

# Relatório

Estudo de avaliação do contributo do Projeto Manuais Digitais ao nível dos resultados de aprendizagem dos alunos

## Autores

Margarida Lucas e Pedro Bem-haja  
Aveiro, maio de 2024

## Índice

1. Nota introdutória .....	2
2. Método.....	3
2.1 Amostras .....	3
2.1.1 Alunos.....	3
2.1.2 Professores.....	6
2.2 Questionários .....	9
2.2.1 Alunos.....	9
2.2.2 Professores.....	10
2.3 Procedimento.....	10
2.4 Análise dos dados .....	11
3. Resultados .....	12
3.1 Alunos: comparação entregrupos .....	12
3.1.1 Uso dos manuais em sala de aula.....	12
3.1.2 Uso dos manuais fora da sala de aula.....	13
3.1.3 Comparação das classificações controlando a frequência de utilização do <i>tablet</i> ou computador e o ASE.....	14
3.2 Estudo de caso: visão longitudinal com duas turmas da mesma escola.....	15
3.3 Alunos: comparação intragrupos .....	16
3.3.1 Percepção sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto .....	17
3.3.2 Percepção sobre a expectativa de aprendizagem com manuais digitais .....	18
3.4 Professores: comparação entregrupos .....	19
3.4.1 Percepção sobre a experiência de aprendizagem dos alunos .....	19
3.4.2 Percepção sobre a experiência de ensino .....	21
3.4 Professores: comparação intragrupos.....	22
3.4.1 Percepção sobre a experiência de ensino antes de entrar para o projeto .....	22
3.4.2 Percepção sobre a expectativa de ensino com manuais digitais .....	23
4. Nota final .....	26

## Índice de Figuras

Figura 1. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Interesso-me por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada. ....	4
Figura 2. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada. ....	4
Figura 3. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	5
Figura 4. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos interessam-se por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	7
Figura 5. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos acompanham facilmente as aulas com o apoio dos manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	7
Figura 6. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos são competentes a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	7
Figura 7. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Gosto de usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada. ....	7
Figura 8. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou competente a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	8
Figura 9. <i>Forest plot</i> da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Diversifico estratégias de ensino e aprendizagem nas minhas práticas pedagógicas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.....	8
Figura 10. Comparação das classificações entre grupos controlando a frequência de utilização do <i>tablet</i> ou computador e o ASE.....	15
Figura 11. Evolução das taxas de aprovação ao longo de três anos letivos (2019/20 a 2021/22) para duas turmas distintas (uma no projeto, outra não) na mesma escola.....	16
Figura 12. Distribuição das percepções sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto.....	17
Figura 13. Distribuição das expectativas sobre a experiência de aprendizagem com manuais digitais.	18
Figura 14. Distribuição das percepções sobre a experiência de ensino antes de entrar para o projeto.	23
Figura 15. Distribuição das percepções sobre a expectativa de ensino com manuais digitais. ....	24

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Interesse por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.....	4
Tabela 2. Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.....	4
Tabela 3. Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.....	5
Tabela 4. Frequências de utilização diária de <i>tablet</i> ou computador.....	5
Tabela 5. Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para as diferentes afirmações para as 5 subamostras.....	8
Tabela 6. Comparação dos resultados totais obtidos para as diferentes afirmações para as 5 subamostras.....	9
Tabela 7. Percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais em sala de aula.....	13
Tabela 8. Percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais fora da sala de aula.....	14
Tabela 9. Afirmações apresentadas aos alunos do projeto.....	17
Tabela 10. Afirmações apresentadas aos alunos fora do projeto.....	19
Tabela 11. Percepções dos professores sobre a experiência de aprendizagem dos alunos com os manuais em sala de aula.....	20
Tabela 12. Percepções dos professores sobre a experiência de ensino com os manuais em sala de aula.....	22
Tabela 13. Afirmações apresentadas aos professores do projeto.....	23
Tabela 14. Afirmações apresentadas aos professores fora do projeto.....	24

## 1. Nota introdutória

O Projeto Manuais Digitais (PMD), desenvolvido pela Secretaria Regional de Educação, Ciência e Tecnologia (SRECT) da Região Autónoma da Madeira (RAM), iniciou em 2019/20 com o intuito (geral) de permitir aos alunos usufruir de manuais e recursos digitais, e de uma plataforma de ensino e aprendizagem em computadores e *tablets*. Contou, para tal, com o apoio de parceiros, dos quais se destacam, a Porto Editora (disponibilização da plataforma e dos manuais e de outros recursos digitais) e a *Samsung* (disponibilização de equipamento e *software*).

Em 2019/20, o PMD abrangia todos os alunos do 5.º ano de escolaridade. No ano letivo 2021/22, o PMD abrangia todas as turmas dos 5.º, 6.º e 7.º anos, e abrangia, ainda, 18 turmas piloto do 8.º ano. No final desse ano letivo, a Porto Editora solicitou à Universidade de Aveiro (UA) um estudo de avaliação do contributo do PMD ao nível dos resultados de aprendizagem dos alunos.

A UA propôs a realização de um estudo quasi-experimental, que usou como ponto de referência as 18 turmas piloto que entraram no projeto nesse ano letivo, enquanto grupo de intervenção, e 18 turmas retiradas de forma aleatória do conjunto das cerca de 90, também do 8.º ano, que não entraram no projeto, enquanto grupo de controlo. Usou, também, como ponto de referência, professores das 18 turmas piloto e professores das outras 90 turmas. O estudo incluiu a análise estatística dos resultados das aprendizagens dos alunos das turmas acima mencionadas, e de outras variáveis que permitiram estabelecer comparações entre os dois grupos.

O presente relatório apresenta, assim, o efeito decorrente da utilização dos manuais digitais e em papel nos resultados de aprendizagem dos alunos das turmas acima referidas. Apresenta, ainda, uma visão longitudinal desse efeito, usando um estudo de caso na mesma escola que incluía uma turma no projeto e outra fora do projeto. Ainda sobre o efeito nos resultados de aprendizagem das turmas envolvidas, o relatório apresenta resultados controlando a frequência de utilização diária de *tablet* ou computador e do apoio de ação social educativa (ASE) dos alunos. Para além destes efeitos, o relatório dá conta da perceção dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com manuais digitais e em papel, medidas pelas dimensões interesse/satisfação (em usar os manuais para aprender), valor/utilidade (dos manuais para aprender) e competência percebida (no manuseamento dos manuais). Para além destas perceções, o relatório apresenta, para o grupo de alunos do projeto, as perceções sobre o que era aprender antes de entrar para o projeto, i.e., com manuais em papel, e para o grupo de alunos fora do projeto, a expectativa do que seria aprender com manuais digitais.

Em relação aos professores, o relatório apresenta as perceções sobre a experiência de aprendizagem dos alunos com manuais digitais e em papel medidas pelas dimensões interesse/satisfação (em usar os manuais para aprender), valor/utilidade (dos manuais para aprender), competência percebida (no manuseamento dos manuais) e as perceções sobre a experiência de ensino medidas pelas dimensões interesse/satisfação (em usar os manuais para ensinar), competência percebida (no manuseamento dos manuais) e práticas pedagógicas. Para além destas perceções, o relatório apresenta, ainda e para o grupo de professores do projeto, as perceções sobre o que era ensinar antes de entrar no projeto e para o grupo de professores fora do projeto, a expectativa do que seria ensinar com manuais digitais.

## 2. Método

Como referido anteriormente, o PMD foi implementado na RAM no início do ano letivo 2019/20, para todos os alunos do 5.º ano de escolaridade. No ano letivo 2021/22, todos os alunos dos 5.º, 6.º e 7.º anos estavam já abrangidos pelo PMD e havia 18 turmas do 8.º ano que entraram no projeto enquanto turmas piloto. Para perceber o efeito do PMD nos resultados de aprendizagem dos alunos, realizou-se um estudo quasi-experimental, que usou como ponto de referência as 18 turmas piloto do 8.º ano que entraram no projeto em 2021/22, enquanto grupo de intervenção, e 18 turmas retiradas de forma aleatória do conjunto das cerca de 90, também do 8.º ano, que não entraram no projeto, enquanto grupo de controlo. Usou, também, professores das 18 turmas piloto e professores das outras 90 turmas.

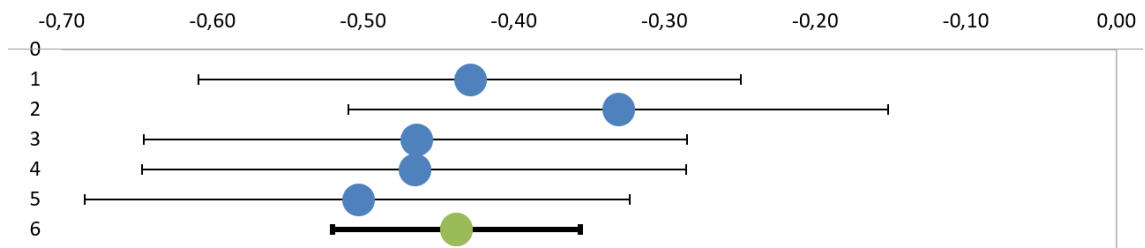
### 2.1 Amostras

#### 2.1.1 Alunos

Participaram no estudo 243 alunos provenientes das turmas piloto e 1379 alunos das restantes turmas. Para permitir a comparação entre grupos, considerando a diferença populacional entre alunos do projeto e fora do projeto, foi retirada, ao acaso dos 1379, uma subamostra de 243 alunos para alcançar uma comparação justa. Contudo, tendo em conta a possível variabilidade de respostas, escolher uma amostra ao acaso podia culminar num erro de representatividade. Assim, dos 1379 alunos foram retiradas cinco amostras diferentes de 243 alunos (aleatório com reposição - *bootstrapping*). Para avaliar qual das amostras a utilizar, as subamostras foram comparadas usando a primeira afirmação de cada dimensão conceptual da experiência de aprendizagem, i.e., perceção sobre o interesse/motivação, perceção sobre valor/utilidade e perceção sobre a competência no uso dos manuais. Foram então usadas as afirmações “Interesso-me por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas”, “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” e “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas”.

Esta comparação foi feita por meio de uma meta-análise, a partir da qual a amostra que está mais perto da amostra média (combinada das cinco subamostras - *pooled*) é a escolhida. O resultado da meta-análise para a afirmação “Interesso-me por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” encontra-se na Figura 1 e Tabela 1, enquanto o resultado da meta-análise para a afirmação “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” pode ser visto na Figura 2 e na Tabela 2. O resultado da meta-análise para a afirmação “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” encontra-se na Figura 3 e Tabela 3.

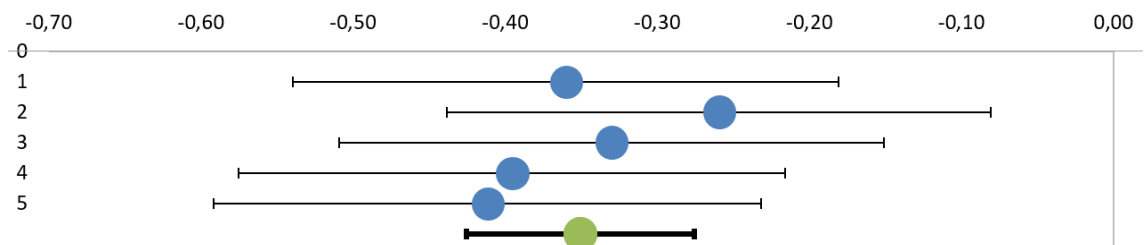
Como se pode verificar, a amostra que mais se aproximou do valor médio/combinado (bola verde nas três figuras) foi a amostra 1 para todas as afirmações. Por este motivo, as análises comparativas foram realizadas entre a amostra de alunos do projeto e a amostra 1 dos alunos fora do projeto.



**Figura 1.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Interesse-me por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.

**Tabela 1.** Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Interesse por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.

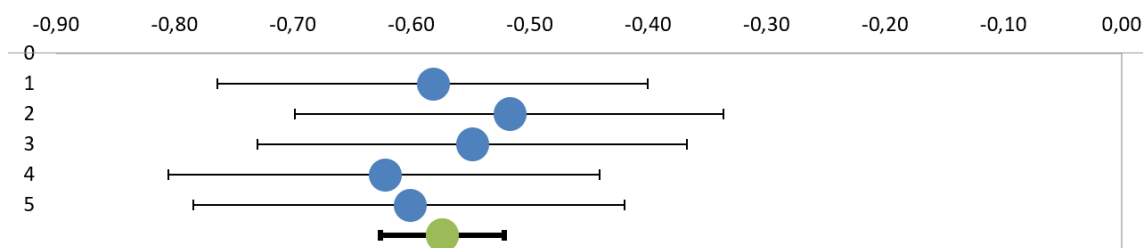
Amostra	Raw difference	S (pooled)	Number of subjects	Cohen's d	Hedges' g
Amostra 1	-0,49	1,15	486	-0,43	-0,43
Amostra 2	-0,38	1,15	486	-0,33	-0,33
Amostra 3	-0,56	1,20	486	-0,47	-0,46
Amostra 4	-0,54	1,16	486	-0,47	-0,47
Amostra 5	-0,58	1,14	486	-0,50	-0,50



**Figura 2.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.

**Tabela 2.** Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “É fácil aprender, quando uso os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.

Amostra	Raw difference	S (pooled)	Number of subjects	Cohen's d	Hedges' g
Amostra 1	-0,38	1,05	486	-0,36	-0,36
Amostra 2	-0,28	1,08	486	-0,26	-0,26
Amostra 3	-0,36	1,08	486	-0,33	-0,33
Amostra 4	-0,43	1,08	486	-0,40	-0,39
Amostra 5	-0,43	1,05	486	-0,41	-0,41



**Figura 3.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.

**Tabela 3.** Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou bom/boa a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras.

Amostra	Raw difference	S (pooled)	Number of subjects	Cohen's d	Hedges' g
Amostra 1	-0,57	0,98	486	-0,58	-0,58
Amostra 2	-0,51	0,99	486	-0,52	-0,52
Amostra 3	-0,55	1,01	486	-0,55	-0,55
Amostra 4	-0,63	1,01	486	-0,62	-0,62
Amostra 5	-0,59	0,99	486	-0,60	-0,60

Considerando a importância do estatuto socioeconómico para as variáveis dependentes do estudo (resultados de aprendizagem e percepções), foi realizado um teste de *Brunner-Munzel* para amostras independentes com 10 000 permutações aleatórias, para perceber se as amostras selecionadas diferiam significativamente em relação ao ASE. O resultado mostrou uma ausência de significância estatística,  $t\text{-Approximation} = -0.419$ ,  $p = .675$ . Este resultado confere robustez às comparações entregrupos que se apresentam na secção dos resultados.

O estudo contou, assim, com uma amostra de 243 alunos do PMD (53.5% do sexo feminino) com uma média de idades de 13.88 anos (Md=14; DP= 0.829) e com 243 alunos das restantes turmas (47% do sexo feminino), selecionados aleatoriamente, com uma média de idades de 13.79 anos (Md=14; DP=0.758). Relativamente à frequência da utilização diária de *tablet* ou computador, a proporção de alunos por cada classe de resposta pode ser verificada na Tabela 4.

**Tabela 4.** Frequências de utilização diária de *tablet* ou computador.

Frequência de utilização	Manuais	Contagens	% do Total	% acumulada
Não uso todos os dias	Digitais	33	6.8%	6.8%
	Papel	58	11.9%	18.7%
Uso menos de 1 hora	Digitais	31	6.4%	25.1%
	Papel	25	5.1%	30.2%
Uso entre 1 e 2 horas	Digitais	64	13.2%	43.4%



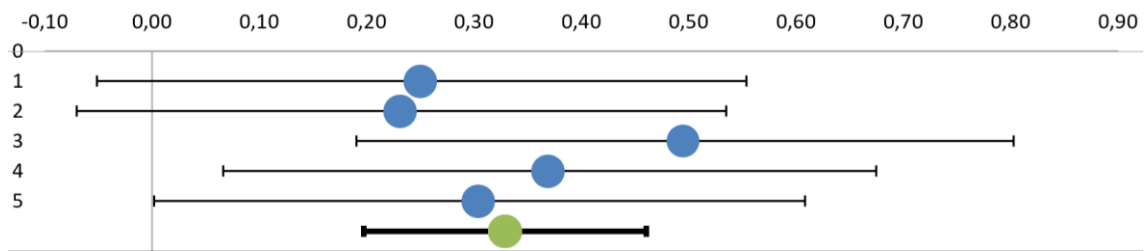
	Papel	46	9.5%	52.9%
Uso entre 2 e 3 horas	Digitais	40	8.2%	61.1%
	Papel	35	7.2%	68.3%
Uso mais do que 3 horas	Digitais	75	15.4%	83.7%
	Papel	79	16.3%	100.0%

Relativamente ao ASE foi avaliada a proporção de alunos em cada turma que beneficiavam de algum tipo de apoio. O grupo com manual em papel tinha uma média de 0.64 de proporção de alunos com algum tipo de apoio (Md=0.68; DP= 0.14). O grupo com manual digital tinha uma média de 0.66 de proporção de alunos com algum tipo de apoio (Md=0.65; DP= 0.12).

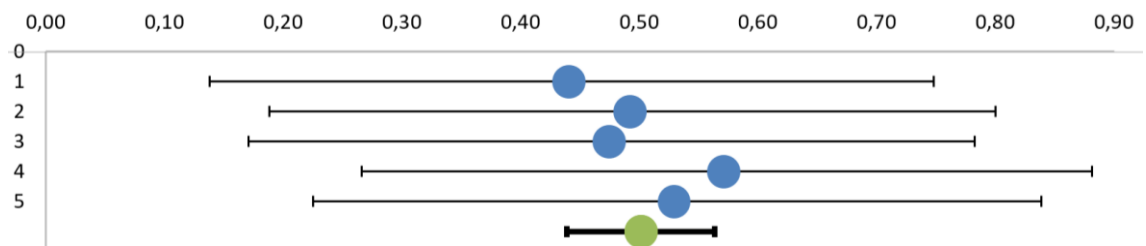
### 2.1.2 Professores

Participaram 85 professores das turmas piloto e 291 professores das restantes turmas. Tal como foi feito para os alunos, procedeu-se à extração de uma subamostra de 85 professores dos 291 que não entraram no projeto e que responderam ao questionário. O mesmo procedimento analítico foi adotado para a seleção desta subamostra usando a primeira afirmação de cada dimensão conceptual da experiência de aprendizagem dos alunos, i.e., percepção sobre o interesse/motivação, percepção sobre valor/utilidade e percepção sobre a competência no uso dos manuais. Foram então usadas as afirmações “Os alunos interessam-se por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas”, “Os alunos acompanham, facilmente, as aulas com o apoio dos manuais digitais/em papel nas aulas” e “Os alunos são competentes a usar os manuais digitais/em papel nas aulas”. Foram, ainda, usadas as afirmações de cada dimensão conceptual da experiência de ensino, i.e., percepção sobre o interesse/satisfação, percepção sobre a competência no uso dos manuais e práticas pedagógicas. As afirmações correspondem, respetivamente, a “Gosto de usar os manuais digitais/em papel nas aulas”, “Sou competente a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” e “Diversifico estratégias de ensino e aprendizagem nas minhas práticas pedagógicas”.

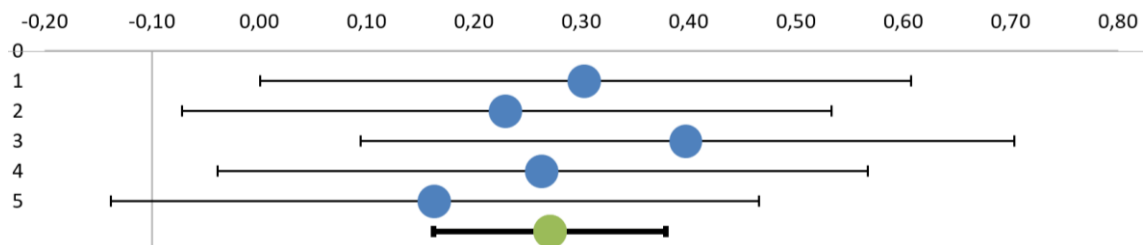
Esta comparação foi feita por meio de uma meta-análise, a partir da qual a amostra que está mais perto da amostra média (combinada das 5 subamostras - *pooled*) é a escolhida. O resultado da meta-análise para as afirmações sobre a experiência de aprendizagem dos alunos encontram-se nas Figuras 4, 5 e 6. As Figuras 7, 8 e 9 permitem a visualização das meta-análises para as restantes afirmações e pela ordem anteriormente apresentadas. Os dados inferenciais das meta-análises das diferenças entre grupos para todas as afirmações encontram-se descritos na Tabela 5.



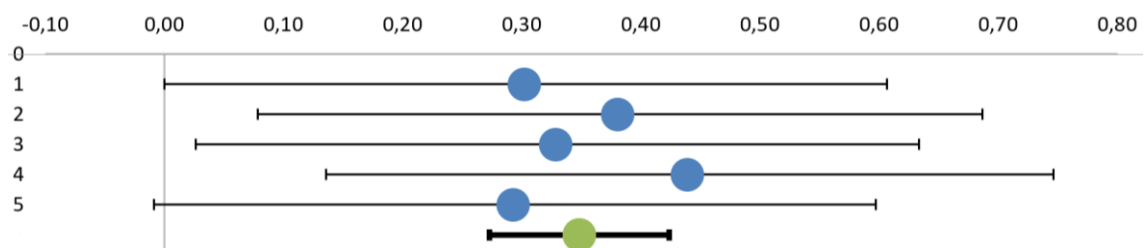
**Figura 4.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos interessam-se por aprender com os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.



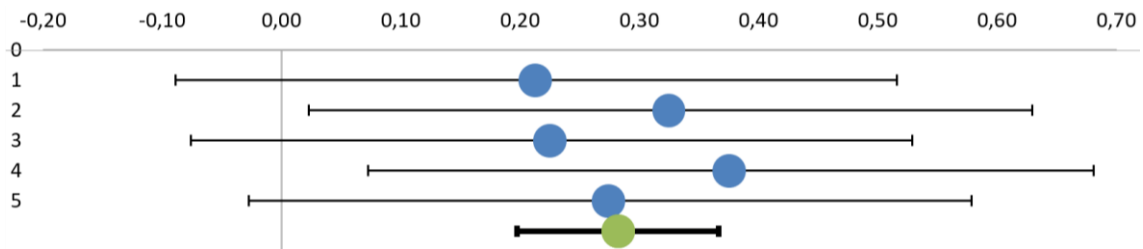
**Figura 5.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos acompanham facilmente as aulas com o apoio dos manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.



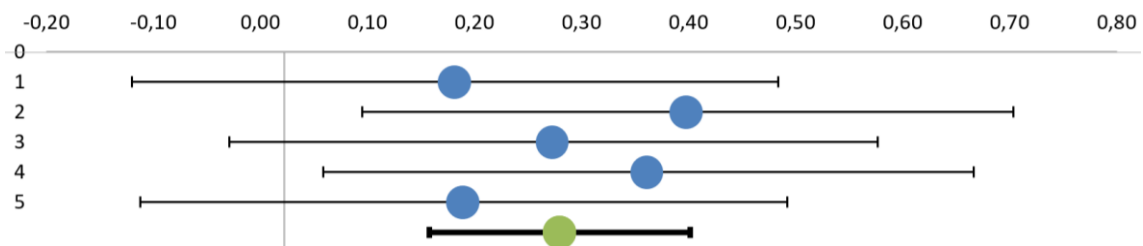
**Figura 6.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Os alunos são competentes a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.



**Figura 7.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Gosto de usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.



**Figura 8.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Sou competente a usar os manuais digitais/em papel nas aulas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.



**Figura 9.** Forest plot da meta-análise da diferença entre grupos para a afirmação “Diversifico estratégias de ensino e aprendizagem nas minhas práticas pedagógicas” para as 5 subamostras. Bola verde – combinada.

**Tabela 5.** Dados inferenciais da meta-análise da diferença entre grupos para as diferentes afirmações para as 5 subamostras.

Amostra	Hedges' g	CI Lower limit	CI Upper limit	Weight	Q	p <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup>	T <sup>2</sup>
1 Amostra1	0,25	-0,05	0,55	20,14%				
2 Amostra2	0,23	-0,07	0,53	20,16%				
3 Amostra3	0,49	0,19	0,80	19,69%				
4 Amostra4	0,37	0,06	0,67	19,95%				
5 Amostra5	0,30	0,00	0,61	20,06%				
<b>6 Interesse/satisfação (aluno)</b>	<b>0,33</b>	<b>0,24</b>	<b>0,42</b>	<b>15,39%</b>	<b>1,91</b>	<b>0,753</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
7 Amostra1	0,44	0,14	0,75	20,15%				
8 Amostra2	0,49	0,19	0,80	20,03%				
9 Amostra3	0,47	0,17	0,78	20,07%				
10 Amostra4	0,57	0,26	0,88	19,82%				
11 Amostra5	0,53	0,22	0,84	19,93%				
<b>12 Valor/utilidade (aluno)</b>	<b>0,50</b>	<b>0,46</b>	<b>0,55</b>	<b>17,84%</b>	<b>0,42</b>	<b>0,981</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
13 Amostra1	0,30	0,00	0,61	19,97%				
14 Amostra2	0,23	-0,07	0,53	20,07%				
15 Amostra3	0,40	0,09	0,70	19,81%				
16 Amostra4	0,26	-0,04	0,57	20,03%				
17 Amostra5	0,16	-0,14	0,46	20,13%				
<b>18 Competência percebida (aluno)</b>	<b>0,27</b>	<b>0,19</b>	<b>0,35</b>	<b>16,33%</b>	<b>1,29</b>	<b>0,863</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
19 Amostra1	0,30	0,00	0,61	20,08%				
20 Amostra2	0,38	0,08	0,68	19,95%				
21 Amostra3	0,33	0,03	0,63	20,04%				
22 Amostra4	0,44	0,13	0,74	19,83%				

23	Amostra5	0,29	-0,01	0,60	20,10%				
24	<b>Interesse/satisfação (professor)</b>	<b>0,35</b>	<b>0,29</b>	<b>0,40</b>	<b>17,46%</b>	<b>0,63</b>	<b>0,960</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
25	Amostra1	0,21	-0,09	0,52	20,10%				
26	Amostra2	0,32	0,02	0,63	19,94%				
27	Amostra3	0,23	-0,08	0,53	20,08%				
28	Amostra4	0,38	0,07	0,68	19,86%				
29	Amostra5	0,27	-0,03	0,58	20,02%				
30	<b>Competência percebida (professor)</b>	<b>0,28</b>	<b>0,22</b>	<b>0,34</b>	<b>17,18%</b>	<b>0,79</b>	<b>0,940</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
31	Amostra1	0,18	-0,12	0,48	20,13%				
32	Amostra2	0,40	0,09	0,70	19,82%				
33	Amostra3	0,27	-0,03	0,58	20,03%				
34	Amostra4	0,36	0,06	0,66	19,89%				
35	Amostra5	0,19	-0,11	0,49	20,13%				
36	<b>Práticas pedagógicas (professor)</b>	<b>0,28</b>	<b>0,19</b>	<b>0,37</b>	<b>15,80%</b>	<b>1,63</b>	<b>0,803</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
37	<b><i>Pooled effect size</i></b>	<b>0,34</b>	<b>-0,58</b>	<b>1,25</b>		<b>14,58</b>	<b>0,988</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>

Uma vez que foi obtida uma subamostra, que mais perto estava da combinada, diferente para todas as afirmações, foi realizada uma comparação com os resultados totais, independentemente da subamostra, e cujos resultados podem ser consultados na Tabela 6. Como se pode verificar, a subamostra 2 foi aquela que obteve o valor global igual ao valor da média das subamostras. Assim, selecionou-se a subamostra 2 para representar a amostra dos professores que não entraram no projeto.

**Tabela 6.** Comparação dos resultados totais obtidos para as diferentes afirmações para as 5 subamostras.

	Hedges' g	CI Lower limit	CI Upper limit
Amostra 1	0,28	-0,02	0,58
<b>Amostra 2</b>	<b>0,34</b>	<b>0,04</b>	<b>0,65</b>
Amostra 3	0,37	0,06	0,67
Amostra 4	0,40	0,09	0,70
Amostra 5	0,29	-0,01	0,60
<b><i>Combined Effect Size</i></b>	<b>0,34</b>	<b>-0,58</b>	<b>1,25</b>

O estudo contou, assim, com uma amostra de 85 professores do PMD (76.5% do sexo feminino) com uma média de idades de 48.13 anos (Md=47; DP=5.93) e com 85 professores que não entraram no projeto (79% do sexo feminino) com uma média de idades de 49.82 anos (Md=49; DP=6.70).

## 2.2 Questionários

### 2.2.1 Alunos

O questionário aplicado aos alunos incluiu quatro secções. A primeira recolheu dados sociodemográficos, incluindo: sexo, idade, escola frequentada, concelho de residência e frequência de utilização diária de *tablet* ou computador. A frequência de utilização diária de *tablet* ou computador foi medida por uma escala de cinco pontos, em que “não uso todos os dias” se

encontrava num extremo e “uso mais do que 3 horas por dia” estava no outro (cf. 2.1.1). A segunda centrou-se na experiência de aprendizagem em sala de aula e a construção dos itens inspirou-se em três subescalas do *Intrinsic Motivation Inventory*: interesse/satisfação em aprender com manuais digitais/em papel; valor/utilidade dos manuais digitais/em papel para a aprendizagem e competência percebida no manuseamento dos manuais digitais/em papel. A terceira repetiu os itens da segunda secção, com a exceção de dois, e centrou-se na experiência de aprendizagem fora da sala de aula. A quarta secção recolheu percepções do grupo de alunos do piloto sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto, i.e., antes de usar manuais digitais, e para os alunos fora do projeto recolheu expectativas do que seria aprender com manuais digitais. Para todos os itens das secções dois, três e quatro foram utilizadas escalas de *Likert* de cinco pontos, com discordo totalmente e concordo totalmente nos extremos.

### **2.2.2 Professores**

O questionário aplicado aos professores incluiu quatro secções. A primeira recolheu dados sociodemográficos, incluindo: sexo, idade, escola onde lecionava e disciplina lecionada maioritariamente. A segunda centrou-se na experiência de aprendizagem dos alunos e a construção dos itens inspirou-se nas três subescalas referidas anteriormente, ou seja, os itens são idênticos aos itens constantes na segunda secção do questionário dos alunos. A terceira centrou-se na experiência de ensino dos professores e incluiu as subescalas interesse/satisfação em ensinar com manuais digitais/em papel, competência no uso dos manuais digitais/em papel e práticas pedagógicas implementadas com apoio dos manuais digitais/em papel. A quarta secção recolheu, para o grupo de professores do projeto, as percepções sobre o que era ensinar antes de participar no projeto e, para o grupo de professores fora do projeto, a expectativa do que seria ensinar com manuais digitais. Para todos os itens das secções dois, três e quatro foram utilizadas escalas de *Likert* de cinco pontos, com discordo totalmente e concordo totalmente nos extremos.

### **2.3 Procedimento**

Os questionários foram desenvolvidos e validados entre abril e maio de 2022. Foram, depois, alojados na plataforma de questionários da UA, cumprindo as disposições legais associadas ao Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD). Os *links* para preenchimento dos questionários foram enviados à Porto Editora que contou com o apoio da SRECT para disseminação dos mesmos juntos dos alunos e professores a participar no estudo. Os dados foram recolhidos entre maio e junho de 2022.

Para além destes dados, a UA recebeu, da Porto Editora, dados que conseguiu recolher relativos aos resultados de aprendizagem das turmas envolvidas no estudo referentes aos anos letivos 2019/20, 2020/21 e 2021/2022, e relativos ao número de professores e alunos por escola, taxa de retenção e/ou aprovação e taxa de alunos com ASE (por escalão).

## 2.4 Análise dos dados

Foi utilizado o teste de Brunner-Munzel para amostras independentes para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as percepções dos alunos que utilizam manuais digitais e os que utilizam manuais em papel. A análise foi realizada separadamente para as diferentes afirmações das dimensões relativas à experiência de aprendizagem dos alunos - interesse/satisfação (em usar os manuais para aprender), valor/utilidade (dos manuais para aprender), competência percebida (no manuseamento dos manuais) - em contexto de sala de aula e fora da sala de aula. A mesma análise foi realizada para avaliar a percepção dos professores sobre a experiência de aprendizagem dos alunos e sobre a sua experiência de ensino com manuais digitais e em papel. A experiência de aprendizagem dos alunos foi analisada através das dimensões anteriormente referidas, a experiência de ensino foi analisada através das dimensões interesse/satisfação (em usar os manuais para ensinar), competência percebida (no manuseamento dos manuais) e práticas pedagógicas. O efeito dos manuais nas classificações dos alunos foi medido através de um modelo linear geral, controlando as variáveis de frequência de utilização diária do *tablet* ou computador e o ASE.

### 3. Resultados

#### 3.1 Alunos: comparação entre grupos

##### 3.1.1 Uso dos manuais em sala de aula

Os resultados relativos às percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais em sala de aula, distribuídos por digitais *versus* em papel, estão detalhados na Tabela 7. Esta tabela apresenta a análise para cada afirmação, organizada nas três dimensões referidas anteriormente: interesse/satisfação (IS), valor/utilidade (VU) e competência percebida (CP), permitindo uma comparação direta entre os grupos. Mediante a análise da Tabela 7 podemos verificar diferenças em várias afirmações. Estas diferenças são descritas de seguida utilizando o teste de Brunner-Munzel, para indicar diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos de alunos e tipos de manuais.

No que diz respeito à dimensão interesse/satisfação (IS), verificou-se que os alunos demonstram mais interesse por aprender com os manuais digitais, registando uma média superior do que a atingida pelo grupo que usa os manuais em papel. Esta diferença é estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = -4.933$ ,  $df = 483.442$ ,  $p < .001$ ). A preferência por usar manuais digitais nas aulas também é superior, com resultados igualmente significativos ( $t\text{-Approximation} = -2.959$ ,  $df = 483.988$ ,  $p = .003$ ). Além disso, o desejo em usar os manuais é maior no grupo de alunos dos manuais digitais do que no grupo dos alunos dos manuais em papel, sendo esta diferença significativa ( $t\text{-Approximation} = -3.370$ ,  $df = 470.329$ ,  $p < .001$ ). Por outro lado, a distração é percebida como sendo maior pelos alunos que usam manuais digitais ( $M = 2.844$ ,  $DP = 1.295$ ) do que pelos que usam os manuais em papel, com uma diferença a atingir também significado estatístico ( $t\text{-Approximation} = -2.592$ ,  $df = 475.493$ ,  $p = .010$ ).

Na dimensão valor/utilidade (VU), constatou-se que os manuais digitais são percebidos como mais facilitadores no acompanhamento das aulas comparando com os manuais em papel, uma diferença que se mostrou significativa ( $t\text{-Approximation} = -2.697$ ,  $df = 458.506$ ,  $p = .007$ ). A aprendizagem também é considerada significativamente mais fácil com manuais digitais do que com os manuais em papel ( $t\text{-Approximation} = -4.259$ ,  $df = 468.801$ ,  $p < .001$ ). No entanto, a facilidade para resolver questões ou exercícios nos manuais não apresenta diferenças significativas entre formatos ( $t\text{-Approximation} = -1.680$ ,  $df = 467.422$ ,  $p = .094$ ). Além disso, também não são observadas diferenças significativas na facilidade para sublinhar e tomar notas ( $t\text{-Approximation} = 0.196$ ,  $df = 470.586$ ,  $p = .845$ ). Contudo, a leitura desta variável permite verificar que a facilidade em sublinhar e tomar notas é ligeiramente maior no manual em papel.

Finalmente, na dimensão competência percebida (CP), os alunos sentem-se mais competentes quando usam manuais digitais, comparativamente aos que usam manuais em papel, com esta diferença a ser estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = -7.022$ ,  $df = 482.263$ ,  $p < .001$ ). Esta percepção mais elevada de competência também é notada entre colegas quando se comparam as tipologias de manuais, e mais elevada entre os alunos do projeto, que foi confirmada como significativa pelo teste de Brunner-Munzel ( $t\text{-Approximation} = -4.819$ ,  $df = 482.575$ ,  $p < .001$ ).

**Tabela 7.** Percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais em sala de aula.

Dimensão	Afirmiação	Manuais	Média	DP
IS	Interesse-me por aprender com os manuais	Digitais	4.029	1.107
		Papel	3.535	1.193
	Gosto de usar os manuais nas aulas	Digitais	3.881	1.124
		Papel	3.601	1.147
	Quero usar os manuais nas aulas	Digitais	3.840	1.104
		Papel	3.473	1.241
	Distraio-me facilmente quando uso os manuais nas aulas	Digitais	2.844	1.295
		Papel	2.543	1.136
VU	É fácil acompanhar as aulas com o apoio dos manuais	Digitais	3.897	1.165
		Papel	3.679	1.054
	É fácil aprender quando uso os manuais nas aulas	Digitais	3.996	1.070
		Papel	3.617	1.035
	É fácil resolver questões/exercícios nos manuais nas aulas	Digitais	3.815	1.122
		Papel	3.658	1.073
	É fácil sublinhar e tirar notas nos manuais nas aulas	Digitais	3.687	1.200
		Papel	3.716	1.131
CP	Sou bom/boa a usar os manuais nas aulas	Digitais	4.173	0.942
		Papel	3.605	1.008
	Sou melhor do que os meus colegas a usar os manuais nas aulas	Digitais	3.148	1.026
		Papel	2.728	0.996

### 3.1.2 Uso dos manuais fora da sala de aula

Os resultados relativos às percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais fora da sala de aula, distribuídos por digitais *versus* papel, estão detalhados na Tabela 8. Esta tabela apresenta a análise para cada afirmação, organizada nas três dimensões referidas anteriormente: interesse/satisfação (IS), valor/utilidade (VU) e competência percebida (CP), permitindo uma comparação direta entre os grupos. Mediante a análise da Tabela 8 podemos verificar diferenças em várias afirmações. Estas diferenças são descritas de seguida utilizando o teste de Brunner-Munzel, para indicar diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos de alunos e tipos de manuais.

No que diz respeito à dimensão interesse/satisfação (IS), verificou-se que os alunos demonstram mais interesse por aprender com os manuais digitais, registando uma média superior à atingida pelo grupo que usa os manuais em papel, uma diferença que é estatisticamente significativa ( $t$ -Approximation = -5.560,  $df = 468.080$ ,  $p < .001$ ). Similarmente, os alunos gostam mais de usar manuais digitais para aprender fora da sala de aula, com resultados igualmente significativos ( $t$ -Approximation = -5.230,  $df = 465.474$ ,  $p < .001$ ). Além disso, o desejo de utilizar manuais digitais fora da sala de aula é mais acentuado, sendo esta diferença também significativa ( $t$ -Approximation = -3.429,  $df = 472.440$ ,  $p < .001$ ). Por outro lado, quanto à distração ao usar manuais fora da sala de aula, as médias são mais elevadas para o grupo dos manuais digitais, não havendo, no entanto, diferenças estatísticas significativas ( $t$ -Approximation = -0.550,  $df = 479.217$ ,  $p = .582$ ).



**Tabela 8.** Percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais fora da sala de aula.

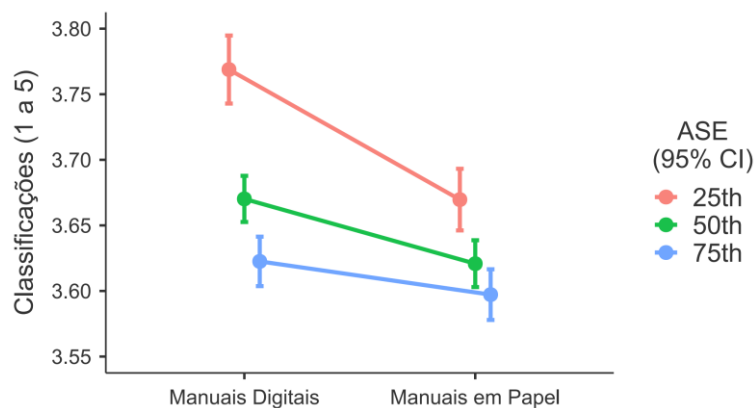
Dimensão	Afirmação	Manuais	Média	DP
IS	Interesse-me por aprender com os manuais fora da sala	Digitais	3.658	1.241
		Papel	3.066	1.152
	Gosto de usar os manuais para aprender fora da sala	Digitais	3.741	1.254
		Papel	3.181	1.189
	Quero usar os manuais fora da sala	Digitais	3.490	1.271
		Papel	3.111	1.175
VU	Distraio-me facilmente quando uso os manuais fora da sala	Digitais	2.835	1.259
		Papel	2.765	1.156
	É fácil usar os manuais para resolver as tarefas que os professores fora da sala	Digitais	3.992	1.040
		Papel	3.481	1.085
	É fácil aprender com os manuais fora da sala de aula	Digitais	3.819	1.132
		Papel	3.333	1.113
CP	Sou bom/boa a usar os MD fora da sala de aula	Digitais	4.021	1.014
		Papel	3.296	1.069
	Sou melhor do que os meus colegas a usar os MD fora da sala	Digitais	3.251	1.020
		Papel	2.687	1.009

Na dimensão valor/utilidade (VU) constatou-se que os manuais digitais são percebidos como mais facilitadores para a resolução das tarefas que os professores propõem extra-aula, uma diferença que se mostrou significativa ( $t\text{-Approximation} = -5.317$ ,  $df = 474.003$ ,  $p < .001$ ). A aprendizagem também é considerada significativamente mais fácil para os alunos do grupo do projeto comparativamente os alunos que usam manuais em papel ( $t\text{-Approximation} = -4.780$ ,  $df = 471.797$ ,  $p < .001$ ).

Em relação à dimensão competência percebida (CP), os alunos sentem-se mais competentes ao usar manuais digitais fora da sala de aula, uma diferença estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = -7.831$ ,  $df = 477.227$ ,  $p < .001$ ). Esta percepção mais elevada de competência também foi percebida em relação aos colegas para o grupo dos manuais digitais, uma diferença que foi confirmada como significativa pelo teste de Brunner-Munzel ( $t\text{-Approximation} = -6.326$ ,  $df = 481.414$ ,  $p < .001$ ).

### 3.1.3 Comparação das classificações controlando a frequência de utilização do *tablet* ou computador e o ASE

Os resultados mostraram um efeito principal de manual  $F(1,485)=14.979$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=0.028$ . Este efeito materializa-se pela existência de notas significativamente mais altas nos alunos do PMD (Figura 10). Foi também obtido um efeito significativo de ASE,  $F(1,485)=154.757$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=0.240$ , com os alunos mais desfavorecidos a terem resultados escolares significativamente mais baixos. De forma interessante, foi registada uma interação significativa entre os manuais e o ASE  $F(1,485)=17.632$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=0.033$ , mostrando que a superioridade das notas dos alunos no PMD depende do nível de ASE.

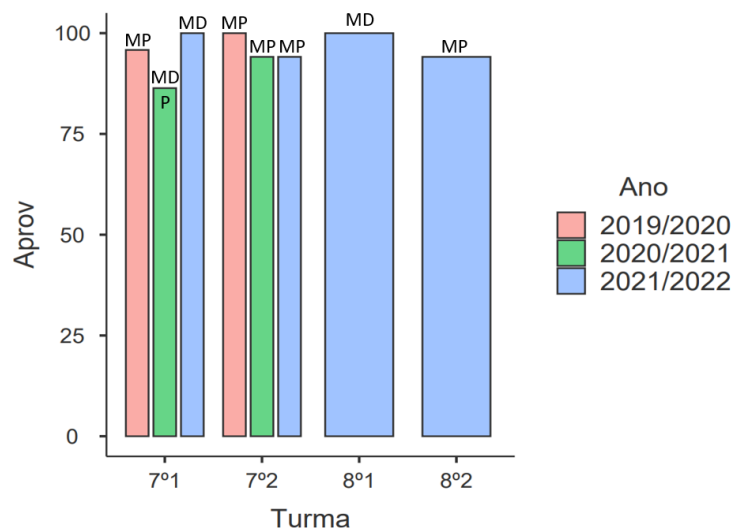


**Figura 10.** Comparação das classificações entre grupos controlando a frequência de utilização do *tablet* ou computador e o ASE.

Para avaliar este efeito foram realizados efeitos principais simples de manuais com o ASE enquanto moderador. Os resultados mostraram que os alunos do PMD só têm resultados de aprendizagem significativamente mais elevados quando têm valores mais baixos de ASE (alunos mais favorecidos;  $F(1,466)=30.995, p<.001, \eta^2=0.058$ ) e quando têm valores na mediana de ASE,  $F(1,466)=14.979, p<.001, \eta^2=0.028$ ). Para os alunos mais desfavorecidos, apesar de terem sido registados valores mais altos em relação aos que estão no projeto, as diferenças não são estatisticamente significativas ( $F(1,466)=3.397, p=.07, \eta^2=-0.005$ ). Ao contrário do que seria esperado, a frequência de utilização do *tablet* ou do computador não melhora os resultados de aprendizagem dos alunos do projeto. Não foram registados outros efeitos ou interações significativas.

### 3.2 Estudo de caso: visão longitudinal com duas turmas da mesma escola

Da amostra total foi selecionada para análise a única escola que tinha uma turma no projeto e outra fora do projeto, ou seja, que tinha uma turma a usar manuais digitais e uma turma a usar manuais em papel. A Figura 11 ilustra a evolução das taxas de aprovação ao longo de três anos letivos (2019/20 a 2021/22) para duas turmas distintas na mesma escola, identificadas como 7.º 1 e 7.º 2, e posteriormente como 8.º 1 e 8.º 2 no ano seguinte. Cada conjunto de barras verticais representa um ano letivo específico, com as cores a distinguirem os anos: rosa para 2019/20, verde para 2020/21 e azul para 2021/22.



**Figura 11.** Evolução das taxas de aprovação ao longo de três anos letivos (2019/20 a 2021/22) para duas turmas distintas (uma no projeto, outra não) na mesma escola.  
Nota: MP = manuais em papel; MD = manuais digitais; P = piloto

Observa-se que as turmas experimentaram um aumento geral nas taxas de aprovação ao longo dos anos, particularmente notável após a introdução de manuais digitais, comparativamente aos anos em que foram utilizados manuais em papel. A turma que começou a usar manuais digitais mostra uma taxa de aprovação consistentemente superior nos anos seguintes à mudança, enquanto a turma que manteve manuais em papel mostra taxas de aprovação variáveis.

Especificamente, as turmas 7.º1 e 7.º2 mostram taxas de aprovação semelhantes no ano de 2019/2020, quando ainda nenhuma delas tinha acesso ao projeto e por isso usavam manuais em papel. No entanto, no ano letivo 2020/21, quando os manuais digitais foram introduzidos de forma piloto na turma 7.º1 (8.º1 em 2021/22), houve um decréscimo de aprovação, mas que pode ter sido arrastado pelo efeito pandémico. No último ano apresentado, 2021/22, a turma 8.º1, a participar no piloto do PMD e sem pandemia, mostra uma taxa de aprovação superior, indicando um impacto positivo dos manuais digitais no desempenho dos alunos. De forma interessante este acréscimo não foi verificado para a turma do 7.º2 de 2020/21, que em 2021/22 está no 8.º2 e fora do PMD. Estes dados apesar de promissores necessitam de ser vistos com cuidado e não podem ser generalizados sem o rigor que exige a prática científica. Servem, porém, para evidenciar a existência de casos controlados em que há uma superioridade.

### 3.3 Alunos: comparação intragrupos

Nesta análise são avaliadas as percepções dos alunos sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto, portanto, com os manuais em papel, e as percepções dos alunos fora do projeto sobre a expectativa de aprendizagem com manuais digitais. Comparam-se as percepções de experiência de aprendizagem com os manuais digitais, dentro e fora da sala de aula, com as percepções de aprendizagem que tinham quando usavam manuais em papel.

### 3.3.1 Percepção sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto

Foram selecionadas quatro afirmações através das quais os alunos do projeto, e que por isso usavam manuais digitais, tiveram de se posicionar de forma retrospectiva quanto à experiência de utilização de manuais em papel comparada com a experiência atual. A distribuição das respostas às quatro afirmações (Tabela 9) pode ser visualizada na Figura 12.

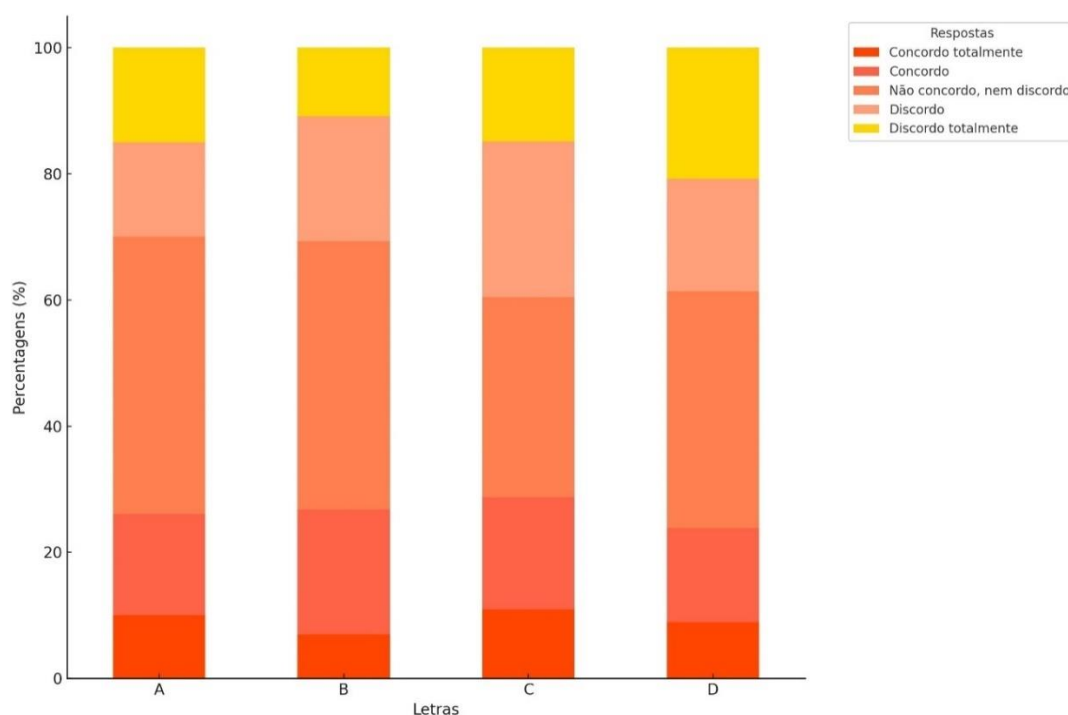


Figura 12. Distribuição das percepções sobre a experiência de aprendizagem antes de entrar para o projeto.

Tabela 9. Afirmações apresentadas aos alunos do projeto.

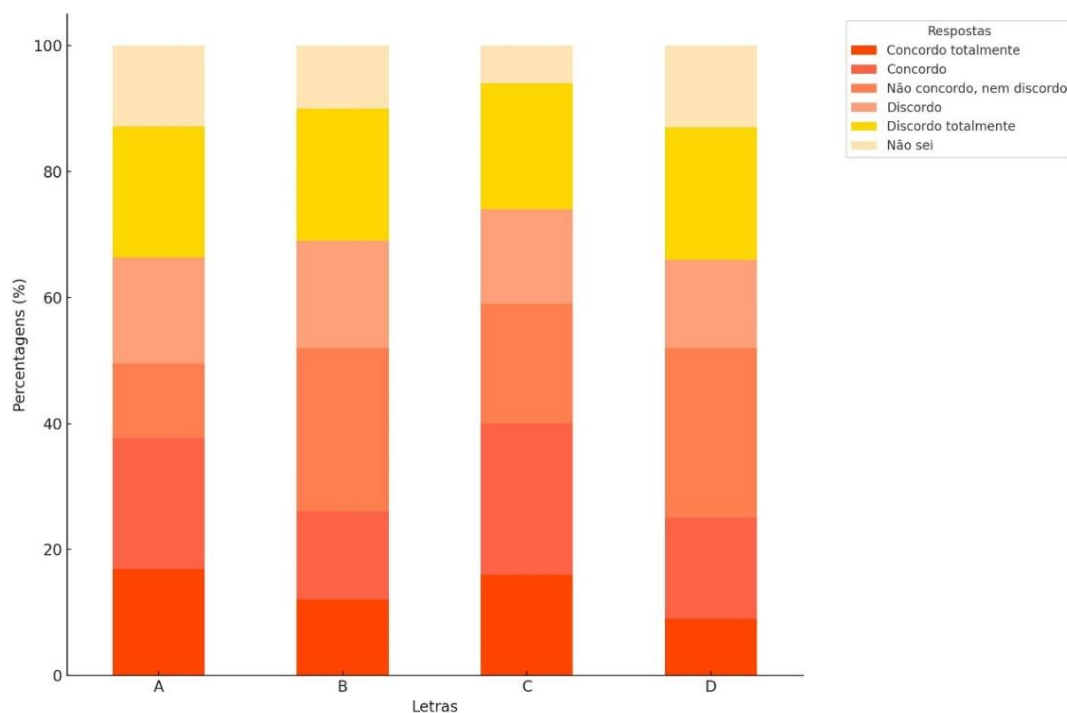
Letras	Afirmação
A	Aprendia melhor quando usávamos manuais em papel
B	Os professores ensinavam melhor com os manuais em papel
C	Gostava mais de usar manuais em papel para aprender
D	As aulas eram mais interessantes quando usávamos manuais em papel

Quando observamos a afirmação “Aprendia melhor quando usávamos manuais em papel”, a maior parte dos respondentes demonstra uma neutralidade, com uma distribuição balanceada entre os que concordam e os que discordam, apesar de pender ligeiramente para a discordância, ou seja, para preferir os manuais em digitais. Quando questionados se “Os professores ensinavam melhor com os manuais em papel”, os respondentes novamente mostram uma tendência para a neutralidade. No entanto, a soma das respostas “Discordo Totalmente” e “Discordo” mostra uma leve inclinação para a discordância sobre a eficácia dos professores ao usar manuais em papel,

relativamente a situação atual com os manuais digitais. No que concerne à afirmação “Gostava mais de usar manuais em papel para aprender”, a neutralidade continua a ser a posição mais frequente, mas a discordância é mais pronunciada do que a concordância, indicando que a maioria dos respondentes preferem o uso dos manuais digitais. Por último, na afirmação “As aulas eram mais interessantes quando usávamos manuais em papel”, a neutralidade ainda é a resposta mais frequente, mas as opiniões tendem mais para a discordância, sugerindo que os manuais em papel não tornavam as aulas mais interessantes, quando comparados com os manuais digitais. No geral, a Figura 12 indica que, apesar da neutralidade ser a posição dominante, existe uma tendência geral para o desacordo com as ideias de que os manuais em papel melhoravam a aprendizagem, a qualidade do ensino ou o interesse nas aulas, o que reflete uma maior preferência ou aceitação dos manuais digitais em relação aos manuais em papel.

### 3.2.2 Percepção sobre a expectativa de aprendizagem com manuais digitais

Foram também selecionadas quatro afirmações através das quais os alunos que não estão no projeto, e que por isso usam manuais em papel, tiveram de se posicionar em termos de expectativa de aprendizagem com manuais digitais. A distribuição das respostas às quatro afirmações (Tabela 10) pode ser visualizada na Figura 13.



**Figura 13.** Distribuição das expectativas sobre a experiência de aprendizagem com manuais digitais.

**Tabela 10.** Afirmações apresentadas aos alunos fora do projeto.

Letra	Afirmação
A	As aulas seriam mais interessantes se usássemos manuais digitais
B	Os professores ensinariam melhor com os manuais digitais
C	Gostaria mais de usar manuais digitais para aprender
D	Vou aprender melhor quando usar manuais digitais

Na afirmação “As aulas seriam mais interessantes se usássemos manuais digitais”, a maioria dos respondentes mostra neutralidade. No entanto, a soma das respostas revela uma inclinação para a concordância, sugerindo que os manuais digitais poderiam potencialmente tornar as aulas mais interessantes. Quando questionados se “Os professores ensinariam melhor com os manuais digitais”, os dados refletem novamente uma forte tendência para a neutralidade. Ainda assim, a distribuição das respostas inclina-se ligeiramente para a concordância, indicando que há uma percepção de que os manuais digitais poderiam facilitar o ensino. Em relação à afirmação “Gostaria mais de usar manuais digitais para aprender”, a neutralidade prevalece como a resposta mais comum, porém, a concordância totaliza uma maior percentagem em comparação com a discordância, mostrando que uma parte significativa dos respondentes prefere os manuais digitais para o processo de aprendizagem. Por último, na afirmação “Vou aprender melhor quando usar manuais digitais”, embora a neutralidade continue a ser a resposta mais frequente, as respostas tendem mais para a concordância do que para a discordância. Tal sugere uma expectativa positiva sobre o uso dos manuais digitais para aprender. De forma geral, os resultados indicam uma preferência pelos manuais digitais em detrimento dos manuais em papel.

### 3.4 Professores: comparação entre grupos

#### 3.4.1 Percepção sobre a experiência de aprendizagem dos alunos

Os resultados relativos às percepções dos professores sobre a experiência de aprendizagem dos alunos com os manuais em sala de aula, distribuídos por digitais *versus* em papel, estão detalhados na Tabela 11. Esta tabela apresenta a análise para cada afirmação, organizada nas três dimensões: interesse/satisfação (IS), valor/utilidade (VU) e competência percebida (CP), permitindo uma comparação direta entre os grupos. Mediante a análise da Tabela 11 podemos verificar diferenças em várias afirmações. Estas diferenças são descritas de seguida utilizando o teste de Brunner-Munzel, para indicar diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos de professores e tipos de manuais.

Relativamente à dimensão interesse/satisfação (IS), verificou-se que os professores percebem que os alunos demonstram mais interesse por aprender com os manuais em papel do que com os manuais digitais, embora esta diferença não seja estatisticamente significativa ( $t$ -Approximation = 0.997,  $df$  = 145.596,  $p$  = 0.320). Em relação ao gosto por usar os manuais nas aulas, os professores reportam que os alunos preferem ligeiramente os manuais digitais em comparação com os manuais em papel, sendo que esta diferença absoluta também não atingiu significado estatístico ( $t$ -Approximation = -1.371,  $df$  = 156.913,  $p$  = 0.172). O desejo que os alunos revelam em usar os manuais nas aulas é percebido pelos professores como sendo

significativamente maior no grupo que usa manuais digitais do que no grupo que usa os manuais em papel ( $t$ -Approximation = -2.956,  $df$  = 162.126,  $p$  = 0.004). Por outro lado, a distração é percebida pelos professores como sendo maior nos alunos que usam manuais digitais em comparação com os que usam manuais em papel, com uma diferença altamente significativa ( $t$ -Approximation = -12.343,  $df$  = 124.251,  $p$  < .001).

**Tabela 11.** Percepções dos professores sobre a experiência de aprendizagem dos alunos com os manuais em sala de aula.

Dimensão	Afirmção	Manuais	Média	DP
IS	Os alunos interessam-se por aprender com os manuais	Digital	3.349	1.234
		Papel	3.600	0.902
	Os alunos gostam de usar os manuais nas aulas	Digital	3.783	1.060
		Papel	3.635	0.911
	Os alunos querem usar os manuais nas aulas	Digital	3.771	1.063
		Papel	3.369	0.979
	Os alunos distraem-me facilmente quando usam os manuais nas aulas	Digital	3.864	1.148
		Papel	2.202	0.833
VU	Os alunos acompanham facilmente as aulas com o apoio dos manuais	Digital	3.506	1.162
		Papel	3.976	0.676
	Os alunos aprendem facilmente quando usam os manuais nas aulas	Digital	3.265	1.127
		Papel	3.671	0.793
	É fácil para os alunos resolver questões/exercícios nos manuais	Digital	3.627	1.155
		Papel	3.918	0.876
	É fácil para os alunos sublinhar e tirar notas nos manuais	Digital	3.317	1.216
		Papel	3.881	1.011
CP	Os alunos são competentes a usar/manusear os manuais	Digital	3.720	1.034
		Papel	3.940	0.869
	Os alunos têm algumas dificuldades em usar/manusear os manuais nas aulas	Digital	3.000	1.176
		Papel	2.259	0.966

Na dimensão valor/utilidade (VU), mediante análise das percepções dos professores, constatou-se que os manuais em papel são vistos como mais facilitadores do acompanhamento das aulas por parte dos alunos, quando comparados com os manuais digitais, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $t$ -Approximation = 2.453,  $df$  = 137.007,  $p$  = 0.015). A aprendizagem também é considerada pelos professores como sendo significativamente mais fácil com manuais em papel do que com os manuais digitais ( $t$ -Approximation = 2.529,  $df$  = 136.809,  $p$  = 0.013). No entanto, a facilidade para resolver questões ou exercícios nos manuais não apresenta diferenças significativas entre formatos apesar de ligeiramente maior nos manuais em papel ( $t$ -Approximation = 1.455,  $df$  = 150.953,  $p$  = 0.148). Por outro lado, a facilidade em sublinhar e tomar notas é significativamente maior nos manuais em papel do que nos manuais digitais ( $t$ -Approximation = 3.245,  $df$  = 157.602,  $p$  = 0.001).

Finalmente, na dimensão competência percebida (CP), os professores consideram que os alunos se sentem mais competentes a usar/manusear os manuais em papel comparativamente aos que usam manuais digitais, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa ( $t$ -Approximation = 1.262,  $df$  = 159.310,  $p$  = 0.209). Além disso, os professores relatam que os alunos possuem

algumas dificuldades em usar/manusear os manuais digitais nas aulas em comparação aos manuais em papel, sendo esta diferença altamente significativa ( $t\text{-Approximation} = -4.404$ ,  $df = 159.294$ ,  $p < .001$ ).

### 3.4.2 Percepção sobre a experiência de ensino

Os resultados relativos às percepções dos professores sobre a experiência de ensino com os manuais em sala de aula, distribuídos por digitais *versus* em papel, estão detalhados na Tabela 12. Esta tabela apresenta a análise para cada afirmação, organizada nas três dimensões referidas anteriormente: interesse/satisfação (IS), competência percebida (CP) e práticas pedagógicas, permitindo uma comparação direta entre os grupos. Mediante a análise da Tabela 12 podemos verificar diferenças em várias afirmações. Estas diferenças são descritas de seguida utilizando o teste de Brunner-Munzel, para indicar diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos de professores e tipos de manuais.

Relativamente à dimensão interesse/satisfação (IS), verificou-se que os professores gostam mais de usar os manuais em papel nas aulas do que os manuais digitais, embora esta diferença não seja estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = 1.106$ ,  $df = 155.375$ ,  $p = 0.270$ ). Em relação à motivação para usar os manuais nas aulas, os professores reportam uma preferência ligeira para os manuais em papel em comparação com os manuais digitais, sendo que esta diferença também não atingiu significado estatístico ( $t\text{-Approximation} = -0.698$ ,  $df = 157.927$ ,  $p = 0.486$ ).

Na dimensão competência percebida (CP), a percepção de competência no uso/manuseamento é mais elevada no grupo de professores que usa manuais em papel do que no grupo do projeto, mas esta diferença não é estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = 1.583$ ,  $df = 149.971$ ,  $p = 0.115$ ). Além disso, os professores do grupo do projeto consideram ter algumas dificuldades em usar/manusear os manuais digitais nas aulas em comparação com os professores que usam os manuais em papel, sendo esta diferença altamente significativa ( $t\text{-Approximation} = -4.159$ ,  $df = 151.407$ ,  $p < .001$ ).

Relativamente à dimensão práticas pedagógicas (PP), constata-se que os professores percebem que diversificam mais as estratégias de ensino e aprendizagem com os manuais em papel do que com os manuais digitais, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $t\text{-Approximation} = 2.587$ ,  $df = 166.696$ ,  $p = 0.011$ ). A implementação de metodologias ativas de aprendizagem é considerada como ligeiramente maior pelos professores fora do projeto, mas esta diferença não atingiu significado estatístico ( $t\text{-Approximation} = 1.728$ ,  $df = 156.002$ ,  $p = 0.086$ ). Os professores afirmam que promovem o trabalho colaborativo entre os alunos de forma semelhante, independentemente do formato dos manuais ( $t\text{-Approximation} = 0.635$ ,  $df = 166.922$ ,  $p = 0.526$ ). Por fim, a avaliação baseada em evidências diversificadas não exhibe uma diferença significativa entre os dois grupos de professores, embora haja uma maior, mas ligeira, percepção de diversificação no grupo de professores que usa os manuais em papel ( $t\text{-Approximation} = 1.328$ ,  $df = 165.043$ ,  $p = 0.186$ ).



**Tabela 12.** Percepções dos professores sobre a experiência de ensino com os manuais em sala de aula.

Dimensão	Afirmiação	Manuais	Média	DP
IS	Gosto de usar os manuais em papel nas aulas	Digital	3.726	1.226
		Papel	4.035	0.808
	Sinto-me motivado(a) para usar os manuais em papel nas aulas	Digital	3.753	1.224
		Papel	3.765	0.921
CP	Sou competente a usar/manusear os manuais em papel nas aulas	Digital	4.094	0.881
		Papel	4.341	0.609
	Tenho algumas dificuldades em usar/manusear os manuais nas aulas	Digital	2.390	1.141
		Papel	1.750	0.848
PP	Diversifico estratégias de ensino e aprendizagem nas minhas práticas	Digital	4.393	0.581
		Papel	4.612	0.514
	Implemento metodologias ativas de aprendizagem (ex. aprendizagem baseada em projetos, resolução de problemas)	Digital	4.083	0.839
		Papel	4.329	0.565
	Promovo o trabalho colaborativo entre os meus alunos	Digital	4.286	0.687
		Papel	4.376	0.556
Avalio os meus alunos com base em evidências diversificadas	Digital	4.376	0.723	
	Papel	4.542	0.525	

### 3.4 Professores: comparação intragrupos

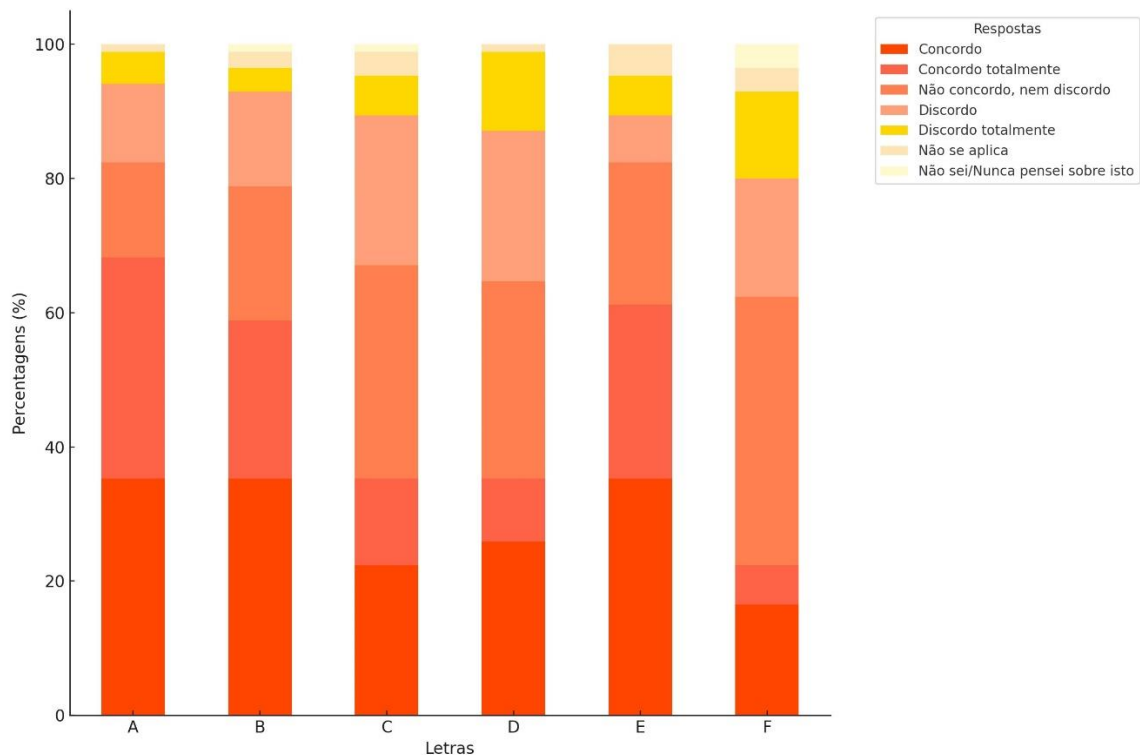
Nesta análise são avaliadas as percepções dos professores sobre o que era ensinar antes de entrar para o projeto e as expectativas dos professores que estão fora do projeto sobre o que seria ensinar com manuais digitais.

#### 3.4.1 Percepção sobre a experiência de ensino antes de entrar para o projeto

Foram selecionadas seis afirmações através das quais os professores do projeto, e que por isso usam manuais digitais, tiveram de se posicionar de forma retrospectiva relativamente à experiência de ensino com manuais em papel. A distribuição das respostas às seis afirmações (Tabela 13) pode ser visualizada na Figura 14.

Em relação à afirmação “Com os manuais digitais diversifico mais as minhas práticas pedagógicas”, os professores tendem a concordar, com 68.2% a concordar ou a concordar totalmente e apenas 16.5% a discordar ou a discordar totalmente. Para a afirmação “Com os manuais digitais incluo na avaliação dos alunos mais evidências de aprendizagem”, também há uma tendência para a concordância, com 58.8% dos professores a concordar ou a concordar totalmente” e 17.6% a discordar ou a discordar totalmente.

No que se refere à afirmação “Ensino melhor com os manuais digitais”, a opinião dos professores surge dividida, mas há uma ligeira tendência para concordar, com 35.3% somando as duas respostas de concordância e 28.3% somando as duas de discordância. Em relação à afirmação “Os alunos aprendem melhor com os manuais digitais”, uma vez mais, a opinião surge dividida, com uma muito leve tendência para a concordância, já que 35.3% assume concordar ou concordar totalmente e 34.2% assume discordar ou discordar totalmente.



**Figura 14.** Distribuição das percepções sobre a experiência de ensino antes de entrar para o projeto.

**Tabela 13.** Afirmações apresentadas aos professores do projeto.

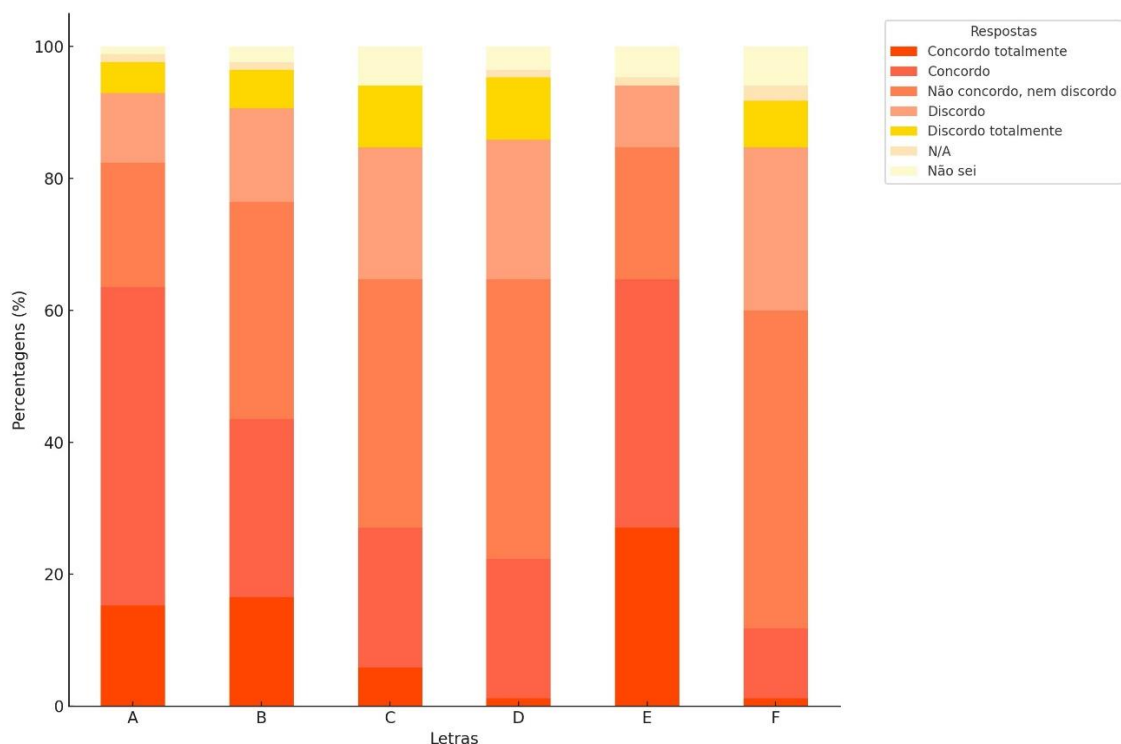
Letras	Afirmação
A	Com os manuais digitais diversifico mais as minhas práticas pedagógicas
B	Com os manuais digitais incluo na avaliação dos alunos mais evidências de aprendizagem
C	Ensino melhor com os manuais digitais
D	Os alunos aprendem melhor com os manuais digitais
E	Os alunos distraem-se mais com os manuais digitais
F	As classificações dos alunos são melhores quando usam manuais digitais

Relativamente à afirmação “Os alunos distraem-se mais com os manuais digitais” há uma forte concordância dos professores, com 61.2% a concordar ou a concordar totalmente, e apenas 13.0% com algum nível de discordância. Para a afirmação “As classificações dos alunos são melhores quando usam manuais digitais”, a maioria dos professores discorda, com 30.5 a optarem pela discordância ou discordância total, enquanto apenas 22.4% optam pela concordância ou concordância total.

### 3.4.2 Percepção sobre a expectativa de ensino com manuais digitais

Foram também seleccionadas seis afirmações através das quais os professores que não estão no projeto, e que por isso usam manuais em papel para ensinar, tiveram de se posicionar em termos

de expectativa de ensino com manuais digitais. A distribuição das respostas às quatro afirmações (Tabela 14) pode ser visualizada no gráfico a Figura 15.



**Figura 15.** Distribuição das percepções sobre a expectativa de ensino com manuais digitais.

**Tabela 14.** Afirmações apresentadas aos professores fora do projeto.

Letra	Afirmação
A	Com os manuais digitais diversificaria mais as minhas práticas
B	Com os manuais digitais incluiria na avaliação dos alunos mais evidências de aprendizagem
C	Ensinaria melhor com os manuais digitais
D	Os alunos aprenderiam melhor com os manuais digitais
E	Os alunos distrair-se-iam mais com os manuais digitais
F	As classificações dos alunos seriam melhores se usassem manuais digitais

Em relação à afirmação “Com os manuais digitais diversificaria mais as minhas práticas”, verificou-se que os professores tendem para a concordância, com 63.5% dos respondentes a concordar ou a concordar totalmente, enquanto apenas 15.3% tendem a discordar ou a discordar totalmente. Quanto à afirmação “Com os manuais digitais incluiria na avaliação dos alunos mais evidências de aprendizagem”, também há uma tendência para concordar, com 43.5% dos professores “Concordar” ou a “Concordar Totalmente” e apenas 20.0% com algum grau de discordância.

Relativamente à afirmação “Ensinar melhor com os manuais digitais”, a opinião dos professores surge dividida, mas há uma ligeira tendência para discordar, com 29.4% a discordar ou a discordar totalmente, em comparação com 27.1% que concordam em alguma medida. Em relação à afirmação “Os alunos aprenderiam melhor com os manuais digitais”, a maioria dos professores discorda, com 30.6% nos dois níveis de discordância, enquanto apenas 22.4% se posicionam nas classes de concordância.

A afirmação “Os alunos distrair-se-iam mais com os manuais digitais” revela forte concordância pelos professores, com 64.7% a concordar ou a concordar totalmente, e apenas 15.3% a posicionarem-se na discordância. Para a afirmação “As classificações dos alunos seriam melhores se usassem manuais digitais”, a maioria dos professores posiciona-se na discordância, com 31.8% a discordar ou a discordar totalmente, enquanto apenas 11.8% concordam ou concordam totalmente. Por outro lado, neste último caso a neutralidade tem prevalência.

#### 4. Nota final

O presente relatório descreve um estudo quasi-experimental, que usou como ponto de referência 18 turmas do 8.º ano que entraram no PMD no ano letivo 2021/22, enquanto grupo de intervenção, e 18 turmas retiradas de forma aleatória do conjunto das cerca de 90, também do 8.º ano, que não entraram no projeto, enquanto grupo de controlo. Usou, também, como ponto de referência, professores das 18 turmas do PMD e professores das outras 90 turmas. O estudo incluiu a análise estatística dos resultados das aprendizagens dos alunos das turmas acima mencionadas, e de outras variáveis que permitiram estabelecer comparações entre os dois grupos, como sejam, a frequência de utilização diária de *tablet* ou computador e do ASE dos alunos. Incluiu, ainda, a análise das perceções dos alunos e dos professores sobre a experiência de aprendizagem com os manuais digitais e em papel, e a análise das perceções dos professores sobre a experiência de ensino também com os manuais digitais e em papel.

O estudo destaca o efeito significativo dos manuais digitais nos resultados de aprendizagem dos alunos, com os alunos envolvidos no PMD a apresentarem classificações significativamente mais elevadas, um efeito que é ampliado em alunos com maior vantagem socioeconómica. O ASE tem um forte efeito sobre os resultados de aprendizagem, indicando que os alunos mais desfavorecidos tendem a ter desempenhos inferiores, independentemente do tipo de manual utilizado. A interação entre o tipo de manual e o ASE revela que a eficácia dos manuais digitais em melhorar os resultados de aprendizagem dos alunos pode ser condicionada pelo seu contexto socioeconómico. O estudo destaca, ainda, que a frequência de utilização do *tablet* ou computador não melhora os resultados de aprendizagem dos alunos do PMD.

O efeito dos manuais digitais que se acabou de descrever é reforçado pela análise de um estudo de caso, usando uma visão longitudinal com duas turmas da mesma escola (uma no projeto, outra não), que aponta para que a turma que começou a usar manuais digitais exibiu uma taxa de aprovação consistentemente superior nos anos seguintes à mudança comparativamente com a turma que continuou a usar manuais em papel.

Em relação à perceção dos alunos sobre a experiência de aprendizagem com os manuais digitais e em papel, em sala de aula e fora da sala de aula, os resultados revelam uma predominância significativa dos manuais digitais em todas as dimensões estudadas - interesse/satisfação (em usar os manuais para aprender), valor/utilidade (dos manuais para aprender) e competência percebida (no manuseamento dos manuais). Ressalvam-se, no entanto, dois aspetos. Os alunos têm perceção de que se distraem mais com os manuais digitais e de que têm mais dificuldade em sublinhar e tomar notas neste tipo de manuais. Sobre o que era aprender com manuais em papel e o que será aprender com manuais digitais, os resultados refletem, nos dois casos, uma preferência e maior aceitação pelos manuais digitais.

Em relação aos professores e à perceção que têm da experiência de aprendizagem dos alunos, os resultados apontam para uma maior prevalência dos manuais em papel em todas as dimensões - interesse/satisfação (em usar os manuais para aprender), valor/utilidade (dos manuais para aprender) e competência percebida (no manuseamento dos manuais). Os resultados são semelhantes para as perceções sobre a experiência de ensino e respetivas dimensões - interesse/satisfação (em usar os manuais para ensinar), competência percebida (no manuseamento dos manuais) e práticas pedagógicas. No entanto, destacam-se os resultados

obtidos junto dos professores do PMD relativamente à sua perceção sobre a experiência de ensino antes de entrar para o projeto. De forma interessante, os resultados revelam que estes professores consideram, por exemplo, que diversificam mais as suas práticas pedagógicas e que incluem evidências mais diversificadas na avaliação dos alunos com a utilização dos manuais digitais.