

Universidade Aberta



**Contributo das Técnicas de Análise Fatorial para o Estudo do
Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”**

Domingas Maria Pina Portela

*Mestrado em Estatística, Matemática e Computação
(Especialidade de Estatística Computacional)*

2012

Universidade Aberta



**Contributo das Técnicas de Análise Fatorial para o Estudo do
Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”**

Domingas Maria Pina Portela

*Mestrado em Estatística, Matemática e Computação
(Especialidade de Estatística Computacional)*

Dissertação orientada pela Professora Doutora Maria do Rosário
Ramos e coorientada pelo Professor Doutor Carlos Catalão Alves

2012



Agradecimentos

Agradeço à direção da Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica por me ter permitido utilizar os dados relativos ao Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, que foram objeto de análise na presente dissertação. Estou particularmente reconhecida à Dra. Rosalia Vargas, Presidente da Direção e fundadora desta iniciativa, pela confiança e incentivo demonstrados não só ao longo dos vários anos de trabalho, mas também, e em especial, no decurso desta dissertação. Agradeço também à Prof^a Doutora Ana Noronha, Diretora Executiva, o apoio e estímulo sempre presentes.

Um agradecimento muito especial é devido aos meus orientadores, não só pela partilha do conhecimento que cada um possui na sua própria área científica, mas também, e em particular, pelo nível de exigência que estabeleceram e que se revelou determinante para levar esta dissertação a bom porto. À Prof^a Doutora Maria do Rosário Ramos, pelas preciosas sugestões que me deu no decurso deste trabalho e, sobretudo, pela confiança que depositou em mim. Ao Prof. Doutor Carlos Catalão Alves, também membro da direção da Ciência Viva, pela pertinência das suas recomendações e, principalmente, pela inextinguível disponibilidade e generosidade com que apoiou esta dissertação.

Às minhas filhas, Vera e Catarina.



Resumo

Neste trabalho abordam-se as técnicas de Análise Fatorial Exploratória e de Análise Fatorial Confirmatória, visando a sua aplicação a um questionário administrado a 3519 participantes do Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, ao longo de um período de seis anos (2005-2010). Apresentam-se as formulações teóricas dos modelos, métodos de estimação e de validação dos mesmos. A aplicação destas técnicas revelou a capacidade do questionário para captar uma estrutura fatorial (variáveis latentes ou constructos) subjacente às variáveis que compõem o questionário, num contexto de grande diversidade em termos da oferta de estágios, áreas científicas abrangidas e natureza das instituições de acolhimento. Da análise resultou a identificação de variáveis latentes, cuja estrutura foi verificada pela Análise Fatorial Confirmatória e validada através de outras amostras. Resultou ainda um conjunto de recomendações para uma reformulação do inquérito, de forma a abranger um leque mais alargado de subescalas na avaliação da perceção dos participantes no programa, bem como a sugestão de alargar a escala de Likert utilizada.

Palavras-chave: Análise Fatorial Exploratória, Análise Fatorial Confirmatória, Modelos de Equações Estruturais, Educação Científica, Estágios

Abstract

A practical application of Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis is applied to the answers of a survey of 3519 secondary school students who attended a summer science internships programme promoted by the Portuguese National Agency for Scientific and Technological Culture – Ciência Viva, held between 2005 and 2010. It also covers fundamental concepts and estimation and validity techniques as well. It was found that these multivariate statistical techniques were appropriate to uncover the relevant factor structure (latent variables or constructs) within the context of an extremely diverse research setting, not only in terms of the internships' characteristics but also in terms of the wide range of scientific subject and host institutions. The latent variables' structure revealed by this analysis was confirmed by Confirmatory Factor Analysis and validated in other samples. The findings also provide recommendations for the revision of the survey's questionnaire, in order to reach a larger set of subscales to assess the participant's attitudes towards their experience in the internships, and suggest a five-point Likert's scale.

Key-words: Exploratory Factor Analysis, Confirmatory Factor Analysis, Structural Equation Modeling, Science Education, Internships

Índice

Capítulo 1 – Introdução	1
Capítulo 2 – Análise Fatorial Exploratória	3
2.1 Introdução	3
2.2 Análise Fatorial vs. Análise de Componentes Principais	4
2.3 Métodos de Extração de Fatores	5
2.3.1 O Método da Máxima Verosimilhança	5
2.3.2 O Método da Fatorização do Eixo Principal	6
2.4 Técnicas de Rotação de Fatores	6
2.4.1 Rotação Ortogonal	7
2.4.2 Rotação Oblíqua	8
2.5 Análise de Consistência Interna (Alpha de Cronbach)	8
2.6 O Teste Kaiser-Meyer-Olkin	9
2.7 O Teste de Esfericidade de Bartlett	10
2.8 As Correlações	10
2.9 As Comunalidades	11
2.10 Número de Fatores a Reter	11
Capítulo 3 – Análise Fatorial Confirmatória	13
3.1 Introdução	13
3.2 O Modelo Matemático Subjacente ao Modelo das Equações Estruturais	14
3.3 Pressupostos	15
3.4 Especificação do Modelo	16
3.5 Identificação do Modelo	17
3.6 Estimação do Modelo	19
3.7 Avaliação da Qualidade do Ajustamento do Modelo	22
3.7.1 Teste do X^2 de Ajustamento	22
3.7.2 Índices de Qualidade de Ajustamento	23
3.7.2.1 Índices Absolutos	23
3.7.2.2 Índices Relativos	24

3.7.2.3 Índices de Parcimónia	25
3.7.2.4 Índices de Discrepância Populacional	26
3.7.2.5 Índices Baseados na Teoria da Informação	26
3.7.3 Medidas de Ajustamento Local	28
3.7.4 Reespecificação do Modelo	29
3.7.5 Validação do Modelo	29
Capítulo 4 – O Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”	31
4.1 Introdução	31
4.2 O contexto de investigação: o Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”	31
4.3 Os Instrumentos	33
4.4 Os Participantes	34
4.5 Os Resultados	39
4.6 Sumário	42
Capítulo 5 – Metodologia e Resultados	43
5.1 Introdução	43
5.2 Análise Fatorial Exploratória	46
5.3 A Amostra “Física”	51
5.4 Análise Fatorial Confirmatória	53
Capítulo 6 – Discussão dos Resultados	69
Capítulo 7 – Considerações Finais	73
Referências Bibliográficas	75
Anexos	

Índice de Quadros

	Pág.
Quadro 1. Orientações para identificação de pesos fatoriais significantes com base na dimensão da amostra.	7
Quadro 2. Valores do teste KMO	9
Quadro 3. Quadro resumo dos valores de referência dos índices de ajustamento	28
Quadro 4. Distribuição dos alunos pelo tipo, domínio científico e área geográfica da instituição de estágio	35
Quadro 5. Distribuição dos alunos por género e por idade, ano de escolaridade e ano em que decorreu o estágio	36
Quadro 6. Distribuição dos alunos por género e por tipo de instituição de estágio	37
Quadro 7. Distribuição dos alunos por género e por área científica da instituição de estágio	38
Quadro 8. Respostas dos alunos ao Questionário, distribuídas por género	40
Quadro 9. Motivação dos alunos para frequentar o estágio	40
Quadro 10. Escala de atitudes face ao estágio	41
Quadro 11. Variáveis da escala de Likert do Questionário	43
Quadro 12. Distribuição dos alunos que pretendem seguir os estudos na área da ciência por género e por área científica da instituição	44
Quadro 13. Conjuntos de dados a explorar	45
Quadro 14. Estatísticas relativas à amostra Total (N=3519)	46
Quadro 15. Quadro resumo dos valores do α de Cronbach	47
Quadro 16. Resumo dos valores dos testes KMO e de Bartlett	48
Quadro 17. Resumo das comunalidades extraídas	49
Quadro 18. Resumo dos valores obtidos através das diferentes Análises Fatoriais	50
Quadro 19. Composição dos fatores extraídos (amostras “Total”, “Pret. Ciências” e “Eng. Química”)	51 52
Quadro 20. Composição dos fatores extraídos (amostra Física)	60
Quadro 21. Resumo dos índices das várias especificações da “Física”	65
Quadro 22. Resumo dos índices das diferentes amostras	

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Representação gráfica de um modelo de equações estruturais	17
Figura 2. Modelo inicial AFC (Física)	53
Figura 3. Modelo inicial AFC (Física), sem outliers (1)	54
Figura 4. Modelo inicial AFC (Física), sem Q1	55
Figura 5. Modelo inicial AFC (Física), correlação erros e_{10} e e_{11}	56
Figura 6. Modelo inicial AFC (Física), sem Q6	57
Figura 7. Modelo inicial AFC (Física), sem Q10	58
Figura 8. Modelo inicial AFC (Física), sem outliers (2)	59
Figura 9. Modelo validado (Engenharia Química)	61
Figura 10. Modelo validado (Ciências Sociais e Humanas)	62
Figura 11. Modelo validado (Amostra total)	63
Figura 12. Modelo validado (Amostra total), sem outliers	64

Capítulo 1 – Introdução

A principal vantagem das técnicas de estatística multivariada é “sua habilidade em acomodar múltiplas variáveis numa tentativa de compreender as relações complexas não possíveis com métodos univariados e bivariados” (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005).

A Análise Fatorial é uma técnica de estatística multivariada que permite identificar a estrutura subjacente a uma matriz de dados, revelando novas variáveis, em número inferior ao do conjunto de variáveis inicial, sem que se perca de forma significativa informação aí contida. Estas novas variáveis, a que se chamam variáveis latentes, fatores, ou constructos, são responsáveis pelo comportamento de determinadas variáveis observadas, na sequência de um padrão resultante de um estudo exploratório, ou de uma determinada teoria (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005).

Uma Análise Fatorial Exploratória pretende, portanto, explorar a estrutura fatorial subjacente a um conjunto de dados. A Análise Fatorial Confirmatória é um método que se usa quando há informação prévia sobre uma estrutura fatorial, que é preciso confirmar.

Graças aos desenvolvimentos computacionais mais recentes, a Análise Fatorial Confirmatória é atualmente implementada com recurso aos Modelos de Equações Estruturais. Este tipo de modelo é um sistema de equações lineares que estabelece as relações entre as variáveis, sejam elas observadas ou latentes.

O objetivo deste trabalho é o de aprofundar estas duas técnicas de análise fatorial, tendo como motivação a sua aplicação a um questionário feito aos participantes do Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, com a finalidade de perceber a estrutura fatorial subjacente.

Esta dissertação está estruturada em 7 capítulos, aos quais acrescem anexos. O primeiro capítulo, o presente, descreve os objetivos propostos e a estrutura a seguir.

No capítulo 2 é feita uma revisão de literatura da Análise Fatorial Exploratória, distinguindo-a da Análise de Componentes Principais e descrevendo os diferentes métodos de extração e de rotação de fatores. Aborda-se ainda um conjunto de testes estatísticos relativos a pressupostos a ter em conta na utilização desta técnica.

O capítulo 3 contempla o enquadramento teórico da Análise Fatorial Confirmatória, com recurso aos modelos de equações estruturais. Explica as condições de identificação, estimação e especificação do modelo, bem como os índices e outras medidas de ajustamento que serão empregues na aplicação do caso prático.

O capítulo 4 descreve o contexto de investigação, instrumentos, participantes e resultados de um inquérito administrado a estudantes do ensino secundário, que participaram no Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, entre 2005 e 2010.

No capítulo 5 descrevem-se os procedimentos estatísticos e faz-se a apresentação dos resultados da Análise Fatorial Exploratória à amostra total e a um conjunto de subamostras. Apresentam-se também os resultados da Análise Fatorial Confirmatória, com a intenção de confirmar a estrutura fatorial subjacente aos dados em questão.

O capítulo 6 dá lugar à discussão dos resultados obtidos com a aplicação das metodologias propostas.

Finalmente, no capítulo 7 são tecidas considerações finais.

Capítulo 2 – Análise Fatorial Exploratória

2.1. Introdução

A Análise Fatorial é uma técnica de estatística multivariada que permite identificar a estrutura subjacente a uma matriz de dados, revelando novas variáveis, em número inferior ao do conjunto de variáveis inicial, sem que se perca de forma significativa informação aí contida (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005; Reis, 2001).

A Análise Fatorial tem como princípio básico o seguinte: “a covariância/correlação entre um conjunto de variáveis manifestas é devida à existência de um, ou mais, fator(es) latente(s) comum(ns) a essas variáveis manifestas (...) o fator latente é a causa dos comportamentos das variáveis manifestas observadas” (Marôco, 2010a, p. 171).

O modelo fatorial pode representar-se da seguinte forma:

$$z_i = \lambda_{i1}f_1 + \lambda_{i2}f_2 + \dots + \lambda_{im}f_m + \eta_i \quad (i = 1, \dots, p)$$

Em que:

z_i são as variáveis manifestas centradas e reduzidas

f_k são os fatores comuns, independentes e igualmente distribuídos, com média 0 e variância 1

η_j são os fatores específicos, independentes e igualmente distribuídos, com média 0 e variância ψ_j

f_k e η_j são independentes

Foi o psicólogo Charles Spearman quem introduziu a análise fatorial exploratória, em 1904. Fê-lo para demonstrar a existência de um fator latente – a inteligência – capaz de explicar os resultados de uma criança num conjunto de testes. A técnica então utilizada

foi mais tarde desenvolvida, de modo a que fosse possível que “a partir de um conjunto de indicadores parcelares caracterizadores de determinado fenómeno, identificar as relações principais subjacentes à totalidade das múltiplas relações existentes entre os indicadores” (Reis, 2001, p. 253).

A Análise Fatorial Exploratória aplica-se sobretudo a casos em que se desconhece a estrutura fatorial subjacente às correlações entre as variáveis em observação. Desta forma, pretende-se a atribuição de um *score* (quantificação) a “constructos” ou fatores que não são diretamente observáveis. Este *score* representa a informação presente nas diferentes variáveis, tendo a capacidade de resumir a informação aí presente num número reduzido de fatores que não são observáveis diretamente e que permitem identificar as relações estruturais entre as variáveis, que habitualmente passam despercebidas (Marôco, 2010b).

2.2. Análise Fatorial vs. Análise de Componentes Principais

A análise fatorial é muitas vezes confundida com a análise de componentes principais, podendo o seu uso indevido refletir-se na qualidade dos resultados de uma Análise Fatorial Exploratória (Fabrigar, Wegener, MacCallum, & Strahan, 1999).

Ford, MacCallum & Tait (1986) concluíram, a partir de uma série de artigos estudados, que a análise fatorial exploratória é aplicada frequentemente de uma forma pouco correta, devido ao uso excessivo do método das Componentes Principais, do critério de Kaiser e do método de rotação ortogonal. Mais recentemente, Fabrigar, Wegener, MacCallum, & Strahan (1999) e Conway & Huffcutt (2003) chegaram a conclusões similares, tendo, no entanto, verificado uma tendência crescente para usar não só mais do que um critério na determinação do número de fatores a reter, mas também o método de rotação oblíqua.

A principal diferença entre a análise fatorial e a análise de componentes principais é, nas palavras de Conway & Huffcutt (2003) e de Osborne & Costello (2009), que enquanto que a análise de componentes principais tem como único objetivo a redução

do número de variáveis, a análise fatorial permite compreender a estrutura latente de um conjunto de variáveis.

Conway & Huffcutt (2003) referem que a propagação destas técnicas terá surgido na sequência do trabalho de doutoramento de Kaiser, em 1956, numa época em que havia poucos ou nenhuns avanços computacionais nesta área. Reportam-se ainda aos estudos de vários autores, como Velicer & Jackson (1990), Goldberg & Digman (1994), Widaman (1993) ou Gorsuch (1997), que defendem a Análise de Componentes Principais como uma forma de Análise Fatorial Exploratória.

Muito embora a maior facilidade no seu cálculo manual possa ter contribuído para a sua popularidade, o avanço na computação não travou esta tendência. Com efeito, a Análise de Componentes Principais, não sendo, de facto, um método de análise fatorial, surge como o método de extração de fatores por defeito em *softwares* estatísticos de ampla utilização, tais como o SPSS ou o SAS (Osborne & Costello, 2009).

2.3. Métodos de Extração de Fatores

Fabrigar, Wegener, MacCallum, & Strahan (1999) defendem que o método mais adequado para a extração de fatores depende da normalidade dos dados. Desta forma, o método da máxima verosimilhança deverá aplicar-se a dados que apresentem uma distribuição normal. No caso de os dados apresentarem uma violação severa da normalidade, recomenda-se a utilização do método da fatorização do eixo principal.

2.3.1 O Método da Máxima Verosimilhança

O método da máxima verosimilhança recorre a um algoritmo iterativo para ponderar a matriz das correlações, a partir de uma amostra com distribuição normal multivariada. (IBM SPSS Help). É normalmente representado pela seguinte equação:

$$X_i = \sum_{f=1}^k l_{if} f_r + e_i \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

Em que:

l_{ir} é o peso do r-ésimo fator na i-ésima variável

k é um valor especificado

f_r é o r-ésimo fator comum

e_i é o i-ésimo erro, representando fontes de variação que afetam apenas X_i

2.3.2 O Método da Fatorização do Eixo Principal

De acordo com Marôco (2010b), o método da fatorização do eixo principal parte do pressuposto de que cada variável tem duas partes constituintes. Uma parte que é comum à estrutura fatorial e uma outra que é específica da variável. Este método, através do quadrado dos coeficientes de correlação, estima novas comunalidades, que substituem a diagonal da matriz, usando iterações sucessivas até satisfazer o critério de convergência da extração (IBM SPSS Help). É o método recomendado quando os dados apresentam um desvio severo à normalidade.

2.4. Técnicas de Rotação de Fatores

A rotação de fatores tem como objetivo a transformação dos coeficientes dos fatores retidos numa estrutura simplificada. Esta estrutura simplificada torna mais compreensível a identificação e interpretação de cada fator, a partir dos pesos das variáveis que o compõem.

Em geral, consideram-se significativos os pesos fatoriais (*factor loadings*) iguais ou superiores a 0,5. Quanto mais próximo estiver de 1 mais forte é a associação entre a variável e o fator, i.e. pode concluir-se que a variável contribui de forma significativa para a formação do fator (Reis, 2001). No entanto, Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005) tomam em consideração os valores dos pesos fatoriais de acordo com o tamanho da amostra, tal como indica o Quadro 1.

Quadro 1

Orientações para identificação de pesos fatoriais significantes com base na dimensão da amostra. Adaptado de Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005).

Peso fatorial	Dimensão da amostra para significância ($\alpha = 0,05$)
0,30	350
0,35	250
0,40	200
0,45	150
0,50	120
0,55	100
0,60	85
0,65	70
0,70	60
0,75	50

2.4.1 Rotação Ortogonal

A rotação ortogonal é um tipo de rotação que considera que existe independência entre os fatores, ou seja, que não se encontram correlacionados entre si, pois os eixos são mantidos perpendicularmente, a 90°. Existem três métodos de rotação ortogonal. O método *Varimax*, o *Quartimax* e o *Equamax*.

O método *Varimax* tem como objetivo obter uma estrutura fatorial na qual uma e apenas uma das variáveis originais esteja fortemente associada com um único fator e pouco associada com os restantes.

Com o método *Quartimax* pretende-se encontrar uma estrutura fatorial onde todas as variáveis possuam pesos elevados num fator geral e que cada variável possua pesos fatoriais num fator específico e pesos reduzidos nos restantes.

Por sua vez, o método *Equamax* é um meio-termo dos métodos de rotação ortogonal referidos, pois tenta atingir a simplificação tanto das linhas como das colunas da matriz (Field, 2005), (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005) e (Marôco, 2010b).

2.4.2 Rotação Oblíqua

Na rotação oblíqua os fatores não são independentes, podendo correlacionar-se. Os principais métodos usados são o *Direct Oblimin* e o *Promax* (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005).

Este tipo de rotação é, segundo Conway & Huffcutt (2003), o mais adequado, com o seguinte argumento: se os fatores realmente se correlacionam, o que é o mais provável, então uma rotação oblíqua representará melhor a realidade e produzirá uma estrutura mais simples. Uma rotação ortogonal forçaria uma solução irrealista e poderia distorcer os *loadings*, resultando na perda de informação importante (Osborne & Costello, 2009)

2.5 Análise de Consistência Interna (Alpha de Cronbach)

Com o propósito de estimar a confiabilidade de um questionário, Cronbach apresentou em 1951 o coeficiente Alpha de Cronbach, definido pela seguinte equação:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Em que:

k corresponde ao número de variáveis do questionário;

s_i^2 corresponde à variância de cada variável;

s_t^2 corresponde à variância total do questionário, determinada como a soma de todas as variâncias.

Hora, Monteiro, & Arica (2010), explicam que o Alpha de Cronbach mede a correlação entre respostas através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes. Dado que todas as variáveis de um questionário utilizam a mesma escala de medição, o coeficiente é calculado a partir da variância dos itens individuais.

Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005) e Kline (2011) têm em conta que a consistência interna será tanto maior quanto maior for o número de variáveis,

considerando adequados valores acima de 0,70, muito bons valores acima de 0,80 e excelentes valores acima de 0,90.

2.6 O Teste Kaiser-Meyer-Olkin

Para testar a validade da análise fatorial usa-se a Medida de Adequação de Amostragem de Kaiser-Meyer-Olkin. O teste KMO, como é mais vulgarmente conhecido, é uma medida da homogeneidade das variáveis, que compara as correlações simples com as correlações parciais observadas entre as variáveis, tal como dizem Marôco (2010b) e Pestana & Gageiro (2000). A estatística do teste KMO é definida da seguinte forma:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2}{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j | x_k}^2}$$

Em que $r_{x_i x_j}^2$ é o quadrado da correlação de Pearson entre as variáveis X_i e X_j e $r_{x_i x_j | x_k}^2$ é o quadrado da correlação parcial entre as variáveis X_i e X_j descontando o efeito das variáveis X_k ($k \neq i \neq j = 1, \dots, p$).

Considera-se 0.6 como valor mínimo razoável, sendo tanto melhor quanto mais próximo de 1, como se pode verificar através do Quadro 2.

Quadro 2

Valores do teste KMO, adaptado de Pestana & Gageiro (2000)

Valores do teste KMO	Análise fatorial
Entre 0,9 e 1	Muito boa
Entre 0,8 e 0,9	Boa
Entre 0,7 e 0,8	Média
Entre 0,6 e 0,7	Razoável
Entre 0,5 e 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

2.7 O Teste de Esfericidade de Bartlett

O teste de esfericidade de Bartlett é usado para testar a hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade com determinante igual a 1 (Pestana & Gageiro, 2000).

A matriz anti-imagem é uma medida de adequação amostral de cada variável para uso da análise fatorial, onde valores inferiores a 0,5 na diagonal podem levar-nos a decidir pela eliminação da variável (Field, 2005) e (Pestana & Gageiro, 2000). Reis (2001) demonstra-nos o procedimento desenvolvido por Bartlett para testar a hipótese de que os últimos $p - k$ valores próprios de Σ são iguais. Se esta hipótese não for rejeitada, não deverão reter-se mais do que as k primeiras componentes principais. A estatística de teste de Bartlett, que segue uma distribuição de X^2 com $[1/2 (p - k - 1)(p - k + 2)]$ graus de liberdade, é formulada da seguinte maneira:

$$M \left[-\ln|\mathbf{S}| + \sum_{j=1}^k \ln \lambda_j + (p - k) \ln l \right]$$

com

$$M = n - k - \frac{1}{6} \left[2(p - k) + 1 + \frac{2}{p - k} \right]$$

e

$$l = \frac{1}{p - k} \left[\text{tr}(\mathbf{S}) - \sum_{j=1}^k \lambda_j \right]$$

2.8 As Correlações

Uma das etapas da Análise Fatorial consiste em verificar as relações entre as variáveis, utilizando o coeficiente de correlação linear como medida de associação entre cada par de variáveis (Reis, 2001). Para se poder aplicar o modelo fatorial deve haver correlação entre as variáveis. Se essas correlações forem pequenas, abaixo de 0,05, é pouco provável que partilhem fatores comuns (Pestana & Gageiro, 2000) e (Field, 2005).

Contudo, devemos também verificar se há problemas de multicolinearidade, ou seja, se as variáveis estão fortemente correlacionadas entre si. Isto pode ser feito quer através da observação de correlações muito elevadas (acima de 0,9), quer através do determinante, que deve ter como mínimo aceitável 0,00001 (Field, 2005) e (Marôco, 2010b).

2.9 As Comunalidades

A proporção da variância de cada variável explicada pelos fatores extraídos designa-se por comunalidade (Marôco, 2010b) e (Pestana & Gageiro, 2000). A este respeito, Field (2005) refere como indicadores valores acima de 0,7, para um número de variáveis inferior a 30, ou uma média de comunalidades acima de 0,6, se o tamanho da amostra for superior a 250.

2.10 Número de Fatores a Reter

Há vários critérios que ajudam a determinar o número de fatores a reter. São eles o critério de Kaiser, o critério do *Scree-plot* e a percentagem da variância explicada.

O Critério de Kaiser, referido pela maioria dos autores, recomenda reter todos os fatores cujos valores próprios (*eigenvalues*) são superiores a 1, se a análise for feita a partir de uma matriz de correlações. Não são, no entanto, de desprezar fatores com valores próprios superiores a 0,85.

O *Scree-plot*, proposto por Cattell, é a representação gráfica dos fatores no eixo das abcissas e dos respetivos valores próprios no eixo das ordenadas, que é também um procedimento consensual. A regra é reter os fatores até àquele em que se observa o ponto de inflexão da curva que relaciona o número do fator e o respetivo *eigenvalue*.

Quanto à percentagem da variância explicada, existem divergências quanto ao limiar mínimo a ter em conta. Marôco (2010b) refere um mínimo aceitável de 50%, Reis (2001) considera um mínimo de 70%, enquanto que Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005) fazem a distinção entre o facto de se estar a tratar de ciências naturais ou

de ciências sociais. Com efeito, segundo estes autores, deve adotar-se um mínimo de 95% em ciências naturais e um mínimo de 60% em ciências sociais, uma vez que as informações são geralmente menos precisas.

Capítulo 3 – Análise Fatorial Confirmatória

3.1. Introdução

A Análise Fatorial Confirmatória é um método que se usa quando há informação prévia sobre uma estrutura fatorial, que é preciso confirmar. Para tal, é necessário confirmar se determinados fatores latentes são responsáveis pelo comportamento de determinadas variáveis observadas, na sequência de um padrão resultante de um estudo exploratório, ou de uma determinada teoria (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005) e (Marôco, 2010a).

A Análise Fatorial Confirmatória, graças ao desenvolvimento computacional, é feita atualmente com recurso aos Modelos de Equações Estruturais. Um Modelo de Equações Estruturais é um sistema de equações lineares que estabelece as relações entre as variáveis, sejam elas observadas ou latentes. Este modelo é composto geralmente por dois submodelos: um submodelo de medida, que define a forma como as variáveis latentes são operacionalizadas pelas variáveis observadas, e um submodelo estrutural, que define as hipotéticas relações causais ou de associação entre as variáveis latentes. A Análise Fatorial Confirmatória corresponde ao submodelo de medida do Modelo de Equações Estruturais (Marôco, 2010a).

Este tipo de análise considera dois tipos de variáveis: as manifestas e as latentes. As variáveis manifestas, também designadas por variáveis observadas ou por indicadores, são variáveis medidas, manipuladas ou observadas diretamente (Marôco, 2010) e (Kline, 2011). As variáveis latentes, igualmente conhecidas como fatores ou constructos, são variáveis que não são “diretamente observáveis ou mensuráveis, sendo a sua “existência” indicada pela sua manifestação em variáveis indicadoras ou manifestas” (Marôco, 2010a). Um bom exemplo de variável latente é-nos dado por

Kline (2011) – a inteligência –, pois não sendo diretamente observável, são usados diferentes tipos de indicadores, que permitem avaliar vários itens da inteligência.

Tanto as variáveis manifestas como as variáveis latentes podem ser classificadas em independentes, ou exógenas, e em dependentes ou endógenas, relativamente à sua função no modelo. Diz-se que as variáveis são independentes ou exógenas quando não são influenciadas por nenhuma outra variável no modelo. Por outro lado, considera-se que as variáveis são dependentes ou endógenas quando a sua variação é explicada por variáveis presentes no modelo (Marôco, 2010a).

3.2. O Modelo Matemático Subjacente ao Modelo das Equações Estruturais

O submodelo de medida das variáveis dependentes ou endógenas centradas pode ser escrito, de acordo com Bollen (1989) citado por Marôco (2010a) da seguinte forma:

$$\mathbf{y} = \Lambda_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

Em que:

\mathbf{y} representa o vetor ($p \times 1$) das p variáveis dependentes, ou de resposta, manifestas;

Λ_y representa a matriz ($p \times r$) dos pesos fatoriais de $\boldsymbol{\eta}$ em \mathbf{y} ;

$\boldsymbol{\eta}$ representa o vetor ($r \times 1$) das r variáveis latentes dependentes;

$\boldsymbol{\varepsilon}$ representa o vetor ($p \times 1$) dos erros de medida de \mathbf{y} .

Note-se que as variáveis centradas obtêm-se subtraindo a cada observação da variável o valor médio dessa variável.

Ainda de acordo com os mesmos autores, o submodelo de medida para as variáveis independentes ou exógenas centradas é o seguinte:

$$\mathbf{x} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta}$$

Em que:

\mathbf{x} representa o vetor ($q \times 1$) das q variáveis independentes, ou predictoras manifestas;

Λ_x representa a matriz ($q \times s$) dos pesos fatoriais de $\boldsymbol{\xi}$ em \mathbf{x} ;

ξ representa o vetor ($s \times 1$) das s variáveis latentes independentes ou preditoras;

δ representa o vetor ($q \times 1$) dos erros de medida de x .

Segundo os mesmos autores, o submodelo estrutural escreve-se da seguinte forma:

$$\eta = \mathbf{B}\eta + \mathbf{\Gamma}\xi + \zeta$$

Em que:

\mathbf{B} é a matriz ($r \times r$) dos coeficientes de η no modelo estrutural com $\beta_{ii}=0$;

$\mathbf{\Gamma}$ é a matriz ($r \times s$) dos coeficientes de x no modelo estrutural;

ζ é a matriz ($r \times 1$) dos r resíduos ou erros do modelo estrutural (*disturbances*)

O modelo de equações estruturais assume que os diferentes erros dos submodelos têm valor esperado nulo e que podem estar correlacionados entre si, mas não entre diferentes submodelos (Marôco, 2010a). Note-se que uma variável dependente não é causa e efeito dela mesma. O modelo assume então que os valores esperados dos erros são 0 e que:

ε e η são independentes;

δ e ξ são independentes;

ζ e ξ são independentes;

ζ , ε e δ são mutuamente independentes;

3.3. Pressupostos

A utilização dos Modelos de Equações Estruturais requer que se tenha previamente em consideração um conjunto de pressupostos. De outra forma, os resultados obtidos podem estar comprometidos e levar a conclusões incorretas (Marôco, 2010b).

A normalidade multivariada é um dos pressupostos que se deve ter em conta. Medida através dos índices de assimetria e de curtose, Kline (2011) considera casos extremos de desvio da normalidade índices de assimetria acima de 3 e de curtose acima de 10.

Um outro pressuposto é o de cada variável latente dever ter 3 ou mais variáveis manifestas, bem como haver correlações medianas a fortes entre as variáveis observadas

que operacionalizam o mesmo constructo (Marôco, 2010a). No entanto, Kline (2011) considera identificado um modelo com pelo menos 2 fatores que tenha pelo menos 2 indicadores por fator.

Outro aspeto a ter em conta é a presença de *outliers*. Com efeito, de acordo com Schumacker & Lomax (2004), estes podem afetar as covariâncias entre as variáveis, bem como a sua média, pelo que a sua remoção pode ser uma alternativa. A deteção de *outliers* faz-se através da verificação da Distância de Mahalanobis ao quadrado, que mede a distância de uma observação x_i à média de todas as observações de todas as variáveis (\bar{X}), que se designa por centróide. A Distância de Mahalanobis ao quadrado apresenta a seguinte fórmula:

$$DM_i^2 = (x_i - \bar{x})'S^{-1}(x_i - \bar{x})$$

Finalmente, o modelo assume que as relações entre as variáveis manifestas e as latentes e entre as latentes entre si sejam relações lineares, que as covariâncias entre as variáveis não sejam nulas, que haja independência das observações e que não se verifique multicolinearidade (Marôco, 2010a).

3.4. Especificação do Modelo

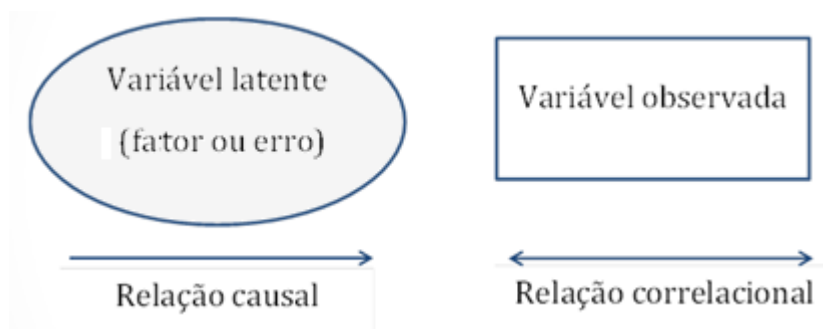
Uma vez elaborado o modelo teórico, é necessário proceder à sua especificação. A especificação do modelo é o seu “desenho” formal, que reflete, *a priori*, as hipóteses sobre o modelo de medida. Para este efeito, há algumas regras que deverão ser seguidas. Os fatores comuns latentes causam as variáveis manifestas. O comportamento das variáveis manifestas resulta da manifestação dos fatores latentes. A variância das variáveis manifestas que não é explicada pelos fatores comuns latentes é explicada por fatores específicos latentes (e.g. erros de medida). Os erros de medida são geralmente independentes (mas podem estar correlacionados indicando uma fonte de variação comum dos itens não explicada pelos fatores comuns presentes no modelo) (Marôco, 2010a).

Devemos também ter presentes algumas condições base. O número de parâmetros livres deve ser menor ou igual que o número de observações. Além disso, cada fator tem que ter uma escala. Como as variáveis latentes não são diretamente medidas, é necessário atribuir-lhes uma escala, fixando a variância de um fator igual a uma constante, geralmente 1.

A Figura 1 ilustra de que forma os diferentes elementos de um modelo são graficamente representados.

Figura 1

Representação gráfica de um modelo de equações estruturais.



3.5. Identificação do Modelo

Considera-se que um modelo é identificado quando há apenas uma solução numérica para cada parâmetro no modelo. A identificação do modelo consiste no processo de atribuição de uma única equação para estimar cada coeficiente. A diferença entre o número de correlações e o número de coeficientes estimados designa-se por “grau de liberdade” e constitui um elemento não condicionado da matriz de dados, segundo Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005), que se calcula da seguinte forma:

$$df = \frac{1}{2} [(p + q)(p + q + 1)] - t$$

Em que:

p = número de variáveis endógenas

q = número de variáveis exógenas

t = número de coeficientes estimados no modelo proposto

Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005) referem duas condições básicas para a identificação do modelo. A primeira é que os graus de liberdade sejam iguais ou superiores a zero. A segunda é que cada parâmetro seja univocamente estimado, condição que permite a generalização do modelo.

Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005), Marôco (2010a) e Schumacker & Lomax (2004) distinguem, quanto à identificação, três tipos de modelos: o modelo indeterminado ou subidentificado, o modelo determinado ou saturado e o modelo sobreidentificado ou sobressaturado.

No modelo subidentificado, o número de parâmetros a estimar é superior ao número de elementos não redundantes da matriz de covariância, pelo que $df < 0$.

O modelo determinado é revelador de que o número de parâmetros a estimar é igual ao número de elementos não redundantes da matriz de covariância, ou seja, $df = 0$.

Já no modelo sobreidentificado, o número de parâmetros a estimar é inferior ao número de elementos não redundantes da matriz de covariância, pelo que $df > 0$.

Eventuais problemas de identificação do modelo são, segundo Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005), geralmente corrigidos através da seguinte sequência de medidas: construção de um modelo com um número mínimo de coeficientes; fixação das variâncias de erros de medida; fixação dos coeficientes conhecidos; eliminação das variáveis problemáticas.

3.6. Estimação do Modelo

Na modelação por equações estruturais a estrutura de covariâncias do modelo teórico é ajustada à matriz de covariâncias amostral \mathbf{S} minimizando a função de discrepância $F(\mathbf{S}, \mathbf{S}(q))$, sendo q o número de variáveis observadas.

A estimação do modelo tem como base as estimativas dos parâmetros que melhor reproduzem os dados observados. Marôco (2010a) refere ainda que a estimação é feita a partir das matrizes de covariância das variáveis manifestas.

O processo de estimação pondera estimativas para os parâmetros do modelo, tais como pesos fatoriais, coeficientes de regressão ou covariância e faz-se através de um conjunto de métodos iterativos.

O processo de estimação do modelo pode ser feito a partir de várias técnicas, consoante o tipo de dados que se pretende usar (Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black, 2005) e (Schumacker & Lomax, 2004). As mais comuns são a da Máxima Verosimilhança, a dos Mínimos Quadrados Ponderados, a dos Mínimos Quadrados Não-ponderados e a dos Mínimos Quadrados Generalizados.

O Método da Máxima Verosimilhança estima os parâmetros que maximizam a verosimilhança de observar a matriz \mathbf{S} . Usa-se quando os dados apresentam distribuição normal multivariada, embora seja muito sensível à dimensão da amostra, pelo que não deve ser usada com mais de 500 observações. A sua função de discrepância é a seguinte:

$$f_{ML} = \log|\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta})| + \text{tr}(\mathbf{S}\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta})^{-1}) - \log|\mathbf{S}| - (p + q)$$

Em que

$|\dots|$ representa a função determinante de uma matriz

$\text{tr}(\dots)$ representa a função traço de uma matriz

O Método dos Mínimos Quadrados Ponderados, ou distribuição assintótica livre, adequa-se aos dados que não apresentem normalidade multivariada. A sua função de discrepância é a seguinte:

$$f_{ADF} = (\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta}))' \mathbf{W}^{-1} (\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta})) \boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta})$$

Em que

\mathbf{s}' é o vetor de elementos da matriz triangular inferior \mathbf{S} incluindo a diagonal

$\boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta})'$ é o vetor de elementos da matriz triangular inferior $\boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta})$ incluindo a diagonal

\mathbf{W} é uma matriz de distâncias de todas as observações às médias de todas as variáveis

O Método dos Mínimos Quadrados Não-ponderados, segundo Campana, Tavares, & Silva (2009) aplica-se a dados que não têm definida a distribuição nem associados testes estatísticos, implicando um conjunto de estimativas diferentes. Faz a estimação dos parâmetros do modelo que minimizam a soma dos quadrados dos erros. A função de discrepância a minimizar é:

$$f_{ULS} = \frac{1}{2} \text{tr} \left[(\mathbf{S} - \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta}))^2 \right]$$

O Método dos Mínimos Quadrados Generalizados implica uma amostra grande, superior a 500 casos. A estimação é feita através da ponderação dos erros de estimação da matriz residual com pesos correspondentes ao inverso da matriz de covariância amostral. A função de discrepância a minimizar é:

$$f_{GLS} = \frac{1}{2} \text{tr} \left[\mathbf{S}^{-1} (\mathbf{S} - \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta})) \right]^2 = \frac{1}{2} \text{tr} \left[(\mathbf{I} - \mathbf{S}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}(\hat{\theta}))^2 \right]$$

De acordo com o que foi descrito acima, a escolha de um ou outro método de estimação está relacionada com a verificação de alguns pressupostos, sendo relevante a normalidade multivariada. Uma vez atendido este pressuposto, a estimação pela Máxima Verosimilhança (MV) origina estimadores com boas propriedades estatísticas (Hair Jr. et al., 2005).

Uma forma de contornar uma situação de não-normalidade multivariada é utilizar a estimação MV combinada com a técnica Bollen-Stine bootstrapping. As estimativas de bootstrap são independentes da distribuição e fornecem estimativas menos enviesadas.

Resumidamente, o Bootstrap é uma técnica de reamostragem que trata a amostra observada como uma estimativa da população (Efron e Tibshirani, 1993). É realizada uma reamostragem com reposição de um elevado número de observações da amostra considerada no sentido de criar B amostra do mesmo tamanho N. Utilizando os dados amostrais, a estatística de interesse é calculada sobre cada uma das amostras obtidas por Bootstrap.

No contexto da modelação por equações estruturais, o Bollen-Stine Booststrapping ajusta a estatística de teste χ^2 de avaliação do ajustamento do modelo e estima o seu p-value, corrigindo os desvios distribucionais. Esta técnica está disponível no AMOS, mas tem no entanto um ponto fraco, que é a sensibilidade ao tamanho da amostra, e implica geralmente um aumento da amostra (Hair Jr. et al., 2005).

Para além da verificação ou não da normalidade multivariada, o grau em que o modelo está corretamente especificado é uma questão importante na modelação de equações estruturais. Quando o modelo hipotético está corretamente especificado e as variáveis observadas seguem uma distribuição normal multivariada pode deduzir-se analiticamente que os diferentes procedimentos de estimação, tais como Máxima Verosimilhança, Mínimos Quadrados Generalizados e Mínimos Quadrados Ponderados originam estimativas que convergem para o mesmo valor ótimo e têm propriedades assintóticas similares (Browne, 1974, 1984). Numa perspetiva mais realista, devemos considerar a hipótese do modelo não estar corretamente especificado e ter presente que neste caso os diferentes métodos de estimação podem não convergir para o modelo ótimo.

Olson et al (2000) mostram, através de um estudo de simulação, como a escolha do método de estimação afeta os índices de ajustamento e o viés dos parâmetros em diferentes condições, nomeadamente para diferentes tamanhos amostrais combinados

com alguns tipos de erro na especificação do modelo e diferentes níveis de curtose. Comparam três métodos de estimação, Máxima Verosimilhança, Mínimos Quadrados Generalizados e Mínimos Quadrados Ponderados, em termos do ajustamento global e da discrepância entre o modelo especificado e ajustado e o modelo que originou as amostras simuladas. Neste estudo concluíram, por exemplo, que a estimação pela Máxima Verosimilhança sob algumas condições de incorreta especificação do modelo produz índices mais realistas do ajustamento global e estimativas dos parâmetros menos enviesadas para caminhos que são comuns ao modelo verdadeiro, quando comparada com os Mínimos Quadrados Generalizados.

3.7. Avaliação da Qualidade do Ajustamento do Modelo

Torna-se necessário avaliar de que forma o modelo teórico reproduz a estrutura correlacional das variáveis manifestas na amostra em questão (Marôco, 2010a). Apesar de haver divergências entre autores quanto aos testes estatísticos a utilizar, parece ser consensual que a avaliação da qualidade do ajustamento do modelo passe por várias análises, tais como o teste do X^2 de ajustamento, os índices de qualidade do ajustamento e medidas de ajustamento local, que compreendem a análise de resíduos, a significância de parâmetros e a fiabilidade individual.

3.7.1. Teste do X^2 de Ajustamento

O teste do X^2 de ajustamento vem testar a significância da função de discrepância $f = F(\mathbf{S} - \Sigma(\boldsymbol{\theta}))$ minimizada durante o ajustamento do modelo. A estatística do teste do X^2 de Ajustamento é:

$$X^2 = (n - 1)f_{min} \stackrel{a}{\sim} X^2_{(g.l.)}$$

3.7.2. Índices de Qualidade de Ajustamento

Existem dezenas de índices de qualidade de ajustamento, que têm sido usados ao longo dos anos. Descrevem-se sumariamente os mais utilizados.

3.7.2.1 Índices Absolutos

De acordo com Marôco (2010a), os índices absolutos avaliam a qualidade do modelo em si sem comparação com outros modelos. Os mais usados são os seguintes:

- *CMIN/DF*. Resulta do quociente do qui-quadrado pelos graus de liberdade. Considera-se muito bom se for igual ou inferior a 1, bom entre 1 e 2, sofrível entre 2 e 5 e mau se for superior a 5.

$$CMIN/DF = \frac{X^2}{gl}$$

- *RMR (Root Mean Square Residual)*. É a raiz quadrada do quociente da matriz dos erros pelos graus de liberdade. O ajustamento será tanto melhor quanto menor for o valor de RMR, sendo que um valor de zero revela um ajustamento perfeito.

$$RMR = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p+q} \sum_{j=1}^i (s_{ij} - \sigma(\hat{\theta}))^2}{(p+q)(p+q+1)/2}}$$

- *GFI (Goodness of Fit Index)*. Explica a proporção da covariância entre as variáveis manifestas. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,95, bom entre 0,9 e 0,95, sofrível entre 0,8 e 0,9 e mau se for inferior a 0,8.

$$GFI = 1 - \frac{(\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta}))' \mathbf{W}^{-1} (\mathbf{s} - \boldsymbol{\sigma}(\hat{\theta}))}{\mathbf{s}' \mathbf{W}^{-1} \mathbf{s}}$$

3.7.2.2 Índices Relativos

Ainda segundo Marôco (2010a), os índices relativos avaliam a qualidade do modelo, no que diz respeito tanto a um modelo independente como a um modelo saturado. Por norma, usam-se os que se listam:

- *NFI (Normal Fit Index)*. Avalia a percentagem de incremento na qualidade do ajustamento do modelo ajustado, relativamente ao modelo de independência total ou ao modelo basal. É pouco utilizado por ser pouco fiável em amostras pequenas. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,95, bom entre 0,9 e 0,95, sofrível entre 0,8 e 0,9 e mau se for inferior a 0,8.

$$NFI = 1 - X^2/X_b^2$$

- *CFI (Comparative Fit Index)*. Compara o ajustamento do modelo em estudo com graus de liberdade com o ajustamento do modelo basal com graus de liberdade. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,95, bom entre 0,9 e 0,95, sofrível entre 0,8 e 0,9 e mau se for inferior a 0,8.

$$CFI = 1 - \frac{\max(X^2 - gl, 0)}{\max(X_b^2 - gl_b, 0)}$$

- *RFI (Relative Fit Index)*. Avalia o ajustamento do modelo, comparando o qui-quadrado normalizado, pelos graus de liberdade, com o modelo basal. É pouco utilizado por ser pouco fiável em amostras pequenas. Considera-se muito bom quanto mais próximo estiver de 1 e mau se for inferior a 0,9.

$$RFI = 1 - \frac{X^2/gl}{X_b^2/gl_b}$$

- *TLI (Tucker-Lewis Index)*. A este respeito, Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005) dizem-nos que há uma combinação de uma medida de parcimónia com um índice comparativo entre o modelo em estudo e o modelo basal. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,95, bom entre 0,9 e 0,95, sofrível entre 0,8 e 0,9 e mau se for inferior a 0,8.

$$TLI = \frac{\frac{X_b^2}{gl_b} - \frac{X^2}{gl}}{\frac{X_b^2}{gl_b} - 1}$$

3.7.2.3 Índices de Parcimónia

Os índices de parcimónia obtêm-se a partir da correção dos índices relativos com um fator de penalização associado à complexidade do modelo (Marôco, 2010a). Os principais são:

- *PCFI (Parsimony Comparative Fit Index)*. Penaliza o CFI pelo rácio de parcimónia. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,8, bom entre 0,6 e 0,8 e mau se for inferior a 0,6.

$$PCFI = CFI \times gl/gl_b$$

- *PGFI (Parsimony Goodness of Fit Index)*. Penaliza o GFI pelo rácio de parcimónia. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,8, bom entre 0,6 e 0,8 e mau se for inferior a 0,6.

$$PGFI = GFI \times gl/gl_b$$

- *PNFI (Parsimony Normal Fit Index)*. Penaliza o NFI pelo rácio de parcimónia. Considera-se muito bom se for igual ou superior a 0,8, bom entre 0,6 e 0,8 e mau se for inferior a 0,6.

$$PNFI = NFI \times gl/gl_b$$

3.7.2.4 Índices de Discrepância Populacional

Os índices de discrepância populacional, continuando com Marôco (2010a), comparam o ajustamento do modelo obtido entre as médias e variâncias da amostra e as que seriam obtidas da população. Usualmente, têm-se em conta os seguintes:

- *NCP (Parâmetro da não-centralidade)*. Reflete o grau de desajustamento do modelo proposto à estrutura de variância-covariância observada. O ajustamento será tanto melhor quanto menor for o valor de NCP, sendo que um valor de zero revela um ajustamento perfeito.

$$NCP = \max[X^2 - gl, 0]$$

- *RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)*. Segundo Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005), trata-se de uma medida que tenta corrigir a tendência da estatística qui-quadrado em rejeitar modelos com amostras de grandes dimensões. Considera-se muito bom se for igual ou inferior a 0,05, bom entre 0,05 e 0,08, medíocre entre 0,08 e 0,10 e inaceitável se for superior a 0,10 ($p - value \geq 0,05$).

$$RMSEA = \sqrt{F_0/gl}$$

3.7.2.5 Índices Baseados na Teoria da Informação

Tratam-se, na visão de Marôco (2010a), de índices que penalizam o modelo em função da sua complexidade, revelando-se adequados na comparação de vários modelos alternativos que se ajustem igualmente aos dados. O melhor modelo é aquele que apresentar os valores menores num ou em mais índices, sendo os mais habituais os seguintes:

- *AIC (Akaike Information Criterion)*

$$AIC = X^2 + 2t$$

Em que t é o número de parâmetros estimados no modelo

- *BCC (Browne-Cudeck Criterion)*

$$BCC = X^2 + 2t \frac{(n-1)[(p+q)(p+q+3)]}{n-(p+q)-2} \frac{1}{(p+q)(p+q+3)}$$

Em que p e q são respetivamente o número de variáveis dependentes e independentes exógenas do modelo

- *BIC (Bayes Information Criterion)*

$$BIC = X^2 + t \ln(n)$$

- *ECVI (Expected Cross-Validation Index)*

$$ECVI = \frac{AIC}{n-1}$$

- *MECVI (Minor Expected Cross-Validation Index)*

$$MECVI = \frac{1}{n} BCC$$

O Quadro 3 apresenta um resumo dos valores de referência de cada índice.

Quadro 3

Quadro resumo dos valores de referência dos índices de ajustamento

	Muito bom	Bom	Sofrível	Mau
Qui/df	≤ 1	]1,2]	]2,5[	>5
RMR	Tanto melhor quanto mais próximo de 0			
GFI	$\geq 0,95$	]0,9, 0,95[	]0,8, 0,9[	$< 0,8$
NFI	$\geq 0,95$	]0,9, 0,95[	]0,8, 0,9[	$< 0,8$
CFI	$\geq 0,95$	]0,9, 0,95[	]0,8, 0,9[	$< 0,8$
RFI	Tanto melhor quanto mais próximo de 1			
TLI	$\geq 0,95$	]0,9, 0,95[	]0,8, 0,9[	$< 0,8$
PCFI	$\geq 0,8$	]0,6, 0,8[		$< 0,6$
PGFI	$\geq 0,8$	]0,6, 0,8[		$< 0,6$
PNFI	$\geq 0,8$	]0,6, 0,8[		$< 0,6$
NCP	Tanto melhor quanto mais próximo de 0			
RMSEA		]0,05,	]0,08,	
(p – value $\geq 0,05$)	$\leq 0,05$	0,08]	0,10]	$> 0,10$

3.7.3. Medidas de Ajustamento Local

Por vezes acontece que o modelo, embora com um bom ajustamento global, apresente um mau ajustamento local. Isto pode acontecer por vários motivos. Um ou mais parâmetros do modelo podem não ser significativos ou pode haver uma reduzida fiabilidade de um ou mais indicadores. A fim de diagnosticar possíveis problemas de ajustamento local, devem realizar-se várias estatísticas, tais como:

- Avaliação dos resíduos estandardizados

$$r_{ij} = \frac{e_{ij}}{\hat{\sigma}_{\epsilon_{ij}}}$$

Em que:

e_{ij} é o elemento da linha i e da coluna j da matriz

$\hat{\sigma}_{\epsilon_{ij}}$ é a estimativa do desvio-padrão de e_{ij}

- Avaliação dos erros-padrão assintóticos dos parâmetros do modelo e sua significância

$$Z = \hat{\gamma}_{ij} / \hat{\sigma}_{\gamma_{ij}} \stackrel{a}{\sim} N(0,1)$$

Em que:

$\hat{\sigma}_{\gamma_{ij}}$ representa a estimativa do erro-padrão assintótico do parâmetro $\hat{\gamma}_{ij}$

- Avaliação da fiabilidade individual das variáveis manifestas

$$R_j^2 \cong \lambda_{ij}^2$$

3.7.4. Reespecificação do Modelo

Se um modelo não apresentar um bom ajustamento aos dados, é possível, através de um número reduzido de alterações, reespecificá-lo com vista a uma significativa melhoria no seu ajustamento.

Uma das hipóteses contempla a observação dos Índices de Modificação. Com efeito, o AMOS fornece-nos dados que permitem alterar os parâmetros sugeridos por estes índices, tais como a correlação dos erros de medida ou a remoção de variáveis.

3.7.5. Validação do Modelo

É preciso ter sempre presente que não existe nenhum modelo que se adegue perfeitamente à realidade. Por isso, as modificações a fazer no modelo devem ser ponderadas, de modo a resistir ao que MacCallum, Roznowski, & Necowitz (1992) designam por “Capitalization on chance”. Na visão destes autores, corre-se o risco de

ter um modelo que, ao ser objeto de grandes modificações para se adequar à amostra em estudo, pode não se adequar a outras amostras ou ao universo populacional.

É por isso que a validação do modelo deve ocorrer numa amostra independente daquela onde o modelo foi ajustado. Segundo Marôco (2010a), se o modelo aplicado à segunda amostra manifestar também um bom ajustamento, podemos assumir que o modelo é válido para a população em estudo.

Capítulo 4 – O Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”

4.1 Introdução

Nos capítulos anteriores foi feito o enquadramento teórico da Análise Fatorial Exploratória e da Análise Fatorial Confirmatória. O presente capítulo apresenta o contexto de investigação, instrumentos, participantes e resultados de um inquérito respondido por 3519 estudantes do ensino secundário, que participaram no Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, entre 2005 e 2010.

4.2 O Contexto de Investigação: o Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”

O inquérito cujos resultados serão objeto de análise nesta dissertação teve como objetivo coligir e analisar as motivações e perceções dos estudantes do ensino secundário que participaram numa iniciativa promovida pela Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, em colaboração com a comunidade científica portuguesa, sob a designação de “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”. Lançado em 1997, este programa disponibiliza todos os anos um conjunto de estágios científicos para alunos do ensino secundário, realizados em instituições científicas e de ensino superior.

O objetivo desta iniciativa é o de aproximar os jovens da realidade da investigação científica, através de uma interação direta e prática com profissionais da ciência e da tecnologia no seu local de trabalho. Este diálogo tem lugar em estágios organizados, com uma duração média de duas semanas, ao longo das quais pequenos grupos de estudantes, habitualmente dois ou três alunos, tomam contato com o trabalho de investigação realizado em laboratórios públicos e privados, centros de investigação e departamentos universitários.

Vargas & Noronha (2002) destacam o facto dos participantes nos estágios poderem ter uma ideia da realidade na investigação em áreas como a matemática, a biotecnologia, a robótica ou o cancro, contando para isso com algumas das melhores instituições científicas portuguesas.

A promoção da cultura científica é, desta forma, e segundo Costa, Conceição, Pereira, Abrantes, & Gomes (2005), feita através da inserção dos jovens em atividades quotidianas de investigação. A iniciativa é conduzida por investigadores enquadrados nos centros de investigação, que transmitem os seus saberes e competências científicas aos estudantes, estando presente uma certa informalidade. Esta informalidade contribui em muito para a criação de um ambiente caracterizado pela flexibilidade e diversidade dos modos de funcionamento.

Quando comparado com iniciativas similares, realizadas sobretudo no Reino Unido e nos Estados Unidos, o Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias” contempla, na opinião de Catalão Alves (2007), três aspetos que lhe são próprios. Um primeiro tem a ver com o facto de ser levado a cabo em todo o território português, isto é, trata-se de um programa de âmbito nacional, centralizado por uma única entidade promotora. O segundo traço distintivo é o envolvimento maioritário de instituições de investigação científica. Finalmente, em terceiro lugar, trata-se de um programa baseado em modelos de aprendizagem prática, mais próximos da formação vocacional no local de trabalho, e no qual os estagiários trabalham diretamente com cientistas,

investigadores e outros profissionais, no contexto dos projetos de investigação em curso nas instituições científicas.

4.3. Os Instrumentos

Os dados que são objeto de análise no presente estudo foram obtidos através da administração de um questionário *on-line* desenhado pela Ciência Viva, cujas respostas foram fornecidas pelos próprios estagiários do Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias” através do site oficial desta instituição, em www.cienciaviva.pt, ao longo de um período de 6 anos (2005-2010).

O inquérito é composto por um formulário – designado por “Avaliação dos Alunos” –, cuja estrutura envolve duas secções distintas: um questionário (“Questionário Ciência Viva”) e uma escala de Likert, de quatro pontos, destinada a avaliar a atitude dos alunos face à sua experiência no estágio.

O questionário recolhe dados demográficos do respondente (sexo, idade e ano de escolaridade), complementados com 9 questões desenhadas para recolher a opinião dos estagiários sobre aspetos de funcionamento, como duração, nível de dificuldade e interesse. São incluídas também questões de resposta aberta, com sugestões e apreciações sobre os aspetos que os participantes gostaram mais ou gostaram menos ao longo da sua experiência. Como veremos mais à frente, uma questão pertinente para o presente estudo é relativa à motivação do estagiário. Trata-se de uma questão fechada, na qual o respondente indica se o motivo para participar no estágio é o facto de pretender seguir uma carreira científica e, sendo esse o caso, qual a área científica em que gostaria de prosseguir essa carreira.

A escala de Likert é aplicada a um conjunto de 12 frases, seleccionadas a partir de asserções formuladas por estudantes de anos anteriores nas suas respostas às questões abertas que constam na secção do questionário. Segundo o autor desta escala, Catalão

Alves (2007), pretendeu-se construir os itens com a linguagem dos próprios alunos, e nos seus próprios termos. Os respondentes são convidados a manifestar o seu grau de concordância com “as opiniões dos colegas que frequentaram os estágios em anos anteriores”.

4.4. Os Participantes

Do conjunto de estudantes que participaram neste programa, entre 2005 e 2010, um total de 3519 preencheram o formulário on-line. Destes, 61,47% são do sexo feminino e 38,53% do sexo masculino. A média de idades dos respondentes corresponde a ($M = 16,61$; $SD = 1,225$).

O Quadro 4 apresenta a distribuição dos alunos pelo tipo, domínio científico e área geográfica da instituição de estágio. A grande maioria dos respondentes (68,06%) fez o seu estágio numa instituição de investigação e desenvolvimento. O domínio científico privilegiado foi o da Engenharia e Tecnologia com 39,70%.

Quanto à localização geográfica das instituições promotoras de estágios, verifica-se que a grande maioria dos alunos frequentou estágios em instituições localizadas no distrito de Lisboa (42,71%), a que se segue o distrito do Porto, com uma percentagem de 17,70%. A este propósito, Conceição (2011) afirma não ser de estranhar esta concentração geográfica, uma vez que é precisamente aí que se situam alguns dos mais importantes pólos universitários do país.

Quadro 4

Distribuição dos alunos pelo tipo, domínio científico e área geográfica da instituição de estágio, entre 2005 e 2010 (N = 3519).

<i>Distribuição por tipo de instituição</i>	<i>(%)</i>
Instituições de I&D	68,06
Instituições de Ensino Superior	31,09
Outro tipo	0,85
<i>Distribuição por domínio científico da instituição</i>	
Ciências Exatas	19,92
Ciências Naturais	8,75
Ciências Médicas	16,74
Engenharia e Tecnologia	39,70
Ciências Sociais e Humanas	6,02
Agricultura e Veterinária	8,87
<i>Distribuição por área geográfica da instituição</i>	
Norte	33,73
Centro	7,79
Lisboa e Vale do Tejo	47,80
Alentejo	5,06
Algarve	1,73
R. A. Madeira	1,42
Espanha	2,47

O Quadro 5 apresenta a distribuição por género e por idade, ano de escolaridade e ano em que decorreu o estágio dos alunos respondentes ao inquérito aplicado entre 2005 e 2010 (N = 3519). Verifica-se que a grande maioria dos participantes pertence ao género feminino (61,47%) e tem 17 anos (35,72%). 41,63% dos respondentes realizaram o estágio no 11º Ano e 22,71% frequentaram-no em 2010.

Quadro 5

Distribuição dos alunos por género e por idade, ano de escolaridade e ano em que decorreu o estágio

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
<i>Idade</i>						
≤ 15	276	7,84	186	5,29	462	13,14
16	750	21,31	460	13,07	1210	34,38
17	777	22,08	480	13,64	1257	35,72
≥ 18	360	10,24	230	6,55	590	16,77
<i>Ano de escolaridade</i>						
9º Ano	6	0,17	20	0,57	26	0,74
10º Ano	593	16,85	380	10,80	973	27,65
11º Ano	938	26,66	527	14,98	1465	41,63
12º Ano	626	17,79	429	12,19	1055	29,98
<i>Ano em que decorreu o estágio</i>						
2005	259	7,36	221	6,28	480	13,64
2006	283	8,04	201	5,71	484	13,75
2007	374	10,63	217	6,17	591	16,79
2008	368	10,46	246	6,99	614	17,45
2009	362	10,29	189	5,37	551	15,66
2010	517	14,69	282	8,01	799	22,71
Total	2163	61,47	1356	38,53	3519	100,00

No Quadro 6 podemos observar a distribuição dos alunos por género e por tipo de instituição de estágio em que participaram. As instituições dividem-se em 3 grandes tipos: Instituições de I&D (Investigação e Desenvolvimento), instituições de ensino superior e outro tipo de instituições. Consta-se que uma grande percentagem de alunos (68,06%) frequentou o seu estágio numa instituição de I&D, dos quais, quase metade em unidades de investigação. Por outro lado, 31,09% dos estudantes participaram em estágios oferecidos por instituições de ensino superior, com especial incidência no ensino superior público (25,80%). Menos de 1% participou em estágios promovidos por instituições de outro tipo (museus e empresas).

Quadro 6*Distribuição dos alunos por género e por tipo de instituição de estágio*

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Instituições de I&D	1508	42,85	887	25,21	2395	68,06
Unidades de Investigação	692	19,66	409	11,62	1101	31,29
Laboratórios Associados	250	7,10	188	5,34	438	12,45
Laboratórios de Estado	301	8,55	186	5,29	487	13,84
Hospitais	88	2,50	25	0,71	113	3,21
Outras Unidades de I&D	177	5,03	79	2,24	256	7,27
Instituições de Ensino Superior	638	18,13	456	12,96	1094	31,09
Ensino Superior Público	547	15,54	361	10,26	908	25,80
Ensino Politécnico	91	2,59	71	2,02	162	4,60
Ensino Superior Privado	0	0,00	24	0,68	24	0,68
Outro tipo	17	0,48	13	0,37	30	0,85
Museus	11	0,31	11	0,31	22	0,63
Empresas	6	0,17	2	0,06	8	0,23
Total	2163	61,47	1356	38,53	3519	100,00

O Quadro 7 mostra-nos a distribuição dos alunos por género e por área científica da instituição de estágio que frequentaram. As áreas científicas estão organizadas em seis grandes grupos: Ciências Exatas, Ciências Naturais, Ciências Médicas, Engenharia e Tecnologia, Ciências Sociais e Humanas e Agricultura e Veterinária. Podemos observar que o domínio científico privilegiado foi o da Engenharia e Tecnologia (39,70%), seguido das Ciências Exatas (19,92%) e das Ciências Médicas (16,74%). É, aliás, nestes dois últimos domínios que mais se acentuam as diferenças entre géneros, com primazia para o género feminino.

Quadro 7*Distribuição dos alunos por gênero e por área científica da instituição de estágio*

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Ciências Exatas	411	11,68	290	8,24	701	19,92
Química	143	4,06	43	1,22	186	5,29
Matemática e Computação	10	0,28	11	0,31	21	0,60
Física	258	7,33	236	6,71	494	14,04
Ciências Naturais	197	5,60	111	3,15	308	8,75
Biologia	41	1,17	37	1,05	78	2,22
Terra e Ambiente	76	2,16	24	0,68	100	2,84
Astronomia	30	0,85	32	0,91	62	1,76
Ciências do Mar	50	1,42	18	0,51	68	1,93
Ciências Médicas	451	12,82	138	3,92	589	16,74
Medicina	30	0,85	13	0,37	43	1,22
Ciências da Saúde	394	11,20	121	3,44	515	14,63
Outras Ciências Médicas	27	0,77	4	0,11	31	0,88
Engenharia e Tecnologia	753	21,40	644	18,30	1397	39,70
Engenharia Química	224	6,37	175	4,97	399	11,34
Biotecnologia	116	3,30	42	1,19	158	4,49
Engenharia Elect. e de Computadores	45	1,28	175	4,97	220	6,25
Engenharia Mecânica	17	0,48	60	1,71	77	2,19
Engenharia Médica	5	0,14	3	0,09	8	0,23
Nanotecnologia	6	0,17	5	0,14	11	0,31
Engenharia de Materiais	59	1,68	58	1,65	117	3,32
Outras Engenharia e Tecnologia	281	7,99	126	3,58	407	11,57
Ciências Sociais e Humanas	140	3,98	72	2,05	212	6,02
Economia e Gestão	75	2,13	44	1,25	119	3,38
História e Arqueologia	25	0,71	12	0,34	37	1,05
Sociologia	40	1,14	16	0,45	56	1,59
Agricultura e Veterinária	211	6,00	101	2,87	312	8,87
Agricultura, Florestas e Pesca	204	5,80	96	2,73	300	8,53
Veterinária	7	0,20	5	0,14	12	0,34
Total	2163	61,47	1356	38,53	3519	100,00

4.5 Os Resultados

Os resultados que a seguir se apresentam decorrem de uma análise que foi feita no quadro da presente dissertação, reportando-se a um período de seis anos consecutivos, de 2005 a 2010. A apresentação destes resultados contempla três níveis distintos. O primeiro diz respeito à apreciação que os alunos fazem de aspetos de funcionamento e de organização dos estágios, tais como avaliação global, duração, horário e grau de dificuldade do estágio. O segundo dá-nos informações sobre os motivos que levaram o jovem a participar neste programa. Finalmente, o terceiro revela-nos a atitude e percepção dos participantes relativamente à sua experiência no estágio.

Funcionamento e Organização dos Estágios. O Quadro 8 apresenta os resultados do primeiro nível de análise, isto é, os aspetos funcionais e organizacionais, distribuídos pelo género do respondente. Relativamente à avaliação global, podemos verificar que, quando comparadas com os rapazes, as raparigas valorizam mais os estágios em que participaram. Contudo, independentemente do género, verifica-se que mais de metade dos alunos (53,03%) considerou o estágio como Excelente.

A apreciação da duração do estágio é aquela em que se nota uma diferença mais significativa. Embora 65,76% dos inquiridos tenham considerado adequada a duração do estágio, há uma percentagem significativa (30,55%) que o consideraram curto. Isto poderá sugerir uma apreciação muito positiva do estágio que leva os alunos a desejar que fosse de maior duração. Esta ilação é reforçada por outros indicadores de natureza qualitativa, visíveis nas questões de resposta aberta (i.e. “O que gostou mais no estágio?”), como é referido por Catalão Alves (2007).

Em contrapartida, no que diz respeito à apreciação do horário e do grau de dificuldade do estágio, a tendência é quase unânime. Em ambos os casos, há apenas uma percentagem inferior a 5% que se desvia da opinião geral. A grande maioria considerou adequado o horário do estágio e apropriado o grau de dificuldade.

Quadro 8*Respostas dos alunos ao questionário Ciência Viva, distribuídas por género*

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
<i>Avaliação global do estágio</i>						
Pouco interessante	10	0,28	14	0,40	24	0,68
Razoável	83	2,36	64	1,82	147	4,18
Bom	882	25,06	600	17,05	1482	42,11
Excelente	1188	33,76	678	19,27	1866	53,03
<i>Avaliação da duração do estágio</i>						
Curta	658	18,70	417	11,85	1075	30,55
Adequada	1430	40,64	884	25,12	2314	65,76
Longa	75	2,13	55	1,56	130	3,69
<i>Avaliação do horário do estágio</i>						
Curto	94	2,67	78	2,22	172	4,89
Apropriado	2069	58,80	1278	36,32	3347	95,11
Longo	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Avaliação do grau de dificuldade do estágio</i>						
Muito fácil	47	1,34	73	2,07	120	3,41
Apropriado	2096	59,56	1267	36,00	3363	95,57
Muito difícil	20	0,57	16	0,45	36	1,02
Total	2163	61,47	1356	38,53	3519	100,00

Motivação. O Quadro 9 apresenta a distribuição das respostas dos participantes relativamente à sua motivação para frequentar o estágio. Esta questão foi respondida por 90,57% dos inquiridos. Destes, 76,70% (N = 2699) declararam ter participado no estágio por ter a intenção de seguir os seus estudos na área da ciência.

Quadro 9*Motivação dos alunos para frequentar o estágio*

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Gosta de ciência mas não pretende seguir os seus estudos nessa área	128	3,64	97	2,76	225	6,39
Pretende seguir os seus estudos na área da ciência	1648	46,83	1051	29,87	2699	76,70
Outras razões	156	4,43	107	3,04	263	7,47
Total	1932	54,90	1255	35,66	3187	90,57

Atitudes Face ao Estágio (Escala de Likert). As atitudes dos respondentes estão distribuídas por quatro pontos: Discordo completamente (DC); Discordo (D); Concordo (C); Concordo completamente (CC). Os resultados encontram-se no Quadro 10.

As questões que mereceram um grau mais elevado de concordância foram as relativas à qualidade das interações com os cientistas (Q8), à participação ativa nas tarefas (Q5) e ao nível de sofisticação dos equipamentos utilizados (Q10). O grau de concordância já não é tão significativo quando os respondentes se referem à importância do estágio para a determinação da escolha da sua carreira (Q1). Esta tendência, visível em seis anos de aplicação do inquérito, está em sintonia com os resultados observados em 2005 (Catalão Alves, 2007).

Quadro 10

Escala de atitudes face ao estágio

		DC	D	C	CC
		%	%	%	%
Item					
Q1	Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura	4,15	25,55	54,67	15,63
Q2	Tive oportunidade de participar no trabalho científico desenvolvido por profissionais	0,51	5,31	38,82	55,36
Q3	A componente prática do estágio foi importante: aprendi a teoria e como aplicá-la na prática	0,37	3,01	32,79	63,82
Q4	Os investigadores incentivaram-me a refletir e a questionar-me sobre todo o processo	0,28	3,98	45,69	50,04
Q5	Este estágio permitiu-me executar as técnicas estudadas em vez de ficar apenas a observar “como se faziam as coisas”	0,80	2,98	26,97	69,25
Q6	Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho	1,11	4,80	37,54	56,55
Q7	Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional	0,71	7,99	43,54	47,77
Q8	Os investigadores estiveram sempre disponíveis para me ajudar e para esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo	0,17	0,99	18,22	80,62
Q9	Os investigadores ajudaram-nos a perceber para que serve o que aprendemos na teoria	0,26	1,82	36,49	61,44
Q10	Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola	1,96	5,63	22,88	69,54
Q11	Este estágio permitiu-me “entrar na pele” de um cientista, vivendo “in loco” o dia-a-dia da atividade científica	1,19	8,04	44,05	46,72
Q12	Recomendaria este estágio aos meus amigos	0,74	3,24	31,51	64,51

4.6 Sumário

Os resultados da administração do inquérito aos participantes no Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias” entre 2005 e 2010 permitem-nos destacar os seguintes aspetos:

- Grande participação de jovens do género feminino (61,47%)
- Faixa etária situada entre os 16 e os 17 anos ($M = 16,61$; $SD = 1,225$)
- A maior proporção de respondentes (41,63%) frequenta o 11º Ano
- Quando comparado com instituições de ensino superior (31,09%) ou outro tipo de instituições, como museus e centros de ciência (0,85%), a maioria dos respondentes frequentou estágios em instituições I&D (68,06%).
- A maioria dos respondentes frequentou estágios em instituições das áreas da Engenharia e Tecnologia (39,70%), seguido das Ciências Exatas (19,92%) e das Ciências Médicas (16,74%).
- Refletindo a distribuição geográfica da instituição de acolhimento, observa-se que a maioria frequentou estágios na região de Lisboa e Vale do Tejo (47,80%) e na região Norte (33,73%)
- Os respondentes fizeram uma apreciação global bastante positiva; mais de 95% atribuíram classificações de bom ou excelente.
- Cerca de um terço dos respondentes considerou o estágio curto
- Em 95,57% dos casos os inquiridos consideraram que o estágio tinha um grau de dificuldade apropriado aos seus conhecimentos e capacidades.
- Mais de dois terços dos inquiridos pretendem seguir os seus estudos na área da ciência.
- Os aspetos mais apreciados nos estágios estão relacionados com a qualidade das interações com os cientistas, com a participação ativa nas tarefas e com o nível de sofisticação dos equipamentos utilizados
- Um quarto dos respondentes não considerou o estágio decisivo para a sua escolha de carreira

Capítulo 5 – Metodologia e Resultados

5.1 Introdução

Vários conjuntos de dados foram objeto de uma Análise Fatorial Exploratória através do método da máxima verosimilhança, usando a técnica de rotação oblíqua *Direct Oblimin*. Todas as análises foram feitas com recurso ao *software* SPSS Statistics (v. 20; SPSS Inc., Chicago, IL). Todos os resultados podem ser consultados nos Anexos respetivos. Com esta análise vamos tentar perceber a estrutura fatorial subjacente às 12 variáveis listadas no Quadro 11, as quais a partir de agora serão referidas através da sua designação abreviada (Catalão Alves, 2007).

Quadro 11

Variáveis da escala de Likert do Inquérito Ciência Viva

	Descrição	Designação abreviada
Q1	Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura	Orientação vocacional
Q2	Tive oportunidade de participar no trabalho científico desenvolvido por profissionais	Trabalho com cientistas
Q3	A componente prática do estágio foi importante: aprendi a teoria e como aplicá-la na prática	Aprendizagem aplicada
Q4	Os investigadores incentivaram-me a refletir e a questionar-me sobre todo o processo	Pensamento crítico
Q5	Este estágio permitiu-me executar as técnicas estudadas em vez de ficar apenas a observar “como se faziam as coisas”	Aprendizagem prática
Q6	Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho	Trabalho de equipa
Q7	Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional	Desenvolvimento da carreira
Q8	Os investigadores estiveram sempre disponíveis para me ajudar e para esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo	Tutoria
Q9	Os investigadores ajudaram-nos a perceber para que serve o que aprendemos na teoria	Sentido de propósito
Q10	Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola	Equipamento científico
Q11	Este estágio permitiu-me “entrar na pele” de um cientista, vivendo “in loco” o dia-a-dia da atividade científica	Identificação com cientistas
Q12	Recomendaria este estágio aos meus amigos	Recomendaria a amigos

O Quadro 12 reflete a distribuição dos estagiários que pretendem seguir os estudos na área da ciência por gênero e por área científica da instituição (N=2699).

Quadro 12

Distribuição dos alunos que pretendem seguir os estudos na área da ciência por gênero e por área científica da instituição

	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Ciências Exatas	330	12,23	230	8,52	560	20,75
Química	117	4,33	36	1,33	153	5,67
Matemática e Computação	10	0,37	8	0,30	18	0,67
Física	203	7,52	186	6,89	389	14,41
Ciências Naturais	149	5,52	80	2,96	229	8,48
Biologia	29	1,07	26	0,96	55	2,04
Terra e Ambiente	55	2,04	21	0,78	76	2,82
Astronomia	23	0,85	23	0,85	46	1,70
Ciências do Mar	42	1,56	10	0,37	52	1,93
Ciências Médicas	363	13,45	110	4,08	473	17,53
Medicina	22	0,82	11	0,41	33	1,22
Ciências da Saúde	322	11,93	95	3,52	417	15,45
Outras Ciências Médicas	19	0,70	4	0,15	23	0,85
Engenharia e Tecnologia	562	20,82	503	18,64	1065	39,46
Engenharia Química	178	6,60	146	5,41	324	12,00
Biotecnologia	98	3,63	33	1,22	131	4,85
Engenharia Elect. e de Computadores	31	1,15	144	5,34	175	6,48
Engenharia Mecânica	14	0,52	38	1,41	52	1,93
Engenharia Médica	4	0,15	1	0,04	5	0,19
Nanotecnologia	2	0,07	5	0,19	7	0,26
Engenharia de Materiais	34	1,26	41	1,52	75	2,78
Outras Engenharia e Tecnologia	201	7,45	95	3,52	296	10,97
Ciências Sociais e Humanas	91	3,37	49	1,82	140	5,19
Economia e Gestão	54	2,00	26	0,96	80	2,96
História e Arqueologia	20	0,74	12	0,44	32	1,19
Sociologia	17	0,63	11	0,41	28	1,04
Agricultura e Veterinária	153	5,67	79	2,93	232	8,60
Agricultura, Florestas e Pesca	150	5,56	76	2,82	226	8,37
Veterinária	3	0,11	3	0,11	6	0,22
Total	1648	61,06	1051	38,94	2699	100,00

Os conjuntos de dados explorados estão descritos no Quadro 13. O critério que esteve na origem da escolha destes conjuntos de dados foi o de tentar, por um lado, usar amostras com dimensões semelhantes. Por outro, que todos os domínios científicos listados no Quadro 12 estivessem representados.

Assim, selecionou-se a Física (N=389), no domínio das Ciências Exatas, as Ciências Naturais (N=229), as Ciências Médicas (N=473), a Engenharia Química (N=324), no domínio da Engenharia e Tecnologia, as Ciências Sociais e Humanas (N=140) e a Agricultura e Veterinária (N=232). Dentro destas possibilidades, foi escolhida a amostra “Física” para Análise Fatorial Confirmatória, cujo modelo foi validado em outras três amostras. Como veremos mais à frente, a amostra “Física” foi a que apresentou indicadores mais consistentes.

Quadro 13

Conjuntos de dados a explorar

	Amostra	N
Amostra da totalidade dos alunos	Total	3519
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências	Pret Ciências	2699
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Física	Física	389
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área das Ciências Naturais	C. Naturais	229
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área das Ciências Médicas	C. Médicas	473
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Engenharia Química	Eng. Química	324
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área das Ciências Sociais e Humanas	C. Soc/Hum	140
Amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Agricultura e Veterinária	Agr/Vet	232

5.2 Análise Fatorial Exploratória

O primeiro passo consistiu em realizar uma Análise Fatorial Exploratória, com recurso ao *software* SPSS Statistics (v. 20; SPSS Inc., Chicago, IL), a um total de oito amostras, resumidas no Quadro 13. Usou-se o método da máxima verosimilhança com rotação Direct Oblimin. O método da máxima verosimilhança, recorde-se, é o mais adequado a estes dados, uma vez que a sua normalidade não está seriamente comprometida. Com efeito, como se pode verificar através da observação dos índices de assimetria e de curtose, no Quadro 14, os dados não se afastam muito da normalidade ($Sk < 3$ e $Ku < 10$). A técnica de rotação oblíqua é empregue porque se pressupõe correlação entre as variáveis..

Quadro 14

Estatísticas relativas à amostra Total (N=3519)

	Média	Mediana	Variância	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Q1	2,82	3,00	0,545	0,738	-0,317	-0,054
Q2	3,49	4,00	0,387	0,622	-0,945	0,467
Q3	3,60	4,00	0,322	0,568	-1,198	1,102
Q4	3,45	4,00	0,345	0,587	-0,626	-0,091
Q5	3,65	4,00	0,336	0,580	-1,661	2,926
Q6	3,50	4,00	0,413	0,642	-1,154	1,288
Q7	3,38	3,00	0,439	0,663	-0,759	0,120
Q8	3,79	4,00	0,194	0,441	-2,079	4,418
Q9	3,59	4,00	0,294	0,542	-0,951	0,412
Q10	3,60	4,00	0,470	0,686	-1,799	2,940
Q11	3,36	3,00	0,464	0,681	-0,828	0,417
Q12	3,60	4,00	0,350	0,591	-1,390	1,955

Consistência Interna dos Dados. Recorreu-se ao *Alpha de Cronbach* para analisar a consistência interna dos dados, que revelaram valores adequados em todas as amostras, segundo Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005), que referem 0,70 como limite inferior aceite. O Quadro 15 mostra ainda os valores para este índice se removida uma variável.

Quadro 15*Resumo dos valores do α de Cronbach*

Amostra	Total	Pret Ciências	Física	C. Nat	C. Méd	Eng. Quim.	C. Soc. e Hum.	Agr. e Vet.
N	3519	2699	389	229	473	324	140	232
α de Cronbach se removida uma variável								
α de Cronbach	0,832	0,824	0,812	0,762	0,824	0,817	0,800	0,803
Q1	0,831	0,823	0,810	0,757	0,826	0,817	0,794	0,795
Q2	0,817	0,809	0,788	0,745	0,808	0,803	0,788	0,788
Q3	0,812	0,802	0,791	0,737	0,803	0,793	0,764	0,784
Q4	0,817	0,808	0,792	0,748	0,809	0,798	0,793	0,783
Q5	0,818	0,809	0,798	0,739	0,802	0,806	0,777	0,789
Q6	0,825	0,818	0,807	0,750	0,815	0,798	0,794	0,798
Q7	0,819	0,810	0,799	0,752	0,816	0,797	0,786	0,786
Q8	0,821	0,812	0,799	0,744	0,811	0,805	0,793	0,787
Q9	0,816	0,808	0,793	0,746	0,811	0,801	0,785	0,782
Q10	0,835	0,827	0,813	0,765	0,819	0,832	0,794	0,809
Q11	0,811	0,803	0,791	0,725	0,810	0,795	0,784	0,787
Q12	0,810	0,802	0,793	0,740	0,802	0,790	0,770	0,777

Validade. Para aferir da validade da Análise Fatorial Exploratória utilizou-se o teste KMO, cujos resultados estão patentes no Quadro 16. Constata-se que as amostras “C. Naturais” e “C. Soc/Hum” apresentam estatísticas consideradas médias. Todas as outras amostras revelam boas estatísticas neste teste. Quer isto dizer que a análise fatorial é apropriada para todos os conjuntos de dados em estudo (Field, 2005). Da mesma forma, o teste de esfericidade de Bartlett indica valores em todas as amostras, com 66 graus de liberdade e um nível de significância de 0,000, inferior portanto a 0,005, levando-nos a concluir que as variáveis são correlacionadas. Constatamos que uma boa parte dos valores encontrados na matriz anti-imagem de todas as amostras é superior a 0,5, o que significa que podemos prosseguir com a análise fatorial.

Quadro 16*Resumo dos valores dos testes KMO e de Bartlett*

Amostra	Total	Pret. Ciências	Física	C. Nat	C. Méd	Eng. Quim.	C. Soc. e Hum.	Agr. e Vet.
N	3519	2699	389	229	473	324	140	232
KMO	0,895	0,889	0,805	0,757	0,890	0,881	0,749	0,860
X^2 apr.	10828	7902	1322	599	1374	993	484	610
Teste de Esfericidade de Bartlett								
Df	66	66	66	66	66	66	66	66
Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Correlações. Passemos agora à análise das correlações das diferentes amostras, cujas matrizes podem ser consultadas nos anexos respectivos. De um modo geral, não existem correlações significativas. As amostras “Física”, “C. Naturais”, “C. Médicas” e “C. Soc/Hum” são as que apresentam algumas correlações superiores a 0,5, o que de acordo com os critérios descritos por Field (2005), indica a presença de variáveis com boa correlação.

Na amostra “Física” constatamos esta correlação em quatro pares de variáveis: Q2 – Trabalho com cientistas e Q11 – Identificação com cientistas; Q3 – Aprendizagem aplicada e Q5 – Aprendizagem prática, Q4 – Pensamento crítico e Q8 – Tutoria e Q4 – Pensamento crítico e Q9 – Sentido de propósito.

Na amostra “C. Naturais”, encontramos uma correlação superior a 0,5 entre as variáveis Q1 – Orientação vocacional e Q7 – Desenvolvimento da carreira.

Na amostra “C. Médicas”, existe uma correlação superior a 0,5 entre as variáveis Q3 – Aprendizagem aplicada e Q5 – Aprendizagem prática.

Já na amostra “C. Soc/Hum”, verificamos correlação nos seguintes pares de variáveis: Q3 – Aprendizagem aplicada e Q9 – Sentido de propósito, Q3 – Aprendizagem aplicada e Q12 – Recomendaria amigos e Q8 – Tutoria e Q9 – Sentido de propósito.

Dado que não se observam correlações muito elevadas ($> 0,9$) e que o determinante em todas as amostras é superior a 0,00001, conclui-se que não existe multicolinearidade.

Comunalidades. Relativamente à análise das comunalidades extraídas, concentradas no Quadro 17, verificamos que há duas amostras com valor superior ao recomendado 0,7. São elas a “Física”, na comunalidade relativa à variável Q9 – Sentido de propósito, e a “C. Naturais”, nas comunalidades referentes às variáveis Q9 – Sentido de propósito e Q12 – Recomendaria a amigos. A média das comunalidades em todas as amostras é inferior ao valor recomendado para a média de 0,6.

Quadro 17

Resumo das comunalidades extraídas

Amostra	Total	Pret. Ciências	Física	C. Nat	C. Méd	Eng. Quim.	C. Soc. e Hum.	Agr. e Vet.
N	3519	2699	389	229	473	324	140	232
Q1	0,323	0,290	0,314	0,612	0,338	0,382	0,360	0,307
Q2	0,423	0,406	0,523	0,359	0,417	0,411	0,488	0,469
Q3	0,460	0,478	0,647	0,320	0,501	0,517	0,657	0,427
Q4	0,373	0,374	0,405	0,225	0,417	0,450	0,272	0,421
Q5	0,376	0,358	0,517	0,465	0,479	0,290	0,503	0,299
Q6	0,212	0,197	0,376	0,320	0,246	0,444	0,311	0,323
Q7	0,542	0,549	0,348	0,422	0,396	0,491	0,232	0,457
Q8	0,372	0,361	0,401	0,349	0,370	0,304	0,427	0,367
Q9	0,525	0,511	0,858	0,952	0,452	0,472	0,624	0,456
Q10	0,180	0,167	0,312	0,150	0,309	0,101	0,416	0,117
Q11	0,528	0,536	0,663	0,411	0,325	0,553	0,365	0,401
Q12	0,441	0,414	0,392	0,999	0,431	0,466	0,452	0,416
M	0,396	0,387	0,480	0,465	0,390	0,407	0,426	0,372

Extração de Fatores. O Quadro 18 resume vários aspetos da extração de fatores nas diferentes amostras analisadas. As amostras “Física” e “C. Naturais” extraíram 4 fatores, com valores próprios superiores a 1 e um total de variância explicada superior a 60%, valor mínimo geralmente aceite em ciências sociais, segundo Hair Jr., Anderson, Tatham, & Black (2005). Todas as outras amostras produziram 3 fatores, com valores próprios superiores a 1 e um total de variância explicada inferior a 60%. No entanto, o *Scree-plot* de cada amostra (cf. Anexos respetivos) indica que devemos reter um número diferente de fatores, uma vez que os restantes apresentam valores próprios a aproximar-se de zero, formando uma linha quase horizontal.

Quadro 18

Resumo dos valores obtidos através das diferentes Análises Fatoriais

Amostra	Total	Pret. Ciências	Física	C. Nat	C. Méd	Eng. Quím.	C. Soc. e Hum.	Agr. e Vet.
N	3519	2699	389	229	473	324	140	232
% Var. Explicada	54,35	53,49	64,65	60,75	54,28	55,37	56,65	52,64
Número de Fatores Extraídos								
<i>Scree Plot</i>	2	2	5	5	4	2	4	2
<i>Cr. Kaiser</i>	3	3	4	4	3	3	3	3
Composição dos fatores (Critério de Kaiser)								
Q1	A	A	A	A	A	A	A	A
Q2	B	B	B	B	B	B	B	B
Q3	C	C	C	B	B	C	C	C
Q4	C	C	D	B	C	C	C	C
Q5	C	C	C	B	B	C	A	B
Q6	C	C	A	C	C	C	A	C
Q7	A	A	A	A	A	A	A	A
Q8	C	C	D	B	B	C	C	C
Q9	C	C	D	D	C	C	C	C
Q10	B	B	B	A	B	B	A	A
Q11	B	B	B	B	B	B	B	B
Q12	C	C	A	C	B	C	A	A

É ainda possível observar a composição dos fatores extraídos pelo critério de Kaiser nos diferentes conjuntos de dados. As amostras “Total”, “Pret. Ciências” e “Eng. Química” apresentam a mesma estrutura fatorial com 3 fatores (Fator A, composto por Q1 e Q7; Fator B, composto por Q2, Q10 e Q11; Fator C, composto por Q3, Q4, Q5, Q6, Q8, Q9 e Q12). Todas as outras têm uma estrutura fatorial diversa, embora com bastantes semelhanças.

Interpretação dos Fatores. O Quadro 19 resume a composição dos fatores extraídos e atribui uma designação a cada um: Carreira, Identidade e Aprendizagem. A interpretação dos fatores foi proposta por Catalão Alves (2007) na análise que fez aos dados de 2005.

Quadro 19*Composição dos fatores extraídos (amostras Total, Pret Ciências e Eng. Química)*

Fator A – Carreira

- Q1 Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura
Q7 Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional

Fator B – Identidade

- Q2 Tive oportunidade de participar no trabalho científico desenvolvido por profissionais
Q10 Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola
Q11 Este estágio permitiu-me “entrar na pele” de um cientista, vivendo “in loco” o dia-a-dia da atividade científica

Fator C – Aprendizagem

- Q3 A componente prática do estágio foi importante: aprendi a teoria e como aplicá-la na prática
Q4 Os investigadores incentivaram-me a refletir e a questionar-me sobre todo o processo
Q5 Este estágio permitiu-me executar as técnicas estudadas em vez de ficar apenas a observar “como se faziam as coisas”
Q6 Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho
Q8 Os investigadores estiveram sempre disponíveis para me ajudar e para esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo
Q9 Os investigadores ajudaram-nos a perceber para que serve o que aprendemos na teoria
Q12 Recomendaria este estágio aos meus amigos
-

5.3 A Amostra “Física”

Torna-se agora necessário proceder à escolha de uma das amostras analisadas com o objetivo de especificar o seu modelo e tentar confirmar a sua estrutura fatorial. A amostra que parece reunir mais condições para este efeito é a amostra dos alunos que pretendem seguir os estudos na área das ciências e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Física, que abreviadamente designamos por “Física”, pelos motivos que a seguir se explicam.

A “Física” apresenta uma boa consistência interna dos dados, validada pelo Alpha de Cronbach, incluindo quando há a remoção de uma variável. Por outro lado, o bom resultado obtido no Teste KMO afere da sua validade da Análise Fatorial Exploratória. O mesmo acontece com o Teste de Esfericidade de Bartlett. Trata-se ainda da amostra em que há uma boa correlação entre mais pares de variáveis, não havendo multicolinearidade. Finalmente, o critério decisivo tem a ver com o facto de esta amostra apresentar a maior percentagem de variância explicada (64,65%).

No Quadro 20 é possível observar a composição dos quatro fatores extraídos. A composição do Fator Identidade mantém-se igual à apresentada no Quadro 19. O Fator Carreira inclui agora dois itens que faziam parte do Fator Aprendizagem. A diferença mais acentuada relativamente à estrutura fatorial da “Física” é a distribuição das variáveis que compõem o Fator Aprendizagem por dois fatores. Um que engloba aspetos práticos da aprendizagem, pelo que vamos designá-lo por Aprendizagem Prática. Um outro que compreende aspetos teóricos da aprendizagem, a que chamaremos Aprendizagem Teórica.

Quadro 20

Composição dos fatores extraídos (amostra “Física”)

Fator A – Carreira

- Q1 Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura
- Q6 Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho
- Q7 Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional
- Q12 Recomendaria este estágio aos meus amigos

Fator B – Identidade

- Q2 Tive oportunidade de participar no trabalho científico desenvolvido por profissionais
- Q10 Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola
- Q11 Este estágio permitiu-me “entrar na pele” de um cientista, vivendo “in loco” o dia-a-dia da atividade científica

Fator C – Aprendizagem Prática

- Q3 A componente prática do estágio foi importante: aprendi a teoria e como aplicá-la na prática
- Q5 Este estágio permitiu-me executar as técnicas estudadas em vez de ficar apenas a observar “como se faziam as coisas”

Fator D – Aprendizagem Teórica

- Q4 Os investigadores incentivaram-me a refletir e a questionar-me sobre todo o processo
 - Q8 Os investigadores estiveram sempre disponíveis para me ajudar e para esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo
 - Q9 Os investigadores ajudaram-nos a perceber para que serve o que aprendemos na teoria
-

A estrutura fatorial resultante da amostra correspondente aos alunos que pretendem seguir os estudos na área da ciência e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Física (N=389) foi posteriormente objeto de uma Análise Fatorial Confirmatória, efetuada através do *software* AMOS (v. 20, SPSS Inc., Chicago, IL). Seguiu-se a validação deste modelo fatorial em outras três amostras, que foram objeto de uma Análise Fatorial Exploratória.

5.4 Análise Fatorial Confirmatória

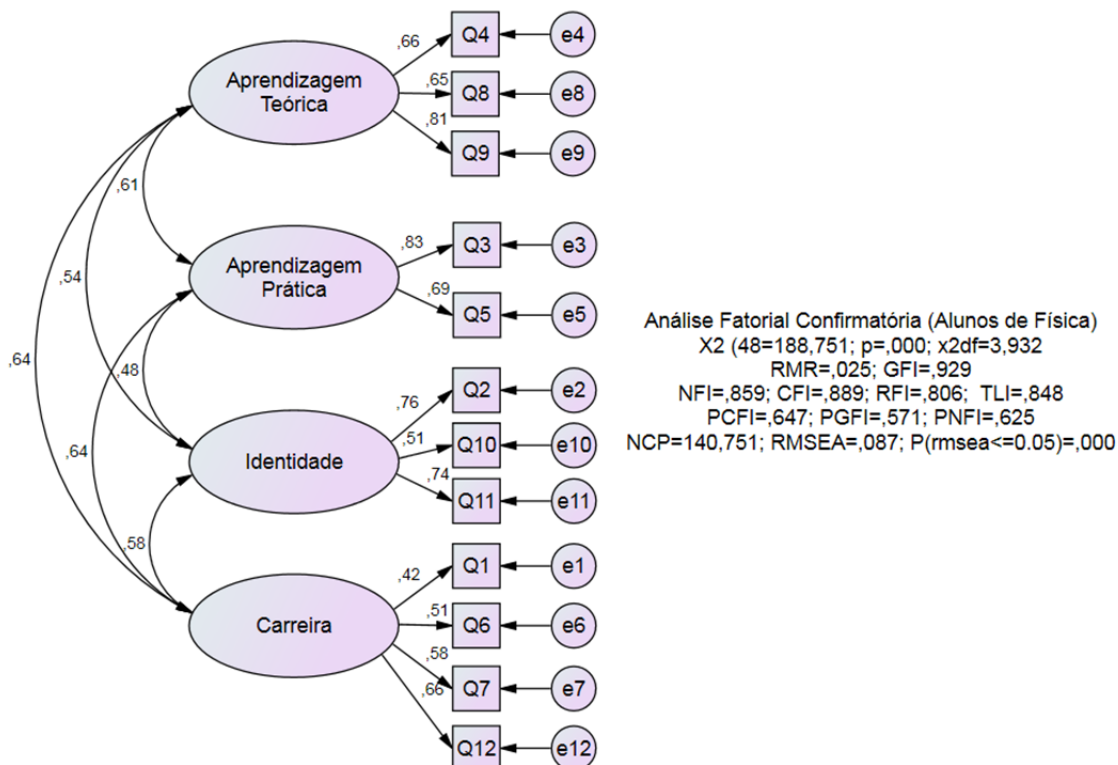
Modelo “Física”

Realizada a fase da Análise Fatorial Exploratória, que permitiu a identificação de 4 fatores que explicam a estrutura da variância comum, foi necessário confirmar a estrutura fatorial obtida, realizando para tal, uma Análise Fatorial Confirmatória, com recurso aos modelos de equações estruturais. Todas as análises foram efetuadas através do *software* AMOS (v. 20, SPSS Inc., Chicago, IL). Os seus resultados estão listados nos respetivos anexos.

O conjunto de fatores extraídos na amostra correspondente aos alunos que pretendem seguir os estudos na área da ciência e que frequentaram um estágio numa instituição na área da Física foi objeto de uma Análise Fatorial Confirmatória. Posteriormente, este modelo foi validado nas amostras “Eng. Química”, “C. Soc/Hum” e “Total”, as quais já haviam sido objeto de uma Análise Fatorial Exploratória. A Figura 2 mostra o modelo especificado da amostra “Física”.

Figura 2

Modelo de Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”



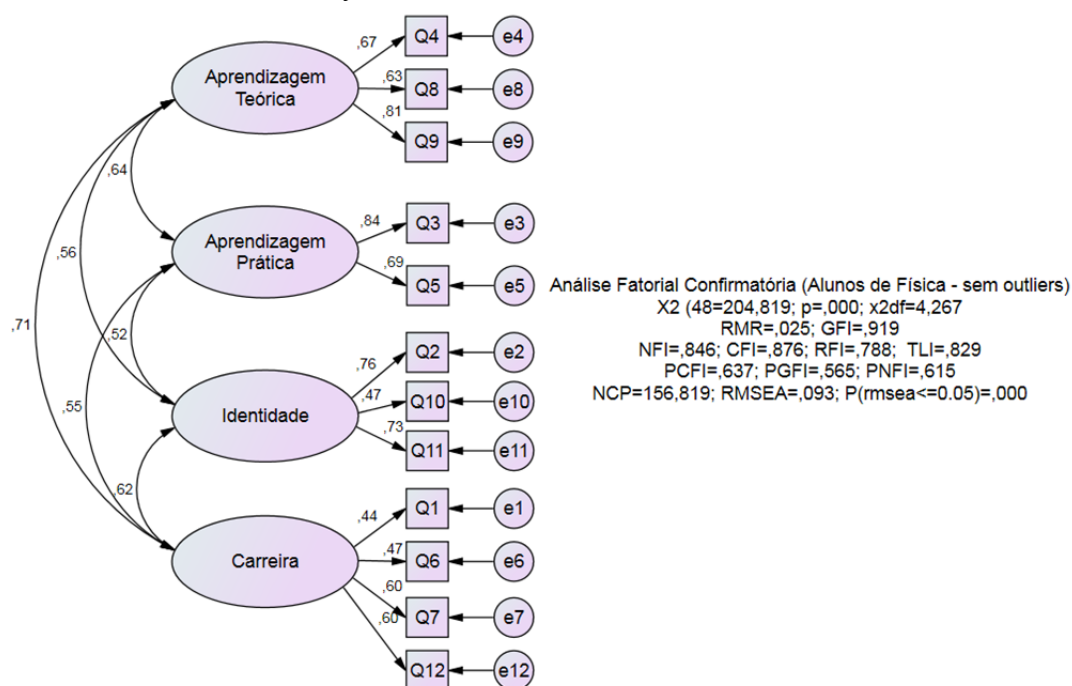
Todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$), à exceção do item Q1, que apresenta um valor de 0,42. As variáveis Q6 e Q10 apresentam um valor no limite aceitável (0,51). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$). Os valores de assimetria e achatamento de todos os itens individuais apresentam valores que, de acordo com Kline (2011) não se afastam excessivamente dos valores considerados adequados para a assunção do pressuposto da normalidade.

Os índices de qualidade de ajustamento revelam alguns bons resultados ($GFI = 0,929$; $PCFI = 0,647$; $PNFI = 0,625$). No entanto, há alguns índices considerados sofríveis ($X^2/df = 3,932$; $NFI = 0,859$; $CFI = 0,889$; $TLI = 0,848$; $RMSEA = 0,087$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$), havendo mesmo alguns que revelam mau ajustamento ($RMR = 0,25$; $PGFI = 0,571$; $RFI = 0,806$; $NCP = 140$).

Adicionalmente, as distâncias de Mahalanobis ao quadrado indicam a presença de várias observações que são *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). Desta forma, a fim de melhorar o ajustamento do modelo, procedeu-se à remoção das oito observações com maior DM^2 e reespecificou-se o modelo.

Figura 3

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, excluindo outliers

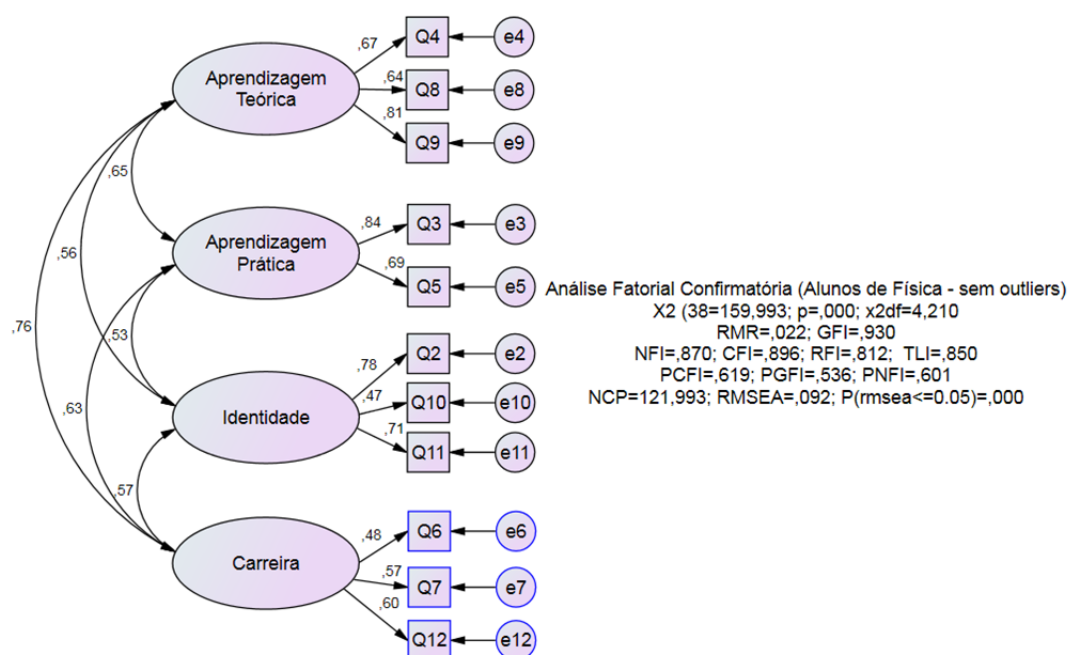


Após a reespecificação do modelo (Figura 3), verifica-se que não houve grandes alterações nos índices de qualidade de ajustamento. Mantêm-se bons resultados nos índices ($GFI = 0,919$; $PCFI = 0,637$; $PNFI = 0,615$). Os índices considerados sofríveis ($X^2/df = 4,267$; $NFI = 0,846$; $CFI = 0,876$; $TLI = 0,829$; $RMSEA = 0,093$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$) também se mantêm, da mesma forma que os índices reveladores de mau ajustamento ($RMR = 0,25$; $PGFI = 0,565$; $RFI = 0,788$; $NCP = 156$). Todos os índices baseados na teoria da informação, úteis na comparação de modelos, tais como AIC, BCC, BIC, ECVI e MECVI apresentam valores superiores aos do modelo anterior.

Por outro lado, os maiores índices de modificação ocorrem para a covariância entre o erro associado à variável Q1 e o erro associado à variável Q11, bem como para a covariância entre o erro associado à variável Q1 e os fatores “Identidade” e “Aprendizagem Prática”. Não só Q1 não faz parte de nenhum destes fatores, como pertence a outro fator diferente do de Q11. Acresce o facto de o item Q1 apresentar um peso fatorial fraco (0,44). Desta forma, reespecificou-se o modelo, retirando o item Q1, que pode ser observado na Figura 4.

Figura 4

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, excluindo o item Q1

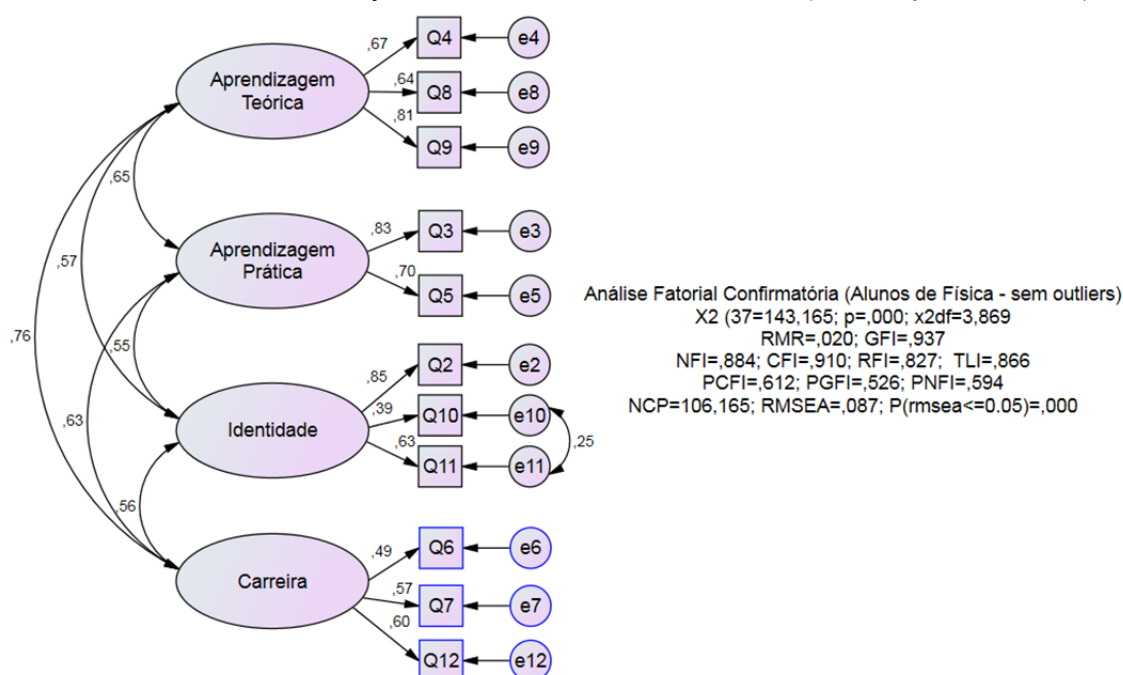


Após a reespecificação do modelo (Figura 4), verifica-se que a principal alteração foi a nível do $RMR = 0,022$, valor considerado bom. De resto, não houve grandes alterações nos índices de qualidade de ajustamento. Mantêm-se bons resultados nos índices ($GFI = 0,930$; $PCFI = 0,619$; $PNFI = 0,601$). Os índices considerados sofríveis ($X^2/df = 4,210$; $NFI = 0,870$; $CFI = 0,896$; $TLI = 0,850$; $RMSEA = 0,092$; $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$) também se mantêm, da mesma forma que os índices reveladores de mau ajustamento ($PGFI = 0,536$; $RFI = 0,812$; $NCP = 121$). Todos os índices baseados na teoria da informação, úteis na comparação de modelos, apresentam valores inferiores aos do modelo anterior.

Por seu lado, os maiores índices de modificação ocorrem para a covariância entre o erro associado à variável Q10 e os erros associados às variáveis Q09 e Q11. Não podemos igualmente deixar de notar os índices de modificação sugeridos para a covariância entre o erro associado à variável Q6 e os erros associados às variáveis Q11, Q12 e ao fator “Identidade”. Além disso, tanto a variável Q10 como a Q6 apresentam pesos fatoriais fracos 0,47 e 0,48, respetivamente. No entanto, como a variável Q10 pertence ao mesmo fator que a variável Q11, correlacionaram-se os seus erros e tornou-se a especificar o modelo, apenas com esta modificação (cf. Figura 5).

Figura 5

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, (correlação e10 e e11)

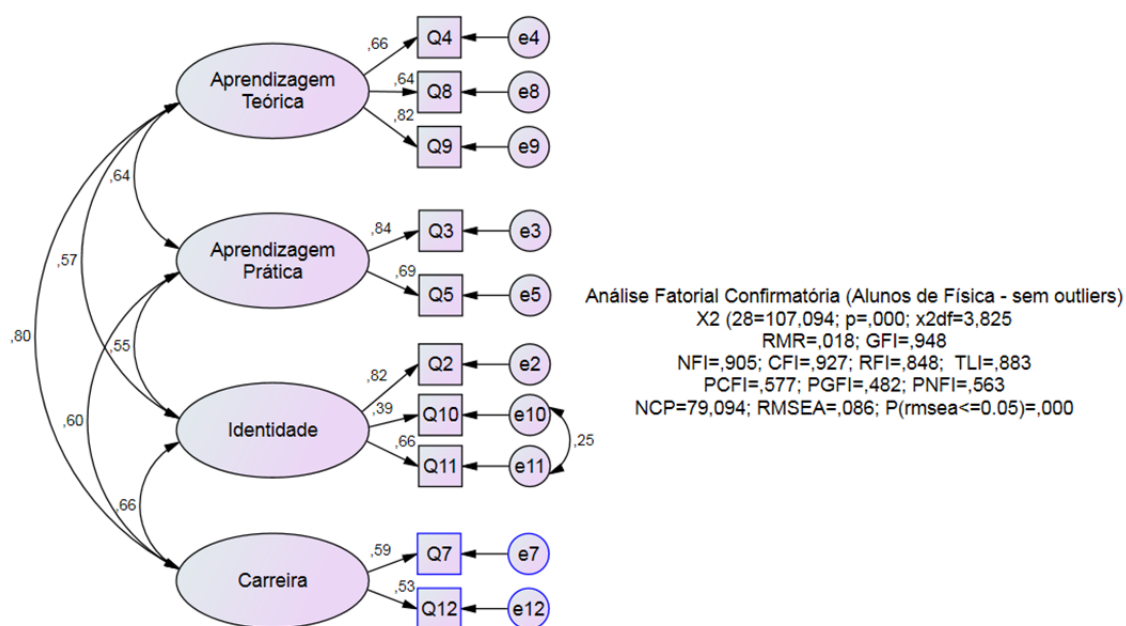


Após a reespecificação do modelo (Figura 5), em que se correlacionaram os erros associados às variáveis Q10 e Q11, verifica-se que a principal alteração foi a nível do $CFI = 0,910$, valor considerado bom e do $PNFI = 0,601$, que passou a mau. De resto, não houve grandes alterações nos índices de qualidade de ajustamento. Mantêm-se bons resultados nos índices ($RMR = 0,020$; $GFI = 0,937$; $PCFI = 0,612$). Os índices considerados sofríveis ($X^2/df = 3,869$; $NFI = 0,884$; $CFI = 0,910$; $TLI = 0,866$; $RMSEA = 0,087$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$) também se mantêm, da mesma forma que os índices reveladores de mau ajustamento ($PGFI = 0,526$; $RFI = 0,827$; $NCP = 106$). Todos os índices baseados na teoria da informação, úteis na comparação de modelos, tais como AIC, BCC, BIC, ECVI e MECVI apresentam valores inferiores aos do modelo anterior. Note-se que o peso fatorial da variável Q10 tornou-se mais pequeno (0,39).

Continuam a ocorrer, embora com menos peso, índices de modificação para a covariância entre o erro associado à variável Q6 e os erros associados às variáveis Q11, Q12 e ao fator “Identidade”. Além disso, o seu peso fatorial é baixo (0,49). Dado que Q6 não pertence a nenhum fator a que pertença Q11 ou Q12, e também não pertence ao fator “Identidade”, optou-se por retirá-lo do modelo.

Figura 6

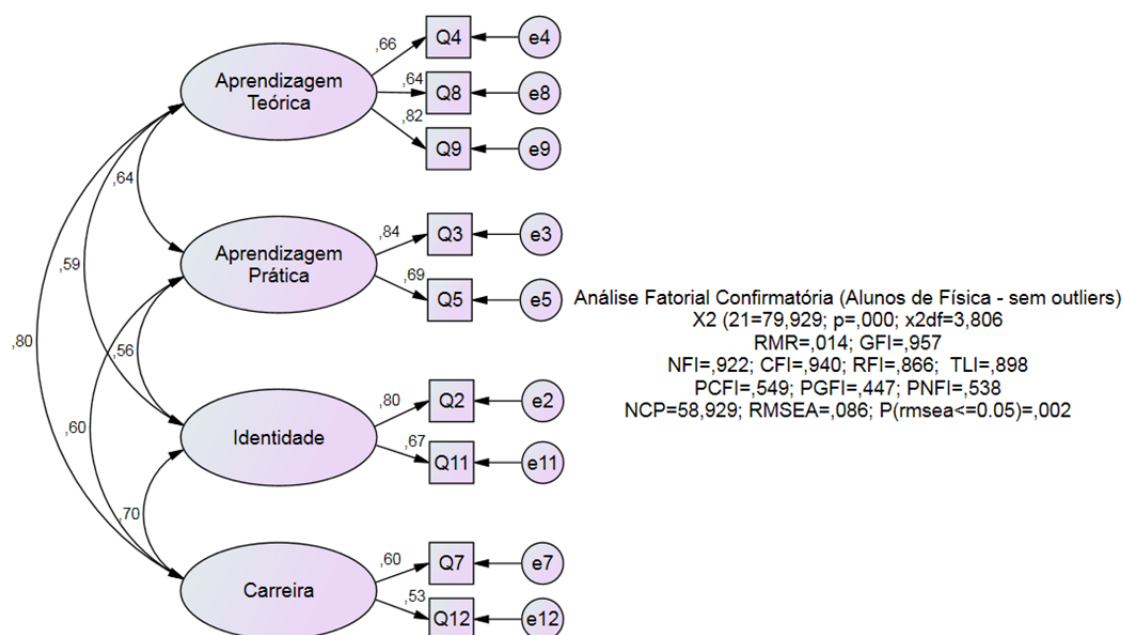
Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, excluído o item Q6



Após a reespecificação do modelo (Figura 7), em que se removeu a variável Q6, verifica-se que a principal alteração foi a nível do $NFI = 0,905$, valor considerado bom e do $PCFI = 0,577$, que passou a mau. De resto, não houve grandes alterações nos índices de qualidade de ajustamento. Mantêm-se bons resultados nos índices ($RMR = 0,018$; $GFI = 0,948$; $CFI = 0,927$). Os índices considerados sofríveis ($X^2/df = 3,825$; $TLI = 0,883$; $RMSEA = 0,086$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$) também se mantêm, da mesma forma que os índices reveladores de mau ajustamento ($PGFI = 0,482$; $RFI = 0,848$; $NCP = 79$). Todos os índices baseados na teoria da informação, úteis na comparação de modelos, tais como AIC, BCC, BIC, ECVI e MECVI apresentam valores inferiores aos do modelo anterior. Dado que o peso fatorial da variável Q10 continua muito pequeno (0,39) e que não melhorou com esta última modificação, retirámo-lo do modelo, tal como ilustra a Figura 8.

Figura 7

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, excluído o item Q10

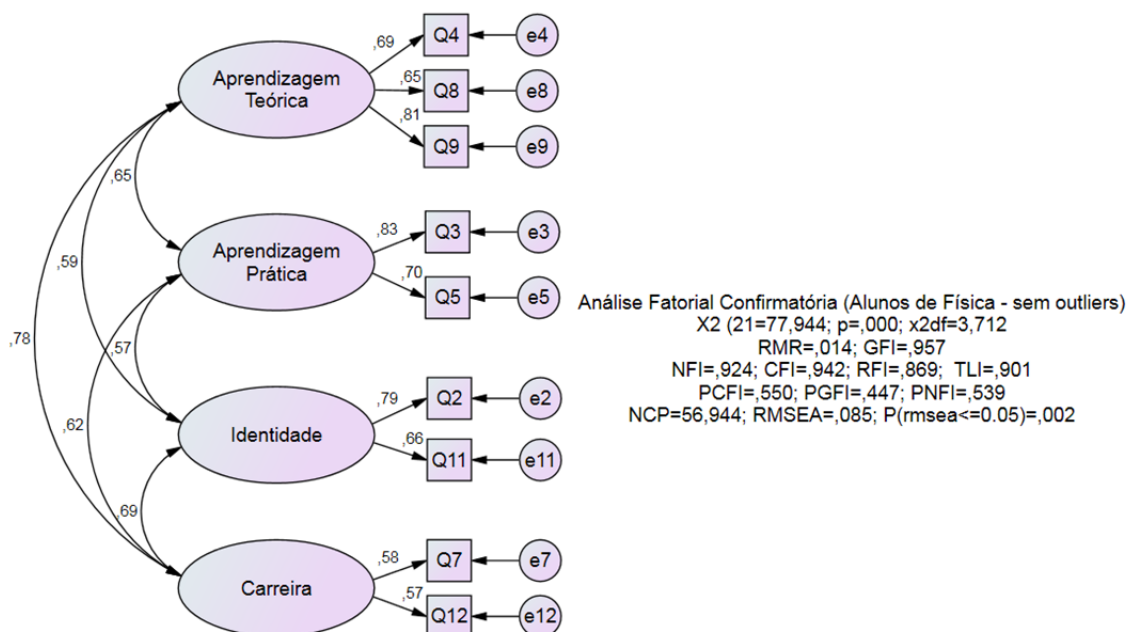


Após a reespecificação do modelo (Figura 8), em que se removeu a variável Q10, verifica-se que a principal alteração foi a nível do $GFI = 0,957$, valor considerado muito bom. Os restantes índices mantêm-se dentro dos parâmetros da modificação anterior.

No entanto, as distâncias de Mahalanobis ao quadrado indicam a presença de várias observações que são *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). Desta forma, a fim de melhorar o ajustamento do modelo, procedeu-se à remoção das quatro observações com maior DM^2 , as observações 35, 202, 236 e 341 e especificou-se de novo o modelo, apresentado na Figura 8.

Figura 8

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”, excluído outliers (2)



Após a remoção dos *outliers* do modelo (Figura 8), constata-se que a principal alteração foi a nível do $TLI = 0,901$, valor considerado bom. Os restantes índices mantêm-se dentro dos parâmetros da modificação anterior. Neste novo modelo verifica-se que todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$).

O Quadro 21 resume os índices que foram sendo encontrados ao longo das diferentes especificações do modelo relativo à “Física”.

Quadro 21

Resumo dos índices das várias especificações da “Física”

	Física	s/outliers	s/ Q1	Rel e10 e e11	s/ Q6	s/ Q10	s/outliers
Qui/df	3,932	4,267	4, 210	3,869	3,825	3,806	3,712
RMR	0,25	0,25	0,022	0,020	0,018	0,014	0,014
GFI	0,929	0,919	0,930	0,937	0,948	0,957	0,957
NFI	0,859	0,846	0,870	0,884	0,905	0,922	0,924
CFI	0,889	0,876	0,896	0,910	0,927	0,940	0,942
RFI	0,806	0,788	0,812	0,827	0,848	0,866	0,869
TLI	0,848	0,829	0,850	0,866	0,883	0,898	0,901
PCFI	0,647	0,637	0,619	0,612	0,577	0,549	0,550
PGFI	0,571	0,565	0,536	0,526	0,482	0,447	0,447
PNFI	0,625	0,615	0,601	0,594	0,563	0,538	0,539
NCP	140	156	121	106	79	58	56
RMSEA	0,087	0,093	0,092	0,087	0,086	0,086	0,085

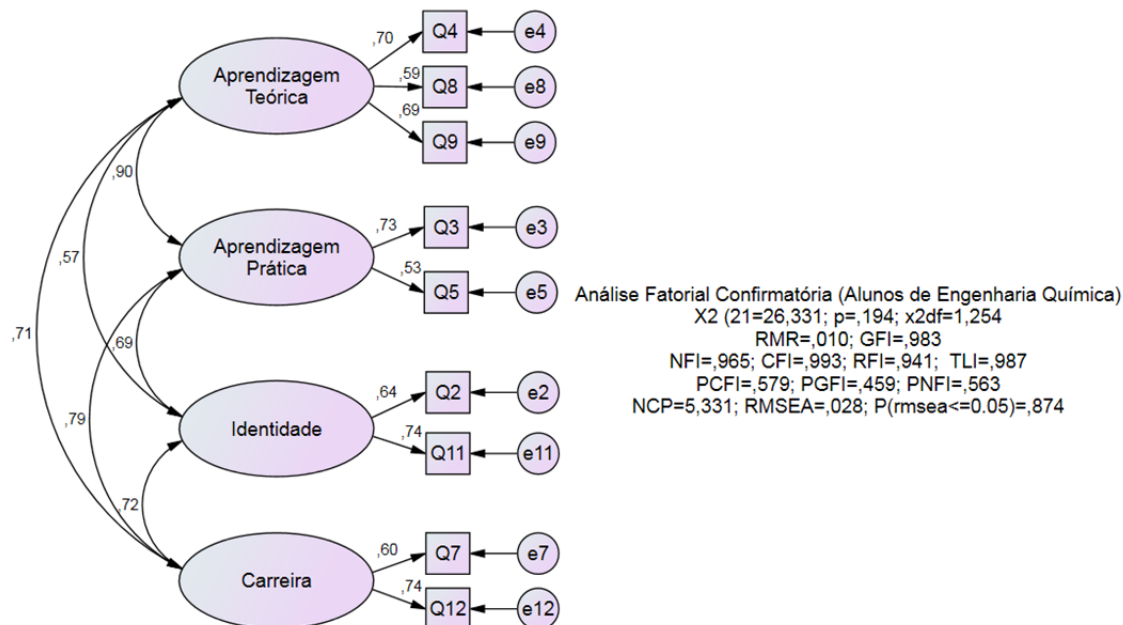
Não podemos deixar de ter em conta que as modificações a fazer em qualquer modelo devem ser ponderadas, pois não existe nenhum modelo que se adegue perfeitamente à realidade. É necessário agora validar o modelo conseguido com a amostra “Física” em outras amostras estudadas. Começemos com as amostras relativas aos domínios científicos, deixando para último a amostra “Total”.

Validação do modelo da amostra “Física” na amostra “Eng. Química”

A Figura 9 mostra o “desenho” do modelo aplicado à amostra “Eng. Química”.

Figura 9

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Eng. Química”



Todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$).

Os índices de qualidade de ajustamento revelam resultados bastante melhores relativamente à amostra “Física”. ($X^2/df = 1,254$; $RMR = 0,014$; $GFI = 0,983$; $NFI = 0,965$; $CFI = 0,983$; $RFI = 0,838$; $TLI = 0,987$; $RMSEA = 0,028$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$). O índice $NCP = 13$ afastou-se de zero. Mantêm-se alguns índices reveladores de mau ajustamento ($PCFI = 0,579$; $PGFI = 0,459$; $PNFI = 0,563$).

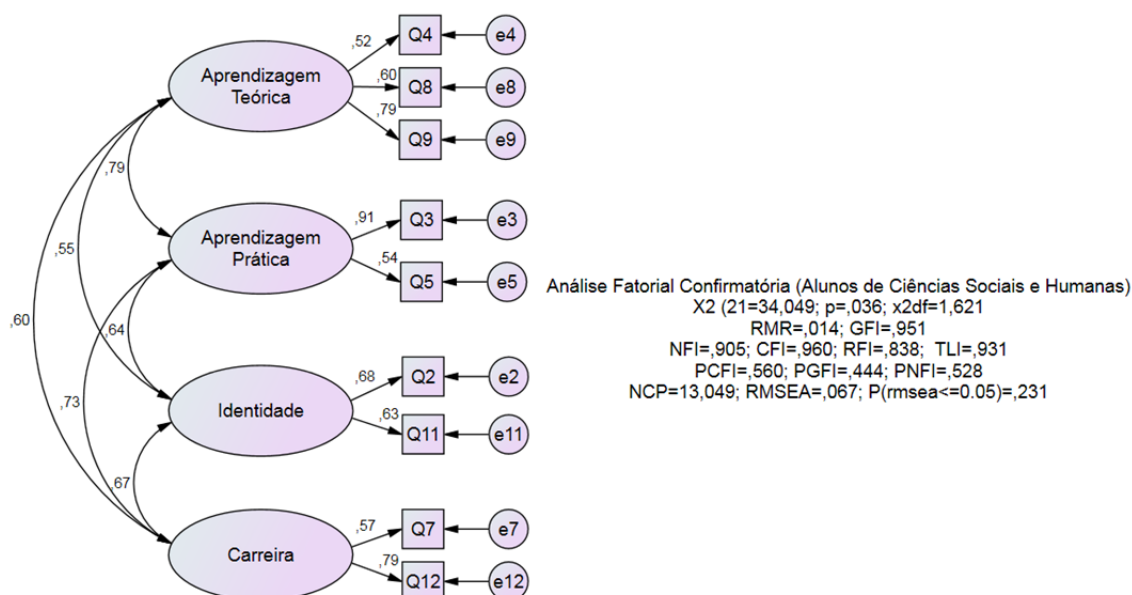
As distâncias de Mahalanobis ao quadrado não detetam a presença de *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). Os índices de modificação não sugerem alterações.

Validação do modelo da amostra “Física” na amostra “C. Soc/Hum”

A Figura 10 mostra o “desenho” do modelo aplicado à amostra “C. Soc/Hum”.

Figura 10

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “C. Soc. Hum.”



Todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$).

Os índices de qualidade de ajustamento revelam resultados bastante melhores relativamente à amostra “Física”. ($\chi^2/df = 1,621$; $RMR = 0,018$; $GFI = 0,951$; $NFI = 0,905$; $CFI = 0,960$; $RFI = 0,720$; $TLI = 0,931$; $RMSEA = 0,067$ [$P(rmsea \leq 0,05) < 0,001$]). O índice $NCP = 47$ afastou-se de zero. Mantêm-se alguns índices reveladores de mau ajustamento ($PCFI = 0,560$; $PGFI = 0,444$; $PNFI = 0,528$).

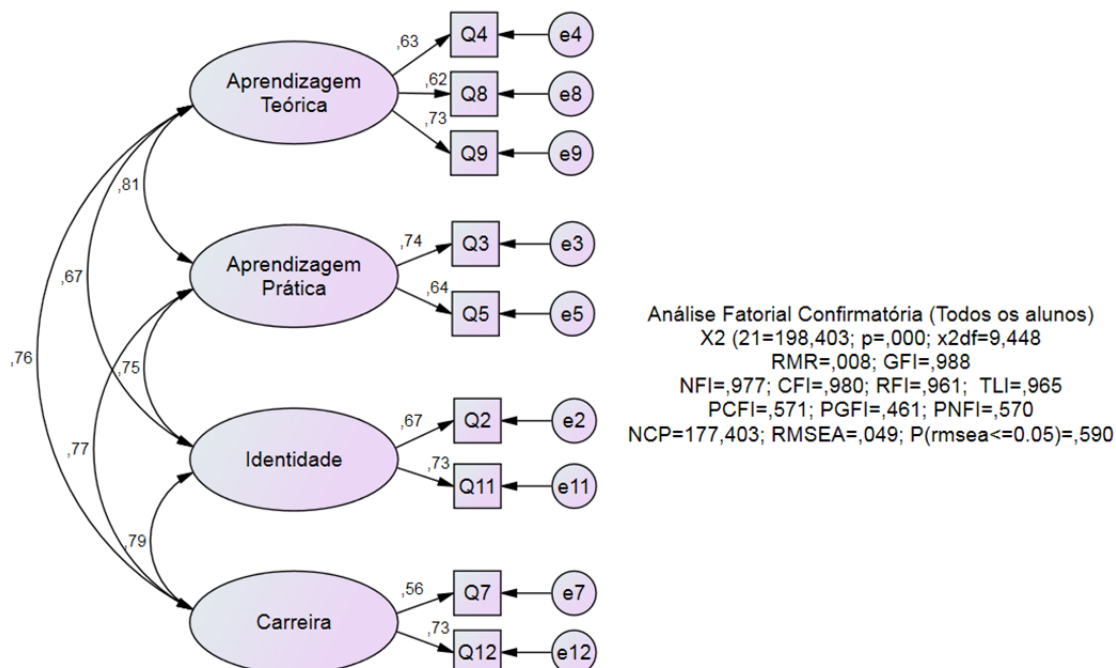
As distâncias de Mahalanobis ao quadrado não detetam a presença de *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). Os índices de modificação não sugerem alterações.

Validação do modelo da amostra “Física” na amostra “Total”

A Figura 11 mostra o “desenho” do modelo aplicado à amostra “Total”.

Figura 11

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Total”



Todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$).

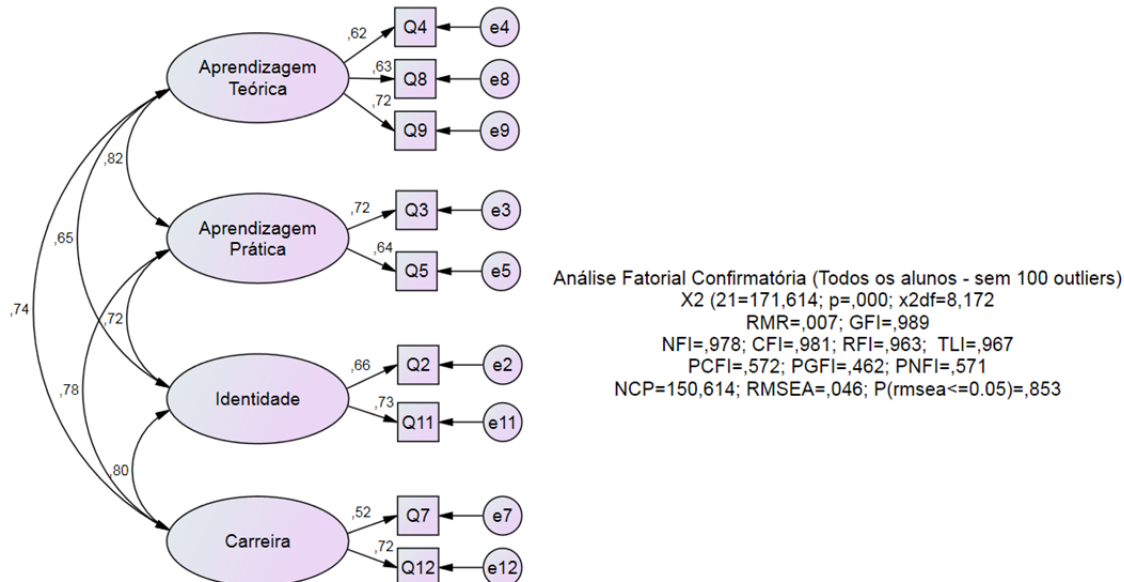
Por comparação à amostra “Física”, os índices de qualidade de ajustamento que revelam resultados bastante melhores na amostra “Total” são ($RMR = 0,008$; $GFI = 0,988$; $NFI = 0,977$; $CFI = 0,980$; $RFI = 0,961$; $TLI = 0,965$; $RMSEA = 0,049$ $P[rmsea \leq 0,05 < 0,001]$). O índice $NCP = 177$ afastou-se de zero. Identificam-se alguns índices reveladores de mau ajustamento ($X^2/df = 9,448$; $PCFI = 0,571$; $PGFI = 0,461$; $PNFI = 0,570$). Devemos no entanto lembrar que o teste do qui-quadrado do ajustamento é muito sensível à dimensão da amostra.

As distâncias de Mahalanobis ao quadrado detetam a presença de 100 *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). O modelo vai ser reespecificado excluindo estes *outliers*.

A Figura 12 mostra o modelo da amostra “Total” sem os 100 *outliers* identificados.

Figura 12

Modelo Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Total”, excluindo 100 outliers



Todos os itens apresentam pesos fatoriais elevados ($\lambda \geq 0,5$). As fiabilidades individuais são adequadas ($R^2 \geq 0,25$).

Por comparação à amostra “Física”, os índices de qualidade de ajustamento que revelam resultados bastante melhores na amostra “Total”, agora sem *outliers*, são ($RMR = 0,007$; $GFI = 0,989$; $NFI = 0,967$; $CFI = 0,981$; $RFI = 0,963$; $TLI = 0,967$; $RMSEA = 0,046$ $P[\text{rmsea} \leq 0,05 < 0,001]$). O índice $NCP = 150$ afastou-se de zero. Identificam-se alguns índices reveladores de mau ajustamento ($\chi^2/df = 8,172$; $PCFI = 0,572$; $PGFI = 0,462$; $PNFI = 0,571$).

As distâncias de Mahalanobis ao quadrado não detetam a presença de *outliers* multivariados (p_1 e $p_2 < 0,001$). Os índices de modificação não sugerem alterações.

O Quadro 22 mostra o resumo dos índices de ajustamento às diferentes amostras em validação.

Quadro 22*Resumo dos índices das diferentes amostras*

	Física	Eng Química	C. Soc/Hum	Total
Qui/df	3,712	1,254	1,621	8,172
RMR	0,014	0,10	0,014	0,007
GFI	0,957	0,983	0,951	0,989
NFI	0,924	0,965	0,905	0,978
CFI	0,942	0,983	0,960	0,981
RFI	0,869	0,941	0,838	0,963
TLI	0,901	0,987	0,931	0,967
PCFI	0,550	0,579	0,560	0,572
PGFI	0,447	0,459	0,444	0,462
PNFI	0,539	0,563	0,528	0,571
NCP	56	5	13	150
RMSEA	0,085	0,028	0,067	0,046

3.3 Sumário

Este capítulo descreve um conjunto de procedimentos de aplicação de uma Análise Fatorial Exploratória, pelo método da máxima verosimilhança e rotação oblíqua, e de uma Análise Fatorial Confirmatória a um conjunto de 12 variáveis medidas por uma escala de Likert de 4 pontos.

Os procedimentos foram os seguintes:

- Foi feita uma Análise Fatorial Exploratória a oito amostras, incluindo uma amostra com a totalidade dos respondentes (N = 3519); uma amostra de todos os alunos que foram para o estágio porque pretendem seguir os estudos na área das Ciências (N = 2699) e, retiradas a partir desta última amostra, seis amostras representativas dos seis domínios científicos a que pertencem as instituições de acolhimento dos estágios.
- Entre as oito amostras, foi selecionada a amostra com a maior percentagem de variância explicada (64,65%) – a dos respondentes em instituições da área da Física - para confirmar a sua estrutura fatorial, através de uma Análise Fatorial Confirmatória. O modelo resultante foi objeto de sucessivas reespecificações de forma a procurar um modelo aceitável, quer do ponto de vista dos índices de

ajustamento e de modificação, quer da detecção e remoção de *outliers*, ou ainda do ponto de vista da exclusão de variáveis.

- O modelo ajustado foi, para efeitos de validação, aplicado a uma amostra diferente. Optou-se neste caso por fazer esta validação em três amostras: uma relativa à totalidade dos respondentes (N = 3519) – a amostra “Total”; sendo as duas restantes respeitantes aos alunos que pretendem seguir ciências e frequentaram estágios em instituições nas áreas da Engenharia Química (N = 324) e Ciências Sociais e Humanas (N = 140). A opção por estas duas amostras justifica-se pela aproximação da dimensão da amostra da Engenharia Química e pela particularidade das Ciências Sociais e Humanas face aos outros domínios científicos.

Destes procedimentos destacam-se os seguintes resultados:

- Os resultados da Análise Fatorial Exploratória realizada nas oito amostras apresentam algumas diferenças. A primeira é no número de fatores a ser extraídos, tendo em consideração o critério de Kaiser. Com efeito, duas amostras apresentam 4 fatores, enquanto as restantes sugerem 3 fatores.
- As duas amostras que apresentam 4 fatores são aqueles cuja percentagem de variância explicada é igual ou superior a 60% (as amostras “Física” e “Ciências Naturais”).
- As seis amostras que apresentam três fatores, nas quais se inclui a amostra “Total”, corroboram a análise feita aos dados de 2005 por Catalão Alves (2007), na qual se identificaram os fatores “Carreira”, “Identidade” e “Aprendizagem”.
- Os quatro fatores extraídos nas amostras “Física” e “Ciências Naturais” dispõem-se de forma semelhante aos da estrutura de três fatores. Existe contudo uma diferença significativa: as variáveis que, no caso das amostras de três fatores, estavam agrupadas no fator “Aprendizagem” reagrupam-se agora em dois fatores distintos, nas amostras com quatro fatores. Dada a natureza destas variáveis, sugere-se uma interpretação dos dois fatores distintos que passa por uma distinção entre “Aprendizagem Prática” e “Aprendizagem Teórica”.
- O modelo resultante da amostra “Física”, quando submetido a Análise Fatorial Confirmatória, revelou inicialmente a presença de *outliers* multivariados. Removidos os *outliers*, não se verificou contudo grandes alterações nos índices de qualidade de ajustamento.

- O modelo foi objeto de sucessivas modificações, designadamente em termos de correlação de erros e de remoção de variáveis. O modelo final ficou composto por 4 fatores (Carreira, Identidade, Aprendizagem Prática, Aprendizagem Teórica).
- A validação deste modelo nas amostras “Engenharia Química” e “Ciências Sociais” revelou melhorias significativas nos índices de qualidade de ajustamento (quando comparados com os verificados na amostra “Física” após as respetivas reespecificações). Por outro lado, os índices de modificação não sugeriram alterações ao modelo, nem foi detetada a presença de *outliers* multivariados.
- A validação do modelo ocorrida na amostra relativa à totalidade dos respondentes revelou a presença de 100 *outliers* multivariados, o que pode ser explicado pela maior dimensão da amostra. Removidos os *outliers*, obtiveram-se índices de ajustamento de qualidade melhores do que os inicialmente verificados na amostra “Física”.
- Nesta perspetiva, existem indícios de que o modelo entretanto validado poderá ser adequado à população em estudo.

Capítulo 6 – Discussão dos Resultados

A presente dissertação teve como objetivo aprofundar o estudo das técnicas de análise fatorial exploratória e confirmatória, através de uma aplicação prática a um questionário feito aos participantes do Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, com a finalidade de perceber a estrutura fatorial subjacente.

Partindo de estudos já realizados sobre este programa, designadamente os de Catalão Alves (2007) aos dados resultantes do inquérito feito pela entidade promotora (Ciência Viva) em 2005, pretendeu-se alargar esta análise em três níveis. O primeiro, o de abranger um período mais extenso, de seis anos (2005-2010). O segundo, o de aplicar a Análise Fatorial Exploratória em subamostras da população, com base em áreas científicas das instituições de acolhimento do programa. Finalmente, o terceiro, o de aplicar a Análise Fatorial Confirmatória, com vista a confirmar a estrutura fatorial subjacente, dada pela Análise Fatorial Exploratória.

Os resultados deste aprofundamento podem constituir uma base de revisão dos instrumentos de inquérito, de forma a enriquecer uma análise futura das perceções e atitudes dos jovens participantes no programa.

A Análise Fatorial Exploratória aplicada à amostra com a totalidade dos respondentes (N=3519), ao longo de um período de seis anos, indicou uma estrutura fatorial semelhante à obtida em 2005. Isto revela, por um lado, a consistência do próprio programa, cuja oferta de estágios ao longo dos anos não sofreu alterações significativas, e, por outro, que as características demográficas como a motivação, as perceções e as atitudes dos participantes se mantiveram estáveis em anos sucessivos.

A Análise Fatorial Exploratória aplicada a subamostras desta população permitiu, contudo, perceber diferentes estruturas fatoriais nem sempre coincidentes, quer do ponto

de vista do número de fatores, quer do ponto de vista da percentagem da variância explicada. Com efeito, duas das amostras apresentaram quatro fatores e percentagem de variância explicada igual ou superior a 60% (as amostras “Física” e “Ciências Naturais”). As restantes amostras, incluindo a “Total”, mostraram uma estrutura fatorial semelhante à obtida em estudos anteriores.

A emergência de uma estrutura de quatro fatores em amostras de características específicas indicia a possibilidade de alargar o número de subescalas evidenciadas no questionário de 12 itens, medidos pela escala de Likert.

Os resultados da Análise Fatorial realizada em 2005, bem como os realizados no período de seis anos (2005-2010), deixam entrever três subescalas. Uma subescala – Carreira – relativa à perceção que os jovens têm da importância dos estágios para as suas carreiras futuras; Uma outra subescala – Identidade – respeitante à perceção que os estagiários têm da sua futura identidade como profissionais e cientistas; Uma terceira subescala – Aprendizagem – relativa à perceção dos respondentes quanto às características pedagógicas e educativas do estágio.

A estrutura de quatro fatores mostrou que as variáveis da subescala Aprendizagem poderiam dar lugar a outras duas subescalas. Uma, que nesta dissertação se propõe designar como Aprendizagem Teórica, diz respeito a aspetos de conhecimento teórico, modelos, explicações e formas de pensamento científico, incluindo a atitude crítica e de resolução de problemas própria do pensamento científico. A outra, que designamos por Aprendizagem Prática, envolve aspetos de *hands-on*, competências técnicas, sentido de propósito, de aplicação prática de conhecimentos e de aprofundamento dos processos e técnicas da ciência.

Este modelo de quatro fatores foi validado em outras três amostras, cuja análise fatorial exploratória tinha resultado em três fatores. Verificou-se que o modelo seria ajustado também a essas três amostras, na condição de serem removidas três variáveis. As ilações a retirar baseiam-se na análise de cada uma destas três variáveis.

Q1 – Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura. Convirá aqui destacar que esta afirmação foi a que obteve maior percentagem de desacordo por parte dos

respondentes (25%). Na estrutura de três fatores nos estudos realizados em 2005 esta variável apresentava um peso fatorial de 0,57. Valor semelhante é também verificado na amostra total dos seis anos (0,56). O peso fatorial da variável Q1 é ainda mais reduzido nas amostras que revelam estruturas de quatro fatores (0,44). Esta variável (Q1), associada à Q7 – “Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional”, constituiu o chamado fator Carreira. Já em 2005, a interpretação realizada indicava alguma ambiguidade na formulação da questão, o que estaria na origem do baixo índice de concordância. Com efeito, indicadores de natureza qualitativa sugeriam que para muitos respondentes a escolha da sua carreira já há muito havia sido determinada, pelo que o estágio não teria sido decisivo nessa matéria.

Percebe-se aqui que a dimensão Carreira tem vantagem em ser abordada em dois planos diferentes: um é o da importância do estágio para o futuro profissional do estagiário, outro é a utilidade do estágio no ponto de vista do aconselhamento de carreira e de orientação vocacional. Neste contexto, um aperfeiçoamento deste inquérito deverá admitir duas subescalas às quais se adicionem mais variáveis. Uma subescala será a da orientação vocacional, a qual poderá avaliar a eficácia dos estágios do ponto de vista da informação que dá aos estagiários para as suas escolhas de carreira. A outra subescala, que poderá ser designada como importância para a carreira, deverá medir a percepção que os estagiários têm do quanto a experiência, conhecimentos e capacidades adquiridas vão ser importantes na sua vida profissional futura. Trata-se, portanto, de duas dimensões conceituais diferentes, as quais devem ser medidas por subescalas diferentes, devendo para tal conceber-se novos itens para cada uma das subescalas.

Q6 – Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho. Esta variável apresenta também baixos níveis de saturação. No estudo realizado em 2005, a Análise Fatorial Exploratória apresentava um peso fatorial de 0,44, o mais baixo do fator Aprendizagem. O mesmo valor é-nos dado quando a análise é feita sobre a totalidade da amostra referente aos seis anos. Acresce o facto de, no caso das amostras com quatro fatores, esta variável deixar de estar associada ao fator Aprendizagem, para integrar o fator Carreira, onde apresenta um valor de 0,49. No que respeita à Análise Fatorial Confirmatória verificou-se que esta variável apresentava erros associados a outras variáveis que faziam parte de outros fatores, razão pela qual se optou pela sua exclusão, melhorando desta forma o modelo.

Com efeito, em termos conceituais, esta variável diz respeito a dinâmicas de grupo e interações com pares, sendo a única variável desta natureza em todo o questionário. Também aqui, o inquérito poderá ser aprofundado, através da inclusão de uma nova subescala, com mais itens, que permita medir a atitude do estagiário face ao trabalho de grupo e às interações com os seus pares, uma dimensão particularmente reconhecida neste tipo de programas.

Q10 – Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola. Estamos de novo perante uma variável com baixos níveis de saturação. Com efeito, já no estudo realizado em 2005, esta variável apresentava um peso fatorial de 0,37, fazendo parte do fator Identidade. Valor igualmente reduzido é apresentado na análise feita na presente dissertação com os dados totais de 2005 a 2010 (0,42). Por outro lado, a sua presença no modelo de quatro fatores mostrava um peso fatorial de 0,39, motivo pelo qual se procedeu à sua remoção do modelo. Desta forma, não é perceptível a sua utilidade no presente questionário.

Em suma, a aplicação da análise fatorial confirmatória contribuiu para aprofundar a compreensão da estrutura fatorial subjacente quer dos dados analisados em estudos anteriores, 2005, quer aos verificados na presente dissertação. Deste aprofundamento resultam recomendações para uma revisão do inquérito, com inclusão de novos itens estruturados num leque mais alargado de subescalas, a saber, Identidade, Carreira, Aprendizagem Prática, Aprendizagem Teórica, Orientação Vocacional, Importância para a Carreira e Interação com os Pares.

Capítulo 7 – Considerações Finais

A presente dissertação propôs-se aplicar as técnicas de análise fatorial exploratória e confirmatória aos resultados de um questionário feito aos participantes do Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias”, realizado durante um período de seis anos (2005-2010) a um número significativo de respondentes (N=3519).

Um aspeto importante a ter em conta é o da ampla diversidade do universo de dados analisado. Com efeito, esta diversidade está patente em vários níveis. Por um lado, são avaliados estágios de duração diferente (entre uma e quatro semanas), sobre temas e áreas científicas bastante diferentes (das Ciências Exatas às Ciências Sociais e Humanas). Finalmente, estes estágios são desenvolvidos em contextos institucionais também eles diferentes, incluindo instituições científicas, hospitais, centros e museus de ciência, departamentos universitários e empresas.

Face a esta diversidade, as técnicas de Análise Fatorial Exploratória e Confirmatória revelaram a sua potencialidade para encontrar padrões e variâncias visíveis ao longo de vários anos de administração de um mesmo inquérito.

O aprofundamento da aplicação destas técnicas, nomeadamente em amostras com características diferenciadas, permitiu detetar aspetos comuns e continuidades, mas também estruturas fatoriais não completamente coincidentes. A procura de um modelo capaz de acomodar esta diversidade sem perder a sua adequação à população sugeriu um conjunto de alterações. Estas alterações passam quer pela remoção de variáveis, quer pela inclusão de novas subescalas não previstas inicialmente no questionário. Estas foram objeto de recomendações que poderão constituir uma base de trabalho para o aperfeiçoamento do questionário face aos objetivos da entidade promotora do programa em análise.

Com efeito, o reduzido número de variáveis pode ter limitado as possibilidades de deteção de relações entre os diferentes fatores e escalas. Uma outra limitação envolveu o uso de uma escala de Likert de quatro pontos, a qual sem a opção de uma resposta neutra pode ter reduzido a capacidade informativa da análise. Além disso, na literatura sobre esta matéria surgem referências sobre a utilização de escalas com pelo menos cinco pontos, o que promove a qualidade da estimação.

Uma recomendação final aponta para as vantagens de realização de um estudo piloto destinado a ponderar a validade, a confiabilidade e utilidade prática do questionário, sendo que esta fase piloto deverá também ser conduzida com um painel de respondentes e de cientistas para melhorar a clareza e adequação das questões.

Numa perspetiva de trabalho futuro, considera-se pertinente que estas análises se debrucem também sobre as diferenças entre géneros, de modo a aferir de eventuais diferenças de comportamento e de perceções entre rapazes e raparigas. Este é um tema particularmente caro à questão do género e inclusividade em ciência, tanto mais que o Programa “Ocupação Científica de Jovens nas Férias” é uma iniciativa na qual se verifica uma participação maioritária de raparigas.

Referências Bibliográficas

BOLLEN, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley & Sons

BROWNE, M. W. (1974). *Generalized least squares estimates in the analysis of covariance structures*. South African Statistical Journal, 8, 1-24.

BROWNE, M. W. (1984). *Asymptotically distribution-free methods for analysis of covariance structures*. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 37, 62–83.

CAMPANA, Â., TAVARES, M., & SILVA, D. (2009). *Modelagem de Equações Estruturais: Apresentação de uma abordagem estatística multivariada para pesquisas em Educação Física*. (F. T. Desporto, Ed.) Motricidade, pp. 59-80.

CATALÃO ALVES, C. (2007). *Learning Science Through Work Experience: a Ciência Viva Science Internships Programme for Senior Secondary Students*. Unpublished PhD Thesis.

CONCEIÇÃO, C. (2011). *Promoção de Cultura Científica - Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*. Lisboa: Tese de Doutoramento.

CONWAY, J., & HUFFCUTT, A. (Abril de 2003). *A review and evaluation of exploratory factor analysis practices in organizational research*. Organizational Research Methods, 6, No. 2, pp. 147-168.

COSTA, A., CONCEIÇÃO, C., PEREIRA, I., ABRANTES, P., & GOMES, M. (2005). *Cultura Científica e Movimento Social - Contributos para a Análise do Programa Ciência Viva*. Oeiras: Celta Editora.

EFRON B., TIBSHIRANI, R.J. (1993) *An introduction to the Bootstrap*, New York, Chapman and Hall.

FABRIGAR, L., WEGENER, D., MACCALLUM, R., & STRAHAN, E. (Setembro de 1999). *Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research*. Psychological Methods, 4 (3), pp. 272-299.

FIELD, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE Publications.

FORD, J., MACCALLUM, R., & TAIT, M. (1986). *The application of exploratory factor analysis in applied psychology: a critical review and analysis*. *Personnel Psychology*, 39, pp. 291-314.

HAIR JR., J., ANDERSON, R., TATHAM, R., & BLACK, W. (2005). *Análise Multivariada de Dados*. Porto Alegre: Bookman.

HORA, H., MONTEIRO, G., & ARICA, J. (Junho de 2010). *Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach*. *Produto & Produção*, 11, pp. 85-103.

IBM SPSS Help. (s.d.). Obtido em 13 de Agosto de 2012, de http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/spsstat/v20r0m0/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.spss.statistics.help%2Fidh_fact_ext.htm

KLINE, R. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York - London: The Guilford Press.

MACCALLUM, R., ROZNOWSKI, M., & NECOWITZ, L. (1992). *Model modifications in covariance structure analysis: The problem of capitalization on chance*. *Psychological Bulletin*, Vol. 111, No. 3, pp. 490-504.

MARÔCO, J. (2010a). *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, Software & Aplicações*. Pêro Pinheiro: Report Number, Lda.

MARÔCO, J. (2010b). *Análise Estatística com o PASW Statistics*. Pêro Pinheiro: Report Number.

OLSSON U., FOSS T., TROYE S.V., HOWELL, R.D. (2000) *The Performance of ML, GLS, and WLS Estimation in Structural Equation Modeling Under Conditions of Misspecification and Nonnormality* *Structural Equation Modeling*, 7(4), 557–595, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

OSBORNE, J., & COSTELLO, A. (2009). *Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis*. *Pan-Pacific Management Review*, 12, N° 2, pp. 131-146.

PEREIRA, A. (2008). *Guia Prático de Utilização do SPSS - Análise de Dados para Ciências Sociais e Psicologia*. Lisboa: Edições Sílabo.

PESTANA, M., & GAGEIRO, J. (2000). *Análise de Dados para Ciências Sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.

REIS, E. (2001). *Estatística Multivariada Aplicada*. Lisboa: Edições Sílabo.

SCHUMACKER, R., & LOMAX, R. (2004). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

VARGAS, R., & NORONHA, A. (12 de Dezembro de 2002). *Schools can be inspired by a summer of science*. Nature, 420.

Software utilizado

SPSS Statistics (v. 20; SPSS Inc., Chicago, IL).

AMOS (v. 20, SPSS Inc., Chicago, IL).

Anexos

Anexo I – Resultados da AFE da Amostra “Total”

Anexo II – Resultados da AFE da Amostra “Pret Ciências”

Anexo III – Resultados da AFE da Amostra “Física”

Anexo IV – Resultados da AFE da Amostra “C. Naturais”

Anexo V – Resultados da AFE da Amostra “C. Médicas”

Anexo VI – Resultados da AFE da Amostra “Eng. Química”

Anexo VII – Resultados da AFE da Amostra “C. Soc/Hum”

Anexo VIII – Resultados da AFE da Amostra “Agr/Vet”

Anexo IX – Resultados da AFC da Amostra “Física”

Anexo X – Resultados da AFC da Amostra “Física” s/ outliers (1)

Anexo XI – Resultados da AFC da Amostra “Física” s/ Q1

Anexo XII – Resultados da AFC da Amostra “Física”, correlação erros Q10, Q11

Anexo XIII – Resultados da AFC da Amostra “Física” s/ Q6

Anexo XIV – Resultados da AFC da Amostra “Física” s/ Q10

Anexo XV – Resultados da AFC da Amostra “Física” s/ outliers (2)

Anexo XVI – Resultados da AFC da Amostra “Eng. Química”

Anexo XVII – Resultados da AFC da Amostra “C. Soc/Hum”

Anexo XVIII – Resultados da AFC da Amostra “Total”

Anexo XIX – Resultados da AFC da Amostra “Total” s/ outliers

Anexo XX – Questionário ao aluno

ANEXO I – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “Total”

Correlation Matrix^a

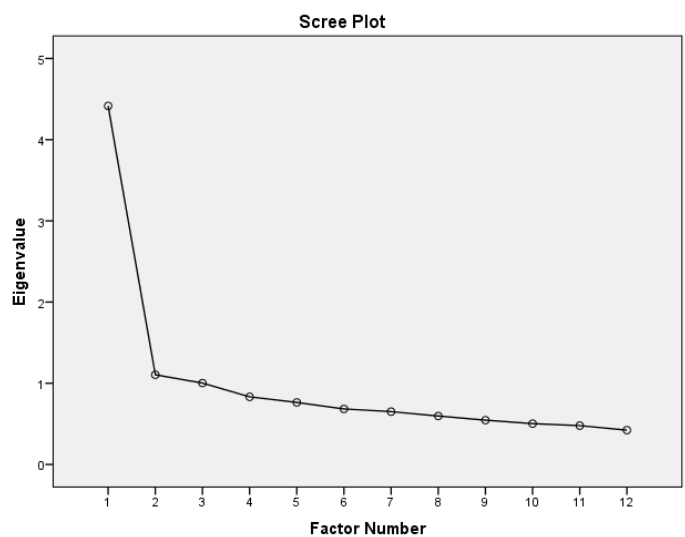
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlati on	Q1	1,000	,231	,193	,227	,160	,188	,410	,170	,190	,187	,280	,285
	Q2	,231	1,000	,398	,316	,353	,221	,269	,309	,301	,241	,493	,363
	Q3	,193	,398	1,000	,412	,475	,311	,319	,339	,455	,222	,366	,417
	Q4	,227	,316	,412	1,000	,345	,288	,289	,359	,447	,138	,341	,340
	Q5	,160	,353	,475	,345	1,000	,294	,226	,312	,342	,198	,357	,395
	Q6	,188	,221	,311	,288	,294	1,000	,237	,262	,274	,130	,252	,388
	Q7	,410	,269	,319	,289	,226	,237	1,000	,286	,323	,143	,345	,409
	Q8	,170	,309	,339	,359	,312	,262	,286	1,000	,487	,159	,286	,351
	Q9	,190	,301	,455	,447	,342	,274	,323	,487	1,000	,151	,339	,382
	Q10	,187	,241	,222	,138	,198	,130	,143	,159	,151	1,000	,327	,226
	Q11	,280	,493	,366	,341	,357	,252	,345	,286	,339	,327	1,000	,448
	Q12	,285	,363	,417	,340	,395	,388	,409	,351	,382	,226	,448	1,000
Sig. (1- tailed)	Q1	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q2	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q3	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q4	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q5	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q6	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q7	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	Q8	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Q9	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Q10	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Determinant = ,046

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,788	-,038	,019	-,051	,012	-,035	-,222	,010	,007	-,076	-,044	-,042
	Q2	-,038	,671	-,091	-,036	-,061	,004	-,006	-,064	,006	-,040	-,189	-,033
	Q3	,019	-,091	,601	-,084	-,159	-,050	-,052	-,007	-,116	-,049	-,007	-,056
	Q4	-,051	-,036	-,084	,688	-,057	-,062	-,025	-,067	-,131	,025	-,051	-,012
	Q5	,012	-,061	-,159	-,057	,681	-,061	,025	-,045	-,022	-,027	-,052	-,080
	Q6	-,035	,004	-,050	-,062	-,061	,793	-,015	-,044	-,018	-,001	-,007	-,138
	Q7	-,222	-,006	-,052	-,025	,025	-,015	,693	-,047	-,050	,027	-,063	-,115
	Q8	,010	-,064	-,007	-,067	-,045	-,044	-,047	,693	-,195	-,025	,006	-,050
	Q9	,007	,006	-,116	-,131	-,022	-,018	-,050	-,195	,609	,013	-,038	-,041
	Q10	-,076	-,040	-,049	,025	-,027	-,001	,027	-,025	,013	,864	-,138	-,030
	Q11	-,044	-,189	-,007	-,051	-,052	-,007	-,063	,006	-,038	-,138	,608	-,104
	Q12	-,042	-,033	-,056	-,012	-,080	-,138	-,115	-,050	-,041	-,030	-,104	,606
Anti-image Correlation	Q1	,844 ^a	-,053	,028	-,069	,017	-,044	-,300	,013	,010	-,092	-,063	-,060
	Q2	-,053	,897 ^a	-,143	-,053	-,090	,005	-,008	-,093	,009	-,052	-,295	-,051
	Q3	,028	-,143	,901 ^a	-,131	-,248	-,072	-,081	-,010	-,192	-,068	-,012	-,092
	Q4	-,069	-,053	-,131	,924 ^a	-,083	-,084	-,036	-,097	-,202	,033	-,078	-,018
	Q5	,017	-,090	-,248	-,083	,912 ^a	-,083	,036	-,065	-,034	-,035	-,081	-,124
	Q6	-,044	,005	-,072	-,084	-,083	,922 ^a	-,020	-,059	-,026	-,001	-,010	-,199
	Q7	-,300	-,008	-,081	-,036	,036	-,020	,871 ^a	-,068	-,077	,036	-,098	-,177
	Q8	,013	-,093	-,010	-,097	-,065	-,059	-,068	,895 ^a	-,300	-,033	,009	-,077
	Q9	,010	,009	-,192	-,202	-,034	-,026	-,077	-,300	,880 ^a	,017	-,062	-,068
	Q10	-,092	-,052	-,068	,033	-,035	-,001	,036	-,033	,017	,883 ^a	-,190	-,041
	Q11	-,063	-,295	-,012	-,078	-,081	-,010	-,098	,009	-,062	-,190	,883 ^a	-,172
	Q12	-,060	-,051	-,092	-,018	-,124	-,199	-,177	-,077	-,068	-,041	-,172	,913 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12		
Reproduced Correlation	Q1	,323 ^a	,224	,202	,195	,160	,179	,406	,177	,193	,151	,294	,302	
	Q2	,224	,423 ^a	,387	,312	,368	,256	,268	,277	,306	,268	,466	,392	
	Q3	,202	,387	,460 ^a	,406	,409	,305	,297	,394	,458	,212	,405	,417	
	Q4	,195	,312	,406	,373 ^a	,349	,277	,300	,369	,434	,162	,328	,372	
	Q5	,160	,368	,409	,349	,376 ^a	,264	,226	,332	,383	,209	,384	,366	
	Q6	,179	,256	,305	,277	,264	,212 ^a	,256	,269	,312	,142	,278	,298	
	Q7	,406	,268	,297	,300	,226	,256	,542 ^a	,288	,327	,165	,345	,402	
	Q8	,177	,277	,394	,369	,332	,269	,288	,372 ^a	,441	,134	,285	,351	
	Q9	,193	,306	,458	,434	,383	,312	,327	,441	,525 ^a	,141	,311	,399	
	Q10	,151	,268	,212	,162	,209	,142	,165	,134	,141	,180 ^a	,303	,234	
	Q11	,294	,466	,405	,328	,384	,278	,345	,285	,311	,303	,528 ^a	,442	
	Q12	,302	,392	,417	,372	,366	,298	,402	,351	,399	,234	,442	,441 ^a	
Residual ^b	Q1		,007	-,010	,032	,000	,009	,004	-,008	-,003	,036	-,013	-,017	
	Q2		,007		,011	,004	-,015	-,035	,001	,032	-,006	-,027	,026	-,029
	Q3		-,010	,011		,006	,065	,006	,022	-,054	-,003	,010	-,039	4,933E-005
	Q4		,032	,004	,006		-,003	,011	-,011	-,011	,013	-,024	,013	-,031
	Q5		,000	-,015	,065	-,003		,030	,001	-,020	-,041	-,011	-,026	,029
	Q6		,009	-,035	,006	,011	,030		-,019	-,007	-,038	-,012	-,026	,090
	Q7		,004	,001	,022	-,011	,001	-,019		-,003	-,004	-,022	-7,619E-	,007
	Q8		-,008	,032	-,054	-,011	-,020	-,007	-,003		,045	,025	,001	,000
	Q9		-,003	-,006	-,003	,013	-,041	-,038	-,004	,045		,010	,029	-,017
	Q10		,036	-,027	,010	-,024	-,011	-,012	-,022	,025	,010		,024	-,008
	Q11		-,013	,026	-,039	,013	-,026	-,026	-7,619E-	,001	,029	,024		,006
	Q12		-,017	-,029	4,933E-005	-,031	,029	,090	,007	,000	-,017	-,008	,006	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 3 (4,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,275	,563	,327
Q2	,478	,345	,639
Q3	,657	,341	,524
Q4	,607	,346	,401
Q5	,562	,256	,517
Q6	,442	,311	,343
Q7	,447	,728	,359
Q8	,608	,324	,337
Q9	,719	,359	,361
Q10	,236	,226	,422
Q11	,489	,461	,713
Q12	,578	,513	,553

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

Factor Correlation Matrix			
Factor	1	2	3
1	1,000	,495	,595
2	,495	1,000	,482
3	,595	,482	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO II – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “Pret. Ciências”

Correlation Matrix^a

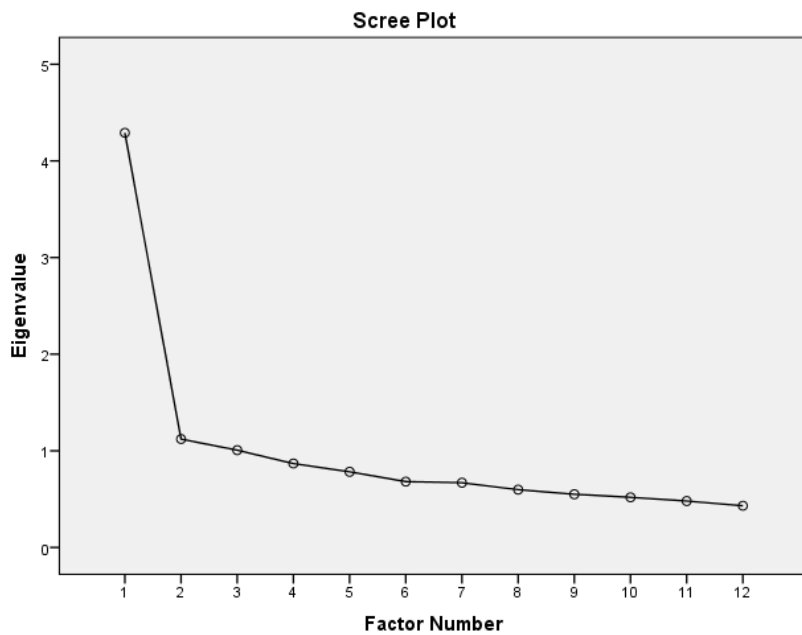
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,206	,194	,212	,151	,181	,389	,156	,183	,180	,271	,279
	Q2	,206	1,000	,373	,314	,329	,206	,249	,291	,274	,220	,482	,337
	Q3	,194	,373	1,000	,407	,465	,313	,315	,355	,466	,209	,348	,410
	Q4	,212	,314	,407	1,000	,332	,279	,295	,360	,452	,125	,338	,314
	Q5	,151	,329	,465	,332	1,000	,287	,223	,309	,321	,187	,342	,378
	Q6	,181	,206	,313	,279	,287	1,000	,222	,244	,252	,116	,219	,378
	Q7	,389	,249	,315	,295	,223	,222	1,000	,302	,324	,138	,343	,402
	Q8	,156	,291	,355	,360	,309	,244	,302	1,000	,470	,162	,272	,334
	Q9	,183	,274	,466	,452	,321	,252	,324	,470	1,000	,130	,303	,355
	Q10	,180	,220	,209	,125	,187	,116	,138	,162	,130	1,000	,317	,217
	Q11	,271	,482	,348	,338	,342	,219	,343	,272	,303	,317	1,000	,416
	Q12	,279	,337	,410	,314	,378	,378	,402	,334	,355	,217	,416	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q2	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q3	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q4	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q5	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q6	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q7	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	Q8	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Q9	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Q10	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Determinant = ,053

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,806	-,027	,007	-,039	,014	-,039	-,208	,021	,000	-,075	-,049	-,051
	Q2	-,027	,692	-,081	-,049	-,055	-,002	,003	-,058	,008	-,032	-,201	-,035
	Q3	,007	-,081	,599	-,074	-,158	-,059	-,042	-,022	-,134	-,047	-,008	-,061
	Q4	-,039	-,049	-,074	,684	-,053	-,068	-,036	-,069	-,144	,029	-,062	,004
	Q5	,014	-,055	-,158	-,053	,696	-,065	,021	-,051	-,014	-,027	-,058	-,080
	Q6	-,039	-,002	-,059	-,068	-,065	,801	-,008	-,035	-,009	,002	,009	-,148
	Q7	-,208	,003	-,042	-,036	,021	-,008	,698	-,067	-,053	,026	-,075	-,119
	Q8	,021	-,058	-,022	-,069	-,051	-,035	-,067	,701	-,182	-,039	,006	-,046
	Q9	,000	,008	-,134	-,144	-,014	-,009	-,053	-,182	,619	,019	-,022	-,039
	Q10	-,075	-,032	-,047	,029	-,027	,002	,026	-,039	,019	,871	-,142	-,035
	Q11	-,049	-,201	-,008	-,062	-,058	,009	-,075	,006	-,022	-,142	,623	-,095
	Q12	-,051	-,035	-,061	,004	-,080	-,148	-,119	-,046	-,039	-,035	-,095	,627
Anti-image Correlation	Q1	,849 ^a	-,037	,010	-,053	,019	-,049	-,277	,028	,001	-,089	-,069	-,071
	Q2	-,037	,887 ^a	-,126	-,071	-,079	-,003	,005	-,083	,013	-,041	-,306	-,054
	Q3	,010	-,126	,897 ^a	-,116	-,245	-,085	-,064	-,034	-,219	-,064	-,012	-,100
	Q4	-,053	-,071	-,116	,914 ^a	-,077	-,092	-,052	-,100	-,222	,037	-,096	,006
	Q5	,019	-,079	-,245	-,077	,908 ^a	-,086	,030	-,073	-,021	-,034	-,088	-,121
	Q6	-,049	-,003	-,085	-,092	-,086	,908 ^a	-,011	-,047	-,013	,002	,013	-,210
	Q7	-,277	,005	-,064	-,052	,030	-,011	,872 ^a	-,095	-,080	,034	-,114	-,179
	Q8	,028	-,083	-,034	-,100	-,073	-,047	-,095	,897 ^a	-,276	-,050	,009	-,069
	Q9	,001	,013	-,219	-,222	-,021	-,013	-,080	-,276	,871 ^a	,026	-,036	-,063
	Q10	-,089	-,041	-,064	,037	-,034	,002	,034	-,050	,026	,869 ^a	-,193	-,048
	Q11	-,069	-,306	-,012	-,096	-,088	,013	-,114	,009	-,036	-,193	,869 ^a	-,152
	Q12	-,071	-,054	-,100	,006	-,121	-,210	-,179	-,069	-,063	-,048	-,152	,905 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Reproduced Correlation	Q1	,290 ^a	,206	,194	,188	,154	,162	,387	,177	,184	,143	,285	,286
	Q2	,206	,406 ^a	,367	,301	,348	,234	,248	,265	,279	,253	,456	,362
	Q3	,194	,367	,478 ^a	,418	,405	,300	,302	,402	,466	,194	,380	,402
	Q4	,188	,301	,418	,374 ^a	,345	,268	,301	,365	,426	,156	,315	,358
	Q5	,154	,348	,405	,345	,358 ^a	,250	,223	,323	,368	,193	,363	,342
	Q6	,162	,234	,300	,268	,250	,197 ^a	,245	,259	,297	,128	,256	,275
	Q7	,387	,248	,302	,301	,223	,245	,549 ^a	,296	,329	,159	,339	,398
	Q8	,177	,265	,402	,365	,323	,259	,296	,361 ^a	,427	,130	,272	,337
	Q9	,184	,279	,466	,426	,368	,297	,329	,427	,511 ^a	,126	,277	,375
	Q10	,143	,253	,194	,156	,193	,128	,159	,130	,126	,167 ^a	,297	,217
	Q11	,285	,456	,380	,315	,363	,256	,339	,272	,277	,297	,536 ^a	,420
	Q12	,286	,362	,402	,358	,342	,275	,398	,337	,375	,217	,420	,414 ^a
Residual ^b	Q1		,000	,000	,023	-,003	,018	,002	-,021	-,002	,037	-,014	-,007
	Q2	,000		,006	,013	-,019	-,028	,001	,026	-,005	-,033	,025	-,025
	Q3	,000	,006		-,011	,060	,013	,012	-,047	,000	,014	-,032	,008
	Q4	,023	,013	-,011		-,013	,011	-,006	-,004	,026	-,030	,023	-,044
	Q5	-,003	-,019	,060	-,013		,037	,000	-,014	-,047	-,006	-,021	,036
	Q6	,018	-,028	,013	,011	,037		-,022	-,015	-,046	-,013	-,036	,104
	Q7	,002	,001	,012	-,006	,000	-,022		,005	-,005	-,022	,004	,004
	Q8	-,021	,026	-,047	-,004	-,014	-,015	,005		,043	,033	,000	-,003
	Q9	-,002	-,005	,000	,026	-,047	-,046	-,005	,043		,004	,027	-,020
	Q10	,037	-,033	,014	-,030	-,006	-,013	-,022	,033	,004		,020	-5,276E-
	Q11	-,014	,025	-,032	,023	-,021	-,036	,004	,000	,027	,020		-,005
	Q12	-,007	-,025	,008	-,044	,036	,104	,004	-,003	-,020	-5,276E-	-,005	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 2 (3,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,271	,532	,317
Q2	,460	,315	,625
Q3	,680	,338	,490
Q4	,609	,343	,390
Q5	,555	,249	,488
Q6	,430	,292	,316
Q7	,455	,733	,348
Q8	,598	,333	,326
Q9	,707	,357	,321
Q10	,227	,217	,407
Q11	,468	,454	,720
Q12	,557	,505	,522

Factor	1	2	3
1	1,000	,499	,576
2	,499	1,000	,466
3	,576	,466	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO III – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “Física“

Correlation Matrix^a

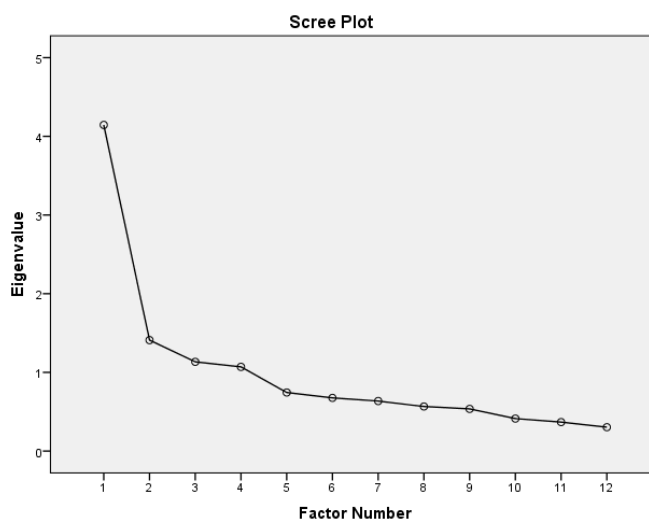
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,260	,104	,160	,082	,216	,306	,111	,170	,204	,336	,261
	Q2	,260	1,000	,347	,341	,355	,148	,244	,392	,337	,366	,542	,296
	Q3	,104	,347	1,000	,412	,571	,366	,345	,280	,398	,187	,211	,345
	Q4	,160	,341	,412	1,000	,332	,290	,298	,363	,534	,206	,326	,259
	Q5	,082	,355	,571	,332	1,000	,253	,165	,279	,316	,121	,236	,329
	Q6	,216	,148	,366	,290	,253	1,000	,236	,182	,210	,069	,089	,392
	Q7	,306	,244	,345	,298	,165	,236	1,000	,319	,377	,030	,305	,347
	Q8	,111	,392	,280	,363	,279	,182	,319	1,000	,569	,138	,245	,238
	Q9	,170	,337	,398	,534	,316	,210	,377	,569	1,000	,077	,267	,315
	Q10	,204	,366	,187	,206	,121	,069	,030	,138	,077	1,000	,439	,187
	Q11	,336	,542	,211	,326	,236	,089	,305	,245	,267	,439	1,000	,312
	Q12	,261	,296	,345	,259	,329	,392	,347	,238	,315	,187	,312	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,000	,021	,001	,052	,000	,000	,014	,000	,000	,000	,000
	Q2	,000		,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q3	,021	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q4	,001	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q5	,052	,000	,000	,000		,000	,001	,000	,000	,009	,000	,000
	Q6	,000	,002	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,089	,040	,000
	Q7	,000	,000	,000	,000	,001	,000		,000	,000	,276	,000	,000
	Q8	,014	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,003	,000	,000
	Q9	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,066	,000	,000
	Q10	,000	,000	,000	,000	,009	,089	,276	,003	,066		,000	,000
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,040	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Determinant = ,032

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,791	-,059	,064	,016	,016	-,117	-,147	,053	-,031	-,069	-,101	-,053
	Q2	-,059	,573	-,058	-,020	-,073	,024	,020	-,125	-,008	-,091	-,196	-,019
	Q3	,064	-,058	,524	-,064	-,251	-,121	-,134	,042	-,067	-,085	,056	-,017
	Q4	,016	-,020	-,064	,615	-,039	-,105	-,027	-,009	-,194	-,059	-,070	,039
	Q5	,016	-,073	-,251	-,039	,609	-,007	,093	-,048	-,002	,064	-,039	-,092
	Q6	-,117	,024	-,121	-,105	-,007	,740	-,013	-,037	,044	,022	,067	-,197
	Q7	-,147	,020	-,134	-,027	,093	-,013	,677	-,087	-,055	,129	-,107	-,108
	Q8	,053	-,125	,042	-,009	-,048	-,037	-,087	,612	-,233	-,039	,023	,011
	Q9	-,031	-,008	-,067	-,194	-,002	,044	-,055	-,233	,507	,075	-,011	-,063
	Q10	-,069	-,091	-,085	-,059	,064	,022	,129	-,039	,075	,732	-,193	-,050
	Q11	-,101	-,196	,056	-,070	-,039	,067	-,107	,023	-,011	-,193	,560	-,067
	Q12	-,053	-,019	-,017	,039	-,092	-,197	-,108	,011	-,063	-,050	-,067	,684
Anti-image Correlation	Q1	,802 ^a	-,087	,099	,023	,023	-,153	-,201	,076	-,048	-,090	-,151	-,072
	Q2	-,087	,853 ^a	-,105	-,034	-,123	,036	,032	-,211	-,015	-,141	-,345	-,031
	Q3	,099	-,105	,779 ^a	-,112	-,445	-,195	-,225	,075	-,131	-,138	,103	-,028
	Q4	,023	-,034	-,112	,866 ^a	-,064	-,156	-,041	-,015	-,347	-,088	-,120	,060
	Q5	,023	-,123	-,445	-,064	,785 ^a	-,010	,145	-,078	-,003	,096	-,067	-,142
	Q6	-,153	,036	-,195	-,156	-,010	,780 ^a	-,019	-,055	,071	,029	,105	-,277
	Q7	-,201	,032	-,225	-,041	,145	-,019	,796 ^a	-,134	-,094	,183	-,175	-,159
	Q8	,076	-,211	,075	-,015	-,078	-,055	-,134	,799 ^a	-,419	-,058	,040	,018
	Q9	-,048	-,015	-,131	-,347	-,003	,071	-,094	-,419	,794 ^a	,123	-,021	-,106
	Q10	-,090	-,141	-,138	-,088	,096	,029	,183	-,058	,123	,712 ^a	-,301	-,070
	Q11	-,151	-,345	,103	-,120	-,067	,105	-,175	,040	-,021	-,301	,782 ^a	-,108
	Q12	-,072	-,031	-,028	,060	-,142	-,277	-,159	,018	-,106	-,070	-,108	,863 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Reproduced Correlation	Q1	,314 ^a	,242	,114	,178	,067	,204	,276	,144	,165	,188	,345	,286
	Q2	,242	,523 ^a	,352	,360	,348	,142	,255	,321	,345	,369	,548	,296
	Q3	,114	,352	,647 ^a	,405	,566	,373	,289	,312	,396	,158	,216	,376
	Q4	,178	,360	,405	,405 ^a	,347	,231	,308	,386	,528	,168	,311	,309
	Q5	,067	,348	,566	,347	,517 ^a	,272	,207	,267	,317	,179	,224	,292
	Q6	,204	,142	,373	,231	,272	,376 ^a	,296	,152	,216	,047	,110	,348
	Q7	,276	,255	,289	,308	,207	,296	,348 ^a	,275	,386	,125	,276	,349
	Q8	,144	,321	,312	,386	,267	,152	,275	,401 ^a	,570	,131	,278	,241
	Q9	,165	,345	,396	,528	,317	,216	,386	,570	,858 ^a	,077	,266	,308
	Q10	,188	,369	,158	,168	,179	,047	,125	,131	,077	,312 ^a	,434	,171
	Q11	,345	,548	,216	,311	,224	,110	,276	,278	,266	,434	,663 ^a	,306
	Q12	,286	,296	,376	,309	,292	,348	,349	,241	,308	,171	,306	,392 ^a
Residual ^b	Q1		,018	-,010	-,018	,015	,012	,030	-,033	,005	,016	-,009	-,026
	Q2	,018		-,004	-,020	,007	,006	-,011	,071	-,007	-,003	-,007	-2,928E-
	Q3	-,010	-,004		,007	,006	-,007	,056	-,032	,002	,029	-,005	-,031
	Q4	-,018	-,020	,007		-,015	,059	-,011	-,023	,006	,039	,015	-,051
	Q5	,015	,007	,006	-,015		-,019	-,041	,012	-,001	-,059	,012	,038
	Q6	,012	,006	-,007	,059	-,019		-,060	,030	-,006	,022	-,022	,044
	Q7	,030	-,011	,056	-,011	-,041	-,060		,044	-,010	-,094	,029	-,002
	Q8	-,033	,071	-,032	-,023	,012	,030	,044		-,001	,007	-,033	-,002
	Q9	,005	-,007	,002	,006	-,001	-,006	-,010	-,001		,000	,002	,007
	Q10	,016	-,003	,029	,039	-,059	,022	-,094	,007	,000		,005	,017
	Q11	-,009	-,007	-,005	,015	,012	-,022	,029	-,033	,002	,005		,006
	Q12	-,026	-2,928E-	-,031	-,051	,038	,044	-,002	-,002	,007	,017	,006	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 7 (10,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor			
	1	2	3	4
Q1	,212	,366	-,007	,489
Q2	,446	,672	,329	,309
Q3	,460	,253	,770	,422
Q4	,594	,333	,394	,365
Q5	,381	,287	,694	,274
Q6	,241	,078	,380	,554
Q7	,434	,261	,211	,543
Q8	,629	,286	,275	,265
Q9	,919	,226	,333	,358
Q10	,150	,552	,130	,177
Q11	,373	,802	,114	,380
Q12	,364	,317	,339	,590

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor-Correlation Matrix

Factor	1	2	3	4
1	1,000	,359	,392	,416
2	,359	1,000	,166	,346
3	,392	,166	1,000	,300
4	,416	,346	,300	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO IV – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “C. Naturais”

Correlation Matrix^a

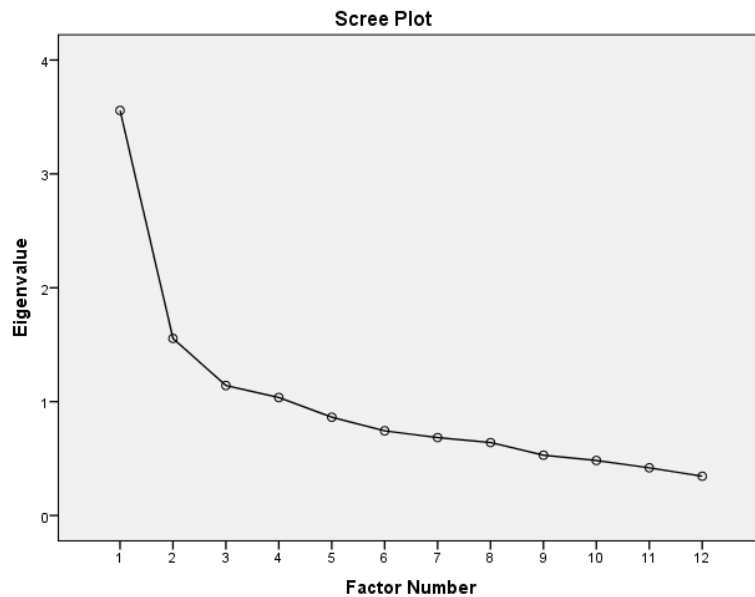
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,175	,160	,158	,047	,024	,512	,127	,028	,271	,262	,122
	Q2	,175	1,000	,360	,282	,292	,191	,113	,309	,193	,008	,397	,134
	Q3	,160	,360	1,000	,233	,322	,182	,232	,264	,440	,206	,264	,225
	Q4	,158	,282	,233	1,000	,273	,222	,158	,253	,228	,012	,296	,173
	Q5	,047	,292	,322	,273	1,000	,378	,069	,445	,369	,021	,374	,346
	Q6	,024	,191	,182	,222	,378	1,000	,043	,268	,201	,049	,268	,457
	Q7	,512	,113	,232	,158	,069	,043	1,000	,215	,081	,154	,258	,172
	Q8	,127	,309	,264	,253	,445	,268	,215	1,000	,408	,065	,225	,201
	Q9	,028	,193	,440	,228	,369	,201	,081	,408	1,000	,134	,247	,246
	Q10	,271	,008	,206	,012	,021	,049	,154	,065	,134	1,000	,198	,202
	Q11	,262	,397	,264	,296	,374	,268	,258	,225	,247	,198	1,000	,449
	Q12	,122	,134	,225	,173	,346	,457	,172	,201	,246	,202	,449	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,004	,008	,008	,241	,357	,000	,027	,337	,000	,000	,033
	Q2	,004		,000	,000	,000	,002	,045	,000	,002	,452	,000	,021
	Q3	,008	,000		,000	,000	,003	,000	,000	,000	,001	,000	,000
	Q4	,008	,000	,000		,000	,000	,008	,000	,000	,426	,000	,004
	Q5	,241	,000	,000	,000		,000	,150	,000	,000	,375	,000	,000
	Q6	,357	,002	,003	,000	,000		,257	,000	,001	,229	,000	,000
	Q7	,000	,045	,000	,008	,150	,257		,001	,112	,010	,000	,005
	Q8	,027	,000	,000	,000	,000	,000	,001		,000	,165	,000	,001
	Q9	,337	,002	,000	,000	,000	,001	,112	,000		,022	,000	,000
	Q10	,000	,452	,001	,426	,375	,229	,010	,165	,022		,001	,001
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001		,000
	Q12	,033	,021	,000	,004	,000	,000	,005	,001	,000	,001	,000	

a. Determinant = ,068

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,671	-,070	,010	-,051	,015	,021	-,303	-,002	,045	-,168	-,056	,013
	Q2	-,070	,696	-,183	-,080	-,018	-,033	,070	-,123	,052	,091	-,194	,071
	Q3	,010	-,183	,665	-,038	-,082	-,006	-,111	,040	-,220	-,120	,033	-,021
	Q4	-,051	-,080	-,038	,821	-,046	-,072	-,028	-,046	-,055	,061	-,085	,016
	Q5	,015	-,018	-,082	-,046	,624	-,111	,058	-,181	-,069	,069	-,111	-,067
	Q6	,021	-,033	-,006	-,072	-,111	,714	,036	-,067	,015	,016	,004	-,240
	Q7	-,303	,070	-,111	-,028	,058	,036	,673	-,118	,044	,035	-,076	-,048
	Q8	-,002	-,123	,040	-,046	-,181	-,067	-,118	,667	-,183	-,019	,052	,017
	Q9	,045	,052	-,220	-,055	-,069	,015	,044	-,183	,673	-,040	-,041	-,042
	Q10	-,168	,091	-,120	,061	,069	,016	,035	-,019	-,040	,844	-,083	-,087
	Q11	-,056	-,194	,033	-,085	-,111	,004	-,076	,052	-,041	-,083	,605	-,189
	Q12	,013	,071	-,021	,016	-,067	-,240	-,048	,017	-,042	-,087	-,189	,637
Anti-image Correlation	Q1	,647 ^a	-,103	,014	-,069	,023	,030	-,451	-,004	,067	-,224	-,088	,021
	Q2	-,103	,724 ^a	-,269	-,105	-,028	-,047	,103	-,180	,077	,119	-,300	,106
	Q3	,014	-,269	,760 ^a	-,051	-,127	-,008	-,167	,060	-,329	-,161	,052	-,032
	Q4	-,069	-,105	-,051	,897 ^a	-,064	-,094	-,037	-,062	-,073	,073	-,120	,022
	Q5	,023	-,028	-,127	-,064	,834 ^a	-,166	,090	-,281	-,106	,096	-,180	-,107
	Q6	,030	-,047	-,008	-,094	-,166	,786 ^a	,053	-,098	,022	,021	,005	-,356
	Q7	-,451	,103	-,167	-,037	,090	,053	,631 ^a	-,176	,065	,046	-,119	-,073
	Q8	-,004	-,180	,060	-,062	-,281	-,098	-,176	,772 ^a	-,274	-,025	,082	,025
	Q9	,067	,077	-,329	-,073	-,106	,022	,065	-,274	,774 ^a	-,053	-,064	-,065
	Q10	-,224	,119	-,161	,073	,096	,021	,046	-,025	-,053	,639 ^a	-,116	-,118
	Q11	-,088	-,300	,052	-,120	-,180	,005	-,119	,082	-,064	-,116	,784 ^a	-,305
	Q12	,021	,106	-,032	,022	-,107	-,356	-,073	,025	-,065	-,118	-,305	,752 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Reproduced Correlation	Q1	,612 ^a	,175	,195	,154	,035	,008	,504	,130	,027	,251	,270	,122
	Q2	,175	,359 ^a	,268	,277	,358	,228	,171	,318	,194	,040	,315	,134
	Q3	,195	,268	,320 ^a	,241	,318	,202	,197	,320	,440	,117	,299	,225
	Q4	,154	,277	,241	,225 ^a	,297	,199	,154	,269	,227	,060	,273	,173
	Q5	,035	,358	,318	,297	,465 ^a	,345	,078	,375	,370	,033	,364	,346
	Q6	,008	,228	,202	,199	,345	,320 ^a	,051	,239	,201	,044	,306	,457
	Q7	,504	,171	,197	,154	,078	,051	,422 ^a	,145	,082	,219	,265	,172
	Q8	,130	,318	,320	,269	,375	,239	,145	,349 ^a	,408	,069	,310	,201
	Q9	,027	,194	,440	,227	,370	,201	,082	,408	,952 ^a	,135	,245	,246
	Q10	,251	,040	,117	,060	,033	,044	,219	,069	,135	,150 ^a	,145	,202
	Q11	,270	,315	,299	,273	,364	,306	,265	,310	,245	,145	,411 ^a	,449
	Q12	,122	,134	,225	,173	,346	,457	,172	,201	,246	,202	,449	,999 ^a
Residual ^b	Q1		,001	-,034	,004	,012	,016	,009	-,002	,001	,020	-,008	1,104E-005
	Q2	,001		,092	,005	-,065	-,036	-,058	-,009	-,001	-,032	,083	4,738E-006
	Q3	-,034	,092		-,008	,003	-,021	,034	-,057	,000	,089	-,035	1,594E-005
	Q4	,004	,005	-,008		-,024	,024	,004	-,016	,001	-,048	,023	8,075E-006
	Q5	,012	-,065	,003	-,024		,033	-,010	,070	-,001	-,012	,010	2,483E-005
	Q6	,016	-,036	-,021	,024	,033		-,008	,029	-,001	,005	-,038	6,502E-006
	Q7	,009	-,058	,034	,004	-,010	-,008		,069	-,002	-,066	-,007	1,660E-005
	Q8	-,002	-,009	-,057	-,016	,070	,029	,069		,001	-,004	-,085	2,066E-006
	Q9	,001	-,001	,000	,001	-,001	-,001	-,002	,001		-,002	,002	3,063E-008
	Q10	,020	-,032	,089	-,048	-,012	,005	-,066	-,004	-,002		,053	2,546E-005
	Q11	-,008	,083	-,035	,023	,010	-,038	-,007	-,085	,002	,053		1,631E-005
	Q12	-1,104E	4,738E	1,594E	-8,075E	-2,483E	6,502E	1,660E	2,066E	3,063E	-2,546E	1,631E	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 11 (16,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor			
	1	2	3	4
Q1	,066	,062	,771	,218
Q2	,163	,183	,184	,593
Q3	,233	,450	,267	,463
Q4	,192	,225	,183	,466
Q5	,389	,361	,045	,638
Q6	,485	,202	,031	,423
Q7	,129	,113	,643	,233
Q8	,226	,406	,165	,551
Q9	,258	,973	,125	,399
Q10	,171	,162	,353	,056
Q11	,455	,258	,356	,534
Q12	,994	,284	,261	,297

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor Correlation Matrix

Factor	1	2	3	4
1	1,000	,290	,183	,353
2	,290	1,000	,179	,380
3	,183	,179	1,000	,230
4	,353	,380	,230	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO V – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “C. Médicas”

Correlation Matrix^a

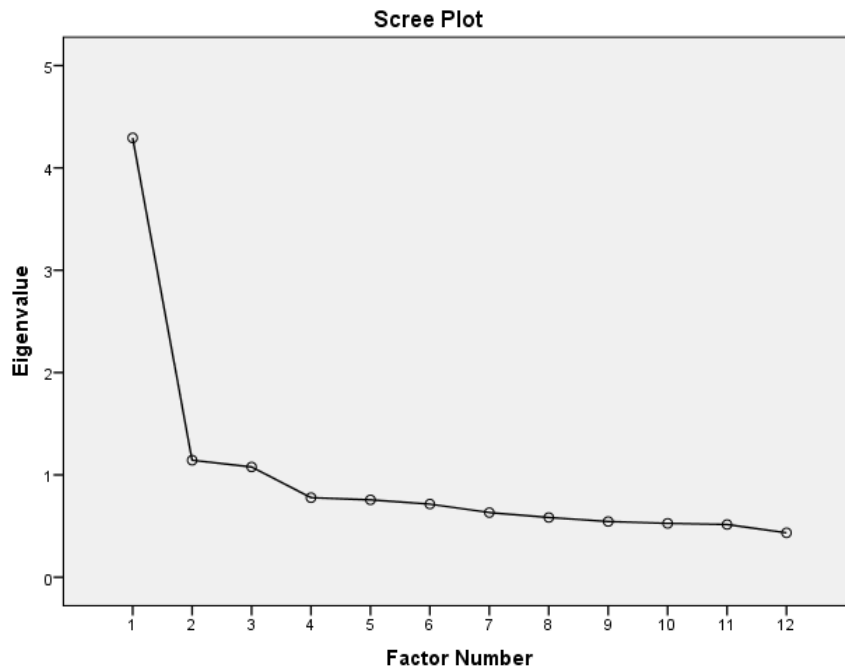
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,110	,156	,224	,197	,178	,372	,163	,180	,179	,209	,280
	Q2	,110	1,000	,422	,291	,412	,258	,215	,372	,238	,304	,408	,389
	Q3	,156	,422	1,000	,388	,512	,278	,203	,404	,393	,255	,377	,386
	Q4	,224	,291	,388	1,000	,388	,339	,238	,318	,424	,103	,282	,318
	Q5	,197	,412	,512	,388	1,000	,306	,205	,404	,302	,355	,325	,415
	Q6	,178	,258	,278	,339	,306	1,000	,204	,273	,315	,161	,236	,354
	Q7	,372	,215	,203	,238	,205	,204	1,000	,292	,277	,179	,239	,315
	Q8	,163	,372	,404	,318	,404	,273	,292	1,000	,392	,272	,271	,413
	Q9	,180	,238	,393	,424	,302	,315	,277	,392	1,000	,132	,224	,314
	Q10	,179	,304	,255	,103	,355	,161	,179	,272	,132	1,000	,298	,302
	Q11	,209	,408	,377	,282	,325	,236	,239	,271	,224	,298	1,000	,366
	Q12	,280	,389	,386	,318	,415	,354	,315	,413	,314	,302	,366	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,008	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q2	,008		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q3	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q4	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,012	,000	,000
	Q5	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q6	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q7	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	Q8	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Q9	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,002	,000	,000
	Q10	,000	,000	,000	,012	,000	,000	,000	,000	,002		,000	,000
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Determinant = ,053

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,807	,061	,012	-,067	-,026	-,024	-,223	,024	-,008	-,060	-,052	-,086
	Q2	,061	,668	-,091	-,034	-,074	-,031	-,030	-,079	,022	-,074	-,142	-,075
	Q3	,012	-,091	,598	-,066	-,159	-,005	,018	-,065	-,110	-,009	-,091	-,039
	Q4	-,067	-,034	-,066	,680	-,101	-,104	-,026	-,026	-,157	,088	-,051	-,016
	Q5	-,026	-,074	-,159	-,101	,596	-,047	,020	-,071	,005	-,131	-,006	-,067
	Q6	-,024	-,031	-,005	-,104	-,047	,783	-,017	-,020	-,088	-,005	-,024	-,108
	Q7	-,223	-,030	,018	-,026	,020	-,017	,765	-,082	-,081	-,023	-,044	-,068
	Q8	,024	-,079	-,065	-,026	-,071	-,020	-,082	,666	-,125	-,061	,009	-,098
	Q9	-,008	,022	-,110	-,157	,005	-,088	-,081	-,125	,692	,021	,005	-,028
	Q10	-,060	-,074	-,009	,088	-,131	-,005	-,023	-,061	,021	,789	-,098	-,059
	Q11	-,052	-,142	-,091	-,051	-,006	-,024	-,044	,009	,005	-,098	,721	-,076
	Q12	-,086	-,075	-,039	-,016	-,067	-,108	-,068	-,098	-,028	-,059	-,076	,636
Anti-image Correlation	Q1	,804 ^a	,083	,018	-,090	-,037	-,031	-,284	,033	-,010	-,075	-,068	-,119
	Q2	,083	,901 ^a	-,145	-,051	-,117	-,044	-,043	-,118	,032	-,101	-,204	-,115
	Q3	,018	-,145	,894 ^a	-,103	-,266	-,007	,027	-,103	-,171	-,013	-,139	-,063
	Q4	-,090	-,051	-,103	,884 ^a	-,158	-,142	-,036	-,038	-,229	,120	-,073	-,024
	Q5	-,037	-,117	-,266	-,158	,889 ^a	-,069	,030	-,113	,007	-,190	-,009	-,109
	Q6	-,031	-,044	-,007	-,142	-,069	,923 ^a	-,021	-,028	-,119	-,006	-,032	-,153
	Q7	-,284	-,043	,027	-,036	,030	-,021	,851 ^a	-,115	-,111	-,029	-,060	-,098
	Q8	,033	-,118	-,103	-,038	-,113	-,028	-,115	,912 ^a	-,184	-,084	,013	-,150
	Q9	-,010	,032	-,171	-,229	,007	-,119	-,111	-,184	,874 ^a	,029	,007	-,042
	Q10	-,075	-,101	-,013	,120	-,190	-,006	-,029	-,084	,029	,868 ^a	-,130	-,083
	Q11	-,068	-,204	-,139	-,073	-,009	-,032	-,060	,013	,007	-,130	,904 ^a	-,113
	Q12	-,119	-,115	-,063	-,024	-,109	-,153	-,098	-,150	-,042	-,083	-,113	,919 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Reproduced Correlation	Q1	,338 ^a	,149	,140	,193	,167	,186	,363	,208	,202	,169	,201	,280
	Q2	,149	,417 ^a	,427	,281	,439	,255	,192	,357	,251	,325	,357	,386
	Q3	,140	,427	,501 ^a	,397	,481	,318	,201	,413	,381	,275	,355	,405
	Q4	,193	,281	,397	,417 ^a	,356	,311	,254	,357	,431	,140	,252	,335
	Q5	,167	,439	,481	,356	,479 ^a	,302	,221	,405	,333	,316	,375	,419
	Q6	,186	,255	,318	,311	,302	,246 ^a	,231	,294	,314	,163	,236	,298
	Q7	,363	,192	,201	,254	,221	,231	,397 ^a	,261	,265	,190	,238	,329
	Q8	,208	,357	,413	,357	,405	,294	,261	,370 ^a	,349	,249	,321	,383
	Q9	,202	,251	,381	,431	,333	,314	,265	,349	,452 ^a	,106	,230	,321
	Q10	,169	,325	,275	,140	,316	,163	,190	,249	,106	,309 ^a	,297	,312
	Q11	,201	,357	,355	,252	,375	,236	,238	,321	,230	,297	,325 ^a	,365
	Q12	,280	,386	,405	,335	,419	,298	,329	,383	,321	,312	,365	,431 ^a
Residual ^b	Q1		-,039	,016	,031	,030	-,008	,009	-,045	-,022	,010	,008	5,749E-
	Q2	-,039		-,004	,010	-,027	,004	,023	,015	-,013	-,021	,051	,004
	Q3	,016	-,004		-,009	,031	-,040	,003	-,009	,012	-,020	,022	-,018
	Q4	,031	,010	-,009		,032	,028	-,015	-,039	-,007	-,036	,030	-,017
	Q5	,030	-,027	,031	,032		,003	-,016	-,001	-,031	,039	-,050	-,004
	Q6	-,008	,004	-,040	,028	,003		-,027	-,021	,001	-,002	,000	,055
	Q7	,009	,023	,003	-,015	-,016	-,027		,031	,012	-,010	,000	-,014
	Q8	-,045	,015	-,009	-,039	-,001	-,021	,031		,043	,023	-,050	,030
	Q9	-,022	-,013	,012	-,007	-,031	,001	,012	,043		,026	-,006	-,006
	Q10	,010	-,021	-,020	-,036	,039	-,002	-,010	,023	,026		,001	-,010
	Q11	,008	,051	,022	,030	-,050	,000	,000	-,050	-,006	,001		,002
	Q12	5,749E-	,004	-,018	-,017	-,004	,055	-,014	,030	-,006	-,010	,002	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 2 (3,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,265	,581	-,228
Q2	,640	,243	-,391
Q3	,624	,223	-,594
Q4	,392	,317	-,638
Q5	,660	,270	-,515
Q6	,374	,309	-,458
Q7	,324	,621	-,322
Q8	,535	,344	-,518
Q9	,340	,333	-,665
Q10	,530	,284	-,152
Q11	,560	,336	-,336
Q12	,602	,471	-,456

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor	1	2	3
1	1,000	,437	-,521
2	,437	1,000	-,369
3	-,521	-,369	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO VI – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “Eng. Química”

Correlation Matrix^a

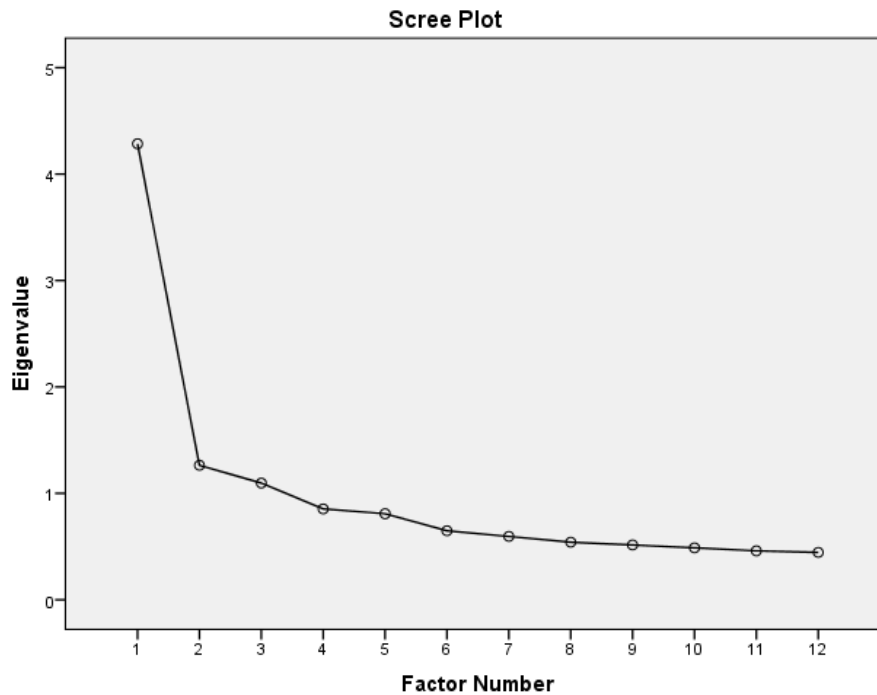
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,191	,177	,156	,085	,294	,424	,118	,111	,117	,281	,310
	Q2	,191	1,000	,311	,302	,303	,236	,325	,246	,201	,158	,478	,302
	Q3	,177	,311	1,000	,488	,384	,462	,321	,351	,471	,135	,352	,444
	Q4	,156	,302	,488	1,000	,289	,357	,295	,415	,478	,077	,285	,357
	Q5	,085	,303	,384	,289	1,000	,306	,164	,267	,337	,122	,301	,352
	Q6	,294	,236	,462	,357	,306	1,000	,396	,253	,353	,002	,287	,472
	Q7	,424	,325	,321	,295	,164	,396	1,000	,295	,272	,109	,365	,445
	Q8	,118	,246	,351	,415	,267	,253	,295	1,000	,407	,098	,279	,329
	Q9	,111	,201	,471	,478	,337	,353	,272	,407	1,000	,092	,274	,359
	Q10	,117	,158	,135	,077	,122	,002	,109	,098	,092	1,000	,237	,157
	Q11	,281	,478	,352	,285	,301	,287	,365	,279	,274	,237	1,000	,383
	Q12	,310	,302	,444	,357	,352	,472	,445	,329	,359	,157	,383	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,000	,001	,002	,064	,000	,000	,017	,023	,017	,000	,000
	Q2	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,000
	Q3	,001	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,008	,000
	Q4	,002	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,084	,000
	Q5	,064	,000	,000	,000		,000	,002	,000	,000	,000	,014	,000
	Q6	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,487	,000	,000
	Q7	,000	,000	,000	,000	,002	,000		,000	,000	,025	,000	,000
	Q8	,017	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,039	,000	,000
	Q9	,023	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,050	,000	,000
	Q10	,017	,002	,008	,084	,014	,487	,025	,039	,050		,000	,002
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,000	

a. Determinant = ,044

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,771	,000	,018	-,006	,040	-,089	-,198	,030	,037	-,051	-,079	-,068
	Q2	,000	,702	-,034	-,074	-,100	,008	-,083	-,024	,047	-,028	-,217	-,010
	Q3	,018	-,034	,572	-,129	-,085	-,125	-,012	-,029	-,110	-,041	-,042	-,068
	Q4	-,006	-,074	-,129	,626	-,006	-,043	-,017	-,129	-,148	,018	,001	-,022
	Q5	,040	-,100	-,085	-,006	,746	-,064	,067	-,042	-,081	-,032	-,054	-,090
	Q6	-,089	,008	-,125	-,043	-,064	,633	-,091	,018	-,049	,103	-,010	-,130
	Q7	-,198	-,083	-,012	-,017	,067	-,091	,636	-,072	-,027	7,591E-	-,061	-,114
	Q8	,030	-,024	-,029	-,129	-,042	,018	-,072	,727	-,124	-,010	-,038	-,050
	Q9	,037	,047	-,110	-,148	-,081	-,049	-,027	-,124	,637	-,009	-,027	-,034
	Q10	-,051	-,028	-,041	,018	-,032	,103	7,591E-	-,010	-,009	,916	-,113	-,053
	Q11	-,079	-,217	-,042	,001	-,054	-,010	-,061	-,038	-,027	-,113	,643	-,059
	Q12	-,068	-,010	-,068	-,022	-,090	-,130	-,114	-,050	-,034	-,053	-,059	,598
Anti-image Correlation	Q1	,817 ^a	,000	,027	-,009	,052	-,128	-,282	,040	,053	-,061	-,112	-,100
	Q2	,000	,851 ^a	-,053	-,112	-,138	,013	-,125	-,033	,071	-,036	-,323	-,015
	Q3	,027	-,053	,900 ^a	-,215	-,130	-,208	-,020	-,045	-,183	-,056	-,070	-,116
	Q4	-,009	-,112	-,215	,889 ^a	-,009	-,069	-,027	-,191	-,234	,024	,002	-,037
	Q5	,052	-,138	-,130	-,009	,896 ^a	-,094	,097	-,057	-,118	-,039	-,078	-,135
	Q6	-,128	,013	-,208	-,069	-,094	,883 ^a	-,144	,026	-,076	,136	-,015	-,211
	Q7	-,282	-,125	-,020	-,027	,097	-,144	,864 ^a	-,105	-,042	9,949E-	-,096	-,184
	Q8	,040	-,033	-,045	-,191	-,057	,026	-,105	,906 ^a	-,182	-,012	-,055	-,076
	Q9	,053	,071	-,183	-,234	-,118	-,076	-,042	-,182	,884 ^a	-,012	-,043	-,055
	Q10	-,061	-,036	-,056	,024	-,039	,136	9,949E-	-,012	-,012	,772 ^a	-,147	-,071
	Q11	-,112	-,323	-,070	,002	-,078	-,015	-,096	-,055	-,043	-,147	,872 ^a	-,095
	Q12	-,100	-,015	-,116	-,037	-,135	-,211	-,184	-,076	-,055	-,071	-,095	,910 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Reproduced Correlation	Q1	,382 ^a	,209	,183	,135	,097	,300	,411	,125	,103	,084	,275	,325
	Q2	,209	,411 ^a	,311	,269	,278	,232	,300	,251	,238	,198	,475	,322
	Q3	,183	,311	,517 ^a	,480	,369	,425	,340	,395	,484	,111	,350	,441
	Q4	,135	,269	,480	,450 ^a	,343	,381	,283	,367	,458	,093	,299	,390
	Q5	,097	,278	,369	,343	,290 ^a	,263	,214	,289	,341	,115	,309	,298
	Q6	,300	,232	,425	,381	,263	,444 ^a	,415	,311	,376	,070	,281	,440
	Q7	,411	,300	,340	,283	,214	,415	,491 ^a	,247	,255	,117	,375	,446
	Q8	,125	,251	,395	,367	,289	,311	,247	,304 ^a	,369	,094	,281	,329
	Q9	,103	,238	,484	,458	,341	,376	,255	,369	,472 ^a	,075	,260	,375
	Q10	,084	,198	,111	,093	,115	,070	,117	,094	,075	,101 ^a	,228	,121
	Q11	,275	,475	,350	,299	,309	,281	,375	,281	,260	,228	,553 ^a	,384
	Q12	,325	,322	,441	,390	,298	,440	,446	,329	,375	,121	,384	,466 ^a
Residual ^b	Q1		-,018	-,006	,021	-,012	-,005	,012	-,007	,008	,033	,006	-,015
	Q2	-,018		,000	,034	,025	,004	,024	-,005	-,037	-,040	,004	-,020
	Q3	-,006	,000		,008	,015	,038	-,020	-,044	-,012	,024	,002	,003
	Q4	,021	,034	,008		-,054	-,023	,012	,048	,020	-,016	-,014	-,033
	Q5	-,012	,025	,015	-,054		,043	-,050	-,023	-,004	,007	-,008	,053
	Q6	-,005	,004	,038	-,023	,043		-,019	-,058	-,023	-,068	,007	,032
	Q7	,012	,024	-,020	,012	-,050	-,019		,048	,017	-,008	-,009	-,001
	Q8	-,007	-,005	-,044	,048	-,023	-,058	,048		,038	,004	-,003	8,557E-
	Q9	,008	-,037	-,012	,020	-,004	-,023	,017	,038		,017	,014	-,016
	Q10	,033	-,040	,024	-,016	,007	-,068	-,008	,004	,017		,009	,035
	Q11	,006	,004	,002	-,014	-,008	,007	-,009	-,003	,014	,009		-,001
	Q12	-,015	-,020	,003	-,033	,053	,032	-,001	8,557E-	-,016	,035	-,001	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 4 (6,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,199	,610	,278
Q2	,394	,321	,631
Q3	,715	,366	,388
Q4	,671	,288	,329
Q5	,509	,193	,385
Q6	,568	,545	,257
Q7	,421	,681	,393
Q8	,546	,253	,323
Q9	,683	,247	,275
Q10	,134	,117	,317
Q11	,438	,421	,727
Q12	,581	,567	,414

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor	1	2	3
1	1,000	,429	,478
2	,429	1,000	,397
3	,478	,397	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO VII – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra “C. Soc/Hum”

Correlation Matrix^a

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,140	,213	,134	,296	,289	,223	-,051	,061	,430	,110	,324
	Q2	,140	1,000	,423	,294	,168	,049	,182	,110	,283	,229	,429	,374
	Q3	,213	,423	1,000	,420	,490	,206	,368	,382	,588	,344	,348	,522
	Q4	,134	,294	,420	1,000	,236	,095	,182	,356	,368	,000	,259	,184
	Q5	,296	,168	,490	,236	1,000	,398	,197	,332	,267	,374	,201	,393
	Q6	,289	,049	,206	,095	,398	1,000	,200	,138	,133	,279	,108	,326
	Q7	,223	,182	,368	,182	,197	,200	1,000	,185	,276	,157	,374	,448
	Q8	-,051	,110	,382	,356	,332	,138	,185	1,000	,501	,159	,182	,282
	Q9	,061	,283	,588	,368	,267	,133	,276	,501	1,000	,057	,293	,406
	Q10	,430	,229	,344	,000	,374	,279	,157	,159	,057	1,000	,317	,254
	Q11	,110	,429	,348	,259	,201	,108	,374	,182	,293	,317	1,000	,303
	Q12	,324	,374	,522	,184	,393	,326	,448	,282	,406	,254	,303	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,050	,006	,057	,000	,000	,004	,274	,237	,000	,098	,000
	Q2			,000	,000	,024	,283	,016	,097	,000	,003	,000	,000
	Q3				,000	,000	,007	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Q4					,002	,133	,016	,000	,000	,500	,001	,015
	Q5						,010	,000	,001	,000	,009	,009	,000
	Q6							,009	,053	,059	,000	,103	,000
	Q7								,014	,000	,032	,000	,000
	Q8									,000	,030	,016	,000
	Q9										,252	,000	,000
	Q10											,000	,001
	Q11												,000
	Q12												

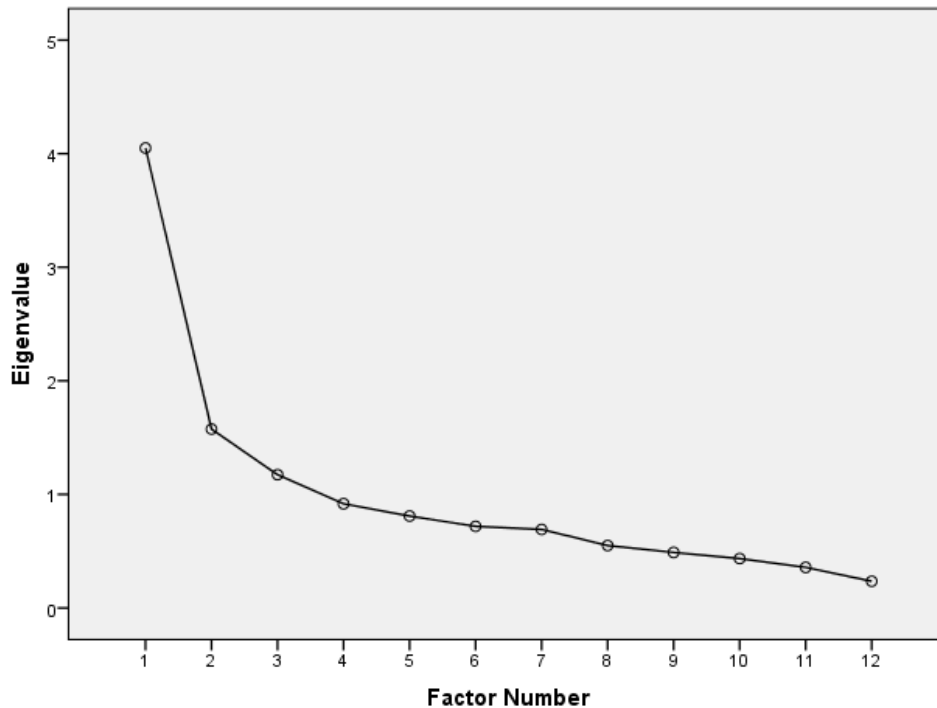
a. Determinant = ,027

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,661	,015	,048	-,140	-,069	-,063	-,080	,172	-,027	-,243	,087	-,120
	Q2	,015	,664	-,089	-,111	,047	,061	,080	,080	-,014	-,055	-,187	-,138
	Q3	,048	-,089	,401	-,126	-,138	,048	-,078	,027	-,183	-,126	,031	-,090
	Q4	-,140	-,111	-,126	,670	-,024	-,028	,003	-,169	-,012	,176	-,092	,101
	Q5	-,069	,047	-,138	-,024	,602	-,175	,052	-,108	,046	-,068	-,012	-,058
	Q6	-,063	,061	,048	-,028	-,175	,764	-,045	,012	-,021	-,081	,020	-,109
	Q7	-,080	,080	-,078	,003	,052	-,045	,698	-,023	,008	,053	-,192	-,159
	Q8	,172	,080	,027	-,169	-,108	,012	-,023	,614	-,203	-,126	,031	-,064
	Q9	-,027	-,014	-,183	-,012	,046	-,021	,008	-,203	,511	,123	-,072	-,052
	Q10	-,243	-,055	-,126	,176	-,068	-,081	,053	-,126	,123	,579	-,167	,051
	Q11	,087	-,187	,031	-,092	-,012	,020	-,192	,031	-,072	-,167	,653	-,009
	Q12	-,120	-,138	-,090	,101	-,058	-,109	-,159	-,064	-,052	,051	-,009	,535
Anti-image Correlation	Q1	,621 ^a	,022	,093	-,210	-,109	-,088	-,118	,270	-,046	-,392	,132	-,202
	Q2	,022	,771 ^a	-,172	-,166	,074	,085	,117	,125	-,024	-,088	-,284	-,232
	Q3	,093	-,172	,791 ^a	-,243	-,281	,086	-,147	,054	-,404	-,262	,061	-,194
	Q4	-,210	-,166	-,243	,691 ^a	-,037	-,038	,004	-,264	-,020	,282	-,139	,169
	Q5	-,109	,074	-,281	-,037	,828 ^a	-,258	,080	-,177	,082	-,116	-,019	-,102
	Q6	-,088	,085	,086	-,038	-,258	,802 ^a	-,062	,018	-,033	-,122	,028	-,170
	Q7	-,118	,117	-,147	,004	,080	-,062	,788 ^a	-,035	,013	,084	-,284	-,261
	Q8	,270	,125	,054	-,264	-,177	,018	-,035	,686 ^a	-,362	-,210	,048	-,111
	Q9	-,046	-,024	-,404	-,020	,082	-,033	,013	-,362	,764 ^a	,225	-,125	-,099
	Q10	-,392	-,088	-,262	,282	-,116	-,122	,084	-,210	,225	,603 ^a	-,271	,091
	Q11	,132	-,284	,061	-,139	-,019	,028	-,284	,048	-,125	-,271	,751 ^a	-,015
	Q12	-,202	-,232	-,194	,169	-,102	-,170	-,261	-,111	-,099	,091	-,015	,825 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Scree Plot



Reproduced Correlations

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Reproduced Correlation	Q1	,360 ^a	,164	,234	,043	,329	,291	,188	,025	,020	,383	,180	,283
	Q2	,164	,488 ^a	,413	,251	,152	,051	,281	,123	,299	,224	,416	,348
	Q3	,234	,413	,657 ^a	,395	,453	,259	,374	,431	,569	,307	,401	,524
	Q4	,043	,251	,395	,272 ^a	,208	,081	,207	,298	,405	,089	,234	,281
	Q5	,329	,152	,453	,208	,503 ^a	,376	,265	,307	,312	,368	,197	,411
	Q6	,291	,051	,259	,081	,376	,311 ^a	,164	,153	,118	,310	,097	,268
	Q7	,188	,281	,374	,207	,265	,164	,232 ^a	,193	,279	,232	,266	,320
	Q8	,025	,123	,431	,298	,307	,153	,193	,427 ^a	,487	,065	,145	,290
	Q9	,020	,299	,569	,405	,312	,118	,279	,487	,624 ^a	,082	,288	,387
	Q10	,383	,224	,307	,089	,368	,310	,232	,065	,082	,416 ^a	,235	,342
	Q11	,180	,416	,401	,234	,197	,097	,266	,145	,288	,235	,365 ^a	,342
	Q12	,283	,348	,524	,281	,411	,268	,320	,290	,387	,342	,342	,452 ^a
Residual ^b	Q1		-,024	-,021	,091	-,033	-,002	,035	-,077	,041	,047	-,070	,041
	Q2	-,024		,010	,044	,016	-,002	-,099	-,013	-,016	,005	,013	,026
	Q3	-,021	,010		,025	,037	-,052	-,006	-,049	,018	,036	-,053	-,002
	Q4	,091	,044	,025		,028	,014	-,025	,058	-,037	-,089	,026	-,097
	Q5	-,033	,016	,037	,028		,022	-,067	,025	-,045	,005	,005	-,019
	Q6	-,002	-,002	-,052	,014	,022		,036	-,015	,015	-,031	,011	,058
	Q7	,035	-,099	-,006	-,025	-,067	,036		-,008	-,003	-,075	,108	,128
	Q8	-,077	-,013	-,049	,058	,025	-,015	-,008		,014	,094	,037	-,008
	Q9	,041	-,016	,018	-,037	-,045	,015	-,003	,014		-,025	,005	,019
	Q10	,047	,005	,036	-,089	,005	-,031	-,075	,094	-,025		,082	-,088
	Q11	-,070	,013	-,053	,026	,005	,011	,108	,037	,005	,082		-,039
	Q12	,041	,026	-,002	-,097	-,019	,058	,128	-,008	,019	-,088	-,039	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 17 (25,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,041	,575	,259
Q2	,281	,218	,697
Q3	,701	,487	,581
Q4	,489	,147	,342
Q5	,449	,649	,225
Q6	,205	,541	,088
Q7	,329	,336	,403
Q8	,646	,202	,153
Q9	,776	,179	,399
Q10	,111	,619	,345
Q11	,294	,271	,596
Q12	,476	,522	,500

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
1 ^a	1,000 ^a	,288 ^a	,366 ^a
2 ^a	,288 ^a	1,000 ^a	,344 ^a
3 ^a	,366 ^a	,344 ^a	1,000 ^a

Extraction Method: Maximum Likelihood.^a
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.^a

**ANEXO VIII – Resultados da Análise Fatorial Exploratória da Amostra
“Agr/Vet”**

Correlation Matrix^a

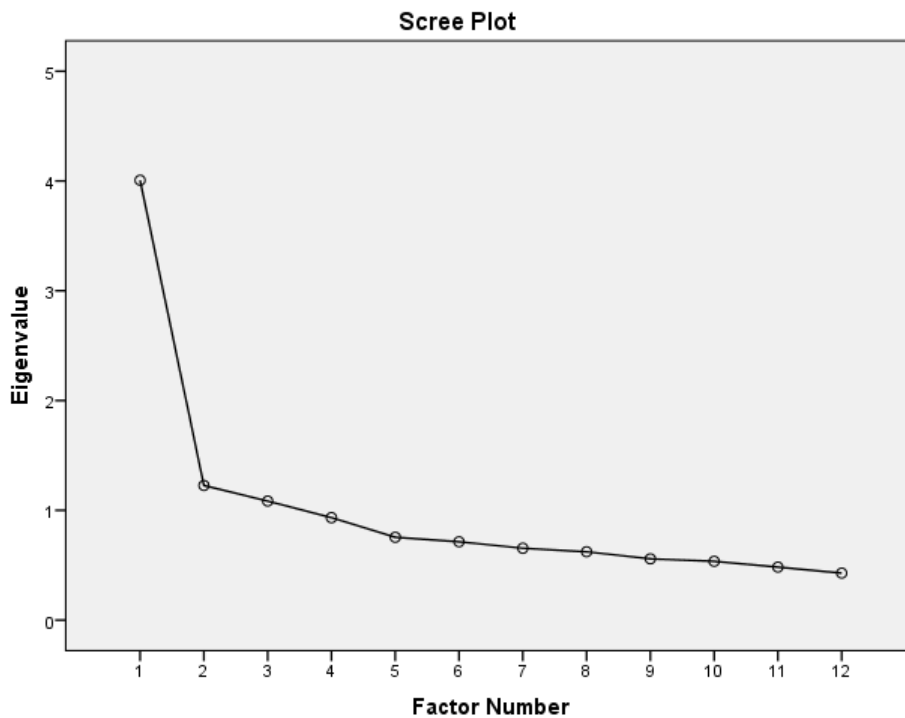
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Correlation	Q1	1,000	,243	,167	,225	,238	,169	,393	,216	,189	,187	,220	,312
	Q2	,243	1,000	,343	,279	,356	,078	,221	,245	,346	,160	,413	,296
	Q3	,167	,343	1,000	,368	,397	,278	,210	,314	,442	,117	,298	,334
	Q4	,225	,279	,368	1,000	,187	,347	,272	,415	,480	,133	,261	,311
	Q5	,238	,356	,397	,187	1,000	,239	,187	,280	,306	,055	,315	,318
	Q6	,169	,078	,278	,347	,239	1,000	,211	,302	,261	,009	,089	,347
	Q7	,393	,221	,210	,272	,187	,211	1,000	,264	,294	,208	,307	,390
	Q8	,216	,245	,314	,415	,280	,302	,264	1,000	,404	,145	,246	,390
	Q9	,189	,346	,442	,480	,306	,261	,294	,404	1,000	,152	,230	,337
	Q10	,187	,160	,117	,133	,055	,009	,208	,145	,152	1,000	,232	,166
	Q11	,220	,413	,298	,261	,315	,089	,307	,246	,230	,232	1,000	,353
	Q12	,312	,296	,334	,311	,318	,347	,390	,390	,337	,166	,353	1,000
Sig. (1-tailed)	Q1		,000	,005	,000	,000	,005	,000	,000	,002	,002	,000	,000
	Q2	,000		,000	,000	,000	,118	,000	,000	,000	,007	,000	,000
	Q3	,005	,000		,000	,000	,000	,001	,000	,000	,037	,000	,000
	Q4	,000	,000	,000		,002	,000	,000	,000	,000	,022	,000	,000
	Q5	,000	,000	,000	,002		,000	,002	,000	,000	,202	,000	,000
	Q6	,005	,118	,000	,000	,000		,001	,000	,000	,444	,088	,000
	Q7	,000	,000	,001	,000	,002	,001		,000	,000	,001	,000	,000
	Q8	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,014	,000	,000
	Q9	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,010	,000	,000
	Q10	,002	,007	,037	,022	,202	,444	,001	,014	,010		,000	,006
	Q11	,000	,000	,000	,000	,000	,088	,000	,000	,000	,000		,000
	Q12	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,006	,000	

a. Determinant = ,067

Anti-image Matrices

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	
Anti-image Covariance	Q1	,778	-,068	,025	-,047	-,083	-,020	-,201	-,017	,029	-,079	,005	-,073
	Q2	-,068	,700	-,072	-,046	-,118	,085	,007	-,005	-,091	-,024	-,170	-,039
	Q3	,025	-,072	,669	-,077	-,146	-,070	,012	-,020	-,135	-,014	-,055	-,046
	Q4	-,047	-,046	-,077	,642	,078	-,141	-,026	-,128	-,172	-,006	-,059	,003
	Q5	-,083	-,118	-,146	,078	,717	-,084	,024	-,058	-,057	,059	-,096	-,048
	Q6	-,020	,085	-,070	-,141	-,084	,761	-,037	-,070	-,009	,058	,068	-,140
	Q7	-,201	,007	,012	-,026	,024	-,037	,716	-,020	-,072	-,067	-,097	-,122
	Q8	-,017	-,005	-,020	-,128	-,058	-,070	-,020	,699	-,101	-,035	-,020	-,110
	Q9	,029	-,091	-,135	-,172	-,057	-,009	-,072	-,101	,621	-,035	,046	-,033
	Q10	-,079	-,024	-,014	-,006	,059	,058	-,067	-,035	-,035	,900	-,107	-,024
	Q11	,005	-,170	-,055	-,059	-,096	,068	-,097	-,020	,046	-,107	,704	-,101
	Q12	-,073	-,039	-,046	,003	-,048	-,140	-,122	-,110	-,033	-,024	-,101	,647
Anti-image Correlation	Q1	,842 ^a	-,092	,034	-,066	-,111	-,025	-,269	-,022	,041	-,095	,007	-,103
	Q2	-,092	,859 ^a	-,106	-,069	-,166	,116	,011	-,007	-,138	-,031	-,242	-,057
	Q3	,034	-,106	,886 ^a	-,118	-,211	-,098	,017	-,029	-,210	-,017	-,080	-,070
	Q4	-,066	-,069	-,118	,846 ^a	,115	-,201	-,039	-,191	-,272	-,008	-,088	,005
	Q5	-,111	-,166	-,211	,115	,845 ^a	-,114	,034	-,082	-,085	,073	-,135	-,070
	Q6	-,025	,116	-,098	-,201	-,114	,814 ^a	-,051	-,095	-,013	,070	,093	-,199
	Q7	-,269	,011	,017	-,039	,034	-,051	,851 ^a	-,029	-,108	-,084	-,136	-,179
	Q8	-,022	-,007	-,029	-,191	-,082	-,095	-,029	,904 ^a	-,153	-,045	-,029	-,163
	Q9	,041	-,138	-,210	-,272	-,085	-,013	-,108	-,153	,861 ^a	-,047	,069	-,052
	Q10	-,095	-,031	-,017	-,008	,073	,070	-,084	-,045	-,047	,839 ^a	-,134	-,032
	Q11	,007	-,242	-,080	-,088	-,135	,093	-,136	-,029	,069	-,134	,841 ^a	-,150
	Q12	-,103	-,057	-,070	,005	-,070	-,199	-,179	-,163	-,052	-,032	-,150	,889 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)



Reproduced Correlations

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Reproduced Correlation	Q1	,307 ^a	,219	,174	,214	,187	,165	,372	,229	,207	,180	,274	,325
	Q2	,219	,469 ^a	,366	,257	,354	,097	,230	,251	,326	,175	,413	,303
	Q3	,174	,366	,427 ^a	,385	,341	,259	,204	,353	,430	,113	,297	,328
	Q4	,214	,257	,385	,421 ^a	,288	,343	,273	,390	,429	,109	,229	,365
	Q5	,187	,354	,341	,288	,299 ^a	,169	,211	,272	,331	,131	,309	,289
	Q6	,165	,097	,259	,343	,169	,323 ^a	,227	,317	,323	,062	,098	,284
	Q7	,372	,230	,204	,273	,211	,227	,457 ^a	,289	,254	,210	,304	,398
	Q8	,229	,251	,353	,390	,272	,317	,289	,367 ^a	,396	,120	,236	,360
	Q9	,207	,326	,430	,429	,331	,323	,254	,396	,456 ^a	,117	,275	,368
	Q10	,180	,175	,113	,109	,131	,062	,210	,120	,117	,117 ^a	,198	,186
	Q11	,274	,413	,297	,229	,309	,098	,304	,236	,275	,198	,401 ^a	,323
	Q12	,325	,303	,328	,365	,289	,284	,398	,360	,368	,186	,323	,416 ^a
Residual ^b	Q1		,025	-,007	,011	,051	,004	,021	-,013	-,017	,007	-,054	-,013
	Q2	,025		-,023	,022	,002	-,019	-,009	-,006	,020	-,014	-6,426E-	-,007
	Q3	-,007	-,023		-,017	,055	,019	,006	-,040	,013	,004	,001	,005
	Q4	,011	,022	-,017		-,100	,005	-,001	,025	,051	,024	,032	-,054
	Q5	,051	,002	,055	-,100		,070	-,024	,007	-,025	-,076	,006	,029
	Q6	,004	-,019	,019	,005	,070		-,017	-,015	-,062	-,053	-,009	,063
	Q7	,021	-,009	,006	-,001	-,024	-,017		-,025	,040	-,001	,003	-,007
	Q8	-,013	-,006	-,040	,025	,007	-,015	-,025		,008	,025	,010	,030
	Q9	-,017	,020	,013	,051	-,025	-,062	,040	,008		,035	-,046	-,032
	Q10	,007	-,014	,004	,024	-,076	-,053	-,001	,025	,035		,034	-,020
	Q11	-,054	-6,426E-	,001	,032	,006	-,009	,003	,010	-,046	,034		,031
	Q12	-,013	-,007	,005	-,054	,029	,063	-,007	,030	-,032	-,020	,031	

Extraction Method: Maximum Likelihood.

a. Reproduced communalities

b. Residuals are computed between observed and reproduced correlations. There are 11 (16,0%) nonredundant residuals with absolute values greater than 0.05.

Structure Matrix

	Factor		
	1	2	3
Q1	,297	,218	,553
Q2	,342	,667	,392
Q3	,574	,488	,289
Q4	,645	,284	,355
Q5	,412	,481	,325
Q6	,543	,044	,268
Q7	,387	,202	,667
Q8	,594	,272	,387
Q9	,650	,401	,343
Q10	,140	,209	,328
Q11	,297	,557	,497
Q12	,535	,328	,571

Extraction Method: Maximum Likelihood.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor	1	2	3
1	1,000	,358	,483
2	,358	1,000	,394
3	,483	,394	1,000

Extraction Method: Maximum Likelihood.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ANEXO IX – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física”

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q10	1,000	4,000	-1,928	-15,522	3,480	14,008
Q6	1,000	4,000	-1,503	-12,106	2,321	9,346
Q1	1,000	4,000	-,142	-1,145	-,239	-,962
Q12	1,000	4,000	-1,060	-8,538	,524	2,108
Q7	1,000	4,000	-,886	-7,134	,842	3,390
Q11	1,000	4,000	-,880	-7,084	,472	1,901
Q2	2,000	4,000	-,646	-5,201	-,533	-2,145
Q5	2,000	4,000	-1,140	-9,178	,302	1,215
Q3	1,000	4,000	-1,248	-10,049	1,478	5,949
Q9	2,000	4,000	-,862	-6,942	-,424	-1,708
Q8	2,000	4,000	-1,624	-13,075	1,643	6,614
Q4	2,000	4,000	-,598	-4,813	-,728	-2,931
Multivariate					42,613	22,925

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
90	50,916	,000	,000
91	50,916	,000	,000
133	47,796	,000	,000
220	47,563	,000	,000
349	43,433	,000	,000
103	41,141	,000	,000
56	37,268	,000	,000
228	36,090	,000	,000
327	34,461	,001	,000
35	32,733	,001	,000
207	32,240	,001	,000
348	32,124	,001	,000
101	31,041	,002	,000

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,834	,084	9,871	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,174	,106	11,034	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,802	,082	9,764	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q10 <--- Identidade	,818	,105	7,791	***	par_4
Q11 <--- Identidade	1,165	,125	9,316	***	par_5
Q1 <--- Carreira	1,000				

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q6 <--- Carreira	1,179	,207	5,692	***	par_6
Q7 <--- Carreira	1,285	,205	6,280	***	par_7
Q12 <--- Carreira	1,276	,201	6,348	***	par_8

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,661
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,655
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,812
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,834
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,685
Q2 <--- Identidade	,756
Q10 <--- Identidade	,508
Q11 <--- Identidade	,739
Q1 <--- Carreira	,418
Q6 <--- Carreira	,508
Q7 <--- Carreira	,578
Q12 <--- Carreira	,658

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,080	,016	4,977	***	par_9
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,092	,016	5,750	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,070	,013	5,276	***	par_11
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,103	,018	5,793	***	par_12
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,090	,015	5,851	***	par_13
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,105	,015	6,958	***	par_14

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,581
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,641
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,637
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,479
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,544
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,610

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,134	,021	6,461	***	par_15
Aprendizagem_Prática	,224	,030	7,583	***	par_16
Identidade	,207	,030	6,842	***	par_17
Carreira	,091	,025	3,585	***	par_18
e4	,172	,016	10,859	***	par_19
e8	,124	,011	11,262	***	par_20
e9	,095	,014	6,808	***	par_21
e3	,098	,021	4,689	***	par_22
e5	,163	,017	9,447	***	par_23
e2	,155	,022	7,015	***	par_24
e11	,234	,031	7,440	***	par_25
e7	,301	,027	11,073	***	par_26
e12	,195	,020	9,601	***	par_27

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
e1	,433	,034	12,680	***	par_28
e6	,365	,031	11,873	***	par_29
e10	,399	,032	12,283	***	par_30

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e1 <-- > Aprendizagem_ Teórica	4,958	-,025
e6 <-- > Identidade	12,544	-,052
e6 <-- > Aprendizagem_ Prática	8,391	,042
e1 <-- > Identidade	16,662	,064
e1 <-- > Aprendizagem_ Prática	12,667	-,055
e1 <-- > e6	4,155	,032
e7 <-- > Aprendizagem_ Teórica	8,659	,030
e7 <-- > e10	11,692	-,067
e1 <-- > Carreira	5,072	,020
e1 <-- > Aprendizagem_ Prática	7,877	-,037
e1 <-- > e10	6,733	,048
e1 <-- > e6	8,029	-,052
e1 <-- > e1	11,336	,066
e1 <-- > e7	5,624	,040
e2 <-- > Aprendizagem_ Prática	6,208	,027
e5 <-- > e7	11,440	-,045
e5 <-- > e2	5,284	,025
e3 <-- > e6	8,010	,039
e3 <-- > e1	6,245	-,037
e3 <-- > e11	7,913	-,035
e9 <-- > Identidade	7,069	-,024

	M.I.	Par Change
e9 <-- > e10	9,859	-,041
e9 <-- > e7	4,063	,023
e8 <-- > e2	11,119	,030
e8 <-- > e3	4,192	-,017
e8 <-- > e9	4,749	,016
e4 <-- > Aprendizagem_ Prática	5,047	,023
e4 <-- > Aprendizagem_ Teórica	4,917	-,017
e4 <-- > e6	5,282	,033
e4 <-- > e8	7,918	-,024

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
--	------	------------

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q1 <-- 0 - Aprendizagem_ Teórica	4,369	-,213
Q1 <-- 0 - Q7	11,257	-,167
Q1 <-- 0 - Q9	8,864	-,188
Q6 <-- - Identidade	5,747	-,193
Q6 <-- - Q11	10,130	-,143
Q6 <-- - Q2	4,018	-,107
Q6 <-- - Q3	4,927	,126
Q1 <-- - Identidade	5,399	,200
Q1 <-- - Aprendizagem_ Prática	5,281	-,187
Q1 <-- - Q10	5,326	,108

		M.I.	Par Chang e
Q1	<-- - Q11	11,835	,165
Q1	<-- - Q5	4,675	-,134
Q1	<-- - Q3	7,344	-,164
Q7	<-- - Q10	7,863	-,115
Q7	<-- - Q5	4,603	-,116
Q7	<-- - Q9	5,069	,128
Q7	<-- - Q8	4,496	,136
Q1 1	<-- - Q10	4,753	,086
Q1 1	<-- - Q6	4,948	-,091
Q1 1	<-- - Q1	9,335	,122
Q1 1	<-- - Q3	6,376	-,128
Q2	<-- - Aprendizagem_Prática	5,830	,137
Q2	<-- - Aprendizagem_Teórica	4,076	,147
Q2	<-- - Q5	8,926	,129
Q2	<-- - Q3	4,132	,086
Q2	<-- - Q8	12,398	,181
Q5	<-- - Q7	7,501	-,092
Q3	<-- - Q6	5,949	,076
Q3	<-- - Q1	4,471	-,064
Q3	<-- - Q11	4,619	-,066
Q9	<-- - Identidade	4,709	-,107

		M.I.	Par Chang e
-			
Q9	<-- - Q10	12,711	-,096
Q8	<-- - Q2	6,340	,081
Q4	<-- - Q10	4,668	,067
Q4	<-- - Q6	5,886	,079
Q4	<-- - Q11	4,510	,068
Q4	<-- - Q3	4,811	,088

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	248,75 1	250,83 1	367,65 8	397,65 8
Saturated model	156,00 0	161,40 8	465,15 9	543,15 9
Independence model	1363,5 69	1364,4 01	1411,1 32	1423,1 32

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,641	,542	,760	,646
Saturated model	,402	,402	,402	,416
Independence model	3,514	3,21 7	3,83 0	3,516

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	134	152
Independence model	25	28

ANEXO X – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” s/outliers (1)

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q10	1,000	4,000	-1,912	-15,234	3,618	14,414
Q6	1,000	4,000	-1,351	-10,763	1,847	7,359
Q1	1,000	4,000	-,180	-1,431	-,177	-,704
Q12	2,000	4,000	-,930	-7,409	-,161	-,643
Q7	1,000	4,000	-,722	-5,750	,343	1,368
Q11	1,000	4,000	-,866	-6,903	,490	1,954
Q2	2,000	4,000	-,652	-5,192	-,528	-2,103
Q5	2,000	4,000	-1,188	-9,470	,422	1,682
Q3	2,000	4,000	-,970	-7,731	-,162	-,647
Q9	2,000	4,000	-,851	-6,779	-,485	-1,932
Q8	2,000	4,000	-1,653	-13,174	1,703	6,786
Q4	2,000	4,000	-,618	-4,925	-,697	-2,776
Multivariate					26,677	14,203

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
320	37,953	,000	,058
341	35,304	,000	,011
35	33,459	,001	,004
202	33,225	,001	,000
98	31,980	,001	,000
27	31,324	,002	,000
28	31,324	,002	,000
29	31,324	,002	,000
6	29,450	,003	,000

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,772	,079	9,820	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,141	,102	11,238	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,854	,087	9,760	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q10 <--- Identidade	,712	,099	7,186	***	par_4
Q11 <--- Identidade	1,113	,124	9,002	***	par_5
Q1 <--- Carreira	1,000				
Q6 <--- Carreira	,954	,173	5,527	***	par_6
Q7 <--- Carreira	1,202	,184	6,522	***	par_7

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q12 <--- Carreira	1,055	,168	6,273	***	par_8

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,673
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,634
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,814
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,842
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,690
Q2 <--- Identidade	,764
Q10 <--- Identidade	,472
Q11 <--- Identidade	,726
Q1 <--- Carreira	,442
Q6 <--- Carreira	,470
Q7 <--- Carreira	,598
Q12 <--- Carreira	,602

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,091	,017	5,221	***	par_9
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,079	,014	5,572	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,085	,015	5,725	***	par_11
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,106	,017	6,098	***	par_12
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,095	,016	5,911	***	par_13
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,107	,015	7,220	***	par_14

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,623
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,555
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,713
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,519
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,556
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,644

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,139	,021	6,591	***	par_15
Aprendizagem_Prática	,200	,026	7,602	***	par_16
Identidade	,210	,031	6,797	***	par_17
Carreira	,101	,027	3,730	***	par_18
e4	,168	,016	10,688	***	par_19
e8	,124	,011	11,549	***	par_20
e9	,093	,013	6,865	***	par_21
e3	,082	,019	4,431	***	par_22
e5	,160	,017	9,258	***	par_23
e2	,149	,023	6,625	***	par_24
e11	,233	,031	7,557	***	par_25
e7	,263	,025	10,562	***	par_26
e12	,198	,019	10,371	***	par_27
e1	,417	,034	12,268	***	par_28
e6	,325	,027	11,926	***	par_29

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
e10	,370	,030	12,371	***	par_30

Matrices (Group number 1 - Default model)

Factor Score Weights (Group number 1 - Default model)

	Q 10	Q 6	Q 1	Q 12	Q 7	Q 11	Q 2	Q 5	Q 3	Q 9	Q 8	Q 4
Carreira	,0 14	,0 81	,0 66	,1 47	,1 27	,0 34	,0 48	,0 18	,0 40	,0 87	,0 44	,0 42
Identidade	,0 92	,0 21	,0 17	,0 38	,0 33	,2 29	,3 21	,0 23	,0 54	,0 45	,0 23	,0 22
Aprendizagem_Prática	,0 08	,0 10	,0 08	,0 17	,0 15	,0 21	,0 29	,2 14	,4 88	,0 70	,0 35	,0 34
Aprendizagem_Teórica	,0 07	,0 21	,0 17	,0 37	,0 32	,0 17	,0 24	,0 30	,0 69	,3 17	,1 61	,1 53

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e10 <-- > Identidade	5,326	,033
e10 <-- > Aprendizagem_Teórica	5,754	-,026
e6 <-- > Identidade	14,647	-,053
e6 <-- > Aprendizagem_Prática	7,612	,036
e1 <-- > Identidade	15,312	,061
e1 <-- > Aprendizagem_Prática	10,946	-,048
e1 <-- > e10	4,724	,047
e12 <-- > e6	9,170	,044
e7 <-- > Aprendizagem_Teórica	6,560	,024
e7 <-- > e10	7,357	-,049
e7 <-- > e6	5,116	-,038
e11 <-- > Aprendizagem_Prática	6,864	-,032
e11 <-- > e10	9,888	,056
e11 <-- > e6	13,991	-,064
e11 <-- > e1	12,683	,068
e11 <-- > e7	5,323	,037

	M.I.	Par Change
> e2 <-- > Aprendizagem_Prática	6,198	,025
> e5 <-- > e12	11,460	,037
> e5 <-- > e7	10,521	-,041
> e3 <-- > e6	4,554	,026
> e3 <-- > e1	7,151	-,037
> e3 <-- > e11	7,000	-,030
> e9 <-- > Identidade	9,518	-,027
> e9 <-- > e10	12,137	-,043
> e9 <-- > e7	4,774	,024
> e8 <-- > e2	13,282	,033
> e8 <-- > e3	4,204	-,016
> e8 <-- > e9	4,795	,015
> e4 <-- > Identidade	7,216	,028
> e4 <-- > e10	7,883	,040
> e4 <-- > e6	4,418	,028
> e4 <-- > e8	4,968	-,019

Variâncias: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
--	------	------------

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		M.I.	Par Change
Q10	<-- -	Carreira	4,494 -,252
Q10	<-- -	Aprendizagem_T eórica	6,874 -,251
Q10	<-- -	Q7	9,507 -,156
Q10	<-- -	Q9	12,564 -,219
Q10	<-- -	Q8	6,638 -,183
Q6	<-- -	Identidade	4,405 -,159
Q6	<-- -	Q12	5,015 ,122
Q6	<-- -	Q11	12,671 -,154
Q1	<-- -	Aprendizagem_Pr ática	6,245 -,214
Q1	<-- -	Q10	6,729 ,129
Q1	<-- -	Q11	10,597 ,159
Q1	<-- -	Q3	8,489 -,188
Q2	<-- -	Q6	6,691 ,100
Q12	<-- -	Q5	6,810 ,117
Q7	<-- -	Q10	5,142 -,094
Q7	<-- -	Q5	4,602 -,111
Q7	<-- -	Q8	4,198 ,129
Q11	<-- -	Q10	7,349 ,113
Q11	<-- -	Q6	8,667 -,131
Q11	<-- -	Q1	10,906 ,132
Q11	<-- -	Q3	5,676 -,129
Q2	<-- -	Aprendizagem_Pr ática	6,107 ,149
Q2	<-- -	Q5	7,641 ,120
Q2	<-- -	Q3	4,854 ,100

		M.I.	Par Change
Q2	<-- -	Q8	13,326 ,193
Q5	<-- -	Q12	6,565 ,104
Q5	<-- -	Q7	5,367 -,082
Q3	<-- -	Q1	5,579 -,068
Q3	<-- -	Q11	4,133 -,060
Q9	<-- -	Identidade	5,221 -,111
Q9	<-- -	Q10	15,345 -,111
Q8	<-- -	Q2	6,034 ,079
Q4	<-- -	Identidade	5,479 ,133
Q4	<-- -	Q10	11,312 ,111
Q4	<-- -	Q6	4,305 ,073
Q4	<-- -	Q11	7,007 ,086

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	264,819	266,944	383,103	413,103
Saturated model	156,000	161,526	463,538	541,538
Independence model	1351,874	1352,724	1399,187	1411,187

ECVI

Model	ECVI	LO90	HI90	MECVI
Default model	,697	,590	,823	,702
Saturated model	,411	,411	,411	,425
Independence model	3,558	3,256	3,879	3,560

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	121	137
Independence model	25	28

ANEXO XI – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” s/ Q1

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q10	1,000	4,000	-1,912	-15,234	3,618	14,414
Q6	1,000	4,000	-1,351	-10,763	1,847	7,359
Q12	2,000	4,000	-,930	-7,409	-,161	-,643
Q7	1,000	4,000	-,722	-5,750	,343	1,368
Q11	1,000	4,000	-,866	-6,903	,490	1,954
Q2	2,000	4,000	-,652	-5,192	-,528	-2,103
Q5	2,000	4,000	-1,188	-9,470	,422	1,682
Q3	2,000	4,000	-,970	-7,731	-,162	-,647
Q9	2,000	4,000	-,851	-6,779	-,485	-1,932
Q8	2,000	4,000	-1,653	-13,174	1,703	6,786
Q4	2,000	4,000	-,618	-4,925	-,697	-2,776
Multivariate					27,993	16,155

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
320	37,742	,000	,032
341	34,809	,000	,005
35	32,576	,001	,002
202	32,127	,001	,000
27	31,320	,001	,000
28	31,320	,001	,000
29	31,320	,001	,000
98	29,804	,002	,000

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,774	,079	9,854	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,134	,100	11,304	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,859	,086	9,982	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q10 <--- Identidade	,691	,099	6,999	***	par_4
Q11 <--- Identidade	1,065	,121	8,771	***	par_5
Q6 <--- Carreira	1,000				
Q7 <--- Carreira	1,170	,192	6,103	***	par_6
Q12 <--- Carreira	1,080	,153	7,046	***	par_7

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,674
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,636
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,810
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,839
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,692
Q2 <--- Identidade	,780
Q10 <--- Identidade	,468
Q11 <--- Identidade	,709
Q6 <--- Carreira	,481
Q7 <--- Carreira	,568
Q12 <--- Carreira	,601

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,083	,015	5,569	***	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,087	,015	5,656	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,088	,015	5,957	***	par_10
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,110	,018	6,259	***	par_11
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,098	,016	6,054	***	par_12
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,108	,015	7,239	***	par_13

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,574
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,625
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,756
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,527
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,561
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,645

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,140	,021	6,616	***	par_14
Aprendizagem_Prática	,199	,026	7,681	***	par_15
Identidade	,219	,032	6,855	***	par_16
Carreira	,096	,024	3,957	***	par_17
e4	,167	,016	10,709	***	par_18
e8	,123	,011	11,511	***	par_19
e9	,094	,013	7,022	***	par_20
e3	,083	,018	4,630	***	par_21
e5	,159	,017	9,351	***	par_22
e2	,141	,023	6,014	***	par_23
e11	,245	,031	7,838	***	par_24
e7	,277	,026	10,838	***	par_25
e12	,198	,021	9,681	***	par_26
e6	,320	,028	11,619	***	par_27
e10	,372	,030	12,317	***	par_28

Matrices (Group number 1 - Default model)

Factor Score Weights (Group number 1 - Default model)

	Q10	Q6	Q12	Q7	Q11	Q2	Q5	Q3	Q9	Q8	Q4
Carreira	,010	,086	,150	,116	,024	,039	,029	,064	,102	,053	,050
Identidade	,093	,017	,030	,023	,219	,358	,025	,056	,051	,027	,025
Aprendizagem_Prática	,009	,017	,029	,023	,020	,033	,215	,478	,065	,034	,032
Aprendizagem_Teórica	,008	,026	,046	,036	,018	,030	,029	,065	,312	,162	,154

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e1 <-- > Identidade	4,969	,033
e1 <-- > Aprendizagem_Teórica	5,138	-,024
e6 <-- > Identidade	9,110	-,043
e1 <-- > Aprendizagem_Teórica	4,101	-,017
e1 <-- > e6	8,234	,042
e7 <-- > Aprendizagem_Teórica	6,063	,024
e7 <-- > e10	4,764	-,040
e1 <-- > Aprendizagem_Prática	6,437	-,031
e1 <-- > e10	11,628	,062
e1 <-- > e6	9,629	-,053
e1 <-- > e7	9,948	,052
e2 <-- > Aprendizagem_Prática	5,063	,023
e5 <-- > e12	9,372	,034
e5 <-- > e7	10,846	-,042
e3 <-- > e12	5,331	-,023
e3 <-- > e11	6,605	-,030
e9 <-- > Identidade	9,147	-,028
e9 <-- > e10	11,476	-,042
e9 <-- > e7	4,242	,023
e8 <-- > e2	12,577	,032

	M.I.	Par Change
e8 <-- > e3	4,308	-,016
e8 <-- > e9	4,736	,015
e4 <-- > Identidade	6,548	,027
e4 <-- > e10	8,165	,041
e4 <-- > e6	4,079	,027
e4 <-- > e11	4,135	,026
e4 <-- > e8	5,417	-,020

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	215,99 3	217,81 9	326,39 2	354,39 2
Saturated model	132,00 0	136,30 4	392,22 5	458,22 5
Independence model	1251,8 84	1252,6 02	1295,2 55	1306,2 55

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,568	,475	,681	,573
Saturated model	,347	,347	,347	,359
Independence model	3,294	3,00 4	3,60 4	3,296

HOELTER

Model	HOELTER	HOELTER
	.05	.01
Default model	127	146
Independence model	23	26

ANEXO XII – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” correlacionando os erros das variáveis Q10 e Q11

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
320	37,742	,000	,032
341	34,809	,000	,005
35	32,576	,001	,002
202	32,127	,001	,000
27	31,320	,001	,000
28	31,320	,001	,000
29	31,320	,001	,000
98	29,804	,002	,000
245	29,219	,002	,000

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,784	,079	9,912	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,141	,100	11,389	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,868	,086	10,140	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q10 <--- Identidade	,523	,084	6,192	***	par_4
Q11 <--- Identidade	,873	,110	7,965	***	par_5
Q6 <--- Carreira	1,000				
Q7 <--- Carreira	1,151	,188	6,125	***	par_6
Q12 <--- Carreira	1,065	,150	7,095	***	par_7

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,671
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,640
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,811
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,835
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,696
Q2 <--- Identidade	,850
Q10 <--- Identidade	,386
Q11 <--- Identidade	,633
Q6 <--- Carreira	,487
Q7 <--- Carreira	,566
Q12 <--- Carreira	,600

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade	<-->	Carreira	,090	,016	5,812	***	par_8
Aprendizagem_Prática	<-->	Carreira	,087	,015	5,696	***	par_9
Aprendizagem_Teórica	<-->	Carreira	,088	,015	6,014	***	par_10
Aprendizagem_Prática	<-->	Identidade	,124	,017	7,193	***	par_11
Aprendizagem_Teórica	<-->	Identidade	,108	,016	6,706	***	par_12
Aprendizagem_Teórica	<-->	Aprendizagem_Prática	,106	,015	7,216	***	par_13
e11	<-->	e10	,088	,022	3,946	***	par_14

Correlations: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
Identidade	<-->	Carreira	,564
Aprendizagem_Prática	<-->	Carreira	,627
Aprendizagem_Teórica	<-->	Carreira	,755
Aprendizagem_Prática	<-->	Identidade	,548
Aprendizagem_Teórica	<-->	Identidade	,570
Aprendizagem_Teórica	<-->	Aprendizagem_Prática	,646
e11	<-->	e10	,254

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,138	,021	6,597	***	par_15
Aprendizagem_Prática	,197	,026	7,706	***	par_16
Identidade	,259	,038	6,907	***	par_17
Carreira	,099	,025	4,011	***	par_18
e4	,169	,016	10,851	***	par_19
e8	,122	,011	11,467	***	par_20
e9	,094	,013	7,090	***	par_21
e3	,086	,018	4,864	***	par_22
e5	,158	,017	9,340	***	par_23
e2	,100	,029	3,460	***	par_24
e11	,296	,031	9,539	***	par_25
e7	,278	,026	10,852	***	par_26
e12	,199	,021	9,688	***	par_27
e6	,318	,028	11,565	***	par_28
e10	,406	,031	13,002	***	par_29

[Modification Indices \(Group number 1 - Default model\)](#)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			M.I.	Par Change
e6	<-->	Identidade	6,777	-,039
e1	<-->	e6	7,793	,041
e7	<-->	Aprendizagem_Teórica	6,402	,024

			M.I.	Par Change
e7	<-->	e10	6,176	-,045
e7	<-->	e6	4,127	-,035
e1	<-->	Carreira	6,110	,024
e1	<-->	e6	7,657	-,047
e1	<-->	e7	14,198	,061

		M.I.	Par Change
e5	<-- >	e12	9,167 ,033
e5	<-- >	e7	10,97 7 ,042
e3	<-- >	e12	5,217 ,023
e3	<-- >	e11	5,261 ,026
e9	<-- >	Identidade	8,284 ,028
e9	<-- >	e10	9,439 ,037
e9	<-- >	e7	4,214 ,023
e8	<-- >	Identidade	5,158 ,022
e8	<-- >	e2	10,65 5 ,029
e8	<-- >	e3	4,797 ,017
e4	<-- >	e10	7,139 ,038
e4	<-- >	e6	4,229 ,028
e4	<-- >	e8	5,508 ,020

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q10 <--- Q7	7,629	-,137
Q10 <--- Q9	7,888	-,170
Q6 <--- Q12	4,258	,112
Q6 <--- Q11	8,854	-,128
Q12 <--- Q6	5,519	,091
Q7 <--- Q11	7,915	,117

	M.I.	Par Change
Q7 <--- Q5	5,845	-,127
Q11 <--- Q12	4,952	,114
Q11 <--- Q7	13,448	,164
Q2 <--- Q8	5,146	,119
Q5 <--- Q12	4,716	,088
Q5 <--- Q7	6,690	-,092
Q9 <--- Identidade	4,743	-,094
Q9 <--- Q10	12,707	-,101
Q9 <--- Q2	5,298	-,075
Q8 <--- Q2	4,625	,069
Q4 <--- Q10	12,376	,117
Q4 <--- Q11	7,903	,092

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	201,16	203,05	315,50	344,50
Saturated model	132,00	136,30	392,22	458,22
Independence model	1251,8	1252,6	1295,2	1306,2
	84	02	55	55

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,529	,443	,636	,534
Saturated model	,347	,347	,347	,359
Independence model	3,294	3,00	3,60	3,296
		4	4	

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	139	159
Independence model	23	26

ANEXO XIII – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” s/ Q6

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
35	32,365	,000	,124
202	30,933	,001	,023
341	30,607	,001	,002
320	29,867	,001	,000
98	29,409	,001	,000
245	28,095	,002	,000
236	27,990	,002	,000
228	27,447	,002	,000
377	26,427	,003	,000
200	25,906	,004	,000
231	25,611	,004	,000
232	25,611	,004	,000

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

[Regression Weights: \(Group number 1 - Default model\)](#)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,797	,080	9,931	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,170	,103	11,360	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,859	,087	9,839	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q10 <--- Identidade	,541	,087	6,227	***	par_4
Q11 <--- Identidade	,933	,114	8,210	***	par_5
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	,782	,110	7,140	***	par_6

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,661
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,642
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,819
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,839
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,693
Q2 <--- Identidade	,823
Q10 <--- Identidade	,386
Q11 <--- Identidade	,655
Q7 <--- Carreira	,595
Q12 <--- Carreira	,534

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade	<-->	Carreira	,125	,019	6,695	***	par_7
Aprendizagem_Prática	<-->	Carreira	,102	,016	6,289	***	par_8
Aprendizagem_Teórica	<-->	Carreira	,112	,016	6,808	***	par_9
Aprendizagem_Prática	<-->	Identidade	,121	,017	6,983	***	par_10
Aprendizagem_Teórica	<-->	Identidade	,104	,016	6,538	***	par_11
Aprendizagem_Teórica	<-->	Aprendizagem_Prática	,105	,015	7,166	***	par_12
e11	<-->	e10	,084	,022	3,780	***	par_13

Correlations: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
Identidade	<-->	Carreira	,665
Aprendizagem_Prática	<-->	Carreira	,603
Aprendizagem_Teórica	<-->	Carreira	,801
Aprendizagem_Prática	<-->	Identidade	,550
Aprendizagem_Teórica	<-->	Identidade	,575
Aprendizagem_Teórica	<-->	Aprendizagem_Prática	,641
e11	<-->	e10	,247

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,134	,021	6,498	***	par_14
Aprendizagem_Prática	,199	,026	7,614	***	par_15
Identidade	,243	,036	6,827	***	par_16
Carreira	,145	,031	4,727	***	par_17
e4	,173	,016	11,046	***	par_18
e8	,121	,011	11,503	***	par_19
e9	,090	,013	6,812	***	par_20
e3	,083	,018	4,551	***	par_21
e5	,159	,017	9,248	***	par_22
e2	,116	,027	4,282	***	par_23
e11	,281	,031	9,090	***	par_24
e7	,264	,028	9,388	***	par_25
e12	,222	,020	10,863	***	par_26
e10	,405	,031	12,904	***	par_27

[Modification Indices \(Group number 1 - Default model\)](#)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			M.I.	Par Change
e1	<-->	Carreira	4,256	-,030
e7	<-->	e10	6,674	-,046
e1	<-->	Carreira	12,456	,046
e1	<-->	Aprendizagem_	4,886	-,027

			M.I.	Par Change
1	>	Prática		
e1	<-->	e7	9,508	,049
e5	<-->	e12	11,032	,038
e5	<-->	e7	10,112	-,040
e3	<-->	e11	6,224	-,028
e9	<-->	Identidade	9,411	-,029

	M.I.	Par Change
e9 <-- e10 >	8,981	-,036
e8 <-- Identidade >	4,606	,020
e8 <-- e2 >	11,176	,030
e8 <-- e3 >	5,129	-,017
e4 <-- Identidade >	4,937	,025
e4 <-- e10 >	7,418	,039
e4 <-- e8 >	4,508	-,018

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
--	------	------------

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q10 <--- Q7	8,067	-,141
Q10 <--- Q9	7,788	-,170
Q12 <--- Q5	7,289	,126
Q7 <--- Q5	6,452	-,132
Q11 <--- Q7	9,214	,135
Q2 <--- Q8	6,049	,130
Q5 <--- Q12	6,750	,106
Q5 <--- Q7	5,748	-,085
Q9 <--- Identidade	4,861	-,098
Q9 <--- Q10	12,877	-,101
Q9 <--- Q2	5,403	-,075
Q8 <--- Q2	5,080	,072

	M.I.	Par Change
Q4 <--- Q10	12,863	,120
Q4 <--- Q11	7,851	,092

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	161,094	162,703	267,549	294,549
Saturated model	110,000	113,279	326,854	381,854
Independence model	1151,235	1151,831	1190,663	1200,663

ECVI

Model	ECVI	LO90	HI90	MECVI
Default model	,424	,350	,518	,428
Saturated model	,289	,289	,289	,298
Independence model	3,030	2,751	3,328	3,031

HOELTER

Model	HOELTER	HOELTER
Default model	.05	.01
Independence model	147	172

ANEXO XIV – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” s/ Q10

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
35	32,003	,000	,073
202	30,512	,000	,009
341	29,924	,000	,001
236	27,749	,001	,001
214	24,174	,004	,020
186	22,972	,006	,034
187	22,972	,006	,011
231	22,162	,008	,016
232	22,162	,008	,005

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,797	,080	9,936	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,171	,103	11,379	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,860	,088	9,774	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q11 <--- Identidade	,985	,114	8,644	***	par_4
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	,779	,108	7,204	***	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,661
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,642
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,820
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,839
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,693
Q2 <--- Identidade	,796
Q11 <--- Identidade	,669
Q7 <--- Carreira	,596
Q12 <--- Carreira	,533

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,127	,019	6,849	***	par_6
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,102	,016	6,292	***	par_7
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,112	,016	6,831	***	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,118	,017	6,812	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,104	,016	6,553	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,105	,015	7,158	***	par_11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

			Estimate
Identidade	<-->	Carreira	,699
Aprendizagem_Prática	<-->	Carreira	,602
Aprendizagem_Teórica	<-->	Carreira	,801
Aprendizagem_Prática	<-->	Identidade	,555
Aprendizagem_Teórica	<-->	Identidade	,593
Aprendizagem_Teórica	<-->	Aprendizagem_Prática	,641

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,134	,021	6,501	***	par_12
Aprendizagem_Prática	,199	,026	7,577	***	par_13
Identidade	,228	,034	6,766	***	par_14
Carreira	,145	,031	4,752	***	par_15
e4	,173	,016	11,060	***	par_16
e8	,121	,011	11,512	***	par_17
e9	,090	,013	6,821	***	par_18
e3	,084	,018	4,538	***	par_19
e5	,159	,017	9,182	***	par_20
e2	,132	,025	5,224	***	par_21
e11	,272	,030	9,065	***	par_22
e7	,264	,028	9,406	***	par_23
e12	,223	,020	10,919	***	par_24

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

			M.I.	Par Change
e1	<-->	Carreira	7,098	,036
e1	<-->	Aprendizagem_Prática	4,918	-,028
e1	<-->	e7	4,520	,035
e2	<-->	Carreira	4,510	-,023
e2	<-->	e7	4,310	-,028
e5	<-->	e12	10,852	,037
e5	<-->	e7	10,428	-,041
e3	<-->	e11	5,133	-,027
e9	<-->	Identidade	8,717	-,027
e8	<-->	Identidade	4,192	,019
e8	<-->	e2	10,49	,029

			M.I.	Par Change
>			6	
e8	<-->	e3	4,945	-,017
e4	<-->	Identidade	4,672	,024
e4	<-->	e11	6,466	,034
e4	<-->	e8	4,470	-,018

Variances: (Group number 1 - Default model)

		M.I.	Par Change

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

			M.I.	Par Change
Q12	<--->	Q5	7,209	,125
Q7	<--->	Q5	6,616	-,133
Q2	<--->	Q8	5,768	,128
Q5	<--->	Q12	6,762	,106
Q5	<--->	Q7	5,829	-,086
Q9	<--->	Identidade	4,098	-,094
Q9	<--->	Q2	5,452	-,076
Q8	<--->	Q2	5,081	,072
Q4	<--->	Q11	7,491	,090

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	127,92 9	129,22 6	222,55 6	246,55 6
Saturated model	90,000	92,432	267,42 6	312,42 6
Independence model	1040,8 87	1041,3 73	1076,3 72	1085,3 72

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,337	,274	,419	,340
Saturated model	,237	,237	,237	,243
Independence model	2,739	2,47 4	3,02 3	2,740

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	156	186
Independence model	19	22

ANEXO XV – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Física” s/outliers (2)

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q12	2,000	4,000	-,926	-7,339	-,167	-,663
Q7	1,000	4,000	-,734	-5,816	,445	1,764
Q11	1,000	4,000	-,840	-6,656	,379	1,502
Q2	2,000	4,000	-,639	-5,069	-,552	-2,189
Q5	2,000	4,000	-1,200	-9,511	,451	1,789
Q3	2,000	4,000	-,954	-7,559	-,230	-,910
Q9	2,000	4,000	-,885	-7,017	-,414	-1,641
Q8	2,000	4,000	-1,533	-12,148	,916	3,632
Q4	2,000	4,000	-,612	-4,853	-,700	-2,776
Multivariate					13,247	9,140

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
212	24,561	,003	,733
229	23,521	,005	,576
230	23,521	,005	,305
198	23,059	,006	,197
185	22,775	,007	,113
186	22,775	,007	,044
105	22,229	,008	,037

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,732	,071	10,257	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,116	,096	11,611	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,882	,089	9,900	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q11 <--- Identidade	,994	,118	8,404	***	par_4
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	,861	,119	7,227	***	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,686
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,650
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,813
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,830
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,696

	Estimate
Q2 <--- Identidade	,790
Q11 <--- Identidade	,664
Q7 <--- Carreira	,581
Q12 <--- Carreira	,565

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,118	,018	6,664	***	par_6
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,099	,016	6,273	***	par_7
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,108	,016	6,610	***	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,116	,017	6,783	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,105	,016	6,559	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,108	,015	7,279	***	par_11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,692
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,617
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,776
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,572
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,593
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,649

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,145	,021	6,754	***	par_12
Aprendizagem_Prática	,191	,025	7,546	***	par_13
Identidade	,216	,033	6,604	***	par_14
Carreira	,134	,029	4,686	***	par_15
e4	,163	,015	10,574	***	par_16
e8	,106	,009	11,370	***	par_17
e9	,092	,013	7,093	***	par_18
e3	,086	,018	4,882	***	par_19
e5	,158	,017	9,175	***	par_20
e2	,130	,025	5,246	***	par_21
e11	,270	,030	9,014	***	par_22
e7	,263	,027	9,823	***	par_23
e12	,212	,021	10,210	***	par_24

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e1 <-- 1 > Carreira	8,252	,037
e1 <-- 1 > Aprendizagem_Prática	7,310	-,033
e1 <-- 1 > e7	5,681	,039

	M.I.	Par Change
e2 <-- > Carreira	5,241	-,024
e2 <-- > Aprendizagem_Prática	4,639	,021
e2 <-- > e7	5,950	-,032
e5 <-- > e12	9,555	,035
e5 <-- > e7	10,011	-,040

	M.I.	Par Change
e3 <--> e11	6,470	-,030
e9 <--> Identidade	11,033	-,030
e9 <--> e2	4,972	-,020
e8 <--> e2	5,673	,020
e8 <--> e3	5,140	-,016
e4 <--> Identidade	8,172	,030
e4 <--> e11	6,804	,034

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
--	------	------------

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q12 <--- Q5	5,992	,113
Q7 <--- Q5	6,148	-,129
Q11 <--- Q7	4,586	,101
Q11 <--- Q3	4,886	-,125
Q2 <--- Q7	4,494	-,081
Q5 <--- Q12	5,565	,096
Q5 <--- Q7	5,694	-,086
Q3 <--- Q11	4,470	-,062
Q9 <--- Identidade	4,682	-,104
Q9 <--- Q11	4,749	-,061

	M.I.	Par Change
Q9 <--- Q2	6,491	-,085
Q4 <--- Identidade	4,709	,122
Q4 <--- Q11	9,049	,098

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	125,944	127,256	220,318	244,318
Saturated model	90,000	92,459	266,951	311,951
Independence model	1038,178	1038,670	1073,568	1082,568

ECVI

Model	ECVI	LO	HI	MECVI
Default model	,335	,273	,417	,338
Saturated model	,239	,239	,239	,246
Independence model	2,761	2,494	3,048	2,762

HOELTER

Model	HOELTER	HOELTER
Default model	.05	.01
Independence model	158	188

ANEXO XVI – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Eng. Química”

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q12	1,000	4,000	-1,124	-8,258	,835	3,066
Q7	1,000	4,000	-,516	-3,791	-,380	-1,398
Q11	1,000	4,000	-,549	-4,033	,202	,742
Q2	1,000	4,000	-,495	-3,641	-,011	-,042
Q5	2,000	4,000	-1,071	-7,869	,076	,281
Q3	1,000	4,000	-,813	-5,971	,566	2,081
Q9	2,000	4,000	-,459	-3,373	-,744	-2,732
Q8	2,000	4,000	-1,067	-7,838	-,077	-,282
Q4	2,000	4,000	-,318	-2,335	-,661	-2,428
Multivariate					18,978	12,138

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
296	39,830	,000	,003
29	32,902	,000	,001
23	31,870	,000	,000
48	31,003	,000	,000
197	30,926	,000	,000
310	27,965	,001	,000
174	27,568	,001	,000
240	27,100	,001	,000
35	26,636	,002	,000

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,678	,078	8,733	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,908	,092	9,818	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,635	,079	8,016	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q11 <--- Identidade	1,269	,161	7,903	***	par_4
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	1,241	,152	8,163	***	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,701
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,586

	Estimate
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,689
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,731
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,526
Q2 <--- Identidade	,644
Q11 <--- Identidade	,743
Q7 <--- Carreira	,605
Q12 <--- Carreira	,735

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,118	,021	5,606	***	par_6
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,136	,020	6,699	***	par_7
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,122	,020	6,176	***	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,126	,021	6,109	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,102	,019	5,438	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,172	,022	7,842	***	par_11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,725
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,790
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,713
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,694
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,571
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,902

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,189	,030	6,307	***	par_12
Aprendizagem_Prática	,192	,033	5,890	***	par_13
Identidade	,170	,032	5,245	***	par_14
Carreira	,155	,031	5,048	***	par_15
e4	,196	,021	9,165	***	par_16
e8	,166	,015	10,819	***	par_17
e9	,172	,018	9,385	***	par_18
e3	,168	,025	6,783	***	par_19
e5	,203	,018	11,238	***	par_20
e2	,241	,027	8,925	***	par_21
e11	,223	,035	6,270	***	par_22
e7	,269	,027	9,982	***	par_23
e12	,203	,030	6,705	***	par_24

Matrices (Group number 1 - Default model)

Factor Score Weights (Group number 1 - Default model)

	Q12	Q7	Q11	Q2	Q5	Q3	Q9	Q8	Q4
Carreira	,236	,143	,076	,055	,045	,085	,052	,040	,051
Identidade	,082	,050	,262	,191	,037	,071	,022	,017	,021
Aprendizagem_Prática	,088	,053	,068	,050	,122	,232	,132	,102	,128
Aprendizagem_Teórica	,061	,037	,023	,017	,078	,149	,212	,164	,205

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e7 <--> Aprendizagem_Prática	4,025	-,027
e5 <--> e7	6,024	-,036

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q7 <--- Q5	4,845	-,130

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default	74,33	75,86	165,0	189,0

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
model	1	5	69	69
Saturated model	90,00	92,87	260,1	305,1
model	0	5	33	33
Independence model	777,9	778,5	811,9	820,9
	67	42	94	94

ECVI

Model	ECVI	LO 90	HI 90	MECVI
Default model	,230	,214	,284	,235
Saturated model	,279	,279	,279	,288
Independence model	2,409	2,142	2,698	2,410

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	401	478
Independence model	22	25

ANEXO XVII – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “C. Soc/Hum”

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q12	2,000	4,000	-1,193	-5,763	,432	1,043
Q7	1,000	4,000	-,759	-3,665	,545	1,316
Q11	1,000	4,000	-,381	-1,840	,545	1,315
Q2	1,000	4,000	-1,041	-5,030	1,801	4,349
Q5	2,000	4,000	-,982	-4,745	-,050	-,121
Q3	2,000	4,000	-,885	-4,274	-,238	-,576
Q9	3,000	4,000	-,696	-3,361	-1,516	-3,661
Q8	3,000	4,000	-1,812	-8,753	1,284	3,100
Q4	2,000	4,000	-,158	-,762	-1,594	-3,850
Multivariate					16,117	6,776

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
52	31,421	,000	,034
97	29,380	,001	,003
5	26,500	,002	,002
14	25,588	,002	,000
15	25,588	,002	,000
8	25,147	,003	,000
93	21,271	,011	,001

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,830	,173	4,797	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,390	,275	5,053	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,584	,106	5,494	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q11 <--- Identidade	,900	,196	4,587	***	par_4
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	1,295	,255	5,071	***	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,524
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,603
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,793
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,913
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,536

	Estimate
Q2 <--- Identidade	,676
Q11 <--- Identidade	,634
Q7 <--- Carreira	,566
Q12 <--- Carreira	,791

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,097	,027	3,627	***	par_6
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,130	,030	4,328	***	par_7
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,056	,017	3,270	,001	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,136	,032	4,289	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,061	,019	3,169	,002	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,110	,025	4,351	***	par_11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,672
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,731
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,604
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,638
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,548
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,791

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,073	,025	2,888	,004	par_12
Aprendizagem_Prática	,264	,051	5,163	***	par_13
Identidade	,172	,052	3,342	***	par_14
Carreira	,120	,039	3,104	,002	par_15
e4	,192	,026	7,332	***	par_16
e8	,087	,013	6,959	***	par_17
e9	,083	,019	4,262	***	par_18
e3	,052	,035	1,480	,139	par_19
e5	,223	,029	7,619	***	par_20
e2	,204	,043	4,796	***	par_21
e11	,207	,038	5,506	***	par_22
e7	,254	,037	6,945	***	par_23
e12	,120	,037	3,263	,001	par_24

Modification Indices (Group number 1 - Default model)

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
e11 <--> e7	7,233	,062

Variances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
--	------	------------

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change
Q11 <--- Q7	4,577	,152

Model Fit Summary

	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default	82,04	85,77	152,6	176,6

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
model	9	0	48	48
Saturated	90,00	96,97	222,3	267,3
model	0	7	74	74
Independence model	377,3	378,7	403,8	412,8
	84	79	59	59

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,590	,503	,734	,617
Saturated	,647	,647	,647	,698

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
model				
Independence model	2,715	2,304	3,179	2,725

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	134	159
Independence model	20	23

ANEXO XVIII – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Total”

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q12	1,000	4,000	-1,389	-33,649	1,951	23,622
Q7	1,000	4,000	-,758	-18,368	,118	1,432
Q11	1,000	4,000	-,828	-20,042	,415	5,025
Q2	1,000	4,000	-,944	-22,868	,465	5,626
Q5	1,000	4,000	-1,661	-40,214	2,920	35,363
Q3	1,000	4,000	-1,197	-28,993	1,099	13,310
Q9	1,000	4,000	-,951	-23,020	,409	4,958
Q8	1,000	4,000	-2,078	-50,326	4,410	53,403
Q4	1,000	4,000	-,626	-15,155	-,092	-1,120
Multivariate					39,882	84,067

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
2979	102,248	,000	,000
2482	78,080	,000	,000
2031	65,035	,000	,000
2149	58,847	,000	,000
1119	57,830	,000	,000
568	57,691	,000	,000
745	57,381	,000	,000
746	57,381	,000	,000
318	55,974	,000	,000
312	55,316	,000	,000
1838	55,121	,000	,000
2697	53,425	,000	,000
1284	53,289	,000	,000
1266	51,792	,000	,000
145	51,520	,000	,000
1677	49,888	,000	,000
1933	49,321	,000	,000
3145	48,553	,000	,000
3276	46,886	,000	,000
221	46,014	,000	,000
2058	45,723	,000	,000
1336	44,792	,000	,000
387	43,701	,000	,000
388	43,701	,000	,000
1058	43,374	,000	,000
3449	43,145	,000	,000
1175	41,452	,000	,000

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
1177	41,421	,000	,000
1178	41,421	,000	,000
2005	40,842	,000	,000
2080	40,596	,000	,000
1898	40,396	,000	,000
1749	40,072	,000	,000
3443	39,554	,000	,000
2735	39,379	,000	,000
1778	39,353	,000	,000
364	39,285	,000	,000
2599	39,270	,000	,000
2213	39,240	,000	,000
255	39,173	,000	,000
276	39,044	,000	,000
370	38,173	,000	,000
2654	38,102	,000	,000
2475	37,956	,000	,000
3212	37,861	,000	,000
799	37,331	,000	,000
2602	37,062	,000	,000
2535	36,954	,000	,000
1639	36,945	,000	,000
3466	36,905	,000	,000
308	36,320	,000	,000
354	35,642	,000	,000
355	35,642	,000	,000
1764	35,303	,000	,000
2062	35,175	,000	,000
653	35,102	,000	,000
2844	34,543	,000	,000
2864	34,380	,000	,000
434	34,274	,000	,000

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
639	33,738	,000	,000
2563	33,660	,000	,000
1153	33,591	,000	,000
1642	33,403	,000	,000
1305	32,763	,000	,000
1575	32,716	,000	,000
2977	32,560	,000	,000
3041	32,284	,000	,000
2448	32,214	,000	,000
63	32,195	,000	,000
1574	32,027	,000	,000
618	31,526	,000	,000
1044	31,497	,000	,000
775	31,478	,000	,000
278	31,442	,000	,000
2196	31,377	,000	,000
2197	31,377	,000	,000
2198	31,377	,000	,000
369	31,226	,000	,000
676	31,214	,000	,000
2826	30,810	,000	,000

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
2108	30,737	,000	,000
366	30,397	,000	,000
367	30,397	,000	,000
368	30,397	,000	,000
76	30,358	,000	,000
738	30,185	,000	,000
1210	30,101	,000	,000
2842	29,962	,000	,000
707	29,951	,000	,000
2502	29,951	,000	,000
1322	29,864	,000	,000
380	29,653	,001	,000
2445	29,619	,001	,000
1343	29,520	,001	,000
2967	29,333	,001	,000
756	29,038	,001	,000
2536	29,022	,001	,000
2537	29,022	,001	,000
2885	28,971	,001	,000
2704	28,867	,001	,000

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4	<-- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8	<-- Aprendizagem_Teórica	,745	,027	27,526	*	par_1
Q9	<-- Aprendizagem_Teórica	1,071	,035	30,253	*	par_2
Q3	<-- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5	<-- Aprendizagem_Prática	,882	,029	30,867	*	par_3
Q2	<-- Identidade	1,000				
Q11	<-- Identidade	1,196	,040	29,703	*	par_4

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q7	<-- Carreira	1,000				
Q12	<-- Carreira	1,166	,026	44,343	*	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Estimate
Q4	<--- Aprendizagem_Teórica	,628
Q8	<--- Aprendizagem_Teórica	,623
Q9	<--- Aprendizagem_Teórica	,729
Q3	<--- Aprendizagem_Prática	,741
Q5	<--- Aprendizagem_Prática	,641
Q2	<--- Identidade	,671
Q11	<--- Identidade	,733
Q7	<--- Carreira	,560
Q12	<--- Carreira	,731

Covariances: (Group number 1 - Default model)

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade	<--> Carreira	,123	,020	6,190	*	par_6

		Esti mat e	S. E.	C. R.	P	L a b e l
Apre dizag em_P rática	<--> Carre ira	,12 1	,0 06	20, 96 3	* * *	pa r_ 7
Apre dizag em_T eórica	<--> Carre ira	,10 3	,0 05	19, 11 0	* * *	pa r_ 8
Apre dizag em_P rática	<--> Ident idade	,13 1	,0 06	22, 08 2	* * *	pa r_ 9
Apre dizag em_T eórica	<--> Ident idade	,10 3	,0 05	19, 55 5	* * *	pa r_ 10
Apre dizag em_T eórica	<--> Apre ndiza gem_ Práti ca	,12 5	,0 06	22, 80 4	* * *	pa r_ 11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

		Estim ate
Identidade <-- >	Carreira	,794
Aprendizagem_Pr ática <-- >	Carreira	,775
Aprendizagem_Te órica <-- >	Carreira	,757
Aprendizagem_Pr ática <-- >	Identidade	,747
Aprendizagem_Te órica <-- >	Identidade	,670
Aprendizagem_Te órica <-- >	Aprendizagem_P rática	,809

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Esti mat e	S. E.	C. R.	P	La b e l
Aprendizage m_Teórica	,136	,0 7	18, 22 6	* * *	par _1 2
Aprendizage m_Prática	,177	,0 8	21, 10 8	* * *	par _1 3
Identidade	,174	,0 9	18, 92 0	* * *	par _1 4
Carreira	,137	,0 0	15, 47	* *	par _1

	Esti mat e	S. E.	C. R.	P	La b e l
e4	,209	9 ,0 6	5 34, 04 6	* * *	5 par _1 6
e8	,119	,0 3	34, 18 5	* * *	par _1 7
e9	,138	,0 5	27, 47 7	* * *	par _1 8
e3	,145	,0 6	24, 45 5	* * *	par _1 9
e5	,198	,0 6	32, 81 5	* * *	par _2 0
e2	,212	,0 7	29, 68 0	* * *	par _2 1
e11	,214	,0 9	24, 19 8	* * *	par _2 2
e7	,301	,0 9	35, 36 3	* * *	par _2 3
e12	,163	,0 7	22, 15 5	* * *	par _2 4

Covariances: (Group number 1 - Default model)

		M.I.	Par Chang e
e1 <-- 2 >	Aprendizagem_Prátic a	4,960	,007
e1 <-- 2 >	Aprendizagem_Teóri ca	4,750	-,006
e7 <-- >	Aprendizagem_Prátic a	10,35 2	-,013
e7 <-- >	Aprendizagem_Teóri ca	9,984	,011
e1 <-- 1 >	Carreira	16,43 2	,014
e1 <-- 1 >	Aprendizagem_Prátic a	13,96 4	-,014
e1 <-- 1 >	e12	8,076	,012
e1 <-- 1 >	e7	5,355	,012
e2 <-- >	Carreira	21,15 6	-,015

		M.I.	Par Change
e2	<-- >	Aprendizagem_Prática	17,907 ,015
e2	<-- >	e12	10,592 -,013
e2	<-- >	e7	6,539 -,013
e5	<-- >	Identidade	4,938 ,007
e5	<-- >	Aprendizagem_Teórica	4,613 -,006
e5	<-- >	e12	15,109 ,015
e5	<-- >	e7	26,760 -,025
e3	<-- >	e11	23,007 -,020
e3	<-- >	e2	9,916 ,012
e9	<-- >	Identidade	8,249 -,008
e9	<-- >	e2	9,602 -,011
e9	<-- >	e5	13,818 -,013
e9	<-- >	e3	10,726 ,010
e8	<-- >	Aprendizagem_Prática	12,562 -,009
e8	<-- >	e11	5,242 -,008
e8	<-- >	e2	9,451 ,010
e8	<-- >	e3	16,509 -,011
e8	<-- >	e9	19,134 ,011
e4	<-- >	Identidade	10,059 ,011
e4	<-- >	Aprendizagem_Prática	10,303 ,011

		M.I.	Par Change
e4	<-- >	Aprendizagem_Teórica	12,616 -,009
e4	<-- >	e11	5,071 ,010
e4	<-- >	e3	6,197 ,009
e4	<-- >	e8	13,021 -,011

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	246,403	246,540	394,386	418,386
Saturated model	90,000	90,257	367,467	412,467
Independence model	8731,641	8731,693	8787,135	8796,135

ECVI

Model	ECVI	LO90	HI90	MECVI
Default model	,070	,058	,084	,070
Saturated model	,026	,026	,026	,026
Independence model	2,482	2,396	2,570	2,482

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	580	691
Independence model	21	24

ANEXO XIX – Resultados da Análise Fatorial Confirmatória da Amostra “Total” s/ outliers

Assessment of normality (Group number 1)

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Q12	1,000	4,000	-1,145	-27,339	,684	8,169
Q7	1,000	4,000	-,663	-15,833	-,225	-2,682
Q11	1,000	4,000	-,745	-17,774	,154	1,837
Q2	1,000	4,000	-,844	-20,152	-,013	-,154
Q5	1,000	4,000	-1,418	-33,842	1,469	17,534
Q3	2,000	4,000	-,966	-23,052	-,194	-2,311
Q9	2,000	4,000	-,738	-17,613	-,826	-9,861
Q8	2,000	4,000	-1,796	-42,883	1,809	21,596
Q4	2,000	4,000	-,450	-10,738	-,820	-9,792
Multivariate					18,084	37,573

[Observations farthest from the centroid \(Mahalanobis distance\) \(Group number 1\)](#)

Nota: Uma vez que as observações estão ordenadas, apenas são listadas as significativas

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
306	34,167	,000	,248
2122	34,073	,000	,036
863	33,493	,000	,007
2889	33,442	,000	,001

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	1,000				
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,724	,027	26,775	***	par_1
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	1,057	,037	28,913	***	par_2
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	1,000				
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,890	,030	29,544	***	par_3
Q2 <--- Identidade	1,000				
Q11 <--- Identidade	1,217	,044	27,832	***	par_4
Q7 <--- Carreira	1,000				
Q12 <--- Carreira	1,164	,049	23,751	***	par_5

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Q4 <--- Aprendizagem_Teórica	,619
Q8 <--- Aprendizagem_Teórica	,627
Q9 <--- Aprendizagem_Teórica	,715
Q3 <--- Aprendizagem_Prática	,719
Q5 <--- Aprendizagem_Prática	,636
Q2 <--- Identidade	,659

	Estimate
Q11 <--- Identidade	,728
Q7 <--- Carreira	,524
Q12 <--- Carreira	,715

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Identidade <--> Carreira	,104	,006	18,838	***	par_6
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,099	,005	19,660	***	par_7
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,085	,005	17,658	***	par_8
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,108	,005	20,620	***	par_9
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,088	,005	18,405	***	par_10
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,108	,005	22,180	***	par_11

Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
Identidade <--> Carreira	,796
Aprendizagem_Prática <--> Carreira	,783
Aprendizagem_Teórica <--> Carreira	,737
Aprendizagem_Prática <--> Identidade	,725
Aprendizagem_Teórica <--> Identidade	,649
Aprendizagem_Teórica <--> Aprendizagem_Prática	,823

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Aprendizagem_Teórica	,120	,007	17,522	***	par_12
Aprendizagem_Prática	,144	,007	19,924	***	par_13
Identidade	,154	,009	17,963	***	par_14
Carreira	,111	,008	13,955	***	par_15
e4	,194	,006	33,577	***	par_16
e8	,097	,003	33,193	***	par_17
e9	,128	,005	27,660	***	par_18
e3	,134	,005	25,343	***	par_19
e5	,168	,005	32,042	***	par_20
e2	,200	,007	29,277	***	par_21
e11	,202	,009	23,297	***	par_22
e7	,294	,008	35,486	***	par_23
e12	,144	,007	21,394	***	par_24

Matrices (Group number 1 - Default model)

Factor Score Weights (Group number 1 - Default model)

	Q12	Q7	Q11	Q2	Q5	Q3	Q9	Q8	Q4
Carreira	,228	,096	,082	,068	,056	,079	,064	,058	,040
Identidade	,110	,046	,236	,196	,053	,074	,044	,039	,027
Aprendizagem_Prática	,085	,036	,060	,050	,174	,245	,106	,096	,066
Aprendizagem_Teórica	,063	,026	,032	,026	,068	,096	,221	,200	,139

Covariances: (Group number 1 - Default model)

	M.I.	Par Change

	M.I.	Par Change
e1 <--> Aprendizagem_Prática	7,130	,007

		M.I.	Par Change
e1	<--	Aprendizagem_T	
2	>	eórica	7,016
e7	<--	Aprendizagem_Pr	
	>	ática	16,358
e7	<--	Aprendizagem_T	
	>	eórica	16,120
e1	<--	Carreira	
1	>		11,357
e1	<--	Aprendizagem_Pr	
1	>	ática	8,957
e1	<--	e12	
1	>		4,534
e1	<--	e7	
1	>		5,583
e2	<--	Carreira	
	>		15,010
e2	<--	Aprendizagem_Pr	
	>	ática	11,758
e2	<--	e12	
	>		6,581
e2	<--	e7	
	>		6,319
e5	<--	Aprendizagem_T	
	>	eórica	4,605
e5	<--	e12	
	>		22,842
e5	<--	e7	
	>		18,256
e3	<--	e11	
	>		16,738
e3	<--	e2	
	>		14,784
e9	<--	Identidade	
	>		10,662
e9	<--	e7	
	>		10,987
e9	<--	e2	
	>		5,935
e9	<--	e5	
	>		12,594
e9	<--	e3	
	>		9,703
e8	<--	e11	
	>		5,542

		M.I.	Par Change
e8	<--	e3	
	>		8,543
e8	<--	e9	
	>		11,617
e4	<--	Identidade	
	>		21,457
e4	<--	Aprendizagem_T	
	>	eórica	7,910
e4	<--	e12	
	>		5,689
e4	<--	e11	
	>		11,890
e4	<--	e8	
	>		8,918

Model Fit Summary

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	219,61	219,75	366,90	390,90
Saturated model	4	4	4	4
Independence model	7894,7	7894,8	7950,0	7959,0

ECVI

Model	ECV I	LO 90	HI 90	MECV I
Default model	,064	,053	,078	,064
Saturated model	,026	,026	,026	,026
Independence model	2,310	2,22 5	2,39 6	2,310

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	651	776
Independence model	23	26

Anexo XX – Questionário ao aluno

Nome:

Instituição:

Estágio:

Data:

Sexo:

Idade:

Ano de escolaridade:

Balanco da acção:

Grau de Dificuldade:

Interesse da acção:

Duração:

Horário:

Participou neste estágio porque:

O que gostou mais:

O que gostou menos:

Dificuldades:

Sugestões:

Avaliação global:

Indique o seu grau de concordância com as seguintes opiniões de estudantes que frequentaram estágios em anos anteriores:

Este estágio ajudou-me a escolher a minha carreira futura

Tive oportunidade de participar no trabalho científico desenvolvido por profissionais

A componente prática do estágio foi importante: aprendemos a teoria e como aplicá-la na prática

Os investigadores incentivaram-nos a reflectir e a questionarmo-nos sobre todo o processo.

Este estágio permitiu-nos executar as técnicas estudadas em vez de ficarmos apenas a observar “como se faziam as coisas”

Formou-se um espírito de equipa fantástico que ajudou ao desenvolvimento do trabalho

Adquiri conhecimentos que podem vir a ser bastante importantes para o meu futuro profissional

Os investigadores estiveram sempre disponíveis para nos ajudar e para esclarecer todas as dúvidas que iam surgindo

Os investigadores ajudaram-nos a perceber para que serve o que aprendemos na teoria

Trabalhei com materiais e equipamentos que não existem na minha escola

Este estágio permitiu-me “entrar na pele” de um cientista, vivendo “in loco” o dia-a-dia da actividade científica

Gostaria de recomendar este estágio aos meus amigos

Indique como teve conhecimento desta iniciativa: