

## Anexo P

### Principais objectivos e pressupostos da análise das trajectórias profissionais – externa e interna – e de aprendizagem formal interna

Apresentamos aqui uma explicação sucinta do método utilizado na análise das trajectórias profissionais – externa e interna à empresa – e de aprendizagem formal interna.

#### 1. Objecto e objectivos da análise

O método de análise multivariada de correspondências múltiplas<sup>1</sup> foi aplicado na análise das trajectórias profissionais externa e interna à empresa e da trajectória de aprendizagem formal interna, visando a constituição de tipos de trajectórias, caracterizadores de conjuntos de indivíduos, com base num conjunto de variáveis. Estas foram elaboradas a partir de perguntas realizadas aos trabalhadores entrevistados, às quais acrescentamos novas variáveis construídas, posteriormente, na fase de análise da informação.

O programa informático estatístico utilizado para apoiar a análise foi o SPAD – "Logiciel d' analyse des donnés".

#### 2. O método de análise

Atendendo à informação sobre a qual incide a análise, bem como aos objectivos referidos, optamos por realizar uma análise multivariada de correspondências múltiplas. Esta configura-se numa articulação entre uma análise factorial e uma classificatória.

Na perspectiva de Lebart, Morineau e Piron, os métodos factoriais são satisfatórios para explorar grandes tabelas de dados, mas não dão uma visão de conjunto dos mesmos. As técnicas de classificação permitem, precisamente, completar os resultados das análises factoriais, em particular ao nível da compreensão da estrutura dos dados e da interpretação dos resultados (2000, p. 185)<sup>2</sup>.

Na medida em que dispomos de um número reduzido de unidades de observação (n=50) e de um conjunto restrito de variáveis para cada uma das três trajectórias referidas, optámos, precisamente, pela articulação entre os dois tipos de análises. Decidimos ainda realizar uma classificação hierárquica ascendente, normalmente apresentada, na literatura, como a mais adequada para amostras reduzidas (Lebart; Morineau; Piron, 2000, p. 177). O algoritmo de classificação hierárquico não fornece uma partição de um determinado número de classes de um conjunto de objectos, mas antes uma hierarquia de partições apresentadas sob a forma de árvores, vulgarmente denominadas de dendrogramas. O dendrograma consubstancia-se numa representação gráfica que fornece uma ideia do número de classes estatísticas existentes na população, bem como da proximidade entre os indivíduos agregados em classes diferentes. Na medida em que, no dendrograma, temos uma representação de todos os casos, e dos passos de agregação dois a dois, torna-se possível ponderar e aferir as agregações propostas atendendo à proximidade e, concomitantemente, ao distanciamento entre os casos. O dendrograma constitui, deste modo, uma representação gráfica de apoio às decisões a tomar no que concerne ao ajustamento da solução numérica, tendo em conta as especificidades das variáveis e dos objectivos da pesquisa.

---

<sup>1</sup> Para um maior desenvolvimento v. Lebart; Morineau; Piron (2000), em particular o capítulo 2. A abordagem dos autores contempla, nomeadamente, a explicitação dos algoritmos utilizados, bem como os pressupostos teóricos subjacentes aos mesmos.

<sup>2</sup> Para um maior desenvolvimento das insuficiências dos métodos factoriais e, conseqüentemente, da virtualidade da articulação dos mesmos com uma análise classificatória, v. Lebart; Morineau; Piron (2000, p. 185-187). Os autores afirmam, contudo, que "a classificação nem sempre consegue mostrar a importância de determinadas tendências ou de factores latentes contínuos. (...) A classificação pode evidentemente, ajudar a descobrir a existência de grupos de indivíduos. A análise factorial pode apresentar previamente os factores latentes inesperados. A descoberta de tais fenómenos ou dimensões escondidas é o objectivo destas famílias de métodos e certamente o mais ambicioso. A sua utilização complementar é frequentemente indispensável para atingir este objectivo" (Ibidem, p. 187).

### 3. Procedimentos da análise

Na medida em que o programa estatístico utilizado contempla a existência de fileiras pré-definidas, ou seja, de sequências de procedimentos metodológicos previamente programados, optamos, precisamente, por uma daquelas: a da análise de correspondências múltiplas.

A análise de correspondências múltiplas contempla assim quatro grandes etapas ou fases: a análise factorial, a descrição dos factores, a análise classificatória e o “corte” da árvore ou dendrograma e descrição da partição. A concretização do objectivo final de decomposição e recomposição da totalidade dos 50 indivíduos, agrupando-os em classes estatísticas que correspondem a tipos de trajectórias, implica a aplicação dos procedimentos metodológicos referidos. Vejamos cada um destes passos.

#### a) Análise factorial

A realização de uma análise factorial, previamente à classificação permite, nesta última, trabalhar com um número de factores mais reduzido do que as variáveis de partida.

A análise é efectuada a partir de uma tabela de indivíduos descritos por variáveis nominais.

Procedemos a uma selecção prévia das variáveis nominais activas, ou seja, das variáveis pertinentes e determinantes na estruturação dos dados, e das variáveis ilustrativas, as quais são de caracterização e de suporte adicional à explicação. Estas últimas são, quer nominais, quer contínuas<sup>3</sup>.

Ainda nesta etapa, como o objectivo é a tipificação das trajectórias de todos os sujeitos (e como estamos face a uma amostra de dimensão reduzida), integramos, logo à partida, a totalidade dos indivíduos, tendo sido atribuído, a cada um, um peso uniforme.

O resultado obtido nesta fase consubstancia-se nos factores ou coordenadas factoriais.

#### b) Descrição dos factores

A partir da descrição dos factores, seleccionamos as modalidades ou valores das variáveis retidas para a análise com um valor-teste cujo peso absoluto é igual ou superior a 2. Todas as modalidades que não obedecem a este critério são, automaticamente, eliminadas. Cada factor é constituído pelos elementos mais significativos e a proximidade entre os indivíduos corresponde à similitude das suas respostas.

#### c) Análise classificatória

A partir dos factores obtidos, é efectuada uma classificação hierárquica dos indivíduos, caracterizados pelas primeiras coordenadas factoriais.

A classificação é ascendente, na medida em que parte do total de indivíduos, e os mais próximos (pela similitude das suas respostas) vão sendo agregados dois a dois até chegar a uma agregação única de todos os casos. O critério de agregação é o de inércia de Ward, o qual assente na redução minimal da perda de inércia inter-classes que resulta da agregação de dois elementos<sup>4</sup>. Os indivíduos são agrupados pelas similitudes das suas respostas e, conseqüentemente, pela distância em relação a todos os outros.

São constituídas classes ou agrupamentos de indivíduos homogéneos e distintos uns dos outros, os quais comportam, igualmente, a vantagem de poderem ser mais facilmente descritos do que os eixos factoriais (Lebart, Morineau; Piron, 2000, p. 147).

A realização da classificação pressupõe ainda a definição dos parâmetros de explicitação de uma representação gráfica da hierarquização, ou seja, de uma árvore ou dendrograma.

#### d) “Corte” da árvore ou dendrograma e descrição da partição

Após efectuada a agregação, importa definir os agrupamentos que pretendemos reter. Para tal, são efectuados “cortes” na árvore, os quais definem o número de classes retidas. Estes são efectuados por via da procura automática dos melhores “cortes”, sendo por nós definido um número mínimo e máximo de partições. Esta procura é, automaticamente, repetida até ser encontrada a melhor partição da árvore em classes. Temos, deste modo, uma hierarquia de partições, ou seja, uma árvore que, na sua base, tem os 50 indivíduos e no topo a agregação integral dos mesmos. Daqui resultam os dados mais importantes para a concretização dos objectivos da pesquisa: o agrupamento de indivíduos por classe.

<sup>3</sup> No capítulo 6 encontram-se explicitadas, para cada uma das trajectórias, as variáveis e respectivos valores das mesmas consideradas.

<sup>4</sup> A utilização do critério de Ward tem a vantagem de ser compatível com a análise de correspondências, na medida em que assenta numa noção idêntica de inércia (Lebart; Morineau; Piron, 2000, p. 190). Para um maior desenvolvimento acerca do critério de Ward, v. *Ibidem* (p. 167-171).

A análise incide assim, essencialmente, sobre dois tipos de resultados: o dendrograma ou árvore, que constitui uma ilustração gráfica dos cortes efectuados; um quadro que contém a seguinte informação<sup>5</sup>:

- as variáveis seleccionadas para a análise;
- as modalidades ou valores das variáveis retidos, atendendo ao critério acima referido de que só são considerados os valores com um peso absoluto igual ou superior a 2;
- as percentagens dos valores das variáveis presentes na amostra, em cada uma das classes e de cada classe nos valores das variáveis; temos assim a composição de cada classe ou agrupamento, quer pelos valores das variáveis, quer pelos indivíduos, os quais, obviamente, estão agregados nas respectivas classes, porque as suas trajectórias se caracterizam por aqueles;
- o valor-teste, que se consubstancia num critério estatístico que mede o desvio entre os valores relativos à classe e os valores globais para cada um dos valores ou modalidades das variáveis; quanto mais elevado for, mais peso tem na classe, comparativamente com a respectiva presença na amostra; trata-se de uma medida de similaridade entre as variáveis e a classe (Lebart; Morineau; Piron, 2000, p. 182); a partir dos valores que assume, podemos salientar as modalidades ou valores das variáveis que contribuem de forma mais significativa para a constituição da classe, conferindo-lhe sentido; no caso das variáveis ilustrativas, o cálculo do valor-teste implica atender à probabilidade associada ao teste da hipótese nula; quanto mais fraca for a probabilidade, menor é a hipótese de os valores ou modalidades das variáveis terem sido tiradas aleatoriamente, logo, maior é a possibilidade de recusarmos a hipótese nula; esta última corresponde a uma tiragem aleatória dos valores;
- o peso absoluto, ou seja, o número de indivíduos contemplados em cada um dos valores das variáveis.

Temos ainda, para as variáveis contínuas ilustrativas, as médias da variável na amostra e na classe, o valor-teste e a respectiva probabilidade.

O percurso seguido permite conjugar as duas técnicas, ou seja, a “ projecção de variáveis suplementares sobre os planos factoriais e a descrição automática das classes” (Lebart; Morineau; Piron, 2000, p. 201).

#### **4. Interpretação dos resultados**

A interpretação que efectuamos debruça-se, fundamentalmente, na análise das classes ou agrupamentos estatísticos dos sujeitos. Tomamos como variáveis fundamentais de caracterização e de estruturação de cada um daqueles as por nós definidas como activas, mas não deixamos de tomar em linha de conta as variáveis ilustrativas, as quais, em alguns casos, se revelaram fundamentais à atribuição de sentido e de coerência teórica a cada uma das classes. Procedemos então à tipificação das trajectórias profissionais e de aprendizagem formal interna.

Revelou-se um procedimento metodológico extremamente frutífero, que nos permitiu organizar a informação por via das respectivas propostas de estruturação apresentadas. A partir delas, procedemos, quer a uma selecção das classes ou agrupamentos em partições diferentes, quer a posteriores agregações de classes, pois não assumia relevância teórica manter algumas delas. A necessidade de tomar este tipo de opções também se prende com a dimensão reduzida da nossa amostra. As decisões tomadas atendem ainda a todo um conjunto adicional de informações de cariz qualitativo obtido, designadamente, a partir da observação e análise das actividades de trabalho e das notas de campo retiradas aquando da realização das entrevistas aos trabalhadores.

Cada um dos agrupamentos finais corresponde a um tipo de trajectória, ao qual conferimos significado e tipificamos os sujeitos para posteriores cruzamentos com outras variáveis.

---

<sup>5</sup> Os quadros e respectivos dendrogramas obtidos para cada uma das trajectórias podem encontrar-se no anexo Q.