

Caracterização multivariante dos Estilos de Aprendizagem dos estudantes do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Paulo Alexandre Anselmo Lopes da Silveira, ESE¹, IPCB²
María Purificación Galindo Villardón,
Maria Purificación Vicente Galindo,
Universidad de Salamanca

Investigação,
Práticas e Contextos
em Educação
09 e 10 maio 2014
Escola Superior
de Educação
e Ciências Sociais

¹ Escola Superior de Educação

² Instituto Politécnico
de Castelo Branco

Resumo

O processo Europeu de Convergência do Ensino Superior, determinado pelo processo de Bolonha, coloca o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, focando os seus estudos nas competências que deve ter o recém-formado e potenciando a iniciativa e a aprendizagem autónoma do aluno. Essa mudança de paradigma educacional está ligada a uma mudança metodológica que reforça o papel ativo e o pensamento crítico do aluno.

Para adquirir as competências o aluno deve usar o seu ou os seus estilos de aprendizagem predominantes que têm um carácter de predisposição para aprender de determinada forma.

Neste sentido, no processo de ensino/aprendizagem, a análise dos estilos de aprendizagem assume um papel fundamental para saber como aprendem os alunos.

Este estudo foi desenhado para avaliar os estilos de aprendizagem dos alunos das seis escolas de ensino superior do Instituto Politécnico de Castelo Branco. É parte de uma tese de doutoramento em Estatística Multivariante Aplicada desenvolvida na Universidade de Salamanca (Silveira, P., Villardón, MP, Galindo, MP, 2013).

Pretende-se, também, evidenciar o papel dos métodos fatoriais multivariantes na análise de dados que envolvem estruturas complexas de Covariação/Interação, com particular destaque para os métodos Biplot que nunca foram utilizados neste contexto.

Para recolher a informação foi utilizado o questionário CHAEA (Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem criado por Alonso e Honey em 1995).

Palavras-chave: Estilos de Aprendizagem, CHAEA, HJ-Biplot.

Abstract

The European Convergence Process in Higher Education, given by the Bologna process, puts the student as the core of the teaching-learning process, focusing his studies on skills that must have recently graduated, fostering initiative and independent student learning. This shift in educational paradigm is linked to a methodological change that strengthens critical thinking and active role of the student.

To acquire skills, students should use their predominant learning styles that represent a predisposition to learn in a certain way

In this sense, in the teaching / learning process, analysis of learning styles plays a key role on how students learn.

This study was designed to assess the learning styles of students from six schools of higher education in the Polytechnic Institute of Castelo Branco. It is part of a doctoral thesis in Applied Multivariate Statistics developed at the University of Salamanca (Silveira, P., Villardón, MP, Galindo, MP, 2013).

The aim is also to highlight the role of factorial multivariate methods in data analysis involving complex covariance/ interaction structures, with particular emphasis on Biplot methods that have never been used in this context.

Was used the CHAEA questionnaire (Questionnaire Honey-Alonso Learning Styles created by Alonso and Honey in 1995) to collect information.

Keywords: Learning Styles, CHAEA, HJ-Biplot.

1. Estilos de aprendizagem

A revisão da literatura, ajudou a confirmar a diversidade, a ambiguidade e a confusão de termos relacionados com a aprendizagem (Vizcarro 1992).

Carrasco (2004) observa que muitas vezes surgem na literatura termos educacionais relacionados, mas não idênticos. Assim, expressões como estilos de aprendizagem, estratégias de aprendizagem, enfoques de aprendizagem, processos, procedimentos, métodos, táticas e técnicas são muitas vezes confundidas.

Centremos a nossa atenção no esquema adaptado de Navaridas (2004).

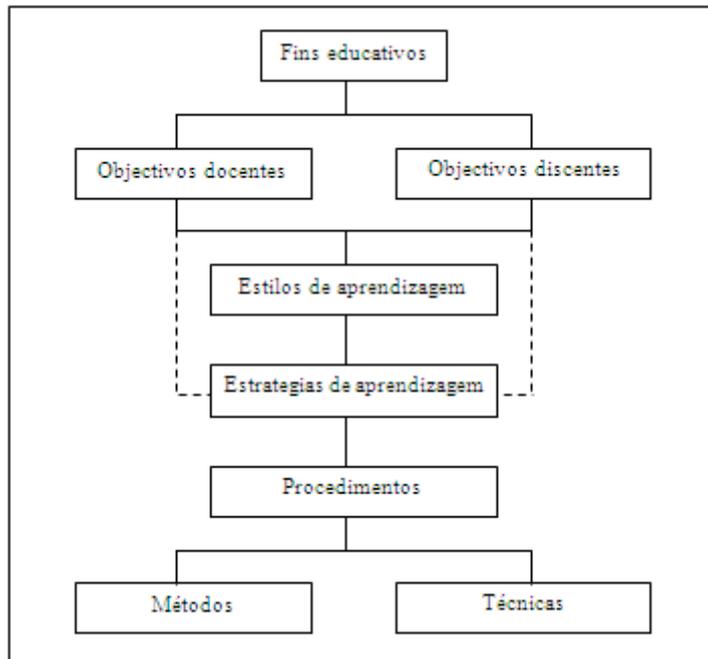


Figura 1 - Relação entre termos relacionados. Adaptado de Navaridas (2004).

Os estilos de aprendizagem são considerados como um conjunto de diretrizes que os alunos tendem a usar regularmente quando confrontados com tarefas de aprendizagem (Esteban, Ruiz y Cerezo, 1996). São predisposições gerais e constantes que mostram uma tendência do sujeito para adotar a mesma estratégia em diferentes situações, independentemente das exigências da tarefa.

Os estilos de aprendizagem têm um caráter de predisposição para aprender de determinada maneira (Gargallo, Garfella y Pérez, 2006; Aguilera, 2010).

Relativamente aos estilos de aprendizagem, entre as muitas sistematizações existentes, referimos a proposta por Honey e Mumford (1986), desenvolvida a partir da teoria da aprendizagem experiencial (Kolb, 1984) e utilizada por Alonso, Gallego e Honey (1995) no questionário CHAEA. Compreende quatro estilos: ativo, reflexivo, teórico e pragmático, que coincidem com quatro fases de um processo de aprendizagem que implica experimentar, refletir, elaborar hipóteses e finalmente aplicar.

1. O estilo **Ativo** de aprendizagem baseia-se na experiência direta. Os sujeitos deste estilo caracterizam-se por participar em novas tarefas, ter uma mente aberta, são sociáveis e interagem constantemente com os outros, tentam ser o centro de todas as atividades, preocupam-se em ser retos e expressam uma forte participação na ação.

2. O Estilo de aprendizagem **Reflexivo** é baseado na observação e recolha de dados. Os sujeitos deste estilo caracterizam-se por dar prioridade à observação relativamente à ação. Gostam de observar as experiências desde diferentes perspetivas, concentram-se na reflexão e na construção de significado, recolhem informações tanto da sua própria experiência como da experiência dos outros, preferem pensar antes de chegar a uma conclusão, gostam de observar os outros em ação.

3. O estilo **Teórico** de aprendizagem baseia-se na conceptualização abstrata e na formulação de conclusões. Os sujeitos deste estilo caracterizam-se por uma tendência em estabelecer

relações, deduzir, integrar os fatos em teorias coerentes, tendem a ser perfeccionistas, gostam de analisar e sintetizar. A sua abordagem dos problemas é consciente e lógica. Procuram a racionalidade e a objetividade, sentem-se desconfortáveis com conclusões subjetivas, pensamentos colaterais e aspetos superficiais.

4. O estilo *Pragmático* de aprendizagem baseia-se na experimentação ativa e na busca de aplicações práticas. Os sujeitos deste estilo caracterizam-se pelo gosto de comprovar ideias, teorias e técnicas para ver se funcionam na prática. O seu ponto forte é a aplicação de ideias. Gostam de agir com rapidez e confiança sobre as ideias e projetos que os atraem. Tendem a evitar a reflexão e mostram-se impacientes com discussões intermináveis. Em essência, as pessoas deste estilo são práticos, gostam de chegar a conclusões práticas e resolver problemas.

2. Objetivos

Esta investigação pretende avaliar os estilos de aprendizagem dos alunos das seis escolas de ensino superior do Instituto Politécnico de Castelo Branco utilizando técnicas estatísticas multivariadas.

3. Material e Métodos

Para recolher a informação foi utilizado o questionário *CHAEA* (*Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem* criado por Alonso e Honey em 1995).

Para a realização deste trabalho a investigação recorre a uma amostra não probabilística de estudantes das seis escolas de ensino superior do Instituto Politécnico de Castelo Branco. A metodologia utilizada para selecionar esta amostra foi reunir com um grupo de professores de cada uma das escolas, para que pudessem passar o questionário aos alunos presentes em sala de aula em determinada data no mês de fevereiro de 2010, de forma que todos os cursos e anos curriculares estivessem representados.

3.1 Escala *CHAEA* para avaliar estilos de aprendizagem

Para avaliar os estilos de aprendizagem foi utilizado o “Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem (*CHAEA*)” que de acordo com os seus autores é uma adaptação ao contexto académico espanhol do questionário de Estilos de Aprendizagem *LSQ*, *Learning Styles Questionnaire*, (Honey y Mumford, 1986) baseado no *LSI* de Kolb (1976).

É constituído por 80 itens. Está estruturado em quatro grupos de 20 itens correspondentes aos quatro Estilos de Aprendizagem (Ativo, Reflexivo, Teórico y Pragmático).

O Estilo Ativo é avaliado através dos itens 3,5,7,9,13, 20, 26, 27, 35, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75, 77.

O Estilo Reflexivo é avaliado através dos itens 10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70 y 79.

O Estilo Teórico é avaliado através dos itens 2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 54, 60, 64, 66, 71, 78, 80.

O Estilo Pragmático é avaliado através dos itens 1, 8, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73, 76.

As respostas são apresentadas numa escala tipo Lickert que vai desde zero (Nada/Nunca) até 5 (Muitíssimo/Sempre).

O questionário *CHAEA* foi validado para a população portuguesa por Miranda, L. e Morais, C. (2008).

3.2 Métodos Estadísticos utilizados

Para cumprir os objetivos, para além de estatística descritiva básica foram utilizados os seguintes métodos:

A estatística α de Cronbach - para analisar a consistência interna do questionário;

HJ-Biplot, duplamente centrado, com os indivíduos da amostra global e todas as dimensões do questionário utilizado: estilo Ativo, estilo Reflexivo, estilo Teórico e estilo Pragmático.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SPSS versão 21 e o HJ-Biplot foi calculado e representado com o programa MULTBILOT (A Package for Multivariate Analysis using BILOT) de (Vicente-Villardón, 2010), que pode ser descarregado gratuitamente em <http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index.html>

Por ser um método nunca antes utilizado em análises destas características, passamos a explicar o método estatístico HJ Biplot (Galindo, 1986).

3.3 O método HJ-BIPLLOT

Um HJ-Biplot (Galindo, 1986) para uma matriz de dados X , é definido como uma representação gráfica multivariante utilizando marcadores (vetores) j_1, j_2, \dots, j_n para as linhas e h_1, h_2, \dots, h_p para as colunas de X , escolhidos de forma que ambos os marcadores podem ser sobrepostos no mesmo sistema de referência com máxima qualidade de representação.

O HJ-Biplot, como todos os outros métodos Biplot, baseia-se na decomposição em valores singulares (SVD- singular value decomposition). Assim, qualquer matriz real $X_{n \times p}$ de rank r ($r \leq \min(n, p)$) pode ser fatorizada como o produto de três matrizes da seguinte forma:

$$X_{(n \times p)} = U_{(n \times r)} \Lambda_{(r \times r)} V'_{(r \times p)} \quad (1)$$

com

$$U'U = V'V = I_r$$

onde:

$U_{(n \times r)}$ é a matriz de vetores próprios de XX' .

$V_{(p \times r)}$ é a matriz de vetores próprios de $X'X$.

$\Lambda_{(r \times r)}$ é uma matriz diagonal de $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r$, correspondente aos r valores próprios de XX' o $X'X$. Os elementos de $X_{(n \times p)}$ em (1) são dados por:

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^r \sqrt{\lambda_k} u_k v_k \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, p$$

Assim, partindo da SVD, a eleição de marcadores na dimensão q para as linhas e colunas da matriz X é:

$$J_{(q)} = U_{(q)} \Lambda_{(q)} \quad e \quad H_{(q)} = V_{(q)} \Lambda_{(q)}$$

A qualidade de representação para as linhas e para as colunas da matriz de dados X é a mesma e tanto linhas como colunas vêm expressas em coordenadas principais.

Esta representação multivariante permite-nos interpretar as relações linha-coluna através dos eixos fatoriais.

Devido a que tanto linhas como colunas têm a mesma qualidade de representação, podem-se interpretar as posições das linhas, das colunas e das relações linha-coluna através das contribuições relativas do fator ao elemento e do elemento ao fator (Galindo y Cuadras, 1986).

4. Resultados

A distribuição dos alunos do Instituto Politécnico de Castelo Branco inscritos, no ano letivo 2009/10, por escola e por ano curricular de curso era a seguinte:

Escola	1.º Ano	2.º Ano	3.º Ano	4.º Ano	5.º Ano	Total
Escola Superior Agrária	215	201	236		21	673
Escola Superior de Artes	186	159	188			533
Escola Superior de Educação	258	173	198	71		700
Escola Superior de Gestão	266	227	236			729
Escola Superior de Saúde	180	149	136	148		613
Escola Superior de Tecnologia	300	230	234		2	766
Total	1405	1139	1228	219	23	4014

Tabela 1. Distribuição dos alunos do Instituto Politécnico de Castelo Branco inscritos, no ano letivo 2009/10, por escola e por ano curricular do curso

A distribuição dos inquéritos recolhidos, por escola e por ano de curricular do curso, foi a seguinte:

Escola	1.º Ano	2.º Ano	3.º Ano	4.º Ano	5.º Ano	Percentagem de resposta por escola
Escola Superior Agrária	80	90	87	0	257	38,19%
Escola Superior de Artes	79	79	73	0	231	43,34%
Escola Superior de Educação	153	107	152	59	471	67,29%
Escola Superior de Gestão	89	89	81	0	259	35,53%
Escola Superior de Saúde	70	119	59	27	275	44,86%
Escola Superior de Tecnologia	186	76	30	0	292	38,12%
Total	657	560	482	86	1785	44,47%

Tabela 2. Distribuição de inquéritos recolhidos, por escola e por ano curricular do curso

Considerou-se um nível de confiança de 95,44%, um erro global não superior a 5% e teve-se em conta que a população do Instituto Politécnico de Castelo Branco no ano letivo 2009/10 era constituída, para as suas seis escolas, por 4014 alunos.

Ficha técnica:

<p>Universo: Alunos do Ensino Superior em Portugal.</p> <p>População: Alunos das seis Escolas de Ensino Superior do Instituto Politécnico de Castelo Branco.</p> <p>Amostra: 1785 inquéritos respondidas, em fevereiro de 2010, de entre um total de 4014 alunos constituintes da população em estudo.</p> <p>Erro global de estimação: 1,73% Nível de confiança: 95,5%; $p/q = 0.5/0.5$</p> <p>Erro por estratos (escolas): Escola Superior Agrária: 4,81% Escola Superior de Artes: 4,86% Escola Superior de Educação: 2,58% Escola Superior de Gestão: 4,89% Escola Superior de Saúde: 4,39% Escola Superior de Tecnologia: 4,51%</p>

Tabela 3. Ficha técnica da investigação

4.1 Fiabilidade do questionário

Na tabela seguinte apresentam-se os valores da estatística α de Cronbach para comparar a fiabilidade obtida por Alonso, Gallego e Honey (1999: 81-82) para o instrumento CHAEA (estrutura teórica) com a fiabilidade do modelo obtido da análise fatorial utilizando eixos fatoriais principais e rotação varimax com a nossa amostra.

Modelo	Fatores	Ativo	Reflexivo	Teórico	Pragmático	CHAEA Total
Teórico		0.63	0.73	0.66	0.59	
Modelo da AF com ACP y rotação Varimax		0.921	0.849	0.782	0.606	0.919

Tabela 4. Comparação da fiabilidade do modelo obtido com o modelo teórico

Constatamos que os valores da estatística α de Cronbach obtidos nesta investigação são bastante elevados e, na generalidade, significativamente superiores aos valores do modelo teórico de Alonso, Gallego e Honey (1999).

4.2 Estilos de aprendizagem preponderantes nos estudantes do Instituto Politécnico de Castelo Branco

No gráfico seguinte representam-se, para cada género, as percentagens referentes ao estilo de aprendizagem predominante.

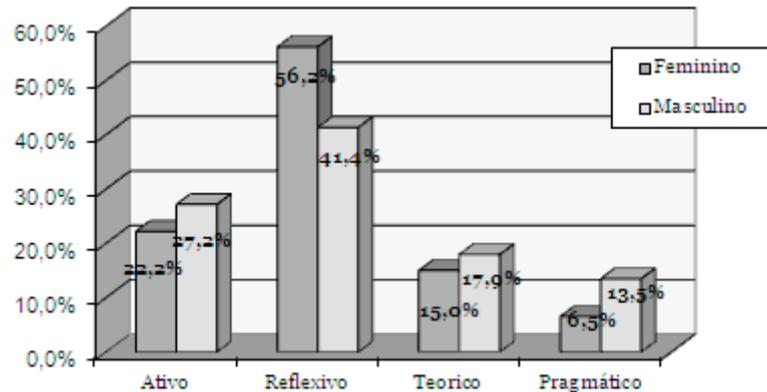


Figura 2 - Estilo de aprendizagem predominante por género

Conclui-se que o estilo de aprendizagem mais frequente, tanto no género feminino como no masculino, é o estilo Reflexivo. No que se refere a este estilo as mulheres utilizam-no mais que os homens, ao mesmo tempo que os restantes estilos são os homens que os utilizam preferencialmente às mulheres.

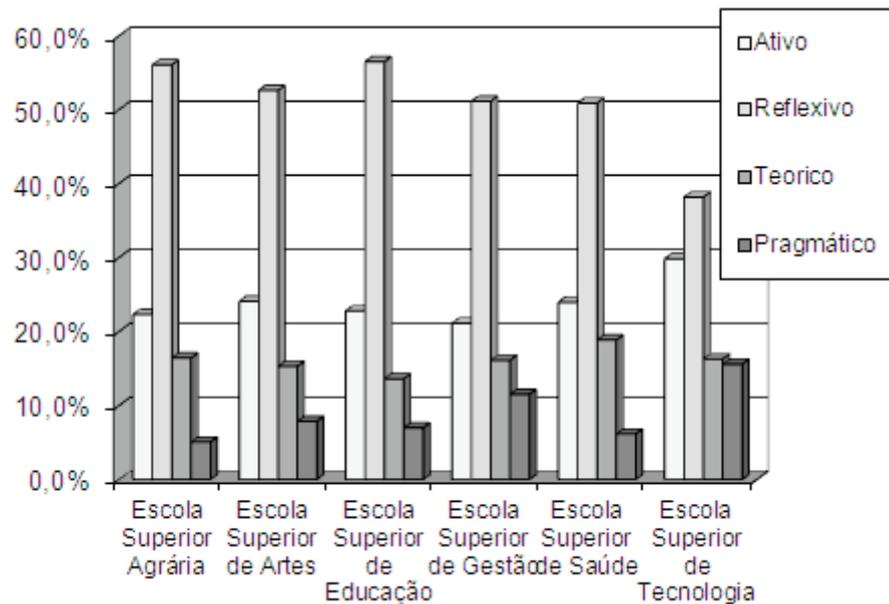


Figura 3 - Utilização de cada um dos estilos por escola

Em todas e cada uma das escolas é o estilo Reflexivo o mais utilizado. A percentagem mais elevada encontra-se na Escola Superior de Educação. Concluimos assim que a maioria dos estudantes do ensino superior de Castelo Branco preferem um estilo de Aprendizagem baseado na observação e recolha de dados, são estudantes esclarecidos, recetivos, analíticos e pacientes.

Os estilos de Aprendizagem Ativo e Pragmático aparecem com mais frequência na escola Superior de Tecnologia. Diferem das restantes escolas de forma significativa, (p valor $< 0,01$). O resto da informação não difere significativamente.

Portanto, a percentagem de alunos da Escola Superior de Tecnologia que preferem uma aprendizagem baseada na experiência direta, é mais alta que nas outras escolas. Estes alunos **são improvisadores**, espontâneos, bons descobridores e gostam de arriscar; também abundam os alunos que preferem uma aprendizagem baseada na experimentação ativa e na procura de aplicações práticas, bons experimentadores, práticos, diretos, realistas e **técnicos**.

Ainda que em menor proporção, também existe uma percentagem de alunos que preferem um estilo Teórico, baseado na conceptualização abstrata e na formulação de conclusões.

4.3 Caracterização multivariante dos Estilos de Aprendizagem dos estudantes do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Apresentamos, em seguida, os resultados da Análise HJ-Biplot da matriz de dados que recolhe a informação dos Estilos de Aprendizagem preponderantes nas diferentes escolas de ensino superior de Castelo Branco.

A absorção de inercia no primeiro plano principal é muito alta, 92.32%. O primeiro eixo captura 66.46% dessa inercia.

O plano HJ-Biplot aparece na seguinte representação:

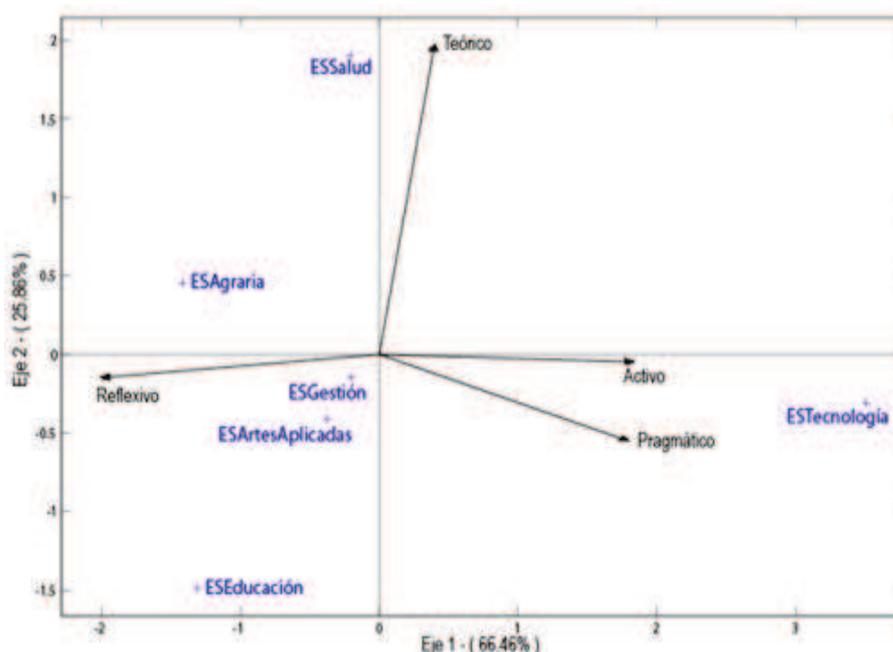


Figura 4 - Primeiro plano principal da representação HJ-Biplot das Escolas Superiores e dos Estilos de Aprendizagem

Todas as Escolas Superiores, com exceção da de Gestão, estão **muito bem representadas** neste plano. A Escola Agrária e a Escola de Tecnologia estão altamente correlacionadas com o Eixo 1, a Escola Superior de Saúde está altamente correlacionada com o Eixo 2.

Analisando o plano HJ-BIPLLOT vemos que, pelo ângulo que formam entre si, os estilos Ativo e Pragmático apresentam alguma correlação entre si enquanto o estilo Teórico apresenta um padrão independente dos demais (ângulo praticamente reto). O estilo Reflexivo covaria inversamente com os estilos Ativo e Pragmático e é independente do estilo Teórico.

Projetando (imaginariamente) cada Escola sobre todos e cada um dos vetores, que representam os estilos de aprendizagem, podemos definir e visualizar o perfil dos alunos dessa escola.

Deduz-se, assim, da interpretação do Plano Biplot que os estilos Ativo e Pragmático são mais frequentes na Escola Superior de Tecnologia. Ainda assim o estilo Reflexivo é preponderante em quase todas as escolas, concretamente na Escola Superior Agrária, Escola Superior de Educação, Escola Superior de Artes e Escola Superior de Gestão.

O estilo Teórico apresenta a sua maior frequência na Escola Superior de Saúde.

A tabela seguinte apresenta a qualidade de representação de cada escola relativamente aos eixos principais.

Escola	Eixo 1	Eixo 2	Plano
Escola Superior Agrária	880	91	971
Escola Superior de Artes	360	434	794
Escola Superior de Educação	425	549	974
Escola Superior de Gestão	26	13	39
Escola Superior de Saúde	12	979	991
Escola Superior de Tecnologia	989	8	997

Tabela 5. Qualidade de representação das Escolas no plano HJ-BIPLLOT.

A tabela 5 mostra-nos que todas as Escolas Superiores com exceção da de Gestão, estão muito bem representadas neste plano. A Escola Agrária, e a Escola de Tecnologia estão altamente correlacionadas com o Eixo 1, a Escola Superior de Saúde está altamente correlacionada com o Eixo 2.

A tabela seguinte apresenta a qualidade de representação de cada estilo de aprendizagem relativamente aos eixos principais.

Estilo	Eixo 1	Eixo 2
Ativo	829	1
Reflexivo	993	5
Teórico	39	953
Pragmático	797	75

Tabela 6. Qualidade de representação dos Estilos de Aprendizagem no plano HJ-BIPLLOT

Todos os estilos de Aprendizagem estão bem representados. Ativo, Reflexivo y Pragmático são de Eixo 1 e o estilo Teórico é de Eixo 2.

Conclusões

A análise dos 1785 questionários respondidos pelos alunos das seis escolas de ensino superior do Instituto Politécnico de Castelo Branco permite-nos caracterizar os estilos de aprendizagem predominantes neste coletivo:

1. Em todas e cada uma das escolas é o estilo Reflexivo o mais utilizado. Concluimos assim que a maioria dos estudantes do ensino superior de Castelo Branco preferem um estilo de Aprendizagem baseado na observação e recolha de dados, são estudantes esclarecidos, recetivos, analíticos e pacientes. A percentagem mais elevada encontra-se na Escola Superior de Educação.
2. Esta maior utilização do estilo Reflexivo não apresenta diferenças motivadas pelo género, isto é, tanto no género feminino como no masculino, é o estilo Reflexivo o estilo de aprendizagem mais frequente.
3. Os estilos de Aprendizagem Ativo e Pragmático aparecem com mais frequência na escola Superior de Tecnologia. Os alunos desta escola preferem uma aprendizagem baseada na experiência direta, são improvisadores, espontâneos, bons descobridores e gostam de arriscar; por outro lado, também abundam os alunos que preferem uma aprendizagem baseada na experimentação ativa e na procura de aplicações práticas, bons experimentadores, práticos, diretos, realistas e técnicos.
4. O estilo Teórico apresenta a sua maior frequência na Escola Superior de Saúde. Os alunos desta escola caracterizam-se por uma aprendizagem baseada na conceptualização abstrata e na formulação de conclusões, têm maior tendência para estabelecer relações, deduzir, integrar os fatos em teorias coerentes, tendem a ser perfeccionistas, gostam de analisar e sintetizar. A sua abordagem dos problemas é consciente e lógica. Procuram a racionalidade e a objetividade, sentem-se desconfortáveis com conclusões subjetivas, pensamentos colaterais e aspetos superficiais.

Referências bibliográficas

- Alonso, C.M.; Gallego, D.L., Honey, P. (1995) *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Alonso, C.M., Gallego, D.L., Honey, P. (1999). *Los Estilos de Aprendizaje – Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Aguilera Pupo, E., Ortiz Torres, E. (2010). La caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en la educación superior, una visión integradora. *Revista de estilos de aprendizaje*, 5(5), 26–41. Acedido en 1 de dezembro de 2012, http://dialnet.unirioja.es/servlet/dca_rt?info=link&codigo=3617055&orden=290493
- Esteban, M., Ruiz, C., Cerezo, F. (1996). Validación del cuestionario ILP-R, versión española. *Anales de Psicología*, 12(2), 133-151.
- Galindo, M.P. (1986). Una extensión de representación simultánea: HJ-Biplot. *Questiño*, 10 (1): 13-23.
- Gargallo, B., Garfella, P.R., Pérez, C. (2006). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Bordón*, 58 (3), 45-61.
- Honey, P., Mumford, A. (1986). *Using our learning styles*. Berkshire: Peter Honey.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Miranda, L., Morais, C. (2008). Estilos de aprendizagem: O questionário CHAEA adaptado para língua Portuguesa. *Learning Style Review – Revista de estilos de aprendizagem*, n.º 1, Vol. 1, Abril 2008, pp. 66-87
- Navaridas, F. (2004). *Estrategias didácticas en el aula universitaria*. Logroño: Servicio de Publicaciones de la Universidad de la Rioja.
- Silveira, P., Villardón, M. P., Galindo, M. P., (2013) - *Análisis Multivariante de la relación entre Estilos/Estrategias de Aprendizaje e Inteligencia Emocional, en alumnos de Educación Superior*. Universidad de Salamanca – Departamento de Estadística. Tesis Doctoral. Acedido em 05 de fevereiro, 2014 em http://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1775/1/Tesis_Paulo%20Silveira_%C3%9Altima%20Versi%C3%B3n_8%20Marzo.pdf
- Vicente-Villardón, J.L. (2010). MULTBILOT: A package for Multivariate Analysis using Biplots. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca. (<http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/introduction.html>).
- Vizcarro, C. (1992). *Estrategias de estudio en alumnos de BUP y Universidad. Elaboración de un instrumento de evaluación*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid.