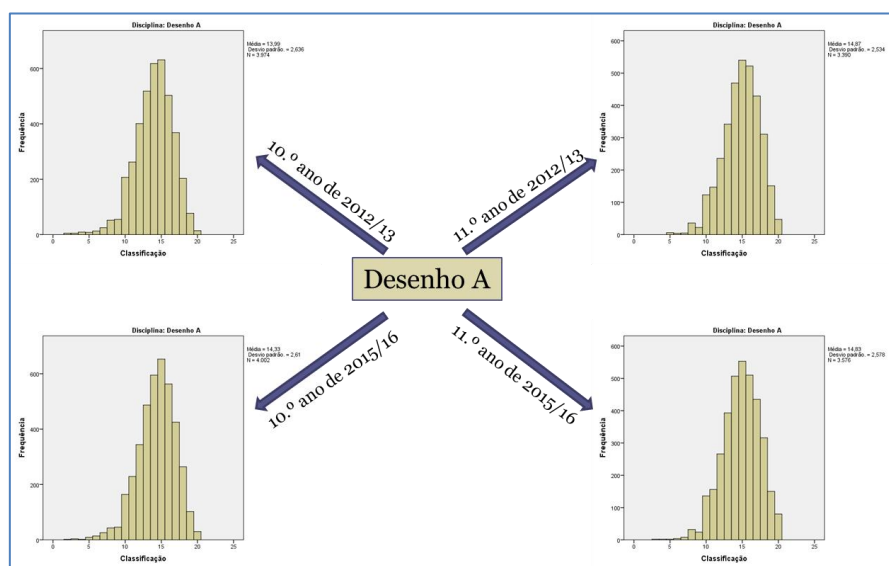


## Nota de Leitura da Apresentação “Classificações internas de 3.º período às disciplinas dos CCH - Será que cada disciplina tem o seu próprio ADN?”

A análise das classificações obtidas pelos alunos do ensino secundário (CCH) no final do 3.º período às diversas disciplinas conduziu a resultados de algum modo intrigantes e que merecem, no nosso entender, uma reflexão e um debate alargado, junto de quem tenha conhecimento de terreno e junto do meio académico, de modo a apontar caminhos para investigação futura.

A apresentação em *PowerPoint* de que esta nota é complemento, teve por objetivo lançar a discussão e partilhar hipóteses explicativas da regularidade estatística observada e, nesse sentido, é constituída por uma sequência muito exaustiva de representações gráficas que estão, em geral, pouco acompanhadas de texto enquadrador.

O primeiro *slide* ilustra, através da disciplina de Desenho A, algo que se observa na grande maioria das disciplinas: as classificações obtidas pelos alunos têm distribuições muito semelhantes, tanto quando se muda de ano letivo (de 2012/13 para 2015/16) como quando se muda de ano curricular (do 10.º para o 11.º ano)

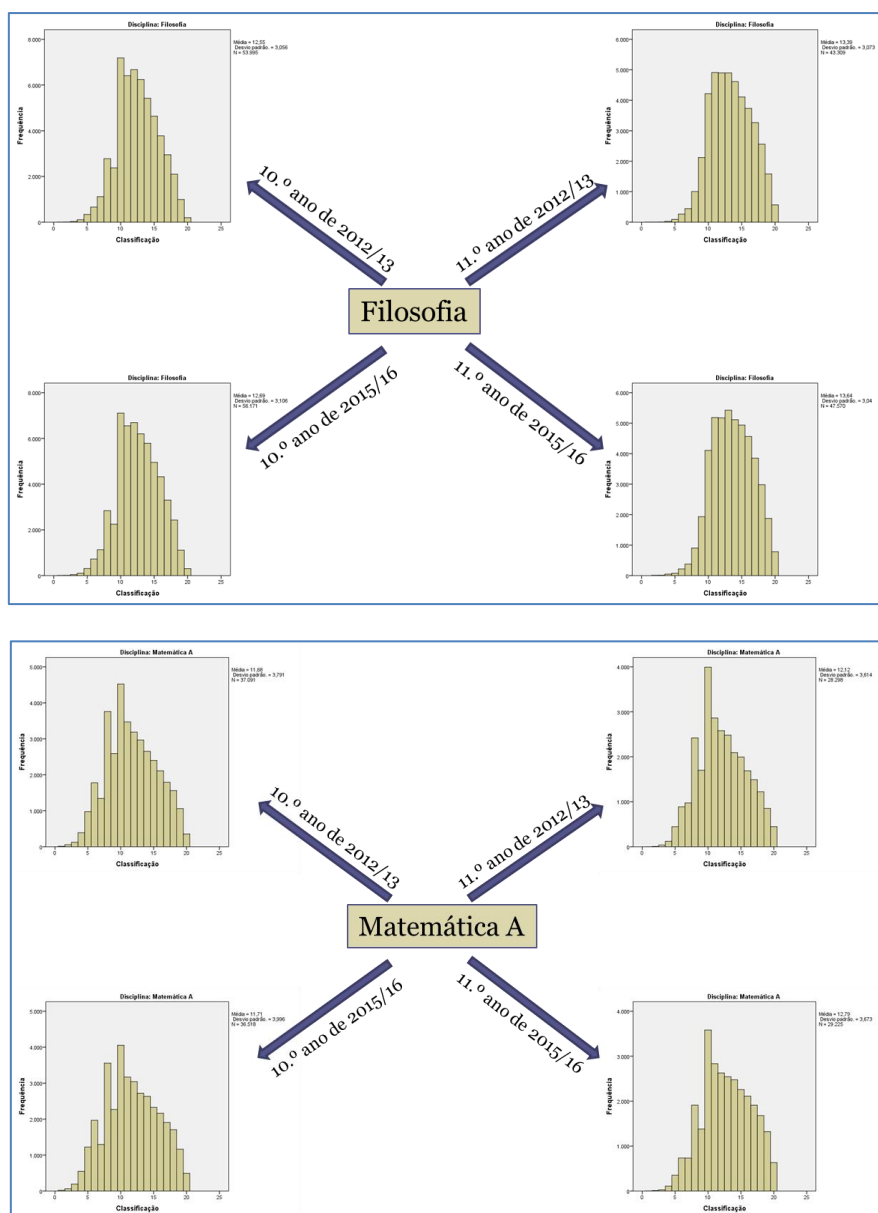


A percentagem de alunos com cada uma das classificações (... 8, 9, 10, 11, ..., 17, 18, 19, 20) é muito semelhante em qualquer das quatro representações gráficas.

Seria isto expectável?

Os grupos de alunos a que os gráficos reportam são totalmente distintos o mesmo se passando com uma parte dos professores, embora aqui seja de pressupor que a maioria se mantém. Estarão os gráficos a revelar algum tipo de padrão *a priori* assumido da parte dos professores? Ou será que é na adaptação dos alunos ao cariz das disciplinas que há uma regularidade populacional?

Na primeira hipótese não haveria razão para que o padrão se alterasse ao mudar de disciplina. No entanto, como se pode verificar nas figuras abaixo, tal não é o caso:



Assim, e à partida, a hipótese de momento mais plausível, é de que haja uma regularidade populacional na forma como os alunos vão cimentando os seus conhecimentos nas diversas disciplinas, sendo que esse processo depende de algo que é intrínseco à própria disciplina.

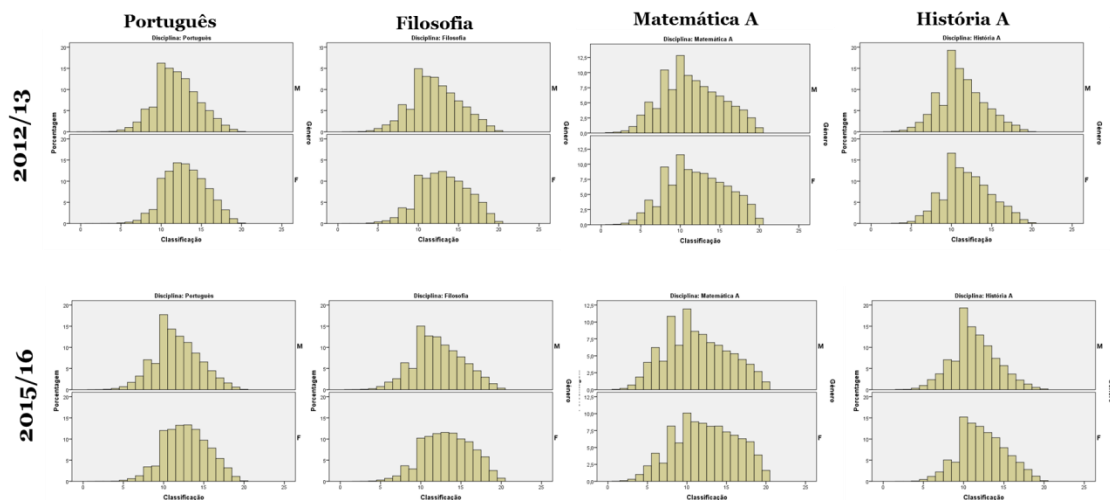
De notar que será muito improvável que se constate esta regularidade unicamente a partir das classificações de um teste ou de um exame. A classificação do final do 3.º período resume a perceção do professor quanto ao nível atingido pelo aluno no global da matéria lecionada durante o ano, e essa perceção é certamente mais fidedigna que um único teste. Aliás, uma outra constatação que decorre da análise destes dados é de que os professores, como um todo, revelam uma capacidade de avaliação dos alunos muito consistente no tempo. E isto pode ser uma enorme mais-valia pelo seu potencial na análise do impacto das medidas de política educativa.

Há ainda um segundo nível de regularidade a merecer reflexão.

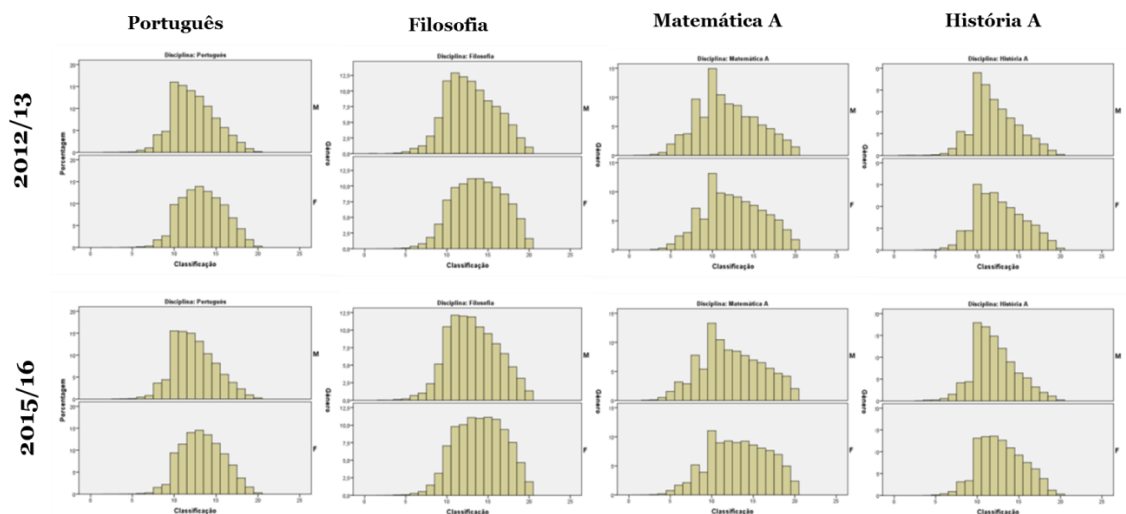
Ao considerar em separado as classificações obtidas pelos rapazes e pelas raparigas o primeiro impacto visual é de que são bastante distintas entre si embora mantenham o padrão dentro de cada género quando se muda de ano letivo e de ano de escolaridade.

**Distribuição das classificações por género – gráfico acima: Masculino (M); gráfico abaixo: Feminino (F)**

### 10.º ano de escolaridade



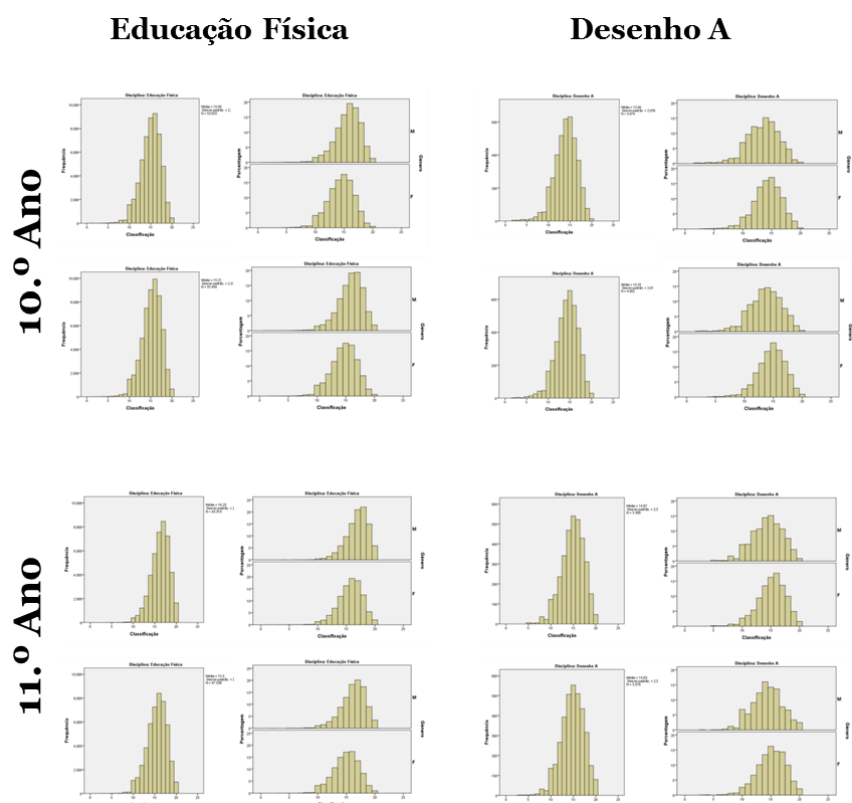
### 11.º ano de escolaridade



No entanto, um segundo olhar permite antecipar que essas diferenças se restringem, principalmente, ao leque de classificações entre 10 e 14 valores, ou seja, nem do lado das baixas classificações nem do lado das altas classificações parece haver diferenças na distribuição das classificações. Na zona restrita onde se observam diferenças estas vão, em geral, no sentido de uma menor eficácia por parte dos rapazes no processo de estudo e de adaptação às matérias, mesmo quando têm os alicerces mínimos para ir mais além. Entre as raparigas há quase tantas classificações de 10 como de 11, 12, 13 e 14, enquanto entre os rapazes o 10 é bastante mais frequente, seguindo-se as restantes, 11, 12, 13 e 14, sempre em decrescendo.

Será uma questão de maturidade? Ou de menor predisposição para se dedicarem às matérias com que sentem menor afinidade? Ou será que necessitam de outros incentivos e de outras metodologias de ensino? Uma coisa é certa, havendo identidade tanto no extremo esquerdo como no extremo direito das distribuições, não se antevê qualquer justificação para que não seja possível criar condições que incentivem, nos rapazes, aquele adicional de dedicação ao estudo que faça com que, no futuro, as distribuições por género sejam em tudo idênticas.

A análise dos padrões distribucionais por género revelou ainda um comportamento distinto, por comparação com as restantes disciplinas, em Educação Física e Desenho A:



Na disciplina de Educação Física predominam as boas classificações (15, 16 e 17 valores nos 10.ºs anos de 2012/13 e 2015/16 e no 11.º ano de 2015/16; 16, 17 e 18 valores no 11.º ano de 2012/13) e a distribuição das classificações obtidas pelos rapazes apresenta uma translação para a direita, quando confrontada com a distribuição relativa às raparigas, de cerca de 1 valor a mais. Já a Desenho A, a principal peculiaridade, está na forma aproximadamente simétrica das distribuições, tanto para os rapazes como para as raparigas, a não ser na forma um pouco mais alongada no caso dos rapazes.

Sendo uma verdade que todas as semelhanças e dissemelhanças são claramente constatadas por mera observação dos gráficos, é ainda assim importante traduzir, de alguma forma, por um número, o grau de similitude entre as múltiplas distribuições apresentadas. Para esse efeito aplicou-se a fórmula de cálculo da designada **Distância de Hellinger**, a qual, no essencial, quantifica a diferença entre as barras correspondentes a uma mesma classificação, e padroniza de modo a que, no final, a distância entre as duas distribuições se traduza num valor situado no intervalo de 0 a 1.

$$H^2(P^A, P^B) = \frac{\sum_{i=1}^{20} (\sqrt{p_i^A} - \sqrt{p_i^B})^2}{2}$$

Para ilustrar a aplicação da distância de Hellinger, começou-se por considerar apenas as distribuições referentes às disciplinas do 10.º ano, em 2012/13. Cada distribuição (tal como a visualizámos nos gráficos) foi comparada com a distribuição das classificações às disciplinas da formação geral: Português, Educação Física e Filosofia. Assim, por exemplo, o grau de similitude entre o gráfico referente à Matemática A e o gráfico referente a Português é quantificável, em termos da distância de Hellinger, por um número entre 0 e 1, mais precisamente, pelo número 0,218.

**Distância de Hellinger entre a distribuição das classificações de cada disciplina do 10.º ano (2012/13) e a distribuição das classificações às disciplinas de Formação Geral (Português, Educação Física e Filosofia)**

Disciplina	10.º ano de 2012/13		
	Português	Educação Física	Filosofia
Português	0,000	0,348	<b>0,071</b>
Educação Física	0,348	0,000	0,326
Filosofia	<b>0,071</b>	0,326	0,000
Matemática A	0,218	0,413	0,163
História A	0,121	0,432	0,115
Desenho A	0,224	0,145	0,211
Biologia e Geologia	<b>0,057</b>	0,318	<b>0,035</b>
Física e Química A	0,149	0,395	0,103
Geometria Descritiva A	0,266	0,388	0,204
Economia A	0,109	0,268	<b>0,070</b>
Geografia A	<b>0,078</b>	0,414	0,103
História B	0,130	0,304	<b>0,095</b>
Literatura Portuguesa	0,106	0,420	0,106
MACS	0,124	0,384	0,082
História e Cultura das Artes	<b>0,096</b>	0,389	<b>0,073</b>
Matemática B	0,245	0,488	0,211

Pela análise dos valores da tabela, podemos concluir que os gráficos das distribuições das notas de algumas disciplinas são bastante semelhantes ao da disciplina de Português: é o caso da Filosofia, Biologia e Geologia, Geografia A e História e Cultura das Artes. Já no que refere à comparação com a disciplina de Educação Física, apenas Desenho A e Economia A são moderadamente semelhantes, apresentando a distância de Hellinger valores acima de 0,3 em todos os outros casos.

Para confirmar que, para uma mesma disciplina, os gráficos são, de facto, semelhantes, quando se mantém o ano curricular em diferentes anos letivos e, mesmo, quando se muda de ano curricular, calcularam-se as distâncias de Hellinger abaixo registadas:

**Distância de Hellinger entre a distribuição das classificações de cada disciplina em 2012/13 e a distribuição referente à disciplina congénere, em diferente ano letivo e em diferente ano de escolaridade.**

Disciplina	10.º 1213	10.º 1213	10.º 1213	11.º 1213
	v.s.	v.s.	v.s.	v.s.
	10.º 1516	11.º 1213	11.º 1516	11.º 1516
Português	0,045	0,063	0,075	0,022
Educação Física	0,036	0,202	0,084	0,121
Filosofia	0,022	0,110	0,137	0,034
Matemática A	0,037	0,067	0,113	0,067
História A	0,044	0,115	0,139	0,048
Desenho A	0,054	0,134	0,127	0,041
Biologia e Geologia	0,029	0,091	0,128	0,053
Física e Química A	0,046	0,071	0,115	0,070
Geometria Descritiva A	0,045	0,108	0,120	0,040
Economia A	0,034	0,097	0,084	0,040
Geografia A	0,034	0,150	0,181	0,040
História B	0,101	0,185	0,143	0,113
Literatura Portuguesa	0,045	0,160	0,169	0,063
MACS	0,049	0,065	0,071	0,030
Hist. e Cultura das Artes	0,039	0,110	0,126	0,073
Matemática B	0,093	0,204	0,208	0,069

Uma primeira constatação é que os números da tabela acima são manifestamente inferiores aos da tabela já analisada, e em que se confrontaram disciplinas diferentes. Ou seja, quando se considera uma mesma disciplina, as diferenças nos gráficos são, de facto, mínimas, principalmente quando se mantém o ano curricular: a generalidade dos valores que surgem nas colunas em que se comparam os 10.ºs anos de 2012/13 e 2015/16 e os 11.ºs anos de 2012/13 e 2015/16 são inferiores a 0,1 e, até, a 0,05. Já na comparação entre anos curriculares diferentes, as distâncias, apesar de reduzidas, são um pouco maiores, oscilando entre 0,06 e 0,15, salvo raras exceções.

É nesta área da quantificação das diferenças entre distribuições que se nos afigura possível ir já avançando com algumas propostas. Isto, porque a distância de Hellinger diz-nos quão análogas são as distribuições mas, quando são diferentes, é insuficiente para caracterizar as diferenças. Uma alternativa que poderá ser mais profícua, será através da identificação de uma família de modelos com parâmetros interpretáveis e que revele, simultaneamente, um bom ajuste a este tipo de dados de classificações às disciplinas. Uma hipótese será a utilização de modelos de mistura (para captar, de formada diferenciada, o comportamento em cada um

dos extremos e na zona central) e recorrer a modelos conhecidos para cada uma das componentes da mistura.

Como trabalho futuro, há ainda que replicar este estudo para um horizonte temporal mais longo, verificar se os padrões se mantêm por região ou se a regularidade só é observada à escala global, entre as muitas outras formas de olhar que estes resultados propiciam.

Luísa Canto e Castro Loura

DGEEC, 26 de julho de 2018