |
| 10. ENPC (F)  |  | International MBA FT  |  |  |
| 11. ESCP (F)  | EQUIS  | Executive MBA PT  |  |  |
| 12. ESCNA (F)   | EQUIS  |   |  |  |
| 13. Groupe ESSEC (F)  |  |   | AACSB  |  |
| 14. HEC   | EQUIS  | MBA FT  |  | CEMS   |
| 15. IEP (F)   |  | MBA FT  |  | CEMS   |
| 16. INSEAD (F)  | EQUIS  | MBA FT  |  |  |
| 17. IAE d'Aix en Provence (F)   | EQUIS  |   |  |  |
| 18. Theseus International Management<br>Institute (F)                 |  | MBA FT  |  |  |
| 19. Helsinki School of Economics and<br>Business Administration (FIN) | EQUIS  | International<br>MBA FT/PT  | CEMS   |  |
| 20. WHU Koblenz: Graduate School of<br>Management School (D)          | EQUIS  |   |  |  |
| 21. Universität zu Köln (D)   |  |   |  | CEMS   |
| 22. Universität Mannheim (D)  |  |   | AACSB  |  |
| 23. Budapest University of Economics<br>Sciences (H)                  |  |   |  | CEMS   |
| 24. SDA Bocconi, Milan (I)  | EQUIS  | MBA FT  |  | CEMS   |
| 25. University of Dublin, Trinity College (IRL)                       |  | MBA FT  |  |  |
| 26. Erasmus University Rotterdam (NL)<br>MBA/MIM FT                   | EQUIS  | MBA FT  |  |  |
| 27. NIMBAS (NL)   | AACSB  | CEMS  |  |  |
|   |  | MBA FT/PT<br>Utrecht/Bonn<br>/Mainz                                 |  | CEMS   |
| 28. Nyenrode University Business School (NL)                          | EQUIS  | International MBA FT  |  |  |

| Institution/country  | EQUIS | AMBA  | AACSB | CEMS |
|--|-------|---|-------|------|
| 29. Haarlem Business School (NL/UK)  |       | Kingston<br>University-Haarlem<br>Business School MBA                   |       |      |
| 30. NHH Bergen (N)   |       |   |       | CEMS |
| 31. Handelshøyskolen BI (N)  | EQUIS |   |       |      |
| 32. Leon Kozminski Academy of Entrepreneurship<br>and Management (PL)        | EQUIS |   |       |      |
| 33. Warsaw School of Economics (PL)  |       |   |       | CEMS |
| 34. EADA (E)   | EQUIS |   |       |      |
| 35. ESADE (E)  | EQUIS | MBA FT  |       | CEMS |
| Institution/country  | EQUIS | AMBA  | AACSB | CEMS |
| 36. Instituto Empresa (E)  | EQUIS | International MBA FT  |       |      |
| 37. IESE   | EQUIS | MBA FT  |       | CEMS |
| 38. Swedish Institute of Management (S)                                      | EQUIS |   |       |      |
| 39. Stockholm School of Economics (S)  | EQUIS |   |       | CEMS |
| 40. IMD (CH)   | EQUIS | MBA FT  |       |      |
| 41. Universität St Gallen (CH)   |       |   |       | CEMS |
| 42. Aberdeen Business School (UK)  |       | MBA FT/PT   |       |      |
| 43. Ashridge Management College<br>(validated by City University) (UK)       | EQUIS | Executive MBA<br>FT/PT<br>European Partnership<br>Consortium MBA        |       |      |
| 44. Aston Business School (UK)   | EQUIS | MBA FT/PT/DL/<br>Public Sector<br>Management                            |       |      |
| 45. University of Bath School of Management (UK)                             |       | MBA FT<br>Executive PT<br>MIM/Modular MBA                               |       |      |
| 46. Birmingham Business School (UK)  |       | MBA<br>FT/Ev/modular<br>MBA executive modular<br>delivered in Singapore |       |      |
| 47. Bradford Management Centre (UK)  | EQUIS | MBA FT/PT/OL  |       |      |
| 48. University of Bristol, Graduate School of<br>International Business (UK) |       | MBA International<br>Business FT/PT                                     |       |      |
| 49. Bristol Business School, UWE (UK)  |       | MBA PT  |       |      |
| 50. University of Cambridge, Judge Institute (UK)                            |       | MBA FT  |       |      |
| 51. City University Business School (UK)                                     |       | MBA FT/PT<br>MBA Engineering<br>Management                              |       |      |
| 52. Cranfield School of Management (UK)<br>MSc Project Management            | EQUIS | MBA FT/PT   |       |      |
| 53. Royal Military College of Science, Cranfield (UK)                        |       | Master of Defense<br>Administration<br>FT&Exec                          |       |      |

| <b>Institution/country</b>                            | <b>EQUIS</b> | <b>AMBA</b>   | <b>AACSB</b> | <b>CEMS</b> |
|---|--------------|---|--------------|-------------|
| 54. De Montfort University School of Business (UK)    |              | MBA FT/PT<br>MBA PT (South Africa)                    |              |             |
| 55. Durham University Business School (UK)            |              | MBA FT/PT/DL  |              |             |
| 56. Edinburgh University Management School (UK)       |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 57. University of Glasgow (UK)                        |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 58. Henley Management College (UK)                    | EQUIS        | MBA FT/PT/DL/<br>modular and project<br>management DL |              |             |
| 59. Imperial College Management School (UK)           |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 60. Kingston Business School (UK)                     |              | MBA PT/OL   |              |             |
| 61. Lancaster University Management School (UK)       |              | MBA FT<br>Executive PT                                |              |             |
| 62. Leeds University Business School (UK)             |              | MBA FT/PT/<br>Exec/EV/<br>MBA PT Health<br>& Soc Sci  |              |             |
| 63. Leicester University Management Centre (UK)       |              | MBA FT/DL   |              |             |
| 64. London Business School (UK)                       | EQUIS        | MBA FT & Exec PT<br>Sloan Fellowship<br>Program       |              |             |
| 65. London School of Economics (UK)                   |              |   |              | CEMS        |
| 66. Loughborough Business School                      |              | MBA Exec PT and PT<br>at Peterborough campus          |              |             |
| 67. Manchester Business School UMIST (UK)             |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 68. Manchester Metropolitan University (UK)           |              | MBA PT  |              |             |
| 69. Middlesex University Business School (UK)         |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 70. University of Newcastle School of Management (UK) |              | MBA FT/PT   |              |             |
| 71. University of Nottingham Business School (UK)     |              | MBA General FT/PT<br>MBA Financial FT/PT              |              |             |
| 72. Open University Business School (UK)              |              | MBA DL  |              |             |
| 73. Said Business School, University of Oxford (UK)   |              | MBA FT  |              |             |
| 74. Strathclyde Graduate Business School (UK)         |              | MBA FT/PT/OL<br>(UK and<br>international)/MM          |              |             |
| 75. Warwick Business School (UK)                      | EQUIS        | MBA FT/Exec/DL<br>& modular                           | AACSB        |             |
| 76. University of Westminster Business School (UK)    |              | MBA FT/PT   |              |             |

## Anexo C – Ficha de síntese do processo de avaliação externa – ADISPOR

| CAMPOS DE AVALIAÇÃO  | NÍVEIS |   |   |   |
|--|--------|---|---|---|
|  | A      | B | C | D |
| 1- Qualidade do relatório de auto avaliação:   |        |   |   |   |
| 2- Adequação das instalações e equipamentos:   |        |   |   |   |
| 3- Recursos em matéria de novas tecnologias de informação e comunicação:   |        |   |   |   |
| 4- Composição do corpo docente:  |        |   |   |   |
| 5- Composição do corpo técnico e administrativo:   |        |   |   |   |
| 6- Dinâmica de formação interna (designadamente do corpo docente):   |        |   |   |   |
| 7- Consciencialização da missão e função institucionais, incluindo os objectivos institucionais do curso:  |        |   |   |   |
| 8- Metodologia de concepção e organização da estrutura curricular do curso:  |        |   |   |   |
| 9- Prática de investigação associada ao curso:   |        |   |   |   |
| 10- Realização do curso, ponderando, entre outros aspectos, os mecanismos da sua coordenação, os métodos de ensino e aprendizagem, o regime de frequência e avaliação, etc.:   |        |   |   |   |
| 11- Qualidade dos indicadores relativos aos ingressos no curso, designadamente a "respectiva procura", a "percentagem de ingressos em relação às vagas disponíveis", os "ingressos em primeira opção" e as "classificações de ingresso": |        |   |   |   |
| 12- Sucesso educativo obtido e mecanismos adoptados para a sua melhoria:   |        |   |   |   |
| 13- Inserção profissional dos diplomados, incluindo o apoio institucional prestado e o posterior acompanhamento:   |        |   |   |   |
| 14- Relações externas e internacionalização:   |        |   |   |   |
| 15- Recursos financeiros envolvidos, incluindo o conhecimento dos indicadores essenciais, a disponibilidade de recursos e a diversidade das fontes de financiamento:   |        |   |   |   |
| 16- Cultura ambiental de qualidade, incluindo a existência de estruturas formais e informais de incentivo e melhoria:  |        |   |   |   |

Para os campos indicados, considerar uma apreciação que inclua os seguintes níveis:

A - Excelente;

B - Muito Satisfatório;

C - Satisfatório;

D - Insatisfatório;

## APÊNDICES

## Apêndice A – Retorno do investimento em educação

Em termos operacionais, o retorno de um investimento em educação segue os mesmos princípios que os aplicados na análise de outros géneros de investimentos com as devidas adaptações. Dois aspectos relevantes são o salário por nível educativo e os custos unitários dos respectivos níveis. Assim, segundo o denominado “método elaborado” (Psacharopoulos, 1987) o retorno obtido permite igualar um fluxo de benefícios a um fluxo de custos num dado ponto do tempo, verificando-se a viabilidade do investimento em educação.

Vejam os exemplos seguintes comparando um indivíduo que obteve o grau de licenciado com um seu ex-colega que optou por ficar apenas com o ensino secundário, tendo em atenção os seguintes pressupostos:

- Os custos directos totais (c) são assumidas como constantes ao longo do curso universitário e decompostos em 700 € de propinas, 300 € de livros e 2394 € de alojamento - total 3394; assume-se que estes custos reportam ao final do período;
- O rendimento de um indivíduo que ficou apenas com o ensino secundário ( $Y_s$ ) é de 12040€ ano ( $860 \times 14$  meses)<sup>1</sup>;
- O rendimento do indivíduo que tirou a licenciatura ( $Y_h$ ) é de 19950 € ano ( $1425 \times 14$  meses), não tendo trabalhado durante o curso;
- Ambos os salários crescem a uma taxa anual nominal de 1,8% para o indivíduo com o ensino secundário e 2,3 para o licenciado, correspondente a uma inflação média na U.E. de 1,3%;
- A taxa real de desconto que iremos utilizar para actualizar os custos e os benefícios é de 2% ( $r = 2\%$ )<sup>2</sup>;

Vejam os cálculos dos indicadores de avaliação do investimento:

---

<sup>1</sup> Os vencimentos apresentados neste exemplo simplificado foram extraídos do “Inquérito ao Emprego 2003”, 2º trimestre, salários líquidos em €; os valores correspondem à média nacional dos indivíduos com o ensino secundário e com licenciatura.

<sup>2</sup> Valor também usado num estudo do departamento de Estudos do Banco de Portugal (Portugal, 2004) num cálculo com metodologia semelhante.

|    | Ys    | Yh    | Yh-Ys  | Custo | CF              | CF actual. | CFAct. Acum.. |
|----|-------|-------|--------|-------|-----------------|------------|---------------|
| 1  | 12040 |       | -12040 | -3394 | -15434          | -15131     | -15131        |
| 2  | 12100 |       | -12100 | -3394 | -15494          | -14893     | -30024        |
| 3  | 12161 |       | -12161 | -3394 | -15555          | -14658     | -44681        |
| 4  | 12222 |       | -12222 | -3394 | -15616          | -14426     | -59108        |
| 5  | 12283 | 19950 | 7667   |       | 7667            | 6945       | -52163        |
| 6  | 12344 | 20150 | 7805   |       | 7805            | 6931       | -45232        |
| 7  | 12406 | 20351 | 7945   |       | 7945            | 6917       | -38315        |
| 8  | 12468 | 20555 | 8087   |       | 8087            | 6902       | -31413        |
| 9  | 12530 | 20760 | 8230   |       | 8230            | 6886       | -24527        |
| 10 | 12593 | 20968 | 8375   |       | 8375            | 6870       | -17657        |
| 11 | 12656 | 21177 | 8522   |       | 8522            | 6854       | -10803        |
| 12 | 12719 | 21389 | 8670   |       | 8670            | 6836       | -3967         |
| 13 | 12783 | 21603 | 8820   |       | 8820            | 6818       | 2852          |
| 14 | 12847 | 21819 | 8973   |       | 8973            | 6800       | 9652          |
| 15 | 12911 | 22037 | 9126   |       | 9126            | 6781       | 16433         |
| 16 | 12975 | 22258 | 9282   |       | 9282            | 6762       | 23195         |
| 17 | 13040 | 22480 | 9440   |       | 9440            | 6742       | 29936         |
| 18 | 13105 | 22705 | 9600   |       | 9600            | 6721       | 36657         |
| 19 | 13171 | 22932 | 9761   |       | 9761            | 6700       | 43358         |
| 20 | 13237 | 23161 | 9925   |       | 9925            | 6679       | 50037         |
| 21 | 13303 | 23393 | 10090  |       | 10090           | 6657       | 56694         |
| 22 | 13369 | 23627 | 10257  |       | 10257           | 6635       | 63329         |
| 23 | 13436 | 23863 | 10427  |       | 10427           | 6612       | 69941         |
| 24 | 13503 | 24102 | 10598  |       | 10598           | 6589       | 76530         |
| 25 | 13571 | 24343 | 10772  |       | 10772           | 6566       | 83096         |
| 26 | 13639 | 24586 | 10947  |       | 10947           | 6542       | 89638         |
| 27 | 13707 | 24832 | 11125  |       | 11125           | 6518       | 96156         |
| 28 | 13776 | 25080 | 11305  |       | 11305           | 6493       | 102649        |
| 29 | 13844 | 25331 | 11487  |       | 11487           | 6468       | 109117        |
| 30 | 13914 | 25585 | 11671  |       | 11671           | 6443       | 115560        |
| 31 | 13983 | 25840 | 11857  |       | 11857           | 6418       | 121978        |
| 32 | 14053 | 26099 | 12046  |       | 12046           | 6392       | 128370        |
| 33 | 14123 | 26360 | 12236  |       | 12236           | 6366       | 134735        |
| 34 | 14194 | 26623 | 12429  |       | 12429           | 6339       | 141075        |
| 35 | 14265 | 26890 | 12625  |       | 12625           | 6313       | 147387        |
| 36 | 14336 | 27158 | 12822  |       | 12822           | 6286       | 153673        |
|    |       |       |        |       |                 |            |               |
|    |       |       |        |       |                 |            |               |
|    |       |       |        | VAL   | 153.672,94<br>€ |            |               |
|    |       |       |        |       |                 |            |               |
|    |       |       |        | TIR   | 0,12            |            |               |

Neste seguimento, constatamos que na transição dos 12 para os 13 anos, o valor actualizado líquido do investimento<sup>3</sup> em capital humano realizado pelo licenciado iguala os custos suportados e começa a ter um retorno superior a partir de então (*payback* do investimento). É pois acertada esta opção de investimento dado o VAL ser positivo. Visualizando em termos gráficos:



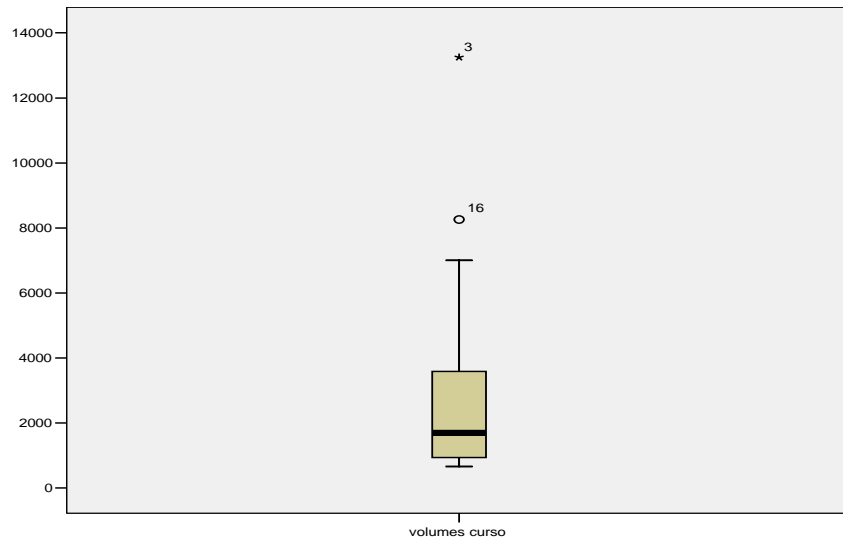
Podemos ainda referir de forma complementar que o investimento apresentado tem uma Taxa Interna de Rentabilidade (TIR) de 12%;

---

<sup>3</sup> Linha correspondente ao *cash flow* actualizado acumulado;

Apêndice B1 – Dados da variável “volumes curso”- dados base, registrando a presença de *outliers*<sup>4</sup>.

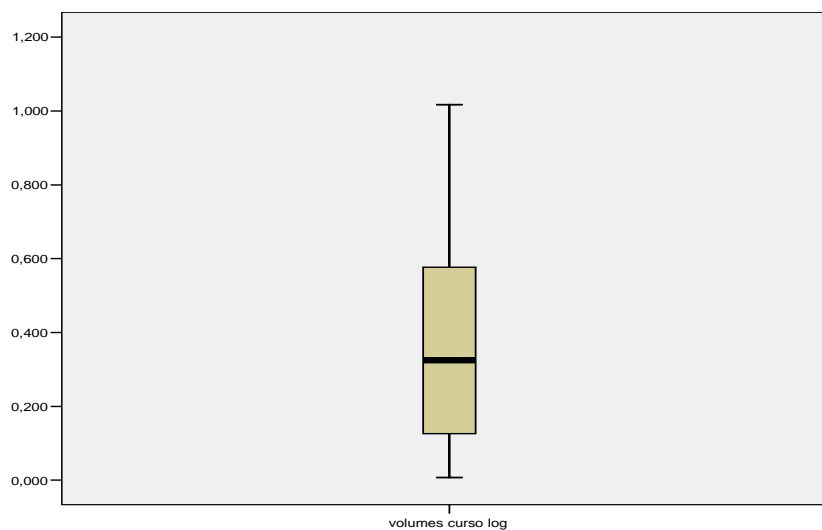
4689  
3584  
13250  
1300  
2608  
1356  
2986  
6188  
3168  
804  
988  
7000  
1859  
3600  
1540  
8261  
976  
2288  
940  
5808  
659  
857  
731  
1320  
849  
1540  
3235  
743  
824  
3539



<sup>4</sup> Como já referimos, no caso da variável “Volumes curso” e para além dos *outliers*, estamos perante uma distribuição assimétrica pois a mediana não pertence ao intervalo de confiança para a média e a medida de simetria (Skewness/Std. Error) denuncia uma assimetria positiva ou enviesada à esquerda. Nesta situação, deve transformar-se os dados de forma a obter a simetria da distribuição.

## Apêndice B2 – Dados da variável “volumes curso” com os *outliers* corrigidos<sup>5</sup>.

0,668  
0,577  
1,000  
0,236  
0,470  
0,250  
0,516  
0,761  
0,535  
0,074  
0,143  
0,802  
0,356  
0,579  
0,293  
0,858  
0,139  
0,426  
0,126  
0,740  
0,007  
0,095  
0,042  
0,241  
0,092  
0,293  
0,543  
0,047  
0,082  
0,573



---

<sup>5</sup> Após a logaritmização dos valores e aplicada a fórmula de normalização, os dados ficam com os *outliers* corrigidos, confirmados pelos gráficos; a variável “volumes curso” passa a não rejeitar a simetria e acessoriamente, não rejeita a hipótese da distribuição ser normal de acordo com os testes K-S e Shapiro-Wilk.

**Apêndice C1: Tabela de correlações entre cada uma das variáveis de *input* e cada uma das variáveis de *output*, nos cursos de Gestão**

|               |                     | Capt. Alunos | Nota Acesso | PC Alunos | M2 Alunos | Qualif. Doc. | Qualif. Func. | Artigos Teses | Projectos | TMCC      | Empreg. |
|---------------|---------------------|--------------|-------------|-----------|-----------|--------------|---------------|---------------|-----------|-----------|---------|
| Capt. Alunos  | Pearson Correlation | 1            | ,486(**)    | ,206      | -,080     | ,078         | ,386(*)       | ,257          | ,434(*)   | -,481(**) | ,116    |
|               | Sig. (2-tailed)     |              | ,006        | ,275      | ,673      | ,683         | ,035          | ,170          | ,016      | ,007      | ,541    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Nota Acesso   | Pearson Correlation | ,486(**)     | 1           | ,364(*)   | ,229      | ,070         | ,389(*)       | ,422(*)       | ,501(**)  | -,578(**) | ,254    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,006         |             | ,048      | ,224      | ,712         | ,034          | ,020          | ,005      | ,001      | ,175    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| PC Alunos     | Pearson Correlation | ,206         | ,364(*)     | 1         | ,329      | ,248         | ,496(**)      | ,530(**)      | -,028     | -,303     | ,230    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,275         | ,048        |           | ,076      | ,187         | ,005          | ,003          | ,884      | ,103      | ,222    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| M2 Alunos     | Pearson Correlation | -,080        | ,229        | ,329      | 1         | ,230         | ,311          | ,273          | ,213      | -,175     | -,257   |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,673         | ,224        | ,076      |           | ,221         | ,094          | ,145          | ,259      | ,355      | ,170    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Qualif. Doc.  | Pearson Correlation | ,078         | ,070        | ,248      | ,230      | 1            | ,008          | ,719(**)      | ,320      | ,031      | ,180    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,683         | ,712        | ,187      | ,221      |              | ,966          | ,000          | ,085      | ,869      | ,341    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Qualif. Func. | Pearson Correlation | ,386(*)      | ,389(*)     | ,496(**)  | ,311      | ,008         | 1             | ,180          | ,072      | -,437(*)  | -,047   |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,035         | ,034        | ,005      | ,094      | ,966         |               | ,342          | ,706      | ,016      | ,806    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Artigos Teses | Pearson Correlation | ,257         | ,422(*)     | ,530(**)  | ,273      | ,719(**)     | ,180          | 1             | ,501(**)  | -,257     | ,412(*) |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,170         | ,020        | ,003      | ,145      | ,000         | ,342          |               | ,005      | ,170      | ,024    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Projectos     | Pearson Correlation | ,434(*)      | ,501(**)    | -,028     | ,213      | ,320         | ,072          | ,501(**)      | 1         | -,507(**) | ,082    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,016         | ,005        | ,884      | ,259      | ,085         | ,706          | ,005          |           | ,004      | ,666    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| TMCC          | Pearson Correlation | -,481(**)    | -,578(**)   | -,303     | -,175     | ,031         | -,437(*)      | -,257         | -,507(**) | 1         | -,199   |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,007         | ,001        | ,103      | ,355      | ,869         | ,016          | ,170          | ,004      |           | ,291    |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |
| Empreg.       | Pearson Correlation | ,116         | ,254        | ,230      | -,257     | ,180         | -,047         | ,412(*)       | ,082      | -,199     | 1       |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,541         | ,175        | ,222      | ,170      | ,341         | ,806          | ,024          | ,666      | ,291      |         |
|               | N                   | 30           | 30          | 30        | 30        | 30           | 30            | 30            | 30        | 30        | 30      |

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

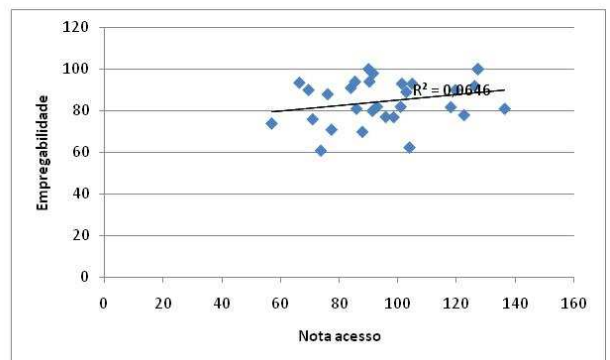
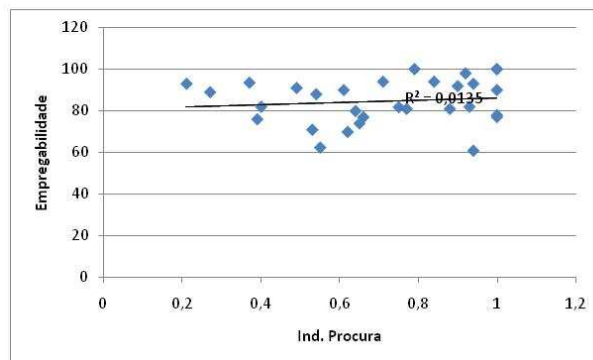
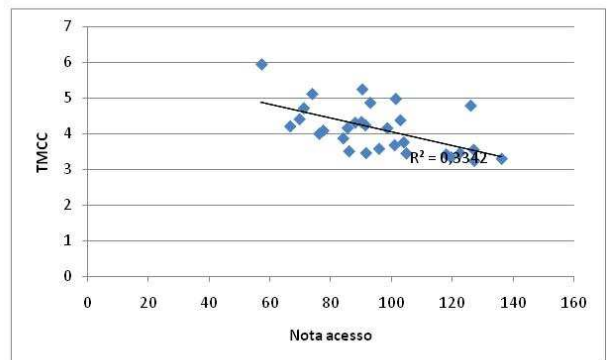
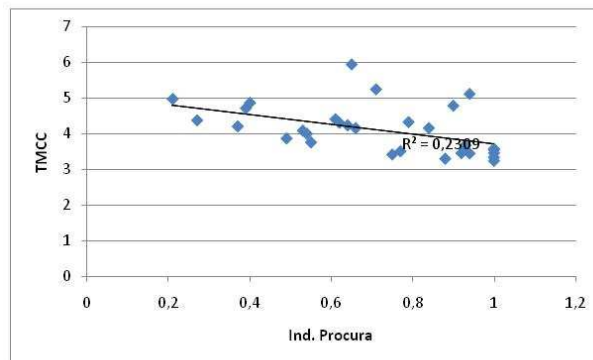
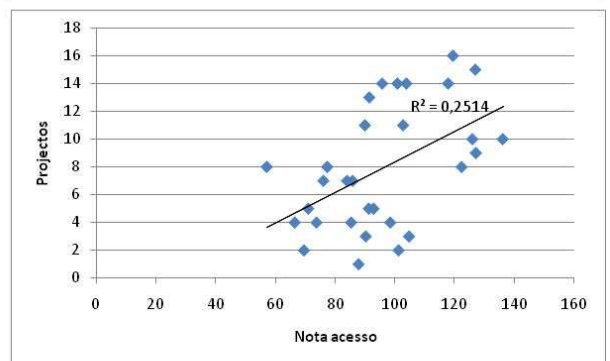
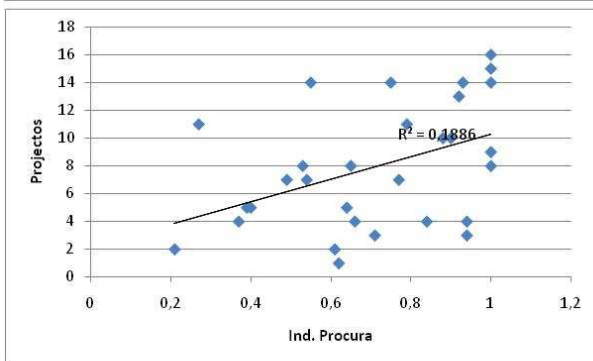
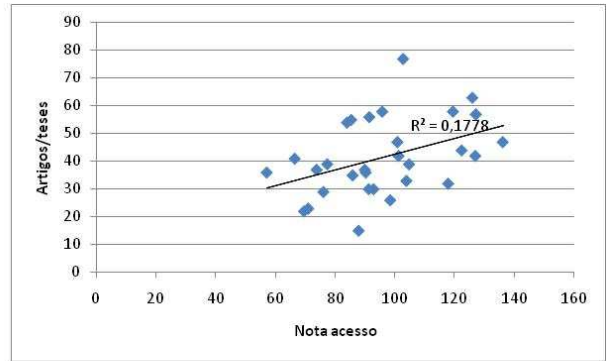
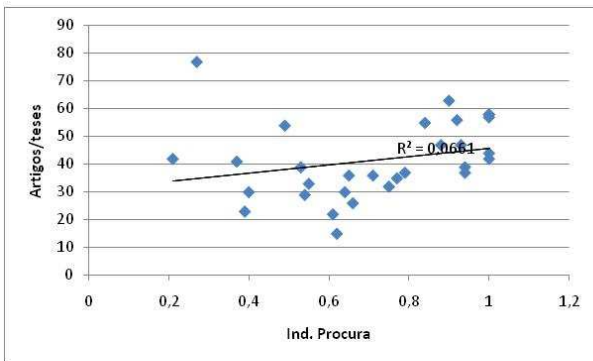
**Apêndice C2: Tabela de correlações entre cada uma das variáveis de *input* e cada uma das variáveis de *output*, nos cursos de Engenharia**

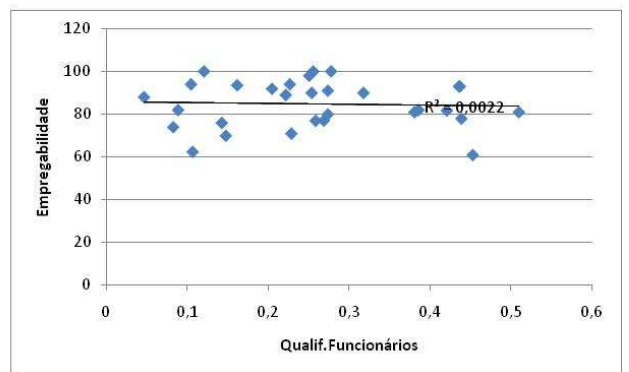
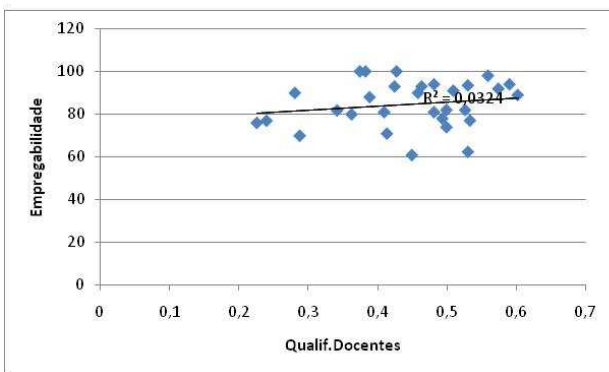
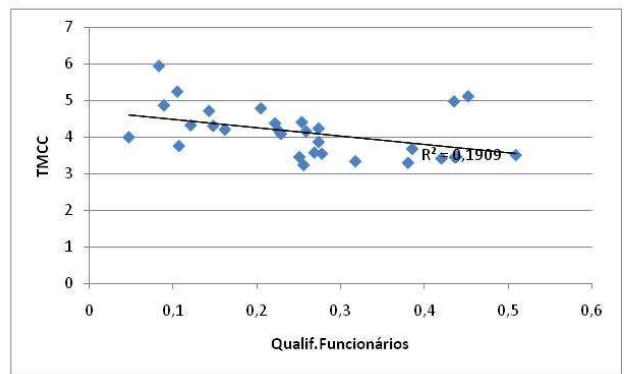
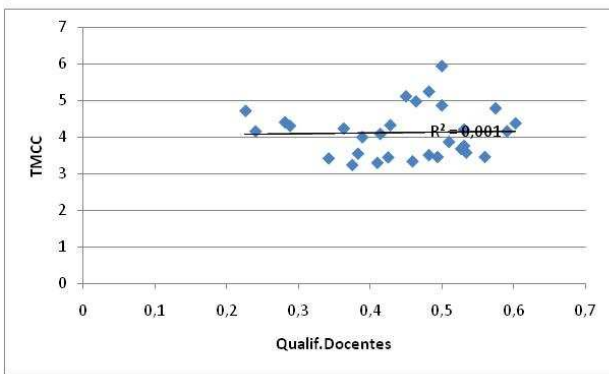
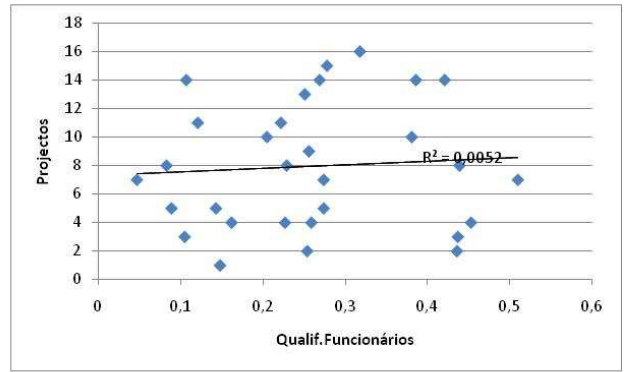
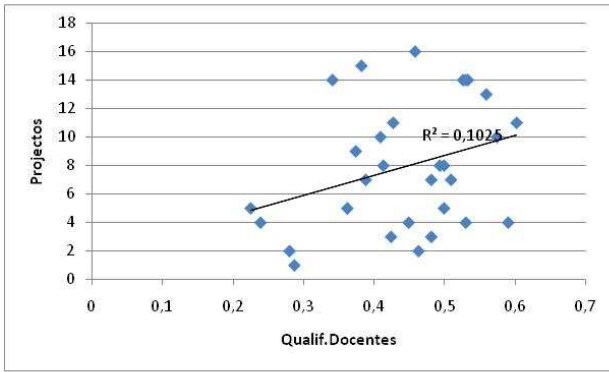
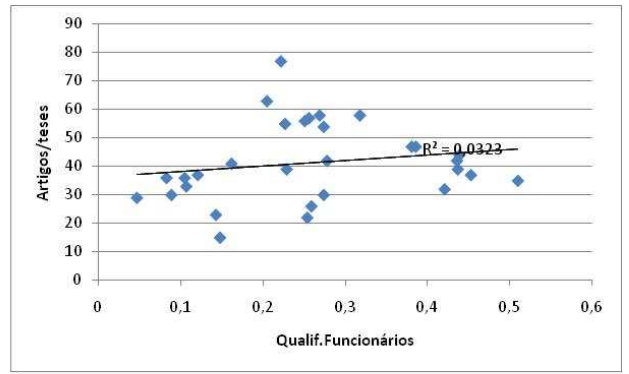
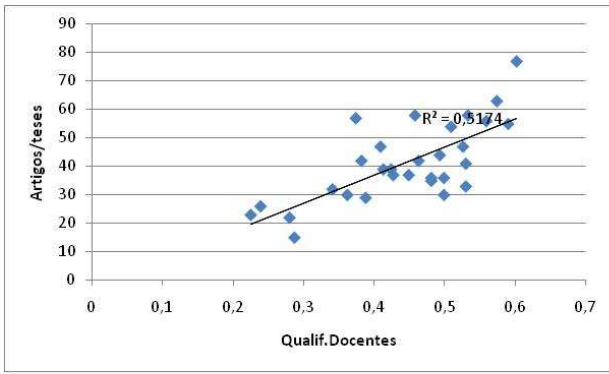
|               |                     | Capt.Alunos | Nota Acesso | PC Alunos | M2 Alunos | Qualif. Docentes | Qualif. Func. | Artigos Teses | Projectos | TMCC      | Empreg.  |
|---------------|---------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|----------|
| Capt. Alunos  | Pearson Correlation | 1           | ,426(*)     | -,131     | ,132      | ,455(*)          | ,289          | ,406(*)       | ,322      | -,231     | ,255     |
|               | Sig. (2-tailed)     |             | ,019        | ,491      | ,488      | ,011             | ,121          | ,026          | ,083      | ,220      | ,174     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Nota Acesso   | Pearson Correlation | ,426(*)     | 1           | ,147      | ,115      | ,194             | ,302          | ,336          | ,330      | -,568(**) | ,263     |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,019        |             | ,437      | ,547      | ,305             | ,105          | ,069          | ,074      | ,001      | ,160     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| PC Alunos     | Pearson Correlation | -,131       | ,147        | 1         | ,619(**)  | -,222            | -,131         | -,226         | -,173     | -,042     | ,058     |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,491        | ,437        |           | ,000      | ,239             | ,491          | ,230          | ,361      | ,827      | ,760     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| M2 Alunos     | Pearson Correlation | ,132        | ,115        | ,619(**)  | 1         | -,066            | -,185         | -,107         | -,147     | -,131     | ,079     |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,488        | ,547        | ,000      |           | ,728             | ,329          | ,573          | ,439      | ,491      | ,678     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Qualif. Doc.  | Pearson Correlation | ,455(*)     | ,194        | -,222     | -,066     | 1                | ,375(*)       | ,799(**)      | ,613(**)  | ,067      | ,270     |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,011        | ,305        | ,239      | ,728      |                  | ,041          | ,000          | ,000      | ,726      | ,149     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Qualif. Func. | Pearson Correlation | ,289        | ,302        | -,131     | -,185     | ,375(*)          | 1             | ,137          | ,057      | -,450(*)  | -,056    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,121        | ,105        | ,491      | ,329      | ,041             |               | ,471          | ,766      | ,013      | ,771     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Artigos Teses | Pearson Correlation | ,406(*)     | ,336        | -,226     | -,107     | ,799(**)         | ,137          | 1             | ,803(**)  | -,027     | ,523(**) |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,026        | ,069        | ,230      | ,573      | ,000             | ,471          |               | ,000      | ,888      | ,003     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Projectos     | Pearson Correlation | ,322        | ,330        | -,173     | -,147     | ,613(**)         | ,057          | ,803(**)      | 1         | ,064      | ,527(**) |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,083        | ,074        | ,361      | ,439      | ,000             | ,766          | ,000          |           | ,737      | ,003     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| TMCC          | Pearson Correlation | -,231       | -,568(**)   | -,042     | -,131     | ,067             | -,450(*)      | -,027         | ,064      | 1         | -,086    |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,220        | ,001        | ,827      | ,491      | ,726             | ,013          | ,888          | ,737      |           | ,651     |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |
| Empreg.       | Pearson Correlation | ,255        | ,263        | ,058      | ,079      | ,270             | -,056         | ,523(**)      | ,527(**)  | -,086     | 1        |
|               | Sig. (2-tailed)     | ,174        | ,160        | ,760      | ,678      | ,149             | ,771          | ,003          | ,003      | ,651      |          |
|               | N                   | 30          | 30          | 30        | 30        | 30               | 30            | 30            | 30        | 30        | 30       |

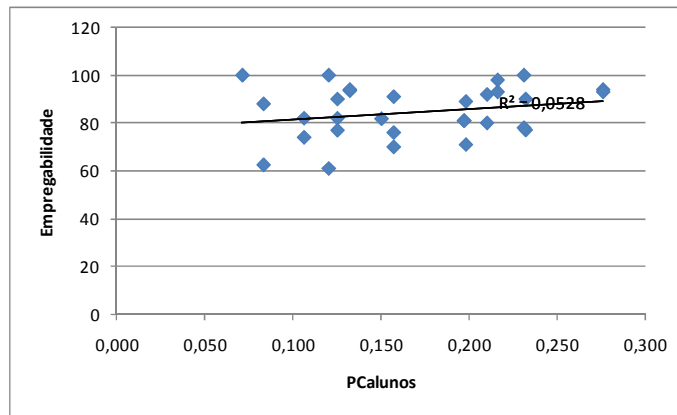
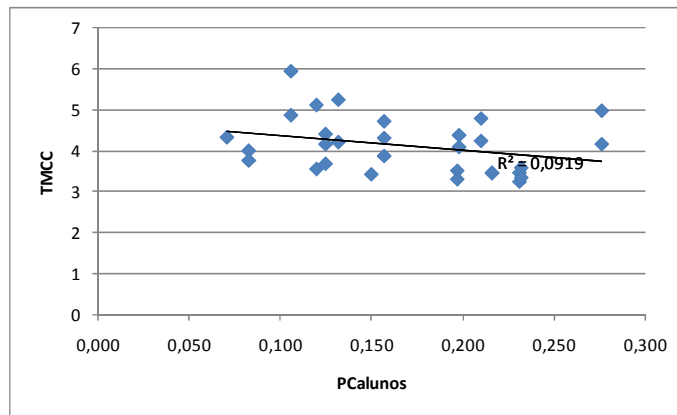
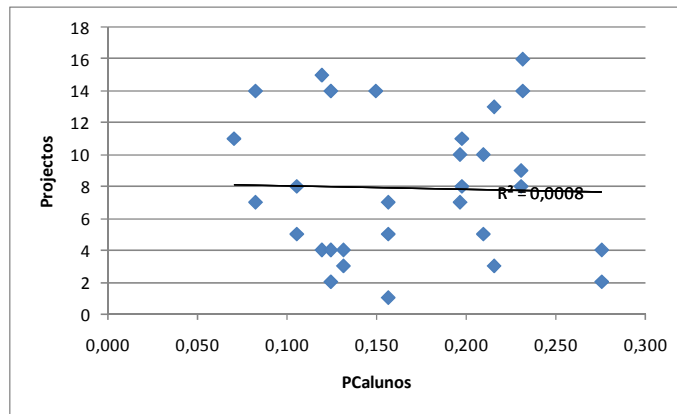
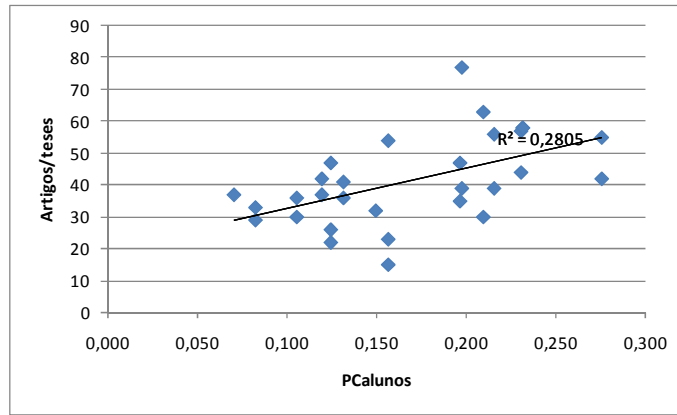
\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

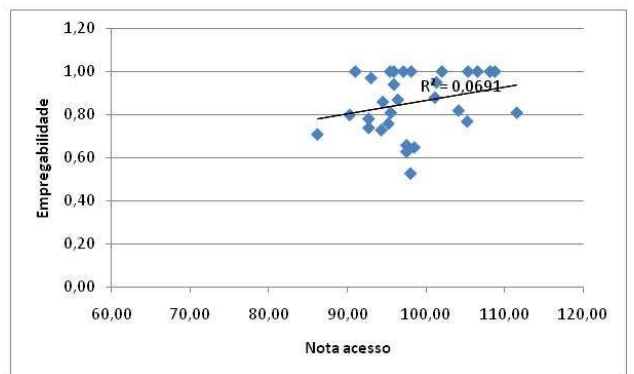
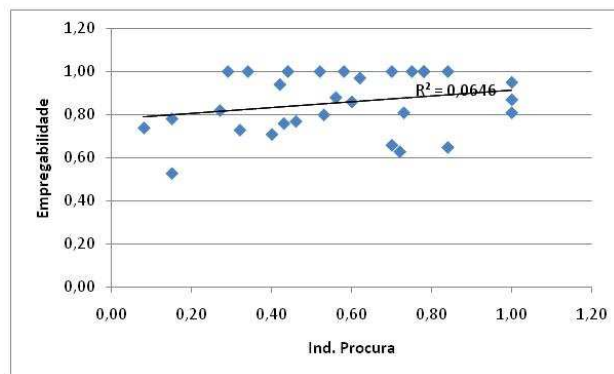
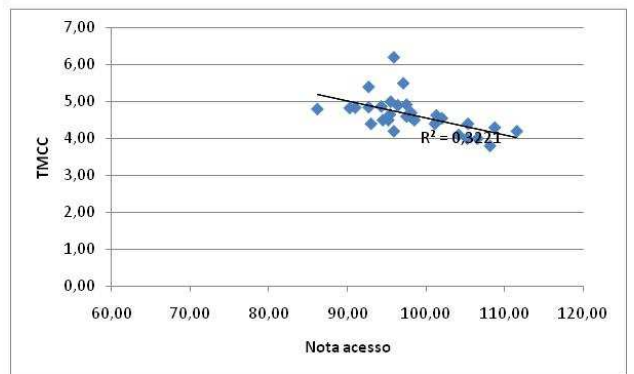
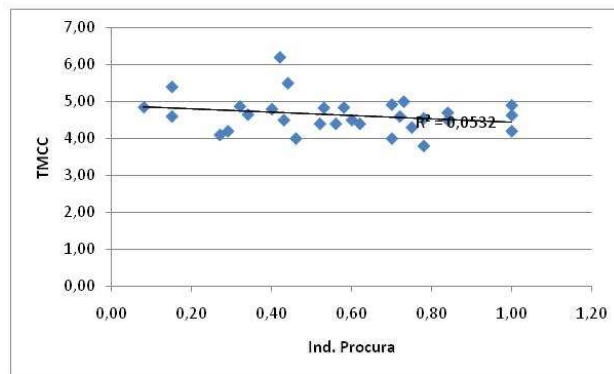
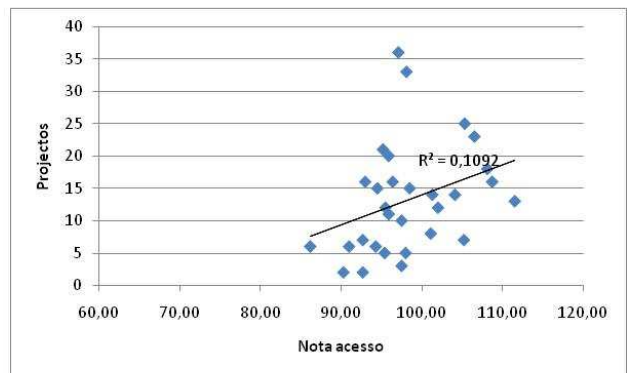
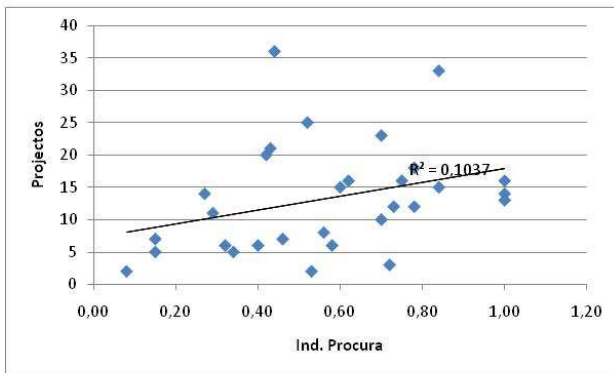
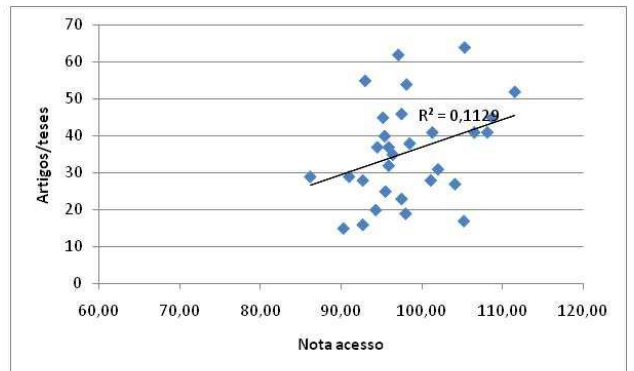
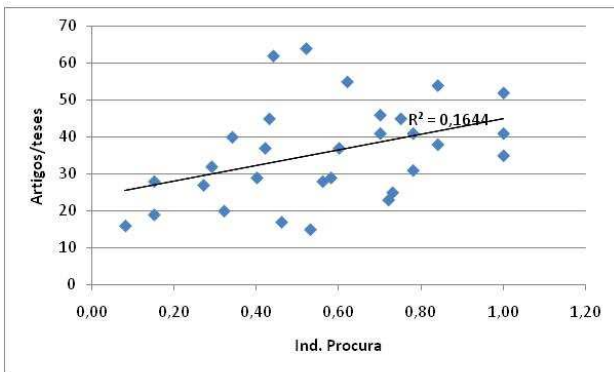
**Apêndice D1: Diagramas de dispersão entre cada uma das variáveis de *input* e cada uma das variáveis de *output*, com ajustamento da recta da regressão, nos cursos de Gestão**

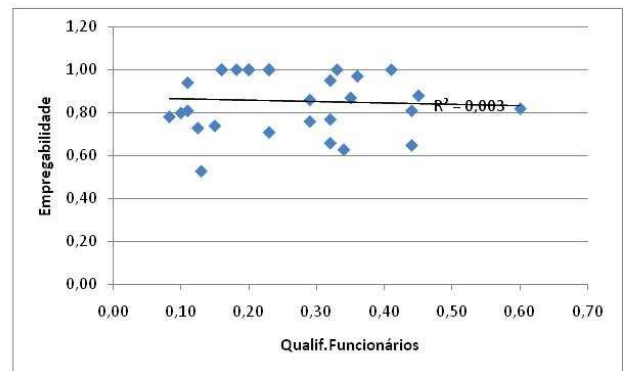
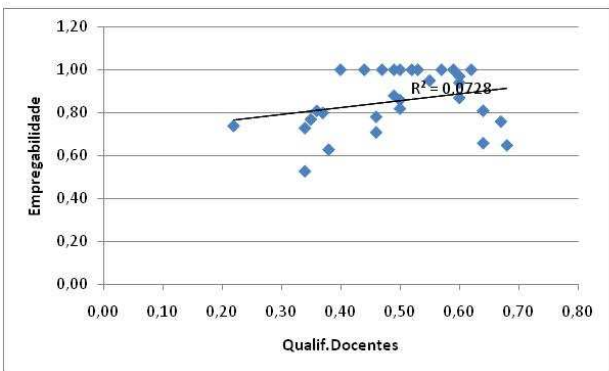
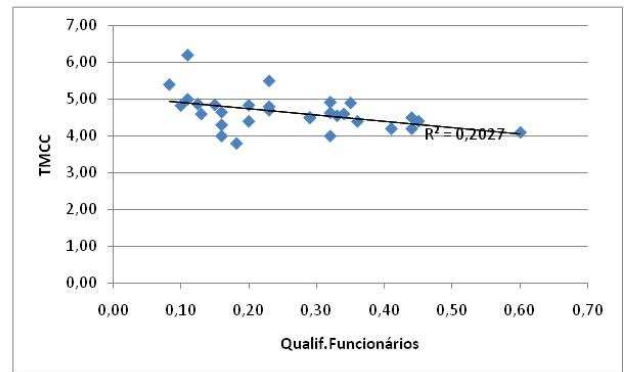
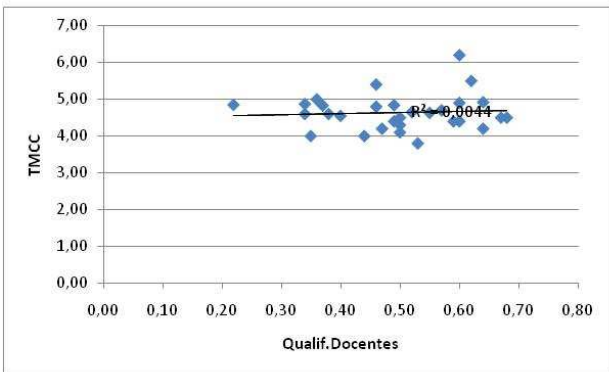
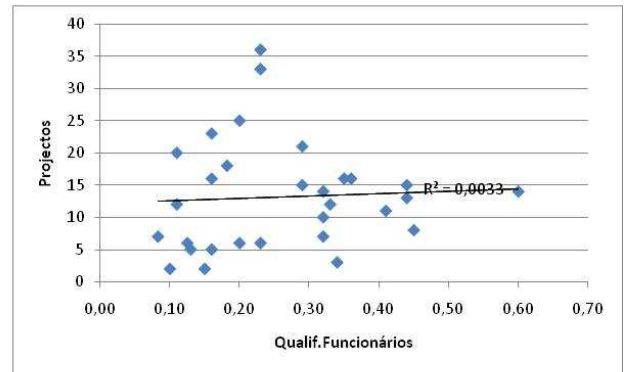
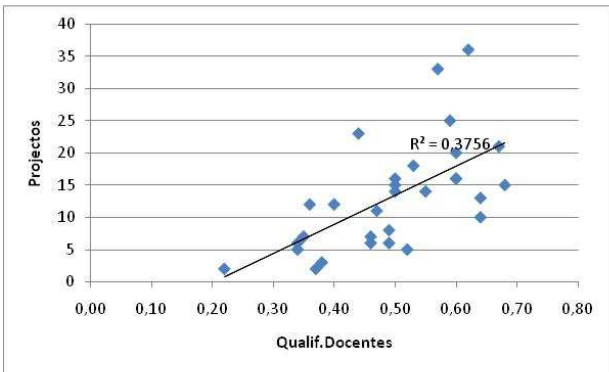
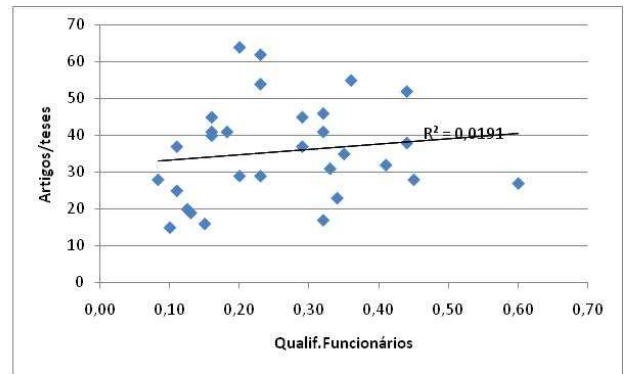
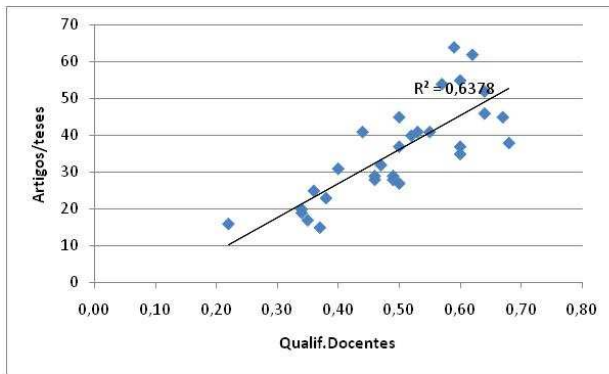


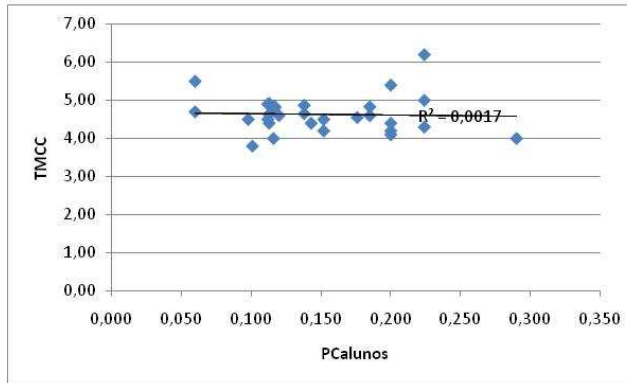
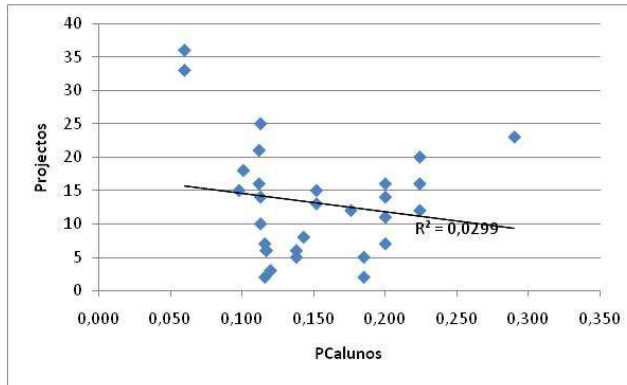
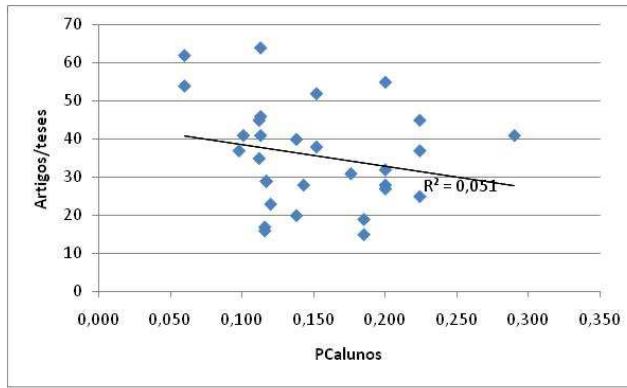




**Apêndice D2: Diagramas de dispersão entre cada uma das variáveis de *input* e cada uma das variáveis de *output*, com ajustamento da recta da regressão, nos cursos de Engenharia**







## Apêndice E - Preparação prévia dos dados – Engenharia

### Dados base das variáveis

|     | Capt.<br>Alunos | Nota<br>acesso | PC/<br>alunos | Espaço<br>/aluno | Qualif.<br>Doc. | Qualif.<br>Func. | Artigos/<br>teses | Projectos | TMCCurso | Empregab. |
|-----|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|----------|-----------|
| V1  | 0,15            | 92,70          | 0,200         | 5,90             | 0,46            | 0,08             | 28                | 7         | 5,40     | 0,78      |
| V2  | 0,84            | 98,10          | 0,060         | 1,18             | 0,57            | 0,23             | 54                | 33        | 4,70     | 1,00      |
| V3  | 1,00            | 101,30         | 0,113         | 8,16             | 0,55            | 0,32             | 41                | 14        | 4,63     | 0,95      |
| V4  | 0,53            | 90,30          | 0,185         | 11,60            | 0,37            | 0,10             | 15                | 2         | 4,83     | 0,80      |
| V5  | 0,44            | 97,10          | 0,060         | 1,18             | 0,62            | 0,23             | 62                | 36        | 5,50     | 1,00      |
| V6  | 0,58            | 91,00          | 0,117         | 7,27             | 0,49            | 0,20             | 29                | 6         | 4,84     | 1,00      |
| V7  | 0,70            | 97,50          | 0,113         | 8,16             | 0,64            | 0,32             | 46                | 10        | 4,92     | 0,66      |
| V8  | 0,42            | 95,90          | 0,224         | 7,21             | 0,60            | 0,11             | 37                | 20        | 6,20     | 0,94      |
| V9  | 0,32            | 94,30          | 0,138         | 4,10             | 0,34            | 0,13             | 20                | 6         | 4,87     | 0,73      |
| V10 | 0,84            | 98,50          | 0,152         | 5,04             | 0,68            | 0,44             | 38                | 15        | 4,50     | 0,65      |
| V11 | 1,00            | 111,50         | 0,152         | 5,04             | 0,64            | 0,44             | 52                | 13        | 4,20     | 0,81      |
| V12 | 1,00            | 96,40          | 0,112         | 6,40             | 0,60            | 0,35             | 35                | 16        | 4,90     | 0,87      |
| V13 | 0,46            | 105,20         | 0,116         | 3,64             | 0,35            | 0,32             | 17                | 7         | 4,00     | 0,77      |
| V14 | 0,60            | 94,50          | 0,098         | 5,64             | 0,50            | 0,29             | 37                | 15        | 4,50     | 0,86      |
| V15 | 0,27            | 104,10         | 0,200         | 5,94             | 0,50            | 0,60             | 27                | 14        | 4,10     | 0,82      |
| V16 | 0,78            | 108,10         | 0,101         | 5,64             | 0,53            | 0,18             | 41                | 18        | 3,80     | 1,00      |
| V17 | 0,08            | 92,70          | 0,116         | 3,64             | 0,22            | 0,15             | 16                | 2         | 4,85     | 0,74      |
| V18 | 0,73            | 95,50          | 0,224         | 7,21             | 0,36            | 0,11             | 25                | 12        | 5,00     | 0,81      |
| V19 | 0,52            | 105,30         | 0,113         | 8,70             | 0,59            | 0,20             | 64                | 25        | 4,40     | 1,00      |
| V20 | 0,29            | 95,90          | 0,200         | 5,94             | 0,47            | 0,41             | 32                | 11        | 4,20     | 1,00      |
| V21 | 0,62            | 93,00          | 0,200         | 5,97             | 0,60            | 0,36             | 55                | 16        | 4,40     | 0,97      |
| V22 | 0,56            | 101,10         | 0,143         | 6,44             | 0,49            | 0,45             | 28                | 8         | 4,40     | 0,88      |
| V23 | 0,15            | 98,00          | 0,185         | 7,85             | 0,34            | 0,13             | 19                | 5         | 4,60     | 0,53      |
| V24 | 0,75            | 108,70         | 0,224         | 7,21             | 0,50            | 0,16             | 45                | 16        | 4,30     | 1,00      |
| V25 | 0,40            | 86,20          | 0,117         | 5,50             | 0,46            | 0,23             | 29                | 6         | 4,80     | 0,71      |
| V26 | 0,70            | 106,50         | 0,290         | 13,10            | 0,44            | 0,16             | 41                | 23        | 4,00     | 1,00      |
| V27 | 0,43            | 95,20          | 0,112         | 6,40             | 0,67            | 0,29             | 45                | 21        | 4,50     | 0,76      |
| V28 | 0,78            | 102,00         | 0,176         | 7,90             | 0,40            | 0,33             | 31                | 12        | 4,55     | 1,00      |
| V29 | 0,34            | 95,40          | 0,138         | 4,10             | 0,52            | 0,16             | 40                | 5         | 4,65     | 1,00      |
| V30 | 0,72            | 97,50          | 0,120         | 3,54             | 0,38            | 0,34             | 23                | 3         | 4,60     | 0,63      |

### Dados normalizados

Aplicação da fórmula de normalização (modo logaritmico nas variáveis com outliers, assinaladas com \*);

|    | Ind.<br>Proc. | Nota<br>acesso | PC/<br>alunos | m2/<br>aluno | Qualif.<br>Doc. | Qualif.<br>Func. | Artigos/<br>teses | Projectos | TMCCurso | Empregab. |
|----|---------------|----------------|---------------|--------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|----------|-----------|
|    |               |                |               | *            |                 |                  | *                 | *         | *        |           |
| V1 | 0,076         | 0,257          | 0,609         | 0,669        | 0,522           | 0,043            | 0,430             | 0,433     | 0,718    | 0,536     |
| V2 | 0,826         | 0,470          | 0,000         | 0,000        | 0,761           | 0,315            | 0,883             | 0,970     | 0,434    | 1,000     |
| V3 | 1,000         | 0,597          | 0,230         | 0,803        | 0,717           | 0,481            | 0,693             | 0,673     | 0,404    | 0,894     |
| V4 | 0,489         | 0,162          | 0,543         | 0,949        | 0,326           | 0,074            | 0,000             | 0,000     | 0,490    | 0,574     |
| V5 | 0,391         | 0,431          | 0,000         | 0,000        | 0,870           | 0,315            | 0,978             | 1,000     | 0,755    | 1,000     |
| V6 | 0,543         | 0,190          | 0,248         | 0,755        | 0,587           | 0,259            | 0,454             | 0,380     | 0,494    | 1,000     |
| V7 | 0,674         | 0,447          | 0,230         | 0,803        | 0,913           | 0,481            | 0,772             | 0,557     | 0,528    | 0,277     |



|     |       |
|-----|-------|
| V25 | 0,523 |
| V26 | 0,895 |
| V27 | 0,655 |
| V28 | 0,632 |
| V29 | 0,588 |
| V30 | 0,610 |

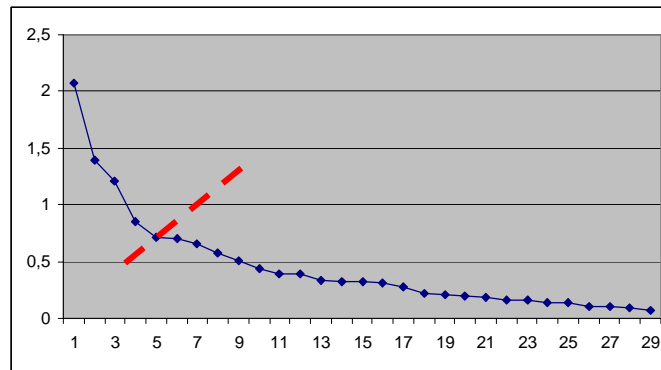
### Indicadores agregados

Indicadores agregados: junção de indicadores parcelares (média aritmética, excepto no caso dos Rec. Humanos (3/4 docentes e 1/4 funcionários);

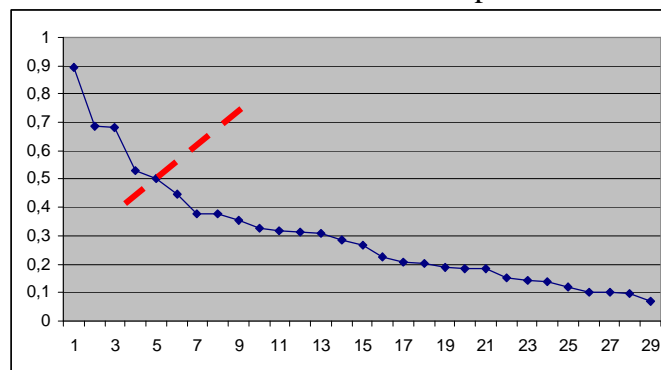
Inserção directa dos valores referentes ao TMCC e Empregabilidade;

|     | Ind Proc | Ind R Mat | Ind R Hum | Prod<br>Cient | Ind TMCC. | Ind Emp. | Ind. Contexto |
|-----|----------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------|---------------|
| V1  | 0,167    | 0,639     | 0,402     | 0,432         | 0,282     | 0,536    | 0,785         |
| V2  | 0,648    | 0,000     | 0,649     | 0,926         | 0,566     | 1,000    | 0,000         |
| V3  | 0,798    | 0,517     | 0,658     | 0,683         | 0,596     | 0,894    | 0,187         |
| V4  | 0,326    | 0,746     | 0,263     | 0,000         | 0,510     | 0,574    | 0,592         |
| V5  | 0,411    | 0,000     | 0,731     | 0,989         | 0,245     | 1,000    | 0,000         |
| V6  | 0,367    | 0,502     | 0,505     | 0,417         | 0,506     | 1,000    | 0,959         |
| V7  | 0,560    | 0,517     | 0,805     | 0,665         | 0,472     | 0,277    | 0,187         |
| V8  | 0,376    | 0,732     | 0,643     | 0,710         | 0,000     | 0,872    | 0,210         |
| V9  | 0,291    | 0,428     | 0,226     | 0,289         | 0,493     | 0,426    | 0,500         |
| V10 | 0,656    | 0,502     | 0,926     | 0,669         | 0,655     | 0,255    | 0,853         |
| V11 | 1,000    | 0,502     | 0,861     | 0,752         | 0,796     | 0,596    | 0,853         |
| V12 | 0,702    | 0,464     | 0,754     | 0,652         | 0,481     | 0,723    | 0,603         |
| V13 | 0,582    | 0,356     | 0,332     | 0,260         | 0,895     | 0,511    | 0,640         |
| V14 | 0,447    | 0,408     | 0,563     | 0,660         | 0,655     | 0,702    | 0,542         |
| V15 | 0,457    | 0,640     | 0,707     | 0,539         | 0,845     | 0,617    | 0,804         |
| V16 | 0,813    | 0,414     | 0,562     | 0,727         | 1,000     | 1,000    | 0,542         |
| V17 | 0,128    | 0,356     | 0,042     | 0,022         | 0,502     | 0,447    | 0,640         |
| V18 | 0,537    | 0,732     | 0,251     | 0,486         | 0,439     | 0,596    | 0,210         |
| V19 | 0,617    | 0,530     | 0,668     | 0,937         | 0,701     | 1,000    | 0,187         |
| V20 | 0,306    | 0,640     | 0,570     | 0,556         | 0,796     | 1,000    | 0,804         |
| V21 | 0,428    | 0,641     | 0,758     | 0,808         | 0,701     | 0,936    | 0,785         |
| V22 | 0,555    | 0,533     | 0,621     | 0,455         | 0,701     | 0,745    | 0,711         |
| V23 | 0,271    | 0,665     | 0,228     | 0,240         | 0,610     | 0,000    | 0,592         |
| V24 | 0,809    | 0,732     | 0,503     | 0,738         | 0,747     | 1,000    | 0,210         |
| V25 | 0,174    | 0,444     | 0,470     | 0,417         | 0,523     | 0,383    | 0,959         |
| V26 | 0,738    | 1,000     | 0,405     | 0,769         | 0,895     | 1,000    | 0,000         |
| V27 | 0,368    | 0,464     | 0,840     | 0,785         | 0,655     | 0,489    | 0,747         |
| V28 | 0,693    | 0,647     | 0,418     | 0,560         | 0,632     | 1,000    | 0,711         |
| V29 | 0,323    | 0,428     | 0,535     | 0,497         | 0,588     | 1,000    | 0,500         |
| V30 | 0,571    | 0,359     | 0,390     | 0,217         | 0,610     | 0,213    | 0,661         |

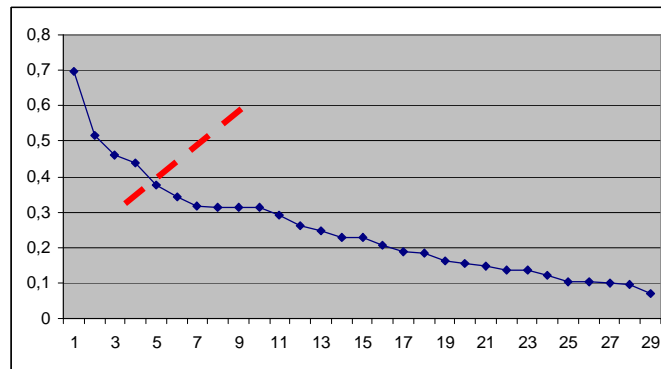
Apêndice F – Gestão: Procedimento do cotovelo  
Método “Complete Linkage”



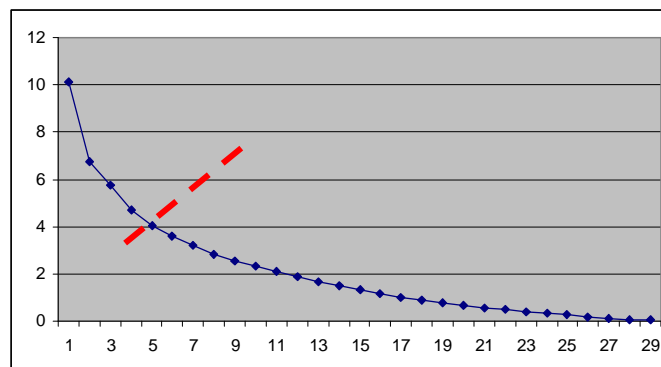
Método “Between Groups”



Método “Within Groups”



Método “Ward”



## Apêndice G – Gestão: Procedimento de Mojena

Sejam  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1}$  os coeficientes de fusão correspondentes a  $n-1, \dots, 1$  clusters, respectivamente;  $\bar{\alpha}$  e  $s_{\alpha_j}$  a média e o desvio padrão de  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j = 1, 2, \dots, n-1$ , respectivamente, e  $k$  uma constante. O procedimento de paragem de Mojena consiste em escolher um número  $(n-j)$  de clusters tal que:

$$\alpha_{j+1} > \bar{\alpha}_j + ks_{\alpha_j} \Leftrightarrow \alpha_{j+1} - \bar{\alpha}_j - ks_{\alpha_j} > 0 \quad (44)$$

Ou seja, o procedimento de Mojena consiste em parar na primeira etapa onde a desigualdade anterior é satisfeita. Mojena considera que se obtêm bons resultados quando  $K$  de encontra entre 2,75 e 3,50.

### Gestão e Administração

Agglomeration Schedule – método “Ward”

| Stage | Cluster Combined |           | Coeficientes |          |               |                 |
|-------|------------------|-----------|--------------|----------|---------------|-----------------|
|       | Cluster 1        | Cluster 2 | de fusão     | Media    | Desvio Padrao | k=3             |
| 1     | 20               | 21        | 0,034481917  | 0,034482 |               |                 |
| 2     | 25               | 29        | 0,082374714  | 0,058428 | 0,033865      | -0,04097        |
| 3     | 16               | 28        | 0,13260525   | 0,083154 | 0,049066      | -0,0463         |
| 4     | 5                | 10        | 0,184048251  | 0,108378 | 0,06442       | -0,04998        |
| 5     | 1                | 20        | 0,251653247  | 0,137033 | 0,084959      | -0,07121        |
| 6     | 7                | 14        | 0,320704076  | 0,167645 | 0,106756      | -0,08816        |
| 7     | 6                | 27        | 0,399755655  | 0,200803 | 0,131126      | -0,11466        |
| 8     | 15               | 24        | 0,479524263  | 0,235643 | 0,15636       | -0,13237        |
| 9     | 11               | 16        | 0,572351173  | 0,273055 | 0,184362      | -0,14855        |
| 10    | 3                | 4         | 0,677595054  | 0,313509 | 0,215819      | -0,17625        |
| 11    | 13               | 25        | 0,784715092  | 0,356346 | 0,249209      | -0,20305        |
| 12    | 1                | 6         | 0,900919614  | 0,401727 | 0,284908      | -0,23579        |
| 13    | 18               | 19        | 1,020660267  | 0,449338 | 0,322297      | -0,2393         |
| 14    | 17               | 26        | 1,176926841  | 0,501308 | 0,365648      | -0,2626         |
| 15    | 9                | 22        | 1,335654925  | 0,556931 | 0,412986      | -0,29564        |
| 16    | 5                | 8         | 1,500249146  | 0,615889 | 0,463468      | -0,32284        |
| 17    | 2                | 18        | 1,683457058  | 0,678687 | 0,518091      | -0,36158        |
| 18    | 11               | 15        | 1,871383403  | 0,744948 | 0,575898      | -0,39507        |
| 19    | 3                | 30        | 2,077573625  | 0,815086 | 0,637731      | -0,43164        |
| 20    | 3                | 23        | 2,296643479  | 0,889164 | 0,703595      | -0,46641        |
| 21    | 7                | 12        | 2,533544096  | 0,967468 | 0,773987      | -0,44748        |
| 22    | 7                | 11        | 2,841952232  | 1,052672 | 0,854542      | -0,4117         |
| 23    | 2                | 5         | 3,204598941  | 1,146234 | 0,947833      | -0,41486        |
| 24    | 9                | 17        | 3,574876698  | 1,247427 | 1,051233      | -0,34641        |
| 25    | 1                | 2         | 4,054715182  | 1,359719 | 1,172297      | -0,17756        |
| 26    | 9                | 13        | 4,699050494  | 1,488154 | 1,322195      | <b>0,272772</b> |
| 27    | 1                | 3         | 5,727510202  | 1,645168 | 1,53186       | <b>0,528736</b> |
| 28    | 7                | 9         | 6,769483276  | 1,828179 | 1,788153      | <b>2,899786</b> |
| 29    | 1                | 7         | 10,0924244   | 2,113153 | 2,332036      | <b>4 grupos</b> |

De acordo com a tabela devemos parar na primeira etapa onde a desigualdade anterior é satisfeita pelo que estamos perante uma situação de quatro clusters.

## Apêndice H – Gestão: Coeficiente de correlação cofenética

### Gestão e Administração

#### Matriz de Distâncias

| Case   | Squared Euclidean Distance |       |       |       |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|----------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 1:T1                       | 2:T2  | 3:T3  | 4:T4  | 5:T5 | 6:T6 | 7:T7 | 8:T8 | 9:T9 | 10:T10 | 11:T11 | 12:T12 | 13:T13 | 14:T14 | 15:T15 | 16:T16 | 17:T17 | 18:T18 | 19:T19 | 20:T20 | 21:T21 | 22:T22 | 23:T23 | 24:T24 | 25:T25 | 26:T26 | 27:T27 | 28:T28 | 29:T29 | 30:T30 |
| 1:T1   |                            |       |       |       |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2:T2   | 0,543                      |       |       |       |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 3:T3   | 0,216                      | 0,638 |       |       |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 4:T4   | 0,479                      | 0,376 | 0,21  |       |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 5:T5   | 0,307                      | 0,41  | 0,717 | 0,642 |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 6:T6   | 0,163                      | 0,441 | 0,24  | 0,455 | 0,54 |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 7:T7   | 0,779                      | 0,745 | 0,653 | 0,647 | 0,92 | 1,04 |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 8:T8   | 0,233                      | 0,511 | 0,288 | 0,394 | 0,27 | 0,51 | 0,54 |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 9:T9   | 0,358                      | 0,87  | 0,261 | 0,552 | 1,13 | 0,45 | 0,69 | 0,73 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 10:T10 | 0,276                      | 0,654 | 0,584 | 0,548 | 0,10 | 0,53 | 1,16 | 0,28 | 1,08 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 11:T11 | 0,793                      | 1,028 | 0,928 | 1,016 | 0,98 | 1,37 | 0,30 | 0,60 | 0,73 | 1,20   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 12:T12 | 0,775                      | 0,526 | 1,133 | 1,016 | 0,44 | 1,13 | 0,39 | 0,52 | 1,25 | 0,85   | 0,42   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 13:T13 | 0,923                      | 1,378 | 1,101 | 1,358 | 1,51 | 1,44 | 0,64 | 1,11 | 0,50 | 1,70   | 0,21   | 0,93   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 14:T14 | 0,328                      | 0,408 | 0,293 | 0,327 | 0,48 | 0,45 | 0,14 | 0,28 | 0,45 | 0,61   | 0,48   | 0,39   | 0,79   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 15:T15 | 0,635                      | 0,548 | 0,544 | 0,576 | 1,00 | 0,83 | 0,22 | 0,58 | 0,35 | 1,22   | 0,24   | 0,54   | 0,32   | 0,28   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 16:T16 | 0,376                      | 0,726 | 0,5   | 0,641 | 0,63 | 0,79 | 0,19 | 0,36 | 0,39 | 0,76   | 0,11   | 0,37   | 0,27   | 0,19   | 0,19   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 17:T17 | 0,911                      | 0,901 | 0,781 | 1,079 | 1,70 | 0,87 | 1,01 | 1,14 | 0,42 | 1,92   | 0,96   | 1,40   | 0,70   | 0,91   | 0,36   | 0,82   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 18:T18 | 0,338                      | 0,342 | 0,454 | 0,4   | 0,18 | 0,36 | 0,63 | 0,27 | 0,95 | 0,28   | 1,10   | 0,53   | 1,63   | 0,23   | 0,86   | 0,63   | 1,55   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 19:T19 | 0,297                      | 0,327 | 0,475 | 0,686 | 0,41 | 0,25 | 0,65 | 0,36 | 0,74 | 0,66   | 0,98   | 0,51   | 1,28   | 0,29   | 0,62   | 0,58   | 0,85   | 0,24   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 20:T20 | 0,079                      | 0,626 | 0,206 | 0,449 | 0,42 | 0,14 | 1,17 | 0,32 | 0,51 | 0,27   | 1,24   | 1,19   | 1,40   | 0,57   | 0,95   | 0,73   | 1,09   | 0,43   | 0,45   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 21:T21 | 0,158                      | 0,514 | 0,149 | 0,405 | 0,54 | 0,12 | 1,05 | 0,28 | 0,50 | 0,46   | 1,22   | 1,15   | 1,43   | 0,52   | 0,79   | 0,75   | 0,82   | 0,44   | 0,32   | 0,07   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 22:T22 | 0,41                       | 0,881 | 0,484 | 1,029 | 1,15 | 0,36 | 0,89 | 0,81 | 0,32 | 1,31   | 1,04   | 1,17   | 0,85   | 0,57   | 0,57   | 0,64   | 0,36   | 0,92   | 0,35   | 0,60   | 0,45   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 23:T23 | 0,899                      | 0,699 | 0,522 | 0,227 | 1,21 | 1,00 | 0,52 | 0,79 | 0,52 | 1,17   | 0,74   | 1,14   | 0,91   | 0,48   | 0,37   | 0,57   | 0,95   | 0,96   | 1,19   | 1,03   | 0,97   | 1,27   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 24:T24 | 0,874                      | 0,433 | 0,903 | 0,679 | 0,82 | 1,16 | 0,31 | 0,58 | 0,87 | 1,15   | 0,26   | 0,28   | 0,61   | 0,42   | 0,16   | 0,33   | 0,77   | 0,84   | 0,74   | 1,21   | 1,06   | 1,09   | 0,51   |        |        |        |        |        |        |        |
| 25:T25 | 0,756                      | 1,344 | 0,866 | 1,295 | 1,44 | 1,25 | 0,81 | 0,84 | 0,47 | 1,56   | 0,31   | 1,07   | 0,17   | 0,86   | 0,36   | 0,37   | 0,47   | 1,59   | 1,10   | 1,09   | 1,02   | 0,64   | 1,06   | 0,69   |        |        |        |        |        |        |
| 26:T26 | 1,197                      | 0,85  | 1,091 | 1,068 | 1,73 | 1,24 | 0,62 | 1,35 | 0,56 | 2,07   | 0,66   | 1,02   | 0,46   | 0,73   | 0,19   | 0,63   | 0,31   | 1,53   | 1,08   | 1,58   | 1,38   | 0,77   | 0,63   | 0,44   | 0,66   |        |        |        |        |        |
| 27:T27 | 0,189                      | 0,457 | 0,44  | 0,495 | 0,21 | 0,16 | 1,18 | 0,42 | 0,85 | 0,17   | 1,46   | 0,98   | 1,78   | 0,53   | 1,15   | 0,87   | 1,53   | 0,18   | 0,36   | 0,15   | 0,26   | 0,85   | 1,19   | 1,25   | 1,64   | 1,79   |        |        |        |        |
| 28:T28 | 0,292                      | 0,591 | 0,344 | 0,528 | 0,71 | 0,59 | 0,37 | 0,34 | 0,21 | 0,81   | 0,22   | 0,58   | 0,27   | 0,28   | 0,11   | 0,10   | 0,41   | 0,73   | 0,52   | 0,53   | 0,49   | 0,42   | 0,49   | 0,32   | 0,20   | 0,46   | 0,81   |        |        |        |
| 29:T29 | 0,52                       | 1,003 | 0,821 | 1,163 | 0,92 | 1,02 | 0,64 | 0,58 | 0,54 | 1,12   | 0,19   | 0,60   | 0,20   | 0,62   | 0,33   | 0,20   | 0,62   | 1,15   | 0,75   | 0,88   | 0,87   | 0,59   | 1,08   | 0,50   | 0,10   | 0,70   | 1,22   | 0,14   |        |        |
| 30:T30 | 0,612                      | 0,407 | 0,451 | 0,273 | 0,85 | 0,40 | 0,63 | 0,84 | 0,53 | 0,91   | 1,24   | 1,03   | 1,36   | 0,29   | 0,63   | 0,73   | 1,08   | 0,43   | 0,60   | 0,72   | 0,70   | 0,83   | 0,44   | 0,86   | 1,57   | 0,83   | 0,56   | 0,71   | 1,36   |        |

This is a dissimilarity matrix

## Gestão e Administração

Coeficiente de correlação cofenética = 0,60

### Matriz dos coeficientes de fusão

| Case   | Ward  | 1:T1  | 2:T2  | 3:T3  | 4:T4  | 5:T5  | 6:T6  | 7:T7  | 8:T8  | 9:T9  | 10:T10 | 11:T11 | 12:T12 | 13:T13 | 14:T14 | 15:T15 | 16:T16 | 17:T17 | 18:T18 | 19:T19 | 20:T20 | 21:T21 | 22:T22 | 23:T23 | 24:T24 | 25:T25 | 26:T26 | 27:T27 | 28:T28 | 29:T29 | 30:T30 |  |  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| 1:T1   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 2:T2   | 4,05  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 3:T3   | 5,73  | 5,73  |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 4:T4   | 5,73  | 5,73  | 0,68  |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 5:T5   | 4,05  | 3,20  | 5,73  | 5,73  |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 6:T6   | 0,90  | 4,05  | 5,73  | 5,73  | 4,05  |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 7:T7   | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 8:T8   | 4,05  | 3,20  | 5,73  | 5,73  | 1,50  | 4,05  | 10,09 |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 9:T9   | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 10:T10 | 4,05  | 3,20  | 5,73  | 5,73  | 0,18  | 4,05  | 10,09 | 1,50  | 10,09 |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 11:T11 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,84  | 10,09 | 6,77  | 10,09 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 12:T12 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,53  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 2,84   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 13:T13 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 4,70  | 10,09 | 6,77   | 6,77   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 14:T14 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 0,32  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 2,84   | 2,53   | 6,77   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 15:T15 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,84  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 1,87   | 2,84   | 6,77   | 2,84   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 16:T16 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,84  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 0,57   | 2,84   | 6,77   | 2,84   | 1,87   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 17:T17 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 3,57  | 10,09 | 6,77   | 6,77   | 4,70   | 6,77   | 6,77   | 6,77   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 18:T18 | 4,05  | 1,68  | 5,73  | 5,73  | 3,20  | 4,05  | 10,09 | 3,20  | 10,09 | 3,20  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 19:T19 | 4,05  | 1,68  | 5,73  | 5,73  | 3,20  | 4,05  | 10,09 | 3,20  | 10,09 | 3,20  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 1,02   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 20:T20 | 0,25  | 4,05  | 5,73  | 5,73  | 4,05  | 0,90  | 10,09 | 4,05  | 10,09 | 4,05  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 4,05   | 4,05   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 21:T21 | 0,25  | 4,05  | 5,73  | 5,73  | 4,05  | 0,90  | 10,09 | 4,05  | 10,09 | 4,05  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 4,05   | 4,05   | 0,03   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 22:T22 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 1,34  | 10,09 | 6,77   | 6,77   | 4,70   | 6,77   | 6,77   | 6,77   | 3,57   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 23:T23 | 5,73  | 5,73  | 2,30  | 2,30  | 5,73  | 5,73  | 10,09 | 5,73  | 10,09 | 5,73  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 5,73   | 5,73   | 5,73   | 5,73   | 10,09  |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 24:T24 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,84  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 1,87   | 2,84   | 6,77   | 2,84   | 0,48   | 1,87   | 6,77   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 6,77   | 10,09  |        |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 25:T25 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 4,70  | 10,09 | 6,77   | 6,77   | 0,78   | 6,77   | 6,77   | 6,77   | 4,70   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 4,70   | 10,09  | 6,77   |        |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 26:T26 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 3,57  | 10,09 | 6,77   | 6,77   | 4,70   | 6,77   | 6,77   | 6,77   | 1,18   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 3,57   | 10,09  | 6,77   | 4,70   |        |        |        |        |        |        |  |  |
| 27:T27 | 0,90  | 4,05  | 5,73  | 5,73  | 4,05  | 0,40  | 10,09 | 4,05  | 10,09 | 4,05  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 4,05   | 4,05   | 0,90   | 0,90   | 10,09  | 5,73   | 10,09  | 10,09  | 10,09  |        |        |        |        |        |  |  |
| 28:T28 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 2,84  | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 0,57   | 2,84   | 6,77   | 2,84   | 1,87   | 0,13   | 6,77   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 6,77   | 10,09  | 1,87   | 6,77   | 6,77   | 10,09  |        |        |        |        |  |  |
| 29:T29 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 10,09 | 6,77  | 10,09 | 4,70  | 10,09 | 6,77   | 6,77   | 0,78   | 6,77   | 6,77   | 6,77   | 4,70   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 4,70   | 10,09  | 6,77   | 0,08   | 4,70   | 10,09  | 6,77   |        |        |        |  |  |
| 30:T30 | 5,73  | 5,73  | 2,08  | 2,08  | 5,73  | 5,73  | 10,09 | 5,73  | 10,09 | 5,73  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 5,73   | 5,73   | 5,73   | 5,73   | 10,09  | 2,30   | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 10,09  | 5,73   | 10,09  | 10,09  |  |  |

## Apêndice I – Gestão: Quadro de aglomeração

**Quadro de Aglomeração – “Método Ward” (Solução a 4 Clusters)**

| Stage | Cluster Combined |           | Coefficients | Stage Cluster First Appears |           | Next Stage |
|-------|------------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------|------------|
|       | Cluster 1        | Cluster 2 |              | Cluster 2                   | Cluster 1 |            |
| 1     | 20               | 21        | ,034         | 0                           | 0         | 5          |
| 2     | 25               | 29        | ,082         | 0                           | 0         | 11         |
| 3     | 16               | 28        | ,133         | 0                           | 0         | 9          |
| 4     | 5                | 10        | ,184         | 0                           | 0         | 16         |
| 5     | 1                | 20        | ,252         | 0                           | 1         | 12         |
| 6     | 7                | 14        | ,321         | 0                           | 0         | 21         |
| 7     | 6                | 27        | ,400         | 0                           | 0         | 12         |
| 8     | 15               | 24        | ,480         | 0                           | 0         | 18         |
| 9     | 11               | 16        | ,572         | 0                           | 3         | 18         |
| 10    | 3                | 4         | ,678         | 0                           | 0         | 19         |
| 11    | 13               | 25        | ,785         | 0                           | 2         | 26         |
| 12    | 1                | 6         | ,901         | 5                           | 7         | 25         |
| 13    | 18               | 19        | 1,021        | 0                           | 0         | 17         |
| 14    | 17               | 26        | 1,177        | 0                           | 0         | 24         |
| 15    | 9                | 22        | 1,336        | 0                           | 0         | 24         |
| 16    | 5                | 8         | 1,500        | 4                           | 0         | 23         |
| 17    | 2                | 18        | 1,683        | 0                           | 13        | 23         |
| 18    | 11               | 15        | 1,871        | 9                           | 8         | 22         |
| 19    | 3                | 30        | 2,078        | 10                          | 0         | 20         |
| 20    | 3                | 23        | 2,297        | 19                          | 0         | 27         |
| 21    | 7                | 12        | 2,534        | 6                           | 0         | 22         |
| 22    | 7                | 11        | 2,842        | 21                          | 18        | 28         |
| 23    | 2                | 5         | 3,205        | 17                          | 16        | 25         |
| 24    | 9                | 17        | 3,575        | 15                          | 14        | 26         |
| 25    | 1                | 2         | 4,055        | 12                          | 23        | 27         |
| 26    | 9                | 13        | 4,699        | 24                          | 11        | 28         |
| 27    | 1                | 3         | 5,728        | 25                          | 20        | 29         |
| 28    | 7                | 9         | 6,769        | 22                          | 26        | 29         |
| 29    | 1                | 7         | 10,092       | 27                          | 28        | 0          |

No quadro de aglomeração podem identificar-se que casos ou *clusters* são combinados em cada etapa. Assim, os primeiros casos a serem associados são os T20 e T21 uma vez que a sua distância (0,034) é a menor da tabela. Esta distância é o Quadrado da distância Euclidiana, apresentado na coluna *coefficients*. A coluna *stage cluster first appeared* e o *next stage* indicam respectivamente em que etapa cada curso foi associado a outro e quando volta a sê-lo novamente (neste caso, na etapa 5 aparece novamente o T20, associando-se com o T1).

## Apêndice J – Gestão: Resultados da análise da variância

A normalidade das variáveis dentro de cada grupo foi analisada recorrendo ao teste de Shapiro-Wilks.

### Tests of Normality

|                   | Método Ward | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------------|-------------|--------------|----|------|
|                   |             | Statistic    | df | Sig. |
| <b>IndProc</b>    | 1           | ,889         | 11 | ,134 |
|                   | 2           | ,863         | 4  | ,270 |
|                   | 3           | ,932         | 8  | ,531 |
|                   | 4           | ,880         | 7  | ,229 |
| <b>Ind_R_Mat</b>  | 1           | ,907         | 11 | ,225 |
|                   | 2           | ,795         | 4  | ,094 |
|                   | 3           | ,909         | 8  | ,347 |
|                   | 4           | ,799         | 7  | ,040 |
| <b>Ind_R_Hum</b>  | 1           | ,859         | 11 | ,057 |
|                   | 2           | ,934         | 4  | ,617 |
|                   | 3           | ,959         | 8  | ,805 |
|                   | 4           | ,871         | 7  | ,191 |
| <b>Prod_Cient</b> | 1           | ,932         | 11 | ,435 |
|                   | 2           | ,868         | 4  | ,290 |
|                   | 3           | ,897         | 8  | ,271 |
|                   | 4           | ,980         | 7  | ,958 |
| <b>Ind_TMCC</b>   | 1           | ,681         | 11 | ,000 |
|                   | 2           | ,985         | 4  | ,928 |
|                   | 3           | ,931         | 8  | ,526 |
|                   | 4           | ,948         | 7  | ,710 |
| <b>Ind_Emp</b>    | 1           | ,893         | 11 | ,149 |
|                   | 2           | ,880         | 4  | ,338 |
|                   | 3           | ,964         | 8  | ,844 |
|                   | 4           | ,895         | 7  | ,303 |

Um dos outros pressupostos, o de homogeneidade de variâncias, foi analisado recorrendo ao teste de Levene. O teste de Levene testa a hipótese de que os grupos apresentam igualdade de variâncias, isto é:

$$H_0: \sigma_1^2 = \dots = \sigma_k^2 \quad (45)$$

$$H_a: \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ em que } i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, k$$

### Test of Homogeneity of Variances

|            | Levene<br>Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------|---------------------|-----|-----|------|
| IndProc    | 1,831               | 3   | 26  | ,166 |
| Ind_R_Mat  | ,872                | 3   | 26  | ,468 |
| Ind_R_Hum  | 5,417               | 3   | 26  | ,005 |
| Prod_Cient | ,641                | 3   | 26  | ,595 |
| Ind_TMCC   | ,965                | 3   | 26  | ,424 |
| Ind_Emp    | 1,598               | 3   | 26  | ,214 |

Através da tabela anterior verifica-se que todos indicadores cumprem o pressuposto de homogeneidade de variância, isto é, não se rejeita a hipótese nula para um nível de significância de 5%, excepto o indicador referente aos recursos humanos.

## Apêndice L – Gestão: Resultados do teste Tukey

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable: IndProc

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | <b>,379651(*)</b>     | ,074965    | <b>,000</b> | ,17400                  | ,58530      |
|                 | 3               | <b>,425966(*)</b>     | ,059659    | <b>,000</b> | ,26230                  | ,58963      |
|                 | 4               | <b>,408114(*)</b>     | ,062077    | <b>,000</b> | ,23782                  | ,57841      |
| 2               | 1               | <b>-,379651(*)</b>    | ,074965    | <b>,000</b> | -,58530                 | -,17400     |
|                 | 3               | ,046315               | ,078624    | ,934        | -,16938                 | ,26201      |
|                 | 4               | ,028463               | ,080474    | ,984        | -,19230                 | ,24923      |
| 3               | 1               | <b>-,425966(*)</b>    | ,059659    | <b>,000</b> | -,58963                 | -,26230     |
|                 | 2               | -,046315              | ,078624    | ,934        | -,26201                 | ,16938      |
|                 | 4               | -,017852              | ,066449    | ,993        | -,20014                 | ,16444      |
| 4               | 1               | <b>-,408114(*)</b>    | ,062077    | <b>,000</b> | -,57841                 | -,23782     |
|                 | 2               | -,028463              | ,080474    | ,984        | -,24923                 | ,19230      |
|                 | 3               | ,017852               | ,066449    | ,993        | -,16444                 | ,20014      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable: Ind\_R\_Mat

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | <b>-,274200(*)</b>    | ,091815    | <b>,029</b> | -,52608                 | -,02232     |
|                 | 3               | <b>,271013(*)</b>     | ,073069    | <b>,005</b> | ,07056                  | ,47146      |
|                 | 4               | ,153416               | ,076030    | ,207        | -,05516                 | ,36199      |
| 2               | 1               | <b>,274200(*)</b>     | ,091815    | <b>,029</b> | ,02232                  | ,52608      |
|                 | 3               | <b>,545213(*)</b>     | ,096297    | <b>,000</b> | ,28104                  | ,80939      |
|                 | 4               | <b>,427616(*)</b>     | ,098563    | <b>,001</b> | ,15723                  | ,69801      |
| 3               | 1               | <b>-,271013(*)</b>    | ,073069    | <b>,005</b> | -,47146                 | -,07056     |
|                 | 2               | <b>-,545213(*)</b>    | ,096297    | <b>,000</b> | -,80939                 | -,28104     |
|                 | 4               | -,117597              | ,081386    | ,484        | -,34086                 | ,10567      |
| 4               | 1               | -,153416              | ,076030    | ,207        | -,36199                 | ,05516      |
|                 | 2               | <b>-,427616(*)</b>    | ,098563    | <b>,001</b> | -,69801                 | -,15723     |
|                 | 3               | ,117597               | ,081386    | ,484        | -,10567                 | ,34086      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable: Ind\_R\_Hum

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | -,154448              | ,103921    | ,460        | -,43954                 | ,13064      |
|                 | 3               | ,142308               | ,082703    | ,334        | -,08457                 | ,36919      |
|                 | 4               | ,235655               | ,086055    | ,051        | -,00042                 | ,47173      |
| 2               | 1               | ,154448               | ,103921    | ,460        | -,13064                 | ,43954      |
|                 | 3               | ,296756               | ,108993    | ,052        | -,00225                 | ,59576      |
|                 | 4               | <b>,390103(*)</b>     | ,111558    | <b>,009</b> | ,08406                  | ,69614      |
| 3               | 1               | -,142308              | ,082703    | ,334        | -,36919                 | ,08457      |
|                 | 2               | -,296756              | ,108993    | ,052        | -,59576                 | ,00225      |
|                 | 4               | ,093347               | ,092116    | ,743        | -,15936                 | ,34605      |
| 4               | 1               | -,235655              | ,086055    | ,051        | -,47173                 | ,00042      |
|                 | 2               | <b>-,390103(*)</b>    | ,111558    | <b>,009</b> | -,69614                 | -,08406     |
|                 | 3               | -,093347              | ,092116    | ,743        | -,34605                 | ,15936      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Prod\_Cient

Games-Howell

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | ,158541               | ,136184    | ,677        | -,40125                 | ,71834      |
|                 | 3               | <b>,315329(*)</b>     | ,070165    | <b>,002</b> | ,11495                  | ,51571      |
|                 | 4               | <b>,329605(*)</b>     | ,086940    | <b>,013</b> | ,06927                  | ,58994      |
| 2               | 1               | -,158541              | ,136184    | ,677        | -,71834                 | ,40125      |
|                 | 3               | ,156788               | ,136768    | ,685        | -,40170                 | ,71528      |
|                 | 4               | ,171064               | ,146085    | ,668        | -,36906                 | ,71119      |
| 3               | 1               | <b>-,315329(*)</b>    | ,070165    | <b>,002</b> | -,51571                 | -,11495     |
|                 | 2               | -,156788              | ,136768    | ,685        | -,71528                 | ,40170      |
|                 | 4               | ,014276               | ,087852    | ,998        | -,24991                 | ,27846      |
| 4               | 1               | <b>-,329605(*)</b>    | ,086940    | <b>,013</b> | -,58994                 | -,06927     |
|                 | 2               | -,171064              | ,146085    | ,668        | -,71119                 | ,36906      |
|                 | 3               | -,014276              | ,087852    | ,998        | -,27846                 | ,24991      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable: Ind\_TMCC

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | ,286123               | ,117846    | ,097        | -,03717                 | ,60941      |
|                 | 3               | <b>,344546(*)</b>     | ,093784    | <b>,006</b> | ,08727                  | ,60183      |
|                 | 4               | <b>,403793(*)</b>     | ,097586    | <b>,002</b> | ,13608                  | ,67150      |
| 2               | 1               | -,286123              | ,117846    | ,097        | -,60941                 | ,03717      |
|                 | 3               | ,058423               | ,123598    | ,964        | -,28065                 | ,39749      |
|                 | 4               | ,117670               | ,126506    | ,789        | -,22938                 | ,46472      |
| 3               | 1               | <b>-,344546(*)</b>    | ,093784    | <b>,006</b> | -,60183                 | -,08727     |
|                 | 2               | -,058423              | ,123598    | ,964        | -,39749                 | ,28065      |
|                 | 4               | ,059247               | ,104459    | ,941        | -,22732                 | ,34581      |
| 4               | 1               | <b>-,403793(*)</b>    | ,097586    | <b>,002</b> | -,67150                 | -,13608     |
|                 | 2               | -,117670              | ,126506    | ,789        | -,46472                 | ,22938      |
|                 | 3               | -,059247              | ,104459    | ,941        | -,34581                 | ,22732      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable: Ind\_Emp

| (I) Método Ward | (J) Método Ward | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.        | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------|-----------------|-----------------------|------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                 |                 |                       |            |             | Upper Bound             | Lower Bound |
| 1               | 2               | -,020862              | ,110367    | ,998        | -,32364                 | ,28191      |
|                 | 3               | -,035286              | ,087833    | ,978        | -,27624                 | ,20567      |
|                 | 4               | <b>,467233(*)</b>     | ,091393    | <b>,000</b> | ,21651                  | ,71795      |
| 2               | 1               | ,020862               | ,110367    | ,998        | -,28191                 | ,32364      |
|                 | 3               | -,014423              | ,115754    | ,999        | -,33197                 | ,30313      |
|                 | 4               | <b>,488095(*)</b>     | ,118478    | <b>,002</b> | ,16307                  | ,81312      |
| 3               | 1               | ,035286               | ,087833    | ,978        | -,20567                 | ,27624      |
|                 | 2               | ,014423               | ,115754    | ,999        | -,30313                 | ,33197      |
|                 | 4               | <b>,502518(*)</b>     | ,097830    | <b>,000</b> | ,23414                  | ,77090      |
| 4               | 1               | <b>-,467233(*)</b>    | ,091393    | <b>,000</b> | -,71795                 | -,21651     |
|                 | 2               | <b>-,488095(*)</b>    | ,118478    | <b>,002</b> | -,81312                 | -,16307     |
|                 | 3               | <b>-,502518(*)</b>    | ,097830    | <b>,000</b> | -,77090                 | -,23414     |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

## Apêndice M – Gestão: Resultados da análise discriminante

### Teste de Igualdade de Matrizes – Box's M

|         |         |             |
|---------|---------|-------------|
| Box's M |         | 85,514      |
| F       | Approx. | 1,174       |
|         | df1     | 42          |
|         | df2     | 1181,628    |
|         | Sig.    | <b>,209</b> |

### Tabela dos Valores Próprios

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1        | 6,197(a)   | 68,2          | 68,2         | <b>,928</b>           |
| 2        | 1,991(a)   | 21,9          | 90,1         | ,816                  |
| 3        | ,901(a)    | 9,9           | 100,0        | ,688                  |

a First 3 canonical discriminant functions were used in the analysis.

### Teste Wilks' Lambda

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 through 3         | ,024          | 89,076     | 18 | ,000 |
| 2 through 3         | ,176          | 41,709     | 10 | ,000 |
| 3                   | ,526          | 15,414     | 4  | ,004 |

### Coefficientes Estandarizados da Função Discriminante

|            | Function |       |       |
|------------|----------|-------|-------|
|            | 1        | 2     | 3     |
| IndProc    | ,544     | -,641 | -,027 |
| Ind_R_Mat  | ,517     | ,381  | -,768 |
| Ind_R_Hum  | ,555     | ,637  | ,164  |
| Prod_Cient | ,035     | -,551 | -,200 |
| Ind_TMCC   | ,340     | ,021  | ,351  |
| Ind_Emp    | ,778     | ,649  | ,487  |

### Matriz de Estruturas

|            | Function |          |          |
|------------|----------|----------|----------|
|            | 1        | 2        | 3        |
| Prod_Cient | ,338(*)  | -,220    | -,094    |
| Ind_TMCC   | ,330(*)  | -,297    | ,085     |
| Ind_R_Hum  | ,275(*)  | ,211     | -,201    |
| IndProc    | ,533     | -,701(*) | ,037     |
| Ind_R_Mat  | ,321     | ,208     | -,865(*) |
| Ind_Emp    | ,344     | ,341     | ,659(*)  |

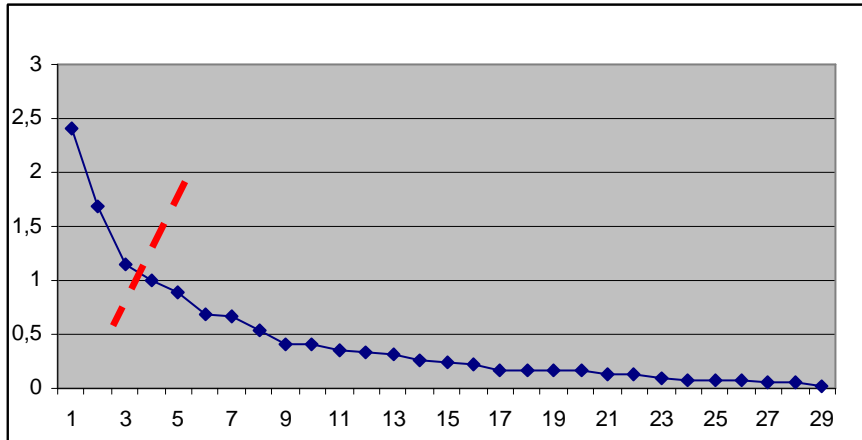
Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

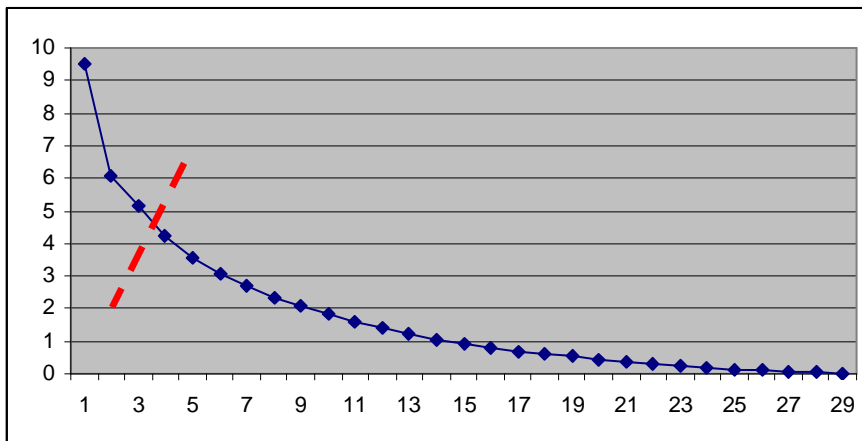
\* Largest absolute correlation between each variable and any discriminant function

## Apêndice N – Engenharia: Procedimento do cotovelo

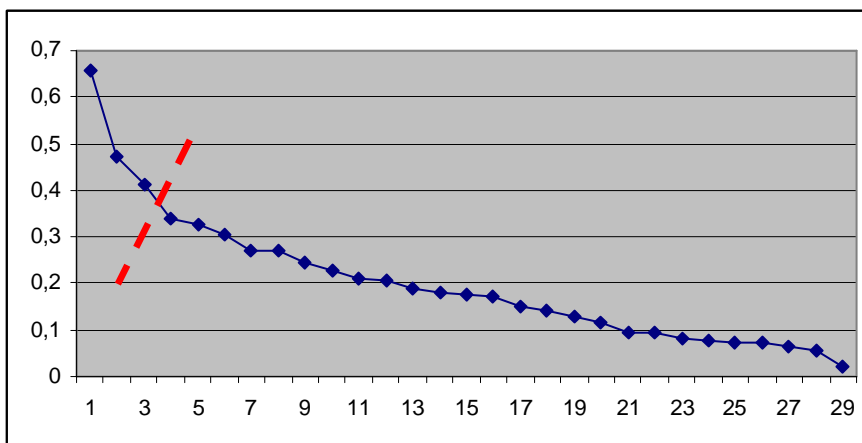
### Método “Complete Linkage”



### Método “Within Groups”



### Método “Ward”



## Apêndice O – Engenharia: Procedimento de Mojena

Agglomeration Schedule - Vizinho Mais Afastado

Stage Cluster Combined Coefficients

| Stage | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 1 | Media    | Desvio<br>Padrao | k=3,4           |
|-------|-----------|-----------|-----------|----------|------------------|-----------------|
| 1     | 6         | 29        | 0,021171  | 0,021171 |                  |                 |
| 2     | 7         | 10        | 0,057702  | 0,039437 | 0,025831         | -0,06265        |
| 3     | 3         | 12        | 0,064616  | 0,04783  | 0,023344         | -0,0545         |
| 4     | 15        | 22        | 0,072702  | 0,054048 | 0,022759         | -0,05846        |
| 5     | 24        | 28        | 0,072968  | 0,057832 | 0,021449         | -0,05384        |
| 6     | 19        | 21        | 0,076918  | 0,061013 | 0,020707         | -0,03883        |
| 7     | 9         | 25        | 0,092583  | 0,065523 | 0,022354         | -0,01129        |
| 8     | 6         | 20        | 0,130237  | 0,073612 | 0,030851         | -0,04581        |
| 9     | 14        | 15        | 0,132694  | 0,080177 | 0,034938         | -0,03891        |
| 10    | 7         | 27        | 0,16006   | 0,088165 | 0,041511         | -0,0615         |
| 11    | 1         | 9         | 0,167807  | 0,095405 | 0,046124         | -0,08232        |
| 12    | 2         | 5         | 0,169909  | 0,101614 | 0,048955         | -0,09252        |
| 13    | 13        | 30        | 0,175541  | 0,107301 | 0,05116          | -0,05612        |
| 14    | 3         | 19        | 0,225119  | 0,115716 | 0,058374         | -0,07451        |
| 15    | 24        | 26        | 0,239672  | 0,12398  | 0,064718         | -0,08658        |
| 16    | 4         | 17        | 0,257437  | 0,132321 | 0,070869         | -0,05324        |
| 17    | 1         | 18        | 0,320037  | 0,143363 | 0,082348         | -0,08566        |
| 18    | 11        | 16        | 0,337688  | 0,154159 | 0,092088         | -0,12289        |
| 19    | 6         | 14        | 0,344369  | 0,16417  | 0,099566         | -0,09643        |
| 20    | 3         | 6         | 0,406266  | 0,176275 | 0,111005         | -0,14395        |
| 21    | 4         | 23        | 0,409741  | 0,187392 | 0,119589         | -0,04802        |
| 22    | 4         | 13        | 0,545978  | 0,203692 | 0,139518         | -0,01447        |
| 23    | 1         | 4         | 0,663579  | 0,223687 | 0,166661         | -0,10535        |
| 24    | 3         | 24        | 0,684985  | 0,242908 | 0,188241         | 0,004371        |
| 25    | 3         | 11        | 0,887299  | 0,268683 | 0,224873         | -0,03934        |
| 26    | 2         | 8         | 0,993908  | 0,296576 | 0,262248         | -0,03924        |
| 27    | 3         | 7         | 1,148978  | 0,328147 | 0,305024         | <b>0,319529</b> |
| 28    | 2         | 3         | 1,684757  | 0,376597 | 0,394109         | <b>0,692959</b> |
| 29    | 1         | 2         | 2,409528  | 0,446698 | 0,540634         |                 |

**3 grupos**

Apêndice P – Engenharia: Quadro de aglomeração  
 “Método Complete linkage” (Solução com 3 Clusters)

**Agglomeration Schedule**

| Stage | Cluster Combined |           | Coefficients | Stage Cluster First Appears |           | Next Stage |
|-------|------------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------|------------|
|       | Cluster 1        | Cluster 2 |              | Cluster 1                   | Cluster 2 |            |
| 1     | 13               | 27        | ,021         | 0                           | 0         | 8          |
| 2     | 28               | 29        | ,058         | 0                           | 0         | 10         |
| 3     | 12               | 16        | ,065         | 0                           | 0         | 14         |
| 4     | 18               | 23        | ,073         | 0                           | 0         | 9          |
| 5     | 24               | 26        | ,073         | 0                           | 0         | 15         |
| 6     | 20               | 22        | ,077         | 0                           | 0         | 14         |
| 7     | 3                | 8         | ,093         | 0                           | 0         | 11         |
| 8     | 13               | 21        | ,130         | 1                           | 0         | 19         |
| 9     | 17               | 18        | ,133         | 0                           | 4         | 19         |
| 10    | 28               | 30        | ,160         | 2                           | 0         | 27         |
| 11    | 1                | 3         | ,168         | 0                           | 7         | 17         |
| 12    | 10               | 11        | ,170         | 0                           | 0         | 26         |
| 13    | 4                | 9         | ,176         | 0                           | 0         | 22         |
| 14    | 12               | 20        | ,225         | 3                           | 6         | 20         |
| 15    | 24               | 25        | ,240         | 5                           | 0         | 24         |
| 16    | 2                | 5         | ,257         | 0                           | 0         | 21         |
| 17    | 1                | 6         | ,320         | 11                          | 0         | 23         |
| 18    | 15               | 19        | ,338         | 0                           | 0         | 25         |
| 19    | 13               | 17        | ,344         | 8                           | 9         | 20         |
| 20    | 12               | 13        | ,406         | 14                          | 19        | 24         |
| 21    | 2                | 7         | ,410         | 16                          | 0         | 22         |
| 22    | 2                | 4         | ,546         | 21                          | 13        | 23         |
| 23    | 1                | 2         | ,664         | 17                          | 22        | 29         |
| 24    | 12               | 24        | ,685         | 20                          | 15        | 25         |
| 25    | 12               | 15        | ,887         | 24                          | 18        | 27         |
| 26    | 10               | 14        | ,994         | 12                          | 0         | 28         |
| 27    | 12               | 28        | 1,149        | 25                          | 10        | 28         |
| 28    | 10               | 12        | 1,685        | 26                          | 27        | 29         |
| 29    | 1                | 10        | 2,410        | 23                          | 28        | 0          |

## Apêndice Q – Engenharia: Coeficiente de correlação cofenética

### Matriz das Distâncias

Case Squared Euclidean Distance

|        | 1:V1 | 2:V2 | 3:V3 | 4:V4 | 5:V5 | 6:V6 | 7:V7 | 8:V8 | 9:V9 | 10:V10 | 11:V11 | 12:V12 | 13:V13 | 14:V14 | 15:V15 | 16:V16 | 17:V17 | 18:V18 | 19:V19 | 20:V20 | 21:V21 | 22:V22 | 23:V23 | 24:V24 | 25:V25 | 26:V26 | 27:V27 | 28:V28 | 29:V29 | 30:V30 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1:V1   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2:V2   | 1,24 |      |      |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 3:V3   | 0,77 | 0,36 |      |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 4:V4   | 0,30 | 1,85 | 1,01 |      |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 5:V5   | 1,10 | 0,17 | 0,65 | 2,01 |      |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 6:V6   | 0,33 | 0,61 | 0,30 | 0,48 | 0,70 |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 7:V7   | 0,49 | 0,90 | 0,47 | 0,93 | 0,98 | 0,71 |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 8:V8   | 0,38 | 0,99 | 0,58 | 1,00 | 0,70 | 0,43 | 0,69 |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 9:V9   | 0,17 | 1,23 | 0,84 | 0,21 | 1,33 | 0,44 | 0,58 | 0,89 |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 10:V10 | 0,81 | 0,96 | 0,50 | 1,18 | 1,17 | 0,90 | 0,06 | 1,02 | 0,83 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 11:V11 | 1,29 | 0,67 | 0,21 | 1,52 | 1,14 | 0,89 | 0,41 | 1,20 | 1,25 | 0,27   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 12:V12 | 0,56 | 0,39 | 0,06 | 0,91 | 0,55 | 0,31 | 0,23 | 0,45 | 0,67 | 0,28   | 0,23   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 13:V13 | 0,66 | 1,02 | 0,59 | 0,44 | 1,51 | 0,51 | 0,65 | 1,41 | 0,27 | 0,67   | 0,73   | 0,57   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 14:V14 | 0,38 | 0,38 | 0,19 | 0,69 | 0,56 | 0,19 | 0,30 | 0,58 | 0,38 | 0,38   | 0,44   | 0,14   | 0,33   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 15:V15 | 0,51 | 0,82 | 0,29 | 0,63 | 1,12 | 0,34 | 0,31 | 0,83 | 0,53 | 0,29   | 0,39   | 0,25   | 0,33   | 0,13   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 16:V16 | 1,31 | 0,43 | 0,20 | 1,39 | 1,00 | 0,55 | 0,94 | 1,32 | 1,16 | 0,84   | 0,34   | 0,40   | 0,58   | 0,35   | 0,40   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 17:V17 | 0,44 | 1,89 | 1,50 | 0,26 | 1,99 | 0,75 | 1,24 | 1,47 | 0,14 | 1,56   | 2,09   | 1,32   | 0,51   | 0,87   | 1,04   | 1,79   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 18:V18 | 0,20 | 1,08 | 0,43 | 0,29 | 1,24 | 0,32 | 0,49 | 0,50 | 0,22 | 0,72   | 0,84   | 0,40   | 0,42   | 0,30   | 0,39   | 0,81   | 0,59   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 19:V19 | 0,93 | 0,30 | 0,12 | 1,39 | 0,54 | 0,40 | 0,67 | 0,66 | 1,10 | 0,70   | 0,39   | 0,23   | 0,88   | 0,22   | 0,36   | 0,20   | 1,84   | 0,66   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 20:V20 | 0,54 | 0,72 | 0,33 | 0,68 | 0,94 | 0,13 | 0,77 | 0,69 | 0,66 | 0,86   | 0,79   | 0,41   | 0,55   | 0,19   | 0,19   | 0,38   | 1,07   | 0,46   | 0,27   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 21:V21 | 0,67 | 0,51 | 0,19 | 1,09 | 0,66 | 0,28 | 0,54 | 0,53 | 0,92 | 0,58   | 0,49   | 0,22   | 0,81   | 0,17   | 0,20   | 0,34   | 1,58   | 0,56   | 0,08   | 0,13   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 22:V22 | 0,43 | 0,60 | 0,15 | 0,50 | 0,88 | 0,15 | 0,35 | 0,64 | 0,41 | 0,39   | 0,38   | 0,13   | 0,25   | 0,08   | 0,07   | 0,31   | 0,86   | 0,27   | 0,30   | 0,16   | 0,21   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 23:V23 | 0,47 | 2,24 | 1,48 | 0,41 | 2,41 | 1,15 | 0,71 | 1,54 | 0,25 | 0,91   | 1,61   | 1,21   | 0,55   | 0,88   | 0,79   | 1,86   | 0,41   | 0,52   | 1,83   | 1,25   | 1,51   | 0,86   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 24:V24 | 0,96 | 0,65 | 0,11 | 1,07 | 1,06 | 0,41 | 0,80 | 0,78 | 1,03 | 0,82   | 0,38   | 0,30   | 0,71   | 0,34   | 0,37   | 0,17   | 1,70   | 0,46   | 0,15   | 0,30   | 0,23   | 0,27   | 1,64   |        |        |        |        |        |        |        |
| 25:V25 | 0,12 | 1,10 | 0,77 | 0,37 | 1,11 | 0,42 | 0,34 | 0,75 | 0,09 | 0,54   | 1,07   | 0,53   | 0,37   | 0,26   | 0,35   | 1,12   | 0,35   | 0,32   | 0,93   | 0,54   | 0,68   | 0,34   | 0,30   | 1,02   |        |        |        |        |        |        |
| 26:V26 | 1,16 | 1,20 | 0,41 | 1,18 | 1,68 | 0,67 | 1,14 | 1,08 | 1,28 | 1,15   | 0,70   | 0,67   | 0,94   | 0,62   | 0,50   | 0,39   | 1,94   | 0,59   | 0,37   | 0,40   | 0,39   | 0,50   | 1,72   | 0,11   | 1,28   |        |        |        |        |        |
| 27:V27 | 0,53 | 0,62 | 0,40 | 1,06 | 0,70 | 0,53 | 0,13 | 0,69 | 0,66 | 0,16   | 0,43   | 0,22   | 0,65   | 0,15   | 0,17   | 0,66   | 1,31   | 0,59   | 0,38   | 0,44   | 0,24   | 0,26   | 0,96   | 0,65   | 0,34   | 0,93   |        |        |        |        |
| 28:V28 | 0,63 | 0,61 | 0,11 | 0,68 | 0,93 | 0,17 | 0,74 | 0,60 | 0,67 | 0,85   | 0,54   | 0,25   | 0,50   | 0,24   | 0,33   | 0,25   | 1,16   | 0,27   | 0,23   | 0,20   | 0,26   | 0,15   | 1,32   | 0,07   | 0,73   | 0,24   | 0,63   |        |        |        |
| 29:V29 | 0,40 | 0,49 | 0,30 | 0,61 | 0,59 | 0,02 | 0,70 | 0,51 | 0,48 | 0,86   | 0,84   | 0,30   | 0,50   | 0,14   | 0,31   | 0,46   | 0,83   | 0,40   | 0,32   | 0,09   | 0,22   | 0,15   | 1,22   | 0,41   | 0,42   | 0,68   | 0,44   | 0,20   |        |        |
| 30:V30 | 0,50 | 1,33 | 0,83 | 0,42 | 1,62 | 0,75 | 0,42 | 1,29 | 0,17 | 0,52   | 0,89   | 0,63   | 0,18   | 0,48   | 0,51   | 1,12   | 0,42   | 0,41   | 1,25   | 0,95   | 1,12   | 0,43   | 0,26   | 1,12   | 0,25   | 1,44   | 0,66   | 0,84   | 0,79   |        |

This is a dissimilarity matrix



## Apêndice R – Engenharia: Resultados da análise da variância

A normalidade das variáveis dentro de cada grupo foi analisada recorrendo ao teste de Shapiro-Wilks. Como se pode verificar na tabela seguinte, a normalidade da variável IndRMat não se verifica nos grupos 1, 2 e 3 e a normalidade da variável IndEmp não se verifica nos grupos 2 e 3. Em todos os outros caso a normalidade está verificada.

**Tests of Normality**

| Complete Linkage | Kolmogorov-Smirnov(a) |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |      |
|------------------|-----------------------|------|------|--------------|------|------|------|
|                  | Statistic             | df   | Sig. | Statistic    | df   | Sig. |      |
| IndProc          | 1                     | ,198 | 9    | ,200(*)      | ,867 | 9    | ,114 |
|                  | 2                     | ,343 | 3    | .            | ,844 | 3    | ,224 |
|                  | 3                     | ,138 | 18   | ,200(*)      | ,955 | 18   | ,509 |
| IndRMat          | 1                     | ,242 | 9    | ,138         | ,831 | 9    | ,045 |
|                  | 2                     | ,385 | 3    | .            | ,750 | 3    | ,000 |
|                  | 3                     | ,242 | 18   | ,007         | ,822 | 18   | ,003 |
| IndRHum          | 1                     | ,197 | 9    | ,200(*)      | ,948 | 9    | ,663 |
|                  | 2                     | ,361 | 3    | .            | ,806 | 3    | ,129 |
|                  | 3                     | ,139 | 18   | ,200(*)      | ,967 | 18   | ,749 |
| ProdCient        | 1                     | ,173 | 9    | ,200(*)      | ,923 | 9    | ,417 |
|                  | 2                     | ,304 | 3    | .            | ,908 | 3    | ,411 |
|                  | 3                     | ,144 | 18   | ,200(*)      | ,975 | 18   | ,888 |
| IndTMCC          | 1                     | ,226 | 9    | ,200(*)      | ,896 | 9    | ,228 |
|                  | 2                     | ,202 | 3    | .            | ,994 | 3    | ,851 |
|                  | 3                     | ,137 | 18   | ,200(*)      | ,969 | 18   | ,777 |
| IndEmp           | 1                     | ,223 | 9    | ,200(*)      | ,864 | 9    | ,105 |
|                  | 2                     | ,385 | 3    | .            | ,750 | 3    | ,000 |
|                  | 3                     | ,238 | 18   | ,008         | ,806 | 18   | ,002 |

\* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Um dos outros pressupostos é o da homogeneidade de variâncias das variáveis nos vários grupos. Este pressuposto foi analisado recorrendo ao teste de Levene. O teste de Levene testa a hipótese de que os grupos apresentam igualdade de variâncias, isto é:

$$H_0: \sigma_1^2 = \dots = \sigma_k^2 \quad (46)$$

$$H_a: \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \quad \text{em que } i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, k$$

### Test of Homogeneity of Variances

#### Test of Homogeneity of Variances

|           | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-----------|------------------|-----|-----|------|
| IndProc   | ,470             | 2   | 27  | ,630 |
| IndRMat   | 8,269            | 2   | 27  | ,002 |
| IndRHum   | 2,033            | 2   | 27  | ,150 |
| ProdCient | ,211             | 2   | 27  | ,811 |
| IndTMCC   | 1,010            | 2   | 27  | ,378 |
| IndEmp    | 2,639            | 2   | 27  | ,090 |

Através da tabela anterior verifica-se que todos indicadores cumprem o pressuposto de homogeneidade de variância, isto é não se rejeita a hipótese nula para um nível de significância de 5%, excepto o indicador referente aos recursos materiais.

## Apêndice S – Engenharia: Resultados do teste de Tukey

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: IndProc

Tukey HSD

| (I) Complete<br>Linkage - 3grupos | (J) Complete<br>Linkage - 3grupos | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|                                   |                                   |                             |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| 1                                 | 2                                 | -,140097                    | ,127100    | ,521 | -,45523                 | ,17504      |
|                                   | 3                                 | -,252415*                   | ,077833    | ,009 | -,44540                 | -,05944     |
| 2                                 | 1                                 | ,140097                     | ,127100    | ,521 | -,17504                 | ,45523      |
|                                   | 3                                 | -,112319                    | ,118891    | ,617 | -,40710                 | ,18246      |
| 3                                 | 1                                 | ,252415*                    | ,077833    | ,009 | ,05944                  | ,44540      |
|                                   | 2                                 | ,112319                     | ,118891    | ,617 | -,18246                 | ,40710      |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: IndRHum

Tukey HSD

| (I) Complete<br>Linkage - 3grupos | (J) Complete<br>Linkage - 3grupos | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|                                   |                                   |                             |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| 1                                 | 2                                 | -,384899*                   | ,093614    | ,001 | -,61701                 | -,15279     |
|                                   | 3                                 | -,358324*                   | ,057326    | ,000 | -,50046                 | -,21619     |
| 2                                 | 1                                 | ,384899*                    | ,093614    | ,001 | ,15279                  | ,61701      |
|                                   | 3                                 | ,026575                     | ,087568    | ,951 | -,19054                 | ,24369      |
| 3                                 | 1                                 | ,358324*                    | ,057326    | ,000 | ,21619                  | ,50046      |
|                                   | 2                                 | -,026575                    | ,087568    | ,951 | -,24369                 | ,19054      |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: ProdCient

Tukey HSD

| (I) Complete<br>Linkage - 3grupos | (J) Complete<br>Linkage - 3grupos | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|                                   |                                   |                             |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| 1                                 | 2                                 | -,612374*                   | ,098088    | ,000 | -,85558                 | -,36917     |
|                                   | 3                                 | -,396728*                   | ,060066    | ,000 | -,54566                 | -,24780     |
| 2                                 | 1                                 | ,612374*                    | ,098088    | ,000 | ,36917                  | ,85558      |
|                                   | 3                                 | ,215646                     | ,091753    | ,066 | -,01185                 | ,44314      |
| 3                                 | 1                                 | ,396728*                    | ,060066    | ,000 | ,24780                  | ,54566      |
|                                   | 2                                 | -,215646                    | ,091753    | ,066 | -,44314                 | ,01185      |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: IndTMCC

Tukey HSD

| (I) Complete Linkage - 3grupos | (J) Complete Linkage - 3grupos | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
|                                |                                |                       |            |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| 1                              | 2                              | ,270272*              | ,108708    | ,049 | ,00074                  | ,53981      |
|                                | 3                              | -,149507              | ,066570    | ,081 | -,31456                 | ,01555      |
| 2                              | 1                              | -,270272*             | ,108708    | ,049 | -,53981                 | -,00074     |
|                                | 3                              | -,419779*             | ,101687    | ,001 | -,67190                 | -,16765     |
| 3                              | 1                              | ,149507               | ,066570    | ,081 | -,01555                 | ,31456      |
|                                | 2                              | ,419779*              | ,101687    | ,001 | ,16765                  | ,67190      |

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: IndEmp

Mann-Whitney ( $\alpha/k = 0,05 / 3 = 0,017$ )

| (I) Complete Linkage - 3grupos | (J) Complete Linkage - 3grupos | Mann-Whitney U | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| 1                              | 2                              | -2,501         | 0,012                  |
|                                | 3                              | -3,257         | 0,001                  |
| 2                              | 1                              | -2,501         | 0,012                  |
|                                | 3                              | -0,957         | 0,338                  |
| 3                              | 1                              | -3,257         | 0,001                  |
|                                | 2                              | -0,957         | 0,338                  |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

## Apêndice T – Engenharia: Resultados da análise discriminante

### Teste de Igualdade de Matrizes de Covariância nos 3 grupos – Box's M

|         |         |         |
|---------|---------|---------|
| Box's M |         | 41,156  |
| F       | Approx. | 1,320   |
|         | df1     | 21      |
|         | df2     | 971,121 |
|         | Sig.    | ,152    |

### Tabela dos Valores Próprios e da Correlação canônica

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1        | 6,061      | 77,5          | 77,5         | ,926                  |
| 2        | 1,759      | 22,5          | 100,0        | ,798                  |

### Teste Lambda de Wilks

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 through 2         | ,051          | 72,756     | 12 | ,000 |
| 2                   | ,362          | 24,868     | 5  | ,000 |

### Coefficientes estandardizados da Função Discriminante

|           | Function |       |
|-----------|----------|-------|
|           | 1        | 2     |
| IndProc   | ,070     | -,100 |
| IndRMat   | ,128     | ,713  |
| IndRHum   | 1,122    | ,558  |
| ProdCient | ,098     | -,536 |
| IndTMCC   | ,059     | ,950  |
| IndEmp    | 1,011    | -,003 |

### Matriz de Estruturas

|           | Function |         |
|-----------|----------|---------|
|           | 1        | 2       |
| ProdCient | ,584(*)  | -,249   |
| IndRHum   | ,506(*)  | ,036    |
| IndEmp    | ,354(*)  | -,114   |
| IndProc   | ,236(*)  | ,175    |
| IndTMCC   | ,080     | ,614(*) |
| IndRMat   | -,029    | ,393(*) |

