

RELATÓRIO

Estudo de avaliação do efeito do “Projeto de Capacitação dos Docentes em Competências Digitais”

Relatório Final

Estudo de avaliação do efeito do “Projeto de Capacitação dos Docentes em Competências Digitais”

Margarida Lucas e Pedro Bem-haja

FICHA TÉCNICA

Título

Estudo de avaliação do efeito do “Projeto de Capacitação dos Docentes em Competências Digitais”

Autores

Margarida Lucas e Pedro Bem-haja

Editor

Ministério da Educação - Direção-Geral da Educação

Diretor-Geral da Direção-Geral da Educação (DGE)

Pedro Cunha

Conceção gráfica

Isabel Espinheira

ISBN

978-972-742-546-4

Data

Aveiro, fevereiro 2024

Versão Revista

ÍNDICE

1. Nota introdutória	1
2. Capacitação Digital de Docentes	2
2.1. Formação de formadores	2
2.2. Oficinas de formação.....	3
3. Método.....	6
3.1. Questionários.....	7
3.1.1 Docentes.....	7
3.1.2 Formadores.....	7
3.2. Procedimento	7
3.3. Amostra total de docentes.....	7
3.3.1 Amostra do estudo longitudinal	9
3.3.2 Amostra do estudo transversal.....	11
3.4 Amostra total de formadores.....	14
3.5. Análise dos dados	16
4. Resultados	18
4.1 Efeito da formação na pontuação de competência digital, global e por áreas, e nos níveis de proficiência da amostra do estudo longitudinal	18
4.1.1 Pontuação global de competência digital.....	18
4.1.2 Pontuação por áreas de competência	19
4.1.3 Níveis de proficiência.....	19
4.2 Efeito da formação na pontuação global de competência digital da amostra do estudo longitudinal de acordo com variáveis de interesse.....	21
4.2.1 Outras formações realizadas.....	21
4.2.2 Número de oficinas realizadas.....	22
4.2.3 Faixa etária	22
4.2.4 Experiência de lecionação.....	23
4.2.5 Grupo disciplinar.....	24
4.3 Efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital da amostra do estudo transversal.....	25
4.3.1 Distribuição da amostra por opções de concordância	26

4.3.2 Pontuação média de concordância global e por áreas de competência.....	27
4.4 Efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital da amostra transversal de acordo com variáveis de interesse.....	28
4.4.1 Número de oficinas realizadas.....	28
4.4.2 Faixa etária	29
4.4.3 Experiência de lecionação.....	31
4.4.4 Grupo disciplinar.....	31
4.5 Relação entre o aumento da pontuação global de competência digital medida com a Check-In e a pontuação média de concordância global dos docentes.....	32
4.6 Percepção dos formadores sobre o efeito da formação dinamizada no âmbito da CDD para o desenvolvimento da competência digital dos formandos.....	33
4.6.1 Distribuição da amostra por opções de concordância	34
4.6.2 Pontuação média de concordância global e por áreas de competência.....	35
4.7 Percepção da qualidade da formação dinamizada no âmbito da CDD	37
4.7.1 Percepção dos docentes.....	37
4.7.2 Percepção dos formadores	38
5. Principais conclusões.....	40
6. Nota final	42
Referências	43
Anexos	44
Anexo I	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de fluxo de depuração de dados (docentes).....	8
Figura 2. Divisão da amostra para o estudo longitudinal.....	9
Figura 3. Divisão da amostra para o estudo transversal.....	11
Figura 4. Diagrama de fluxo de depuração de dados (formadores).....	14
Figura 5. Pontuação global de competência digital nos dois momentos.....	18
Figura 6. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes (os que realizaram e não realizaram formação no âmbito da CDD).....	19
Figura 7. Pontuações de competência digital por área de competência nos dois momentos.....	19
Figura 8. Gráfico chord com mudanças de nível de proficiência entre os dois momentos.....	20
Figura 9. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes (os que realizaram e não realizaram outras formações).....	22
Figura 10. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes que realizaram uma, duas ou três oficinas.....	23
Figura 11. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por faixa etária.....	23
Figura 12. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes com elevada (Percentil 75 – 33 anos), mediana (Percentil 50 – 28 anos) e baixa (Percentil 25 – 24 anos) experiência de lecionação.....	24
Figura 13. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo disciplinar.....	25
Figura 14. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância e para a opção “Não abordado na formação”.....	28
Figura 15. Pontuações médias de concordância global e por áreas de competência.....	30
Figura 16. Pontuações médias de concordância global por número de oficinas realizadas.....	31
Figura 17. Pontuações médias de concordância global por faixa etária.....	32
Figura 18. Relação quadrática entre a experiência de lecionação e a pontuação média de concordância global.....	33
Figura 19. Pontuações médias de concordância global por grupo disciplinar.....	34
Figura 20. Pontuações global de competência digital nos dois momentos de acordo com maior (4.314 + 0.648), média (4.314) e menor (4.314-0.648) pontuação de concordância.....	35
Figura 21. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância e para as opções “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação”.....	37

Figura 22. Pontuações médias de concordância global e por áreas de competência.....	39
Figura 23. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância.....	41
Figura 24. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Número de turmas e de formadores por edição do CFF.....	2
Tabela 2. Número de turmas e de formadores por edição da AFCD.....	3
Tabela 3. Distribuição do número de oficinas dinamizadas por ano letivo.....	5
Tabela 4. Distribuição da amostra que realizou formação por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.....	9
Tabela 5. Distribuição da amostra que realizou formação por grupo disciplinar.....	10
Tabela 6. Distribuição da amostra que não realizou formação por sexo, faixa etária e tempo decorrido desde a formação inicial.....	10
Tabela 7. Distribuição da amostra que não realizou formação por grupo disciplinar.....	10
Tabela 8. Distribuição da amostra total por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.....	12
Tabela 9 . Distribuição da amostra total por grupo disciplinar.....	12
Tabela 10. Distribuição da amostra com exclusão da opção “Não abordado” por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.....	12
Tabela 11 . Distribuição da amostra com exclusão da opção “Não abordado” por grupo disciplinar..	13
Tabela 12. Distribuição da amostra de formadores por sexo, faixa etária e tempo decorrido desde a formação inicial.....	15
Tabela 13. Distribuição da amostra de formadores por grupos disciplinares.....	15
Tabela 14. Distribuição do número de docentes que dinamizou oficinas em cada sub-região de Portugal continental	16
Tabela 15. Testes de McNemar para cada nível de proficiência na amostra que realizou formação.....	21
Tabela 16. Contagens e proporção de docentes nos diferentes níveis entre o pré e pós-formação....	21
Tabela 17. Estimadores de mediação entre experiência de lecionação, competência digital e faixa etária.....	25
Tabela 18. Afirmações da secção ii) do questionário divididas por áreas de competência do DigCompEdu e iniciadas com “A formação ajudou-me a:”	27
Tabela 19. Percentagem de docentes que responderam “Não abordado na formação” a cada um dos itens.....	29
Tabela 20. Itens por área de competência e respetivo alfa de Cronbach por área.....	29
Tabela 21. Comparações múltiplas entre faixas etárias (Post-Hoc).....	32

Tabela 22. Afirmações da secção ii) do questionário divididas por áreas de competência do DigCompEdu e iniciadas com “Na minha percepção, enquanto formador, consegui perceber evolução nos formandos para:”	36
Tabela 23. Percentagem de docentes que responderam “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação” em cada um dos itens.....	37
Tabela 24. Itens por área de competência e respetivo alfa de Cronbach por área.....	38
Tabela 25. Afirmações da secção iii) do questionário divididas por dimensões.....	40
Tabela 26. Itens por dimensão e respetivo alfa de Cronbach.....	41
Tabela 27. Itens por dimensão e respetivo alfa de Cronbach.....	42

I. NOTA INTRODUTÓRIA

Em 2020, a Direção-Geral da Educação (DGE) solicitou à Universidade de Aveiro (UA) um estudo diagnóstico do nível de competências digitais dos docentes do ensino básico e secundário dos Agrupamentos de Escolas e das Escolas Não Agrupadas da rede pública de Portugal Continental. O estudo, no qual participaram 99 760 docentes, adotou o Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu) e a ferramenta de autorreflexão desenvolvida com base no mesmo – a *Check-In* – como instrumentos enquadradores¹.

Os resultados da autorreflexão dos docentes sobre a sua competência digital mostraram que 26% dos docentes se encontravam no nível básico de competência (A1 + A2), 65% no nível intermédio (B1 + B2) e 9% no nível avançado (C1 + C2). A pontuação média global alcançada foi de 43.72 pontos (em 88 possíveis), o que corresponde a um nível de proficiência que se situa no nível B1 Integrador. Concluiu-se, nesse estudo, que o nível de proficiência se podia considerar baixo, atendendo a que o DigCompEdu situa o nível B2 Especialista enquanto alicerce para o uso crítico e refletido de tecnologias digitais.

O diagnóstico realizado foi uma das ações promovidas na dimensão da Capacitação Digital de Docentes (CDD) no âmbito da intervenção estratégica para a Capacitação das Escolas, com o objetivo único de oferecer aos docentes formação adequada aos seus níveis de proficiência. Com efeito, foram desenvolvidas oficinas de formação de acordo com os três níveis identificados no diagnóstico, que foram sendo dinamizadas ao longo dos últimos três anos por formadores formados pela DGE para o efeito.

Interessa agora, decorrido este período, conhecer o efeito da formação na competência digital dos docentes. Neste sentido, e na sequência do estudo anteriormente realizado, cabe à UA estudar esse efeito aplicando uma abordagem estatística que permita resultados válidos para comparação com o estudo inicial. O estudo desenvolvido, incluindo um breve enquadramento relativo à CDD, a metodologia utilizada, os instrumentos de recolha de dados e os resultados apurados são descritos nas secções que se seguem.

¹ Os instrumentos encontram-se descritos, de forma sucinta, no relatório publicado em 2021.

2. CAPACITAÇÃO DIGITAL DE DOCENTES

A Capacitação Digital de Docentes (CDD) envolveu a concretização de diferentes ações no âmbito da Capacitação Digital das Escolas. Como se referiu anteriormente, implicou a identificação do nível de competência digital dos docentes, com o intuito de lhes proporcionar formação alinhada com o seu nível de competência. Implicou, paralelamente, a formação de formadores responsáveis por dinamizar essa formação e, ainda, a acreditação de oficinas de nível 1, 2 e 3, correspondentes, respetivamente, aos níveis de proficiência A1+A2, B1+B2 e C1+C2.

2.1. Formação de formadores

A formação de formadores assumiu uma ação central na estratégia da CDD (DGE, 2021; 2022). Iniciou-se com a seleção de formadores com base em critérios bem definidos, dos quais se elencam, a título de exemplo, o ser docente e conhecedor da realidade do ensino básico e secundário, ser formador acreditado nas áreas B115 e/ou C113 e ter experiência na dinamização de oficinas de formação, ou o ter conhecimento e capacidade na articulação transversal de competências digitais com as áreas curriculares, concretamente, nas definidas no DigCompEdu.

Numa primeira fase, entre outubro de 2020 e novembro de 2021, a DGE promoveu três edições do Curso de Formação de Formadores (CFF) para a CDD (Tabela 1), dirigidas a formadores identificados por cada CFAE. O CFF, com uma duração total de 35 horas, organizou-se em seis módulos que foram desenvolvidos em colaboração com especialistas da área.

Tabela 1. Número de turmas e de formadores por edição do CFF.

1.ª edição	2.ª edição	3.ª edição
out/nov 2020	mar/abr 2021	set/nov 2021
27 turmas	12 turmas	20 turmas
385 formadores	172 formadores	265 formadores

O CFF teve como objetivos específicos de aprendizagem:

- Conhecer os documentos de enquadramento das políticas educativas no que se refere à transição digital na educação;
- Capacitar os formandos para mobilizar os docentes na adoção de metodologias ativas;
- Refletir sobre estratégias de formação presencial e a distância;
- Refletir sobre metodologias de formação de professores e a sua operacionalização;
- Delinear estratégias inovadoras de abordagem às áreas do DigCompEdu para desenvolver atividades digitais em contexto educativo;
- Promover o envolvimento dos docentes em comunidades de partilha de conhecimento, para estimular a reflexão, a colaboração e a utilização crítica das tecnologias digitais em contexto educativo.

Numa segunda fase, e de forma a dar resposta à constante necessidade de formar formadores, a DGE organizou um novo modelo de formação, em formato de Ação de Formação de Curta Duração (AFCD) *online* de seis horas. Entre março de 2022 e maio de 2023, a DGE promoveu quatro AFCD (Tabela 2).

Tabela 2. Número de turmas e de formadores por edição da AFCD.

1.ª edição	2.ª edição	3.ª edição	4.ª edição
mar 2022	mai 2022	nov 2022	mai 2023
I turma	I turma	I turma	I turma
28	33	34	9

Cada AFCD contou com duas sessões síncronas obrigatórias, com a duração de três horas cada, em cada uma das edições, e uma sessão síncrona facultativa, com a duração de uma hora, apenas nas primeira e segunda edições. A AFCD teve os seguintes objetivos específicos:

- Divulgar os documentos enquadradores das políticas educativas no que se refere à transição digital na educação;
- Capacitar os formandos para mobilizar os docentes na adoção de metodologias ativas;
- Refletir sobre estratégias de formação presencial e a distância;
- Refletir sobre metodologias de formação de professores e a sua operacionalização;
- Delinear estratégias inovadoras de abordagem às áreas do DigCompEdu para desenvolver atividades digitais em contexto educativo;
- Promover o envolvimento dos docentes em comunidades de partilha de conhecimentos, para estimular a reflexão, a colaboração e a utilização crítica das tecnologias digitais em contexto educativo.

No total, foram formados 926 formadores.

2.2. Oficinas de formação

Com o intuito de adequar a oferta de formação aos níveis de competência dos docentes, foram desenhadas e acreditadas oficinas de nível 1, 2 e 3. As oficinas de nível 1 foram pensadas para capacitar docentes com diagnósticos de competência digital de A1+A2, as de nível 2, para diagnósticos de B1+B2 e as de nível 3 para diagnósticos de C1+C2. Os conteúdos abordados nas oficinas surgem em sentido articulado e incremental, seguindo a lógica de progressão associada aos níveis de proficiência do DigCompEdu (exploração e adoção, reflexão, colaboração, partilha e uso crítico do digital, e liderança e inovação com o digital). Os conteúdos também se alinham com as áreas de competência propostas por este documento de referência, em particular os conteúdos das oficinas de nível 1 e 2: Envolvimento profissional (Área 1), Recursos digitais (Área 2), Ensino e Aprendizagem (Área 3), Avaliação (Área 4) e Promoção da competência digital dos aprendentes (Área 6). Embora não surja de forma tão explícita quanto as outras áreas, a Área 5, Capacitação dos aprendentes, e respetivas competências, encontram-se implícitas na articulação dos conteúdos trabalhados ao longo da formação.

Conteúdos das oficinas de nível 1:

- Documentos enquadradores das políticas educativas atuais associados ao Plano nacional de Transição Digital;
- Envolvimento profissional: Exploração de opções digitais para colaboração e comunicação institucional e melhoria da prática profissional;
- Recursos Digitais: Exploração, seleção e adequação de RED ao contexto de aprendizagem. Utilização de RED interativos;
- Ensino e Aprendizagem: Exploração de estratégias de ensino e de aprendizagem digital. Integração significativa de RED na melhoria de atividades de ensino e aprendizagem;
- Avaliação das aprendizagens: Exploração de estratégias de avaliação digital. Melhoria das abordagens de avaliação através de soluções digitais;
- Competência digital dos alunos: Exploração de estratégias de promoção e uso pedagógico de tecnologias digitais. Utilização de ferramentas e estratégias para suporte ao desenho e implementação de atividades de promoção da competência digital dos alunos;
- Planificação de atividades com tecnologias digitais em diferentes modalidades de ensino.

Conteúdos das oficinas de nível 2:

- Documentos de enquadramento das políticas educativas;
- Envolvimento profissional: Discussão, renovação e inovação na prática profissional. Processos de liderança na era digital;
- Recursos Digitais: Utilização de estratégias e RED avançados de forma abrangente. Promoção da utilização de RED de forma colaborativa;
- Ensino e Aprendizagem: Renovação da prática de ensino de forma estratégica e intencional. Inovação no processo de ensino e de aprendizagem em diferentes modalidades de ensino;
- Avaliação das aprendizagens: Reflexão crítica sobre estratégias de avaliação digital. Inovação na avaliação das aprendizagens com recursos a soluções digitais;
- Competência digital dos alunos: Promoção da competência digital dos alunos de forma abrangente e crítica. Inovação no envolvimento dos alunos utilizando formatos inovadores para promover a sua competência digital;
- Planeamento da formação e aprendizagem ao longo da vida.

Conteúdos das oficinas de nível 3:

- Exploração de documentos de enquadramento das políticas educativas;
- Discussão, renovação e inovação na prática profissional;
- Reflexão em torno de conceitos relacionados com escolas, professores e alunos digitalmente competentes;
- Utilização das tecnologias digitais na colaboração e inovação pedagógica ao serviço da comunidade educativa;
- Estratégias e metodologias relacionadas com o desenvolvimento curricular através de ambientes e ferramentas digitais;
- Estratégias digitais de carácter científico-pedagógico promotoras do desenvolvimento profissional dos docentes;
- Planeamento de atividades didático-pedagógicas promotoras do desenvolvimento da competência digital dos alunos;
- Conceção de Planos de Ação para o Desenvolvimento Digital: conceitos, metodologias de desenvolvimento, implementação, monitorização, avaliação.

As oficinas, de 50 horas (25 horas presenciais + 25 horas trabalho autónomo), foram organizadas de modo a privilegiar, nas sessões presenciais, as seguintes atividades:

- Apresentação/exemplificação dos conceitos associados às temáticas/áreas a abordar;
- Exploração e experimentação de ferramentas digitais que permitam aplicar os conceitos abordados, com vista à sua integração em contexto educativo;
- Apropriação, pelos formandos, das potencialidades pedagógicas de atividades com o digital nas diversas áreas abordadas;
- Conceção de atividades/recursos pedagógicos para o ensino;
- Conceção de atividades pedagógicas, a realizar pelos alunos, que integrem o digital, que promovam o trabalho colaborativo, que promovam a aprendizagem curricular e que promovam o desenvolvimento de competências transversais (por exemplo: cidadania digital);
- Planificação e conceção de estratégias e atividades de avaliação com o digital;
- Reflexão acerca dos resultados da implementação das atividades concebidas.

Durante o trabalho autónomo, as atividades a privilegiar orientaram-se para:

- Desenvolvimento do trabalho colaborativo entre pares;
- Planificação atividades de ensino e de aprendizagem integradoras do digital;
- Aplicação, em contexto educativo, de estratégias e atividades enriquecidas pelo digital;
- Promoção de rede de partilha e reflexão entre formandos.

À data de 5 de fevereiro de 2024, tinham sido dinamizadas 5 209 oficinas² (Tabela 3). Um total de 109 496 professores, da rede de ensino público de Portugal continental, participaram e concluíram ações da CDD de nível básico e/ou mais avançadas (57 149 professores realizaram oficinas de formação (nível 1, 2 e 3) e 28 485 docentes realizaram outras ações de capacitação digital. No global, concluíram oficinas de nível 1 e/ou de nível 2 e/ou de nível 3, bem como outras ações relacionadas com a CDD, 72 863 professores.

Tabela 3. Distribuição do número de oficinas dinamizadas por ano letivo.

	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	Total
Oficinas de nível 1	375	808	379	65	1627
Oficinas de nível 2	256	1410	1013	145	2824
Oficinas de nível 3	18	140	470	130	758
Total	649	2358	1862	340	5209

² Dados obtidos em fevereiro de 2024, através da plataforma de monitorização da formação, e inseridos pelos CFAE. Contabilizam-se, também, dados de docentes do GR 100 que, embora não tenham participado no estudo de diagnóstico, beneficiaram de formação específica para a sua área de atuação profissional.

3. MÉTODO

Para perceber o efeito da formação na competência digital dos docentes, a UA propôs a realização de um estudo híbrido, por recurso a uma abordagem longitudinal (com dois momentos de avaliação) e transversal.

A abordagem longitudinal foi obtida através do emparelhamento das respostas da *Check-In* dos docentes que participaram na 1.ª fase do estudo, i.e., no diagnóstico realizado em janeiro/fevereiro de 2021, e na 2.ª fase, em maio/junho de 2023. Estas fases correspondem a momentos pré e pós-formação no âmbito da CDD. Nesta abordagem, os docentes que permaneceram na mesma escola ou agrupamento de escolas (AE), usaram o código fornecido pelo Centro de Formação de Associação de Escolas (CFAE) para o preenchimento do questionário da 1.ª fase. Os docentes que mudaram de AE, que não conseguiram ter acesso ao código fornecido pelo CFAE ou que não participaram na 1.ª fase, usaram um código fornecido pela UA para poderem entrar no estudo transversal. Também os docentes que mudaram de AE, mesmo que tenham usado o código atribuído na 1.ª fase, foram excluídos da análise longitudinal e passaram a integrar o estudo transversal. Isto porque, por questões metodológicas, a mudança de AE configura uma variável confundente para o presente estudo.

A abordagem transversal assumiu uma lógica retrospectiva e foi obtida através da criação da secção ii) do questionário (cf. 3.1.1), na qual se explora o contributo da formação com questões que se ancoram nas seis áreas de competência do DigCompEdu. Este emparelhamento conceptual, pese embora não exista o ponto de partida (resposta da *Check-In* no momento pré), permite avaliar o efeito percebido da formação nas diferentes áreas de competência (cf. 4.5).

Assim, realizaram-se dois estudos:

- um estudo longitudinal, através do qual os docentes que permaneceram no mesmo AE preencheram (voluntariamente) a *Check-In*, o que permitiu perceber o efeito da formação na pontuação global de competência digital e níveis de proficiência, nas pontuações por áreas de competência, por número de oficinas realizadas, por faixa etária, por experiência de lecionação e por grupo disciplinar;
- um estudo transversal com os docentes que mudaram de AE, não tiveram acesso ao código ou não preencheram a *Check-In* na 1.ª fase, o que permitiu perceber o efeito da formação através de um emparelhamento conceptual. Foi possível, desta forma, apresentar pontuações médias de concordância global e por áreas de competência, por número de oficinas realizadas, por faixa etária, por experiência de lecionação e por grupo disciplinar.

De notar que esta metodologia foi criada para obedecer a uma solução de compromisso e que só a amostra do estudo longitudinal permite responder às solicitações da DGE.

Para além do efeito da formação na competência digital dos docentes, através dos dois estudos acima descritos, pretendeu-se, ainda, recolher percepções sobre a qualidade da formação.

Por fim, e para melhor compreender o efeito da formação dinamizada, foi igualmente desenvolvido um questionário para aplicar junto dos formadores que realizaram a formação de formadores da DGE (cf. 3.1.2). Os dados recolhidos permitiram a triangulação das percepções dos formadores com as dos docentes, no que ao mapeamento conceptual e qualidade da formação dinamizada diz respeito.

3.1. Questionários

3.1.1 Docentes

O questionário aplicado aos docentes continha quatro secções: i) dados sociodemográficos (13 questões); ii) percepção do contributo da formação dinamizada no âmbito da CDD para o desenvolvimento da competência digital (15 questões); iii) percepção da qualidade da formação dinamizada no âmbito da CDD (oito questões) e iv) percepção da competência digital, através do preenchimento da *Check-In* (22 questões).

As questões da secção ii) do questionário foram construídas com base nos descritores de competência do DigCompEdu, o que permitiu um mapeamento conceptual com essas mesmas competências. Para evitar a criação de um questionário demasiado extenso, as 22 competências descritas no DigCompEdu foram reduzidas para 15, mantendo-se, no entanto, uma proporcionalidade das competências por área de competência (cf. Tabela 19). As oito questões da secção iii) do questionário permitiram aferir a percepção da qualidade da formação em quatro dimensões: articulação, foco, adequação e formador (cf. Tabela 26).

As percepções recolhidas nas secções ii) e iii) foram medidas através de uma escala de concordância de cinco pontos, na qual a opção “discordo totalmente” foi pontuada com 1 ponto e a opção “concordo totalmente” com 5 pontos. A secção ii) oferecia, ainda, aos docentes, a possibilidade de escolher a opção de resposta “Não abordado na formação”.

3.1.2 Formadores

O questionário aplicado aos formadores continha três secções: i) dados sociodemográficos (11 questões); ii) percepção do contributo da formação dinamizada no âmbito da CDD para o desenvolvimento da competência digital dos formandos (15 questões); iii) percepção da qualidade da formação dinamizada no âmbito da CDD (oito questões). As secções ii) e iii) são idênticas às secções ii) e iii) descritas no questionário para docentes. As percepções foram recolhidas usando a mesma escala, sendo que na secção ii) foi dada a possibilidade ao formador de escolher, também, as opções de resposta “Não abordado na formação” e “Não consigo avaliar”.

3.2. Procedimento

O questionário, alojado na plataforma online LimeSurvey via UA, foi disponibilizado aos docentes e aos formadores pela DGE em estreita articulação com todos os CFAE. A participação foi voluntária e consentida, e o objetivo do estudo foi divulgado na íntegra. Todo o procedimento obedeceu ao Regulamento Geral de Proteção de Dados e da sua lei de execução nacional.

3.3. Amostra total de docentes

A amostra total corresponde a 10 694 docentes. O diagrama de fluxo de depuração de dados pode ser visualizado na Figura 1.

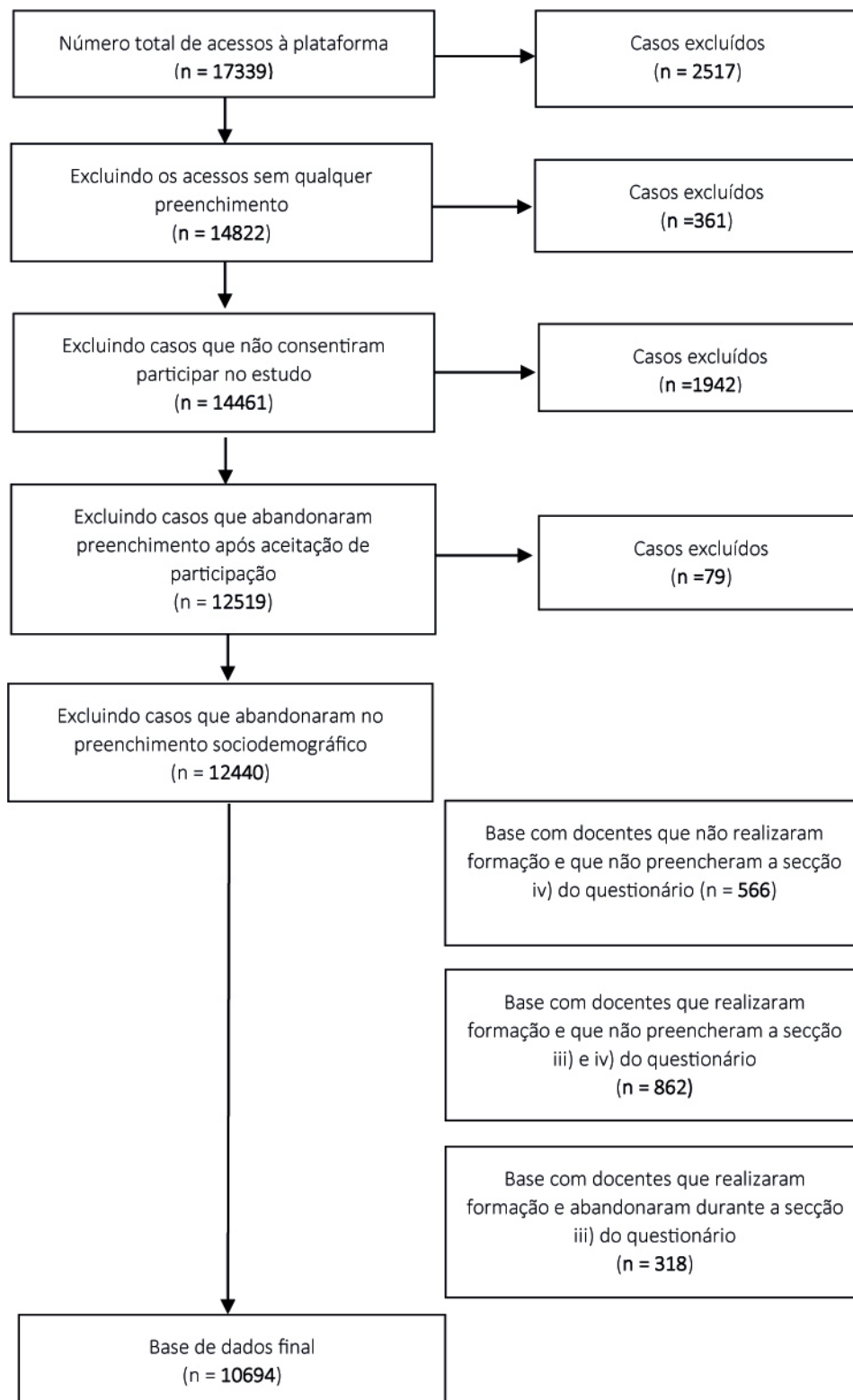


Figura 1. Diagrama de fluxo de depuração de dados (docentes).

3.3.1 Amostra do estudo longitudinal

A amostra final deste estudo é composta por 1 259 docentes (Figura 2), que correspondem aos docentes cujas respostas permitem o emparelhamento entre o momento pré e pós-formação, e que permaneceram na mesma escola ou AE. Destes 1 259 docentes, 1 074 realizaram oficina(s) de formação, havendo 185 que não o fizeram. Apesar de a maioria das análises recaírem sob os docentes que realizaram formação, descreve-se, também, a amostra de docentes que não o fez, uma vez que os comparamos em algumas análises.

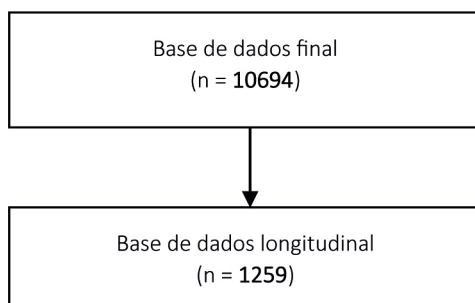


Figura 2. Divisão da amostra para o estudo longitudinal.

A caracterização da amostra que inclui os docentes que realizaram formação apresenta-se na Tabela 4 e a sua distribuição por grupos disciplinares na Tabela 5. A amostra é constituída por 828 docentes do sexo feminino (77.1%) e 246 do sexo masculino. Estes docentes têm entre 2 e 43 anos de experiência de lecionação com uma média de experiência de 27.826 (Md=28; DP=6.793). É possível verificar que não houve docentes nas faixas etárias compreendidas entre <25 e 25-29 a participarem no momento pós-formação e que a percentagem mais elevada de participação se situa nas faixas etárias acima dos 50 anos. É possível verificar, também, que 87.5% dos docentes têm mais de 20 anos de serviço, sendo que a participação de docentes com menos de 15 anos de serviço é pouco expressiva, correspondendo a apenas 3.9%. Destes docentes, 65.4% realizaram uma oficina de formação, 29.1% realizaram duas oficinas e 5.4% realizaram três.

Tabela 4. Distribuição da amostra que realizou formação por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.

Sexo	Feminino	Masculino				
N	828	246				
%	77.1%	22.9%				
Faixa etária	< 25	25 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
N	0	0	11	289	612	162
%	0%	0%	1.0%	26.9%	57%	15.1%
Tempo decorrido desde a formação inicial (anos)	< 5	5-10	11-15	16-20	mais de 20 anos	não aplicável
N	2	13	27	92	930	10
%	0.2%	1.2%	2.5%	8.6%	86.6%	0.9%
Número de oficinas realizadas por docente	1	2	3			
N	699	311	58			
%	65.4%	29.1%	5.4%			

Tabela 5. Distribuição da amostra que realizou formação por grupo disciplinar.

GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%
110	211	19.6%	290	6	0.6%	410	14	1.3%	560	4	0.4%
120	14	1.3%	300	73	6.8%	420	30	2.8%	600	33	3.1%
200	18	1.7%	310	0	0%	430	15	1.4%	610	0	0%
210	16	1.5%	320	16	1.5%	500	89	8.3%	620	45	4.2%
220	37	3.4%	330	63	5.9%	510	78	7.3%	910	38	3.5%
230	43	4.0%	340	0	0%	520	73	6.8%	920	0	0%
240	21	2.0%	350	8	0.7%	530	5	0.5%	930	0	0%
250	17	1.6%	360	0	0%	540	3	0.3%			
260	15	1.4%	400	36	3.4%	550	40	3.7%	Outro	13	1.2%

A caracterização da amostra que inclui os docentes que não realizaram formação apresenta-se na Tabela 6 e a sua distribuição por grupos disciplinares na Tabela 7. A amostra é constituída por 119 docentes do sexo feminino (64.3%) e 66 do sexo masculino. Estes docentes possuíam entre 6 e 42 anos de experiência de lecionação com uma média de experiência de 28.341 (Md=29; DP=7.997).

Tabela 6. Distribuição da amostra que não realizou formação por sexo, faixa etária e tempo decorrido desde a formação inicial.

Sexo	Feminino	Masculino				
N	828	246				
%	77.1%	22.9%				
Faixa etária	< 25	25 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
N	0	0	4	50	89	42
%	0%	0%	2.2%	27.0%	48.1%	22.7%
Tempo decorrido desde a formação inicial (anos)	< 5	5-10	11-15	16-20	mais de 20 anos	não aplicável
N	0	3	7	25	148	2
%	0%	1.6%	3.8%	13.5%	80%	1.1%

Tabela 7. Distribuição da amostra que não realizou formação por grupo disciplinar.

GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%
110	30	16.2%	290	3	1.3%	410	3	1.3%	560	0	0%
120	1	0.5%	300	12	6.5%	420	11	5.9%	600	1	0.5%
200	1	0.5%	310	0	0%	430	1	0.5%	610	0	0%
210	1	0.5%	320	1	0.5%	500	21	11.4%	620	10	5.4%
220	1	0.5%	330	6	3.2%	510	12	6.5%	910	4	2.2%
230	13	7.0%	340	0	0%	520	8	4.3%	920	0	0%
240	6	3.2%	350	0	0%	530	2	1.1%	930	0	0%
250	1	0.5%	360	0	0%	540	0	0%			
260	1	0.5%	400	6	3.2%	550	24	13%	Outro	2	1.1%

3.3.2 Amostra do estudo transversal

A amostra final deste estudo é composta por 8 455 docentes (Figura 3). Esta amostra inclui os docentes que responderam à secção ii) do questionário usando todas as opções de resposta (cf. 3.1.1). Destes 8 455 docentes, 1 135 manifestaram, nas suas respostas, a opção “Não abordado na formação”. Para efeitos de algumas das análises pretendidas, estes casos tiveram de ser excluídos, o que resultou numa amostra de 7 320. No entanto, e porque o número de docentes excluídos é considerável e também se apresentam análises com as duas amostras, ambas são descritas abaixo.



Figura 3. Divisão da amostra para o estudo transversal.

A caracterização da amostra transversal é apresentada na Tabela 8 e a sua distribuição por grupos disciplinares na Tabela 9. A amostra é constituída por 6 720 docentes do sexo feminino (79.5%) e 1 735 do sexo masculino. Estes docentes têm entre 2 e 43 anos de experiência de lecionação com uma média de experiência de 27.624 (Md=28; DP=6.281). É possível verificar que a percentagem de docentes com menos de 40 anos que realizou a formação CDD é baixa, situando-se apenas nos 2% e que a percentagem mais elevada de participação se situa acima dos 50 anos, sendo mais evidente na faixa etária que se situa entre os 50 e os 59 anos de idade. Destes docentes, 61.2% realizaram uma oficina de formação, 30.2% realizaram duas e 8.6% realizaram três.

Tabela 8. Distribuição da amostra total por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.

Sexo	Feminino	Masculino				
N	6720	1735				
%	79.5%	20.5%				
Faixa etária	< 25	25 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
N	2	14	151	2598	4266	1424
%	0.01%	0.2%	1.8%	30.7%	50.5%	16.8%
Tempo decorrido desde a formação inicial (anos)	< 5	5-10	11-15	16-20	mais de 20 anos	não aplicável
N	62	124	317	1006	6885	61
%	0.7%	1.5%	3.7%	11.9%	81.4%	0.7%
Número de oficinas realizadas por docente	1	2	3			
N	5151	2538	722			
%	61.2%	30.2%	8.6%			

Tabela 9 . Distribuição da amostra total por grupo disciplinar.

GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%
110	1862	22%	290	83	1.0%	410	129	1.5%	560	9	2.1%
120	85	1.0%	300	648	7.7%	420	243	2.9%	600	180	0.1%
200	185	2.2%	310	2	0.0%	430	102	1.2%	610	6	4.3%
210	95	1.1%	320	119	1.4%	500	577	6.8%	620	366	6.0%
220	238	2.8%	330	413	4.9%	510	466	5.5%	910	506	0.1%
230	380	4.5%	340	2	0.0%	520	438	5.2%	920	6	0.1%
240	195	2.3%	350	55	0.7%	530	49	0.6%	930	5	2.1%
250	119	1.4%	360	2	0.0%	540	26	0.3%			
260	129	1.5%	400	267	3.2%	550	253	3.0%	Outro	215	2.5%

A caracterização da amostra que exclui os docentes que optaram por responder “Não abordado na formação” em pelo menos um item da secção ii) do questionário, apresenta-se na Tabela 10 e a sua distribuição por grupos disciplinares na Tabela 11.

Tabela 10. Distribuição da amostra com exclusão da opção “Não abordado” por sexo, faixa etária, tempo decorrido desde a formação inicial e número de oficinas realizadas.

Sexo	Feminino	Masculino				
N	5842	1478				
%	79.8%	20.2%				
Faixa etária	< 25	25 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
N	2	14	140	2296	3615	1253
%	0.01%	0.2%	1.9%	31.4%	49.4%	17.1%
Tempo decorrido desde a formação inicial (anos)	< 5	5-10	11-15	16-20	mais de 20 anos	não aplicável
N	60	111	290	909	5899	51
%	0.8%	1.5%	4%	12.4%	80.6%	0.7%
Número de oficinas realizadas por docente	Nível 1	Nível 2	Nível 3			
N	4408	2212	662			
%	60.5%	30.4%	9.1%			

A amostra é constituída por 5842 docentes do sexo feminino (79.8%) e 1478 do sexo masculino. Estes docentes possuíam entre 0.5 e 46 anos de experiência de lecionação com uma média de experiência de 26.186 (Md=27; DP=8.689). À semelhança da amostra total, é possível verificar que a percentagem de docentes com menos de 40 anos que realizou a formação CDD é baixa, situando-se ligeiramente acima dos 2%, e que a percentagem mais elevada de participação se situa acima dos 50 anos, sendo mais evidente na faixa etária que se situa entre os 50 e os 59 anos de idade. Destes docentes, 60.5% realizaram uma oficina, 30.4% realizaram duas oficinas e 9.1% realizaram três.

Tabela 11 . Distribuição da amostra com exclusão da opção “Não abordado” por grupo disciplinar.

GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%
110	1635	22.3%	290	77	1.1%	410	114	1.6%	560	5	0.1%
120	69	0.9%	300	572	7.8%	420	210	2.9%	600	147	2.0%
200	165	2.3%	310	2	0.0%	430	87	1.2%	610	6	0.1%
210	78	1.1%	320	101	1.4%	500	484	6.6%	620	317	4.3%
220	201	2.7%	330	350	4.8%	510	383	5.2%	910	464	6.3%
230	335	4.6%	340	2	0.0%	520	361	4.9%	920	6	0.1%
240	169	2.3%	350	47	0.6%	530	44	0.6%	930	5	0.1%
250	101	1.4%	360	2	0.0%	540	23	0.3%			
260	114	1.6%	400	230	3.1%	550	213	2.9%	Outro	201	2.7%

3.4 Amostra total de formadores

Esta amostra é constituída por 521 formadores. O diagrama de fluxo de depuração de dados pode ser visualizado na Figura 4.

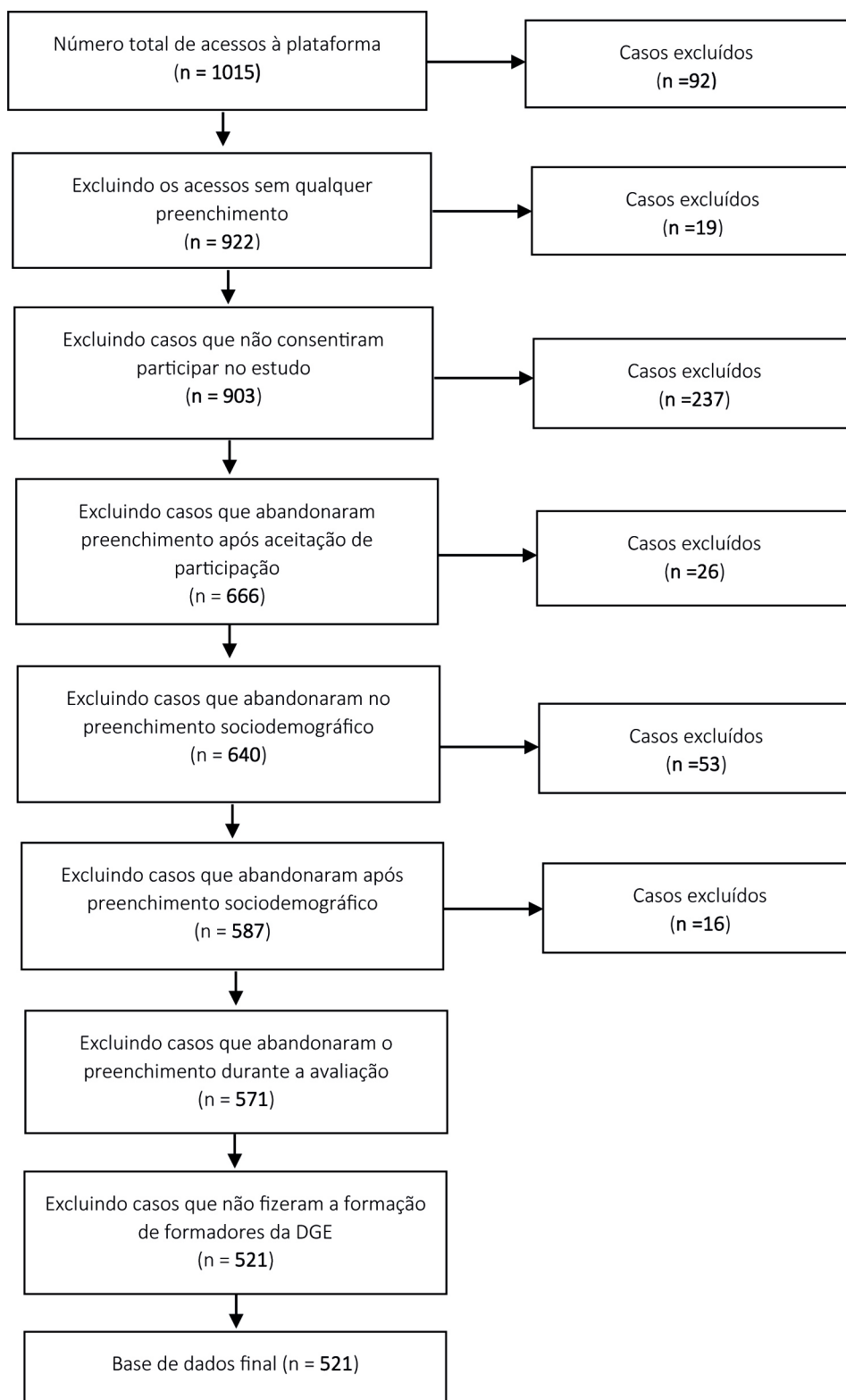


Figura 4. Diagrama de fluxo de depuração de dados (formadores).

A caracterização da amostra de formadores apresenta-se na Tabela 12 e a sua distribuição por grupos disciplinares na Tabela 13. A amostra é constituída por 213 formadoras (40.9%) e 308 formadores. Estes formadores têm entre 0,5 e 43 anos de experiência de lecionação com uma média de experiência de 24.662 (Md=25; DP=7.15).

Tabela 12. Distribuição da amostra de formadores por sexo, faixa etária e tempo decorrido desde a formação inicial.

Sexo	Feminino	Masculino				
N	213	308				
%	40.9%	59.1%				
Faixa etária	< 25	25 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	> 60
N	0	1	8	194	266	52
%	0%	0.2%	1.5%	37.2%	51.1%	10.0%
Tempo decorrido desde a formação inicial (anos)	< 5	5-10	11-15	16-20	mais de 20 anos	não aplicável
N	5	13	51	126	324	2
%	1.0%	2.5%	9.8%	24.2%	62.2%	0.4%

Tabela 13. Distribuição da amostra de formadores por grupos disciplinares.

GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%	GR	N	%
110	15	2.9%	290	8	1.5%	410	2	0.4%	560	0	0%
120	2	0.4%	300	21	4.0%	420	13	2.5%	600	6	1.2%
200	3	0.6%	310	0	0%	430	7	1.3%	610	0	0%
210	1	0.2%	320	1	0.2%	500	35	6.7%	620	4	0.8%
220	2	0.4%	330	15	2.9%	510	26	5.0%	910	7	1.3%
230	10	1.9%	340	1	0.2%	520	7	1.3%	920	1	0.2%
240	10	1.9%	350	5	1.0%	530	6	1.2%	930	0	0%
250	3	0.6%	360	0	0%	540	7	1.3%			
260	2	0.4%	400	7	1.3%	550	290	55.7%	Outro	4	0.8%

Mais de 60% dos formadores têm 50 ou mais anos de idade e realizaram a sua formação inicial há mais de 20 anos. A percentagem de formadores com menos de 40 anos é pouco expressiva, não chegando aos 2%. Também a percentagem de formadores com formação inicial nos últimos 10 anos atinge apenas os 3.5%. De salientar que mais de 55% dos formadores pertencem ao grupo disciplinar 550, sendo que **não há formadores pertencentes a vários grupos**, como sejam o 310, 360, 560, 610 e 930. A percentagem de formadores não atinge os 1% em 11 grupos disciplinares: 120, 200, 210, 220, 250, 260, 320, 340, 410, 620 e 920.

A Tabela 14 detalha o número de formadores que dinamizou oficinas em cada sub-região de Portugal continental. As sub-regiões com maior número de formadores correspondem às **Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto**, sendo as da Beira Baixa e do Alentejo Litoral as sub-regiões com menor número de formadores.

Tabela 14. Distribuição do número de docentes que dinamizou oficinas em cada sub-região de Portugal continental

Sub-região	Número de formadores	Sub-região	Número de formadores
Alto Minho	23	Região de Leiria	18
Cávado	19	Viseu Dão-Lafões	26
Ave	24	Beira Baixa	5
Área Metropolitana do Porto	76	Médio Tejo	17
Alto Tâmega	11	Beiras e Serra da Estrela	22
Tâmega e Sousa	33	Alentejo Litoral	5
Douro	21	Baixo Alentejo	13
Terras de Trás-os-Montes	13	Lezíria do Tejo	23
Área Metropolitana de Lisboa	80	Alto Alentejo	16
Oeste	21	Alentejo Central	18
Região de Aveiro	26	Algarve	39
Região de Coimbra	30		

Nota: As respostas foram dadas por 521 formadores, mas totalizam 579, uma vez que há formadores que dinamizaram formações em mais do que uma sub-região.

3.5. Análise dos dados

Para além da estatística descritiva, utilizou-se um conjunto de testes estatísticos inferenciais que se descrevem de seguida. Para perceber se os docentes melhoraram a pontuação global de competência digital entre o momento pré e pós-formação, foram realizadas análises longitudinais com a pontuação da *Check-In* enquanto variável dependente. Para isso, foi usado um *framework* de modelos lineares mistos (LMM) ajustados por máxima verossimilhança restrita e a inclusão de variáveis independentes foi feita obedecendo a um racional de modelos de crescimento. Assim, produziu-se um modelo de crescimento incondicional com a variável momento, para identificar a presença de um crescimento significativo entre o pré e o pós-formação sem a restrição de outras variáveis. Este modelo permitiu que os interceptos (pontuações globais no momento pré-formação) variassem entre os indivíduos. Portanto, o modelo de crescimento incondicional foi expresso usando a seguinte equação:

$$Y_{ti} = \beta_0 + \beta_1 (MOMENTO) + b_{0i} + \varepsilon_{ti}$$

Onde Y_{ti} é a variável dependente no momento t para o indivíduo i , β_0 é o intercepto médio (valor da variável dependente no pré), β_1 é a taxa média de crescimento (momento), b_{0i} é o efeito aleatório que permite a heterogeneidade entre os indivíduos, ou seja, que os interceptos (pontuações globais de competência no momento pré-formação) variem entre os indivíduos, e ε_{ti} é um resíduo específico do momento.

Foram produzidos modelos de crescimento condicional para avaliar se o crescimento foi modulado:

- pelo facto de os docentes terem ou não realizado formação;
- pelo facto de os docentes terem ou não realizado outras formações;
- pelo número de oficinas realizadas pelos docentes;
- pela faixa etária a que o docente pertence;
- pela experiência de lecionação do docente;
- pelo grupo disciplinar do docente;
- pela pontuação média de concordância global sobre o contributo da formação.

Para verificar se houve uma mudança/evolução nos níveis de proficiência entre o pré e o pós-formação, foi realizado um teste de McNemar para o viés global ou direção da mudança. Foram ainda realizados testes de McNemar com correções de Bonferroni para cada nível de proficiência.

Também foram realizadas ANOVAS seguidas de comparações múltiplas com correção de Bonferroni para verificar se a pontuação média de concordância global estava relacionada com:

- o número de oficinas realizadas pelos docentes;
- a faixa etária a que o docente pertence;
- a experiência de lecionação do docente;
- o grupo disciplinar do docente.

Apesar da assimetria à direita verificada, os resultados da ANOVA mostraram concordância com os resultados do Kruskal-Wallis (correspondente não paramétrico) concedendo confiança aos resultados do teste paramétrico.

Para analisar a relação entre as pontuações médias de concordância global dos docentes e a experiência de lecionação foi realizado um modelo linear geral (GLM) (ajustado com mínimos quadrados ordinários).

Para verificar a existência de convergência entre o aumento da pontuação global de competência digital entre o momento pré e pós-formação, e a pontuação média de concordância global sobre o contributo da formação foi realizado um LMM.

4. RESULTADOS

4.1 Efeito da formação na pontuação de competência digital, global e por áreas, e nos níveis de proficiência da amostra do estudo longitudinal

4.1.1 Pontuação global de competência digital

Foi realizado um modelo misto linear (LMM) com o momento pré e pós-formação como variável independente e a pontuação global de competência digital como variável dependente. Os resultados mostram que foi registado um efeito principal de momento, $F(1, 1073)=300.861$, $p<.001$, que se traduz num aumento significativo da pontuação global entre os momentos pré e pós-formação (Figura 5). Descritivamente, este resultado indica que, na amostra em estudo, a pontuação dos docentes melhorou 7.029 pontos. De 48.6 pontos no momento pré, passou para 55.6 no momento pós-formação.

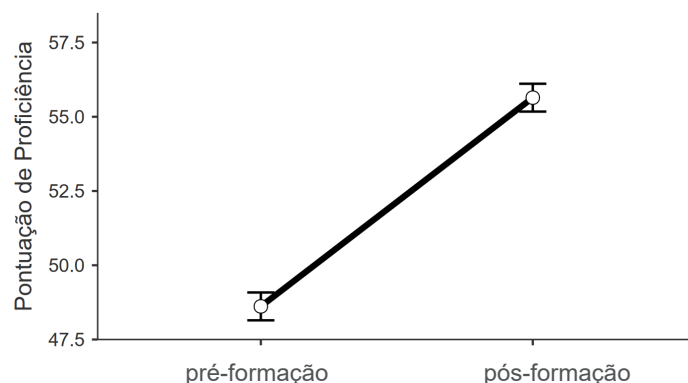


Figura 5. Pontuação global de competência digital nos dois momentos.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão.

A análise anterior incluiu apenas os docentes que realizaram formação ($N= 1074$). Contudo, e como referimos anteriormente, a amostra inclui 185 docentes (14.7%) que não realizaram qualquer oficina de formação. Apesar da assimetria entre o número de docentes que realizou e não realizou formação, a existência desta variável torna possível mimetizar um paradigma quasi-experimental, no qual o grupo de 185 docentes que não realizaram formação funciona como grupo de controlo.

Assim, quando se introduz no LMM anterior a existência de docentes com e sem formação, os resultados mostram que o aumento verificado entre os dois momentos depende significativamente da existência de formação, $F(1, 1257)=6.869$, $p=.009$ (Figura 6). Descritivamente, esta interação significativa mostra que os docentes que realizaram formação registaram um crescimento maior (subida de 7.029 pontos) do que os que não realizaram (subida de 4.265 pontos). A diferença que existia no momento pré entre os dois grupos de docentes $t(1782.97)=3.314$, $p_{\text{bonferroni}}=.006$, os que realizaram formação e os que não realizaram, deixou de se verificar no momento pós-formação $t(1782.97)=1.091$, $p_{\text{bonferroni}}=.999$.

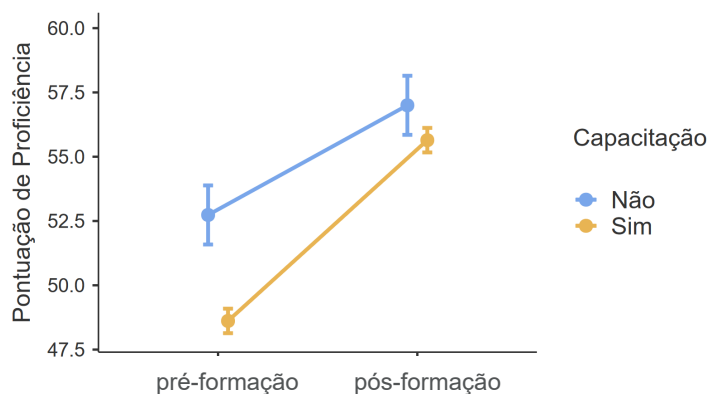


Figura 6. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes (os que realizaram e não realizaram formação no âmbito da CDD).

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão.

4.1.2 Pontuação por áreas de competência

Para entender o efeito da formação na pontuação de cada uma das seis áreas de competência descritas no DigCompEdu, foram realizados seis LMM com o momento pré e pós-formação como variável independente, e a pontuação de competência digital como variável dependente.

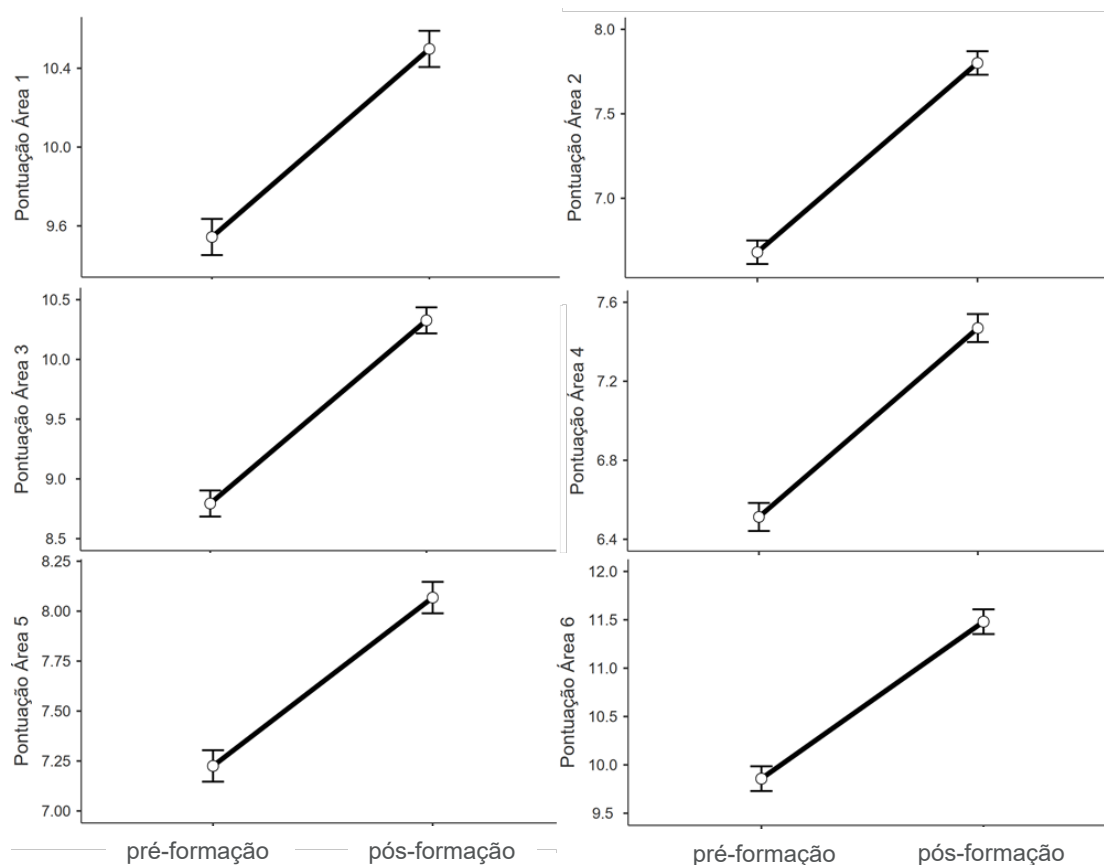


Figura 7. Pontuações de competência digital por área de competência nos dois momentos.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão.

Os resultados mostram que foi registado um efeito principal de momento para todas as áreas de competência digital, $F_{Área1}(1, 1073)=300.861, p<.001$, $F_{Área2}(1, 1073)=270.178, p<.001$, $F_{Área3}(1, 1073)=214.495, p<.001$, $F_{Área4}(1, 1073)=175.421, p<.001$, $F_{Área5}(1, 1073)=106.097, p<.001$ e $F_{Área6}(1, 1073)=176.689, p<.001$. Este resultado mostra um aumento significativo na pontuação de competência digital em todas as áreas de competência entre os momentos pré e pós-formação (Figura 7).

4.1.3 Níveis de proficiência

Para verificar se houve uma evolução nos níveis de proficiência, foi realizado um teste de McNemar para o viés global ou direção da mudança. Os resultados do teste de McNemar mostram uma superioridade significativa de casos nos quais se registou uma subida de nível entre o momento pré e pós-formação $\chi^2(1)= 206.210, p<.001$. Descritivamente, foram registadas 492 (46%) subidas de nível, 445 manutenções e 133 descidas. As flutuações de nível entre os dois momentos podem ser observadas na Figura 8 e as contagens na Tabela 15.

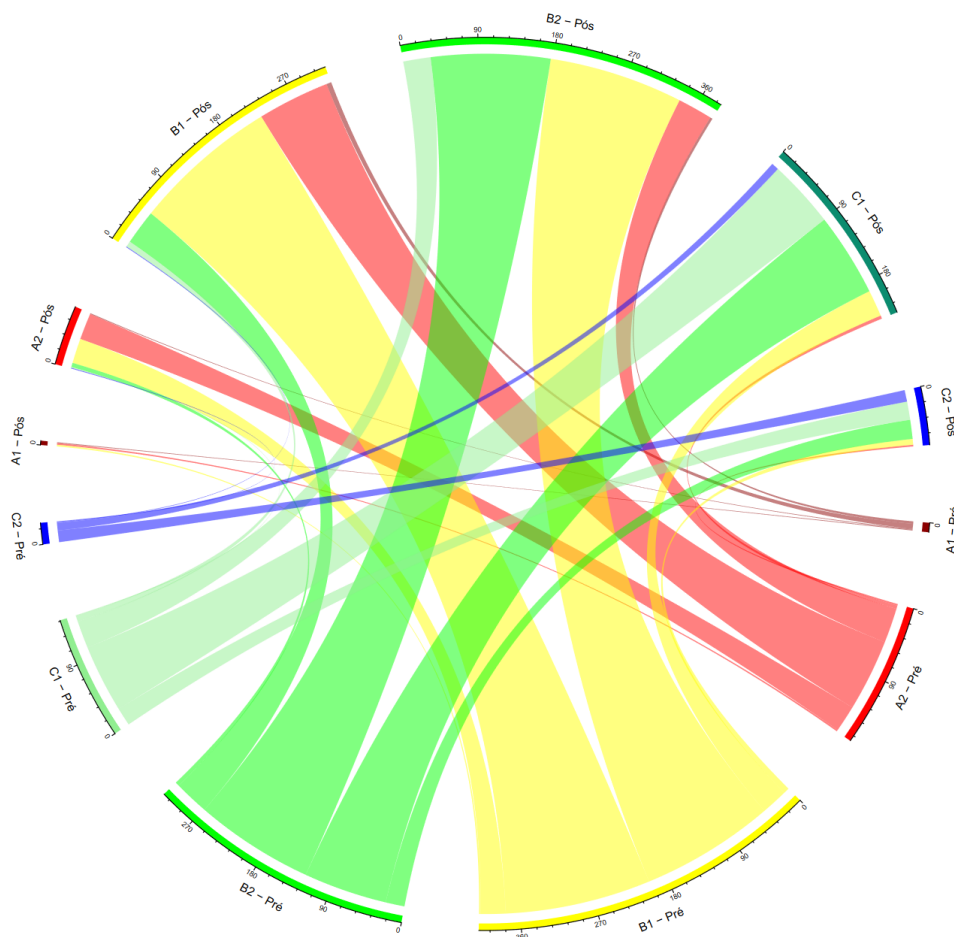


Figura 8. Gráfico chord com mudanças de nível de proficiência entre os dois momentos.

Tabela 15. Testes de McNemar para cada nível de proficiência na amostra que realizou formação.

Nível	N pré	N pós	P pré	P pós	Chi-Squared	p Bonferroni
A1	11	5	0.010	0.005	2.571	p=0.1088
A2	169	70	0.157	0.065	56.006	p<.001
B1	409	319	0.381	0.297	21.543	p<.001
B2	315	384	0.293	0.358	11.584	p<.001
C1	145	228	0.135	0.212	32.962	p<.001
C2	25	68	0.023	0.063	28.446	p<.001

Nota: P = Proporção.

A realização de testes de McNemar com correções de Bonferroni para cada nível de proficiência, permite verificar que houve uma redução significativa de docentes classificados com A2 e B1 entre o pré e o pós-formação, e um aumento significativo de docentes classificados com B2, C1 e C2. Este resultado mostra uma flutuação de docentes entre os níveis de competência mais baixos e os níveis mais altos, o que consubstancia um efeito da formação.

Apesar da comparação ser “injusta”, de um ponto de vista metodológico e analítico, quando se olha para o grupo que não realizou formação percebe-se que 69 docentes (37.3%) melhoraram a sua classificação entre o pré e o pós-formação, 37 desceram e 79 docentes mantiveram o nível. Na Tabela 16 pode verificar-se a diferença de contagens e proporção de docentes nos diferentes níveis entre o pré e pós-formação.

Tabela 16. Contagens e proporção de docentes nos diferentes níveis entre o pré e pós-formação.

Nível	N pré	N Pós	P pré	P pós
A1	3	0	0.016	0.000
A2	20	18	0.108	0.097
B1	62	49	0.335	0.265
B2	47	56	0.254	0.303
C1	44	45	0.238	0.243
C2	9	17	0.049	0.092

Nota: P = Proporção.

A inferência estatística, nomeadamente os testes de Mcnemar, não foram realizados com esta amostra, porque a comparação relativa com o grupo que realizou a formação pode refletir apenas a diferença de poder estatístico inerente a números muito diferentes de docentes em cada amostra.

4.2 Efeito da formação na pontuação global de competência digital da amostra do estudo longitudinal de acordo com variáveis de interesse

4.2.1 Outras formações realizadas

Quando se inclui a existência de outras formações na análise (Figura 9), observa-se que não foi registada uma diferença significativa no aumento da pontuação global de competência digital entre os docentes que realizaram a formação e aqueles que adicionaram à formação, no âmbito da CDD, outras formações externas (interação momento*outras formações $F(1, 1072)=1.004, p=.316$). Descritivamente, a diferença visível entre os docentes que realizaram outras formações e aqueles que fizeram “apenas” a formação no âmbito da CDD, já existia no momento pré-formação. Este resultado é interessante, porque parece mostrar que a maior parte do aumento entre os dois momentos é atribuível à formação dinamizada no âmbito da CDD e não a outras formações externas.

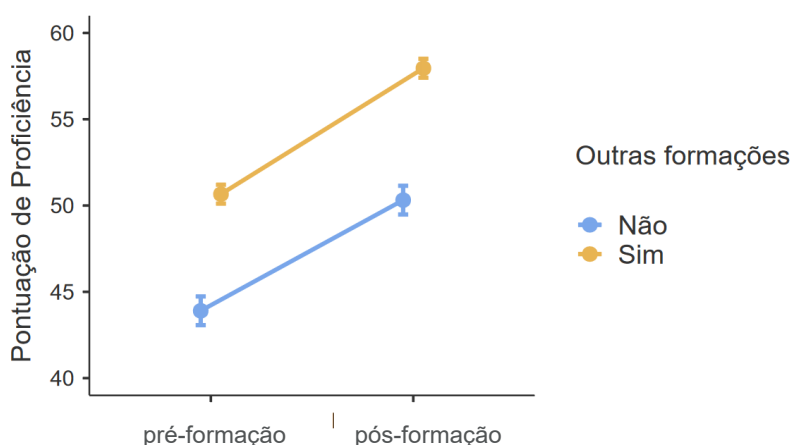


Figura 9. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes (os que realizaram e não realizaram outras formações).

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão.

4.2.2 Número de oficinas realizadas

De forma interessante, quando se realiza um modelo em que se inclui o efeito do número de oficinas realizadas, verifica-se que o aumento da pontuação global de competência digital entre o pré e o pós-formação depende significativamente do número de oficinas realizadas $F(1, 1065)=17.836, p<.001$). Descritivamente, (Figura 10), esta interação significativa mostra que os docentes que realizaram três oficinas de formação registaram um crescimento maior (subida de 11.27 pontos) do que os docentes que realizaram duas (subida de 10.1 pontos) e, com maior magnitude, dos que realizaram apenas uma oficina (subida de 5.305 pontos).

Este resultado, apesar de interessante, porque mostra um efeito linear da “dose” média de oficinas, tem de ser lido com cautela, uma vez que os docentes que realizaram apenas uma oficina de formação representam 65% da amostra.

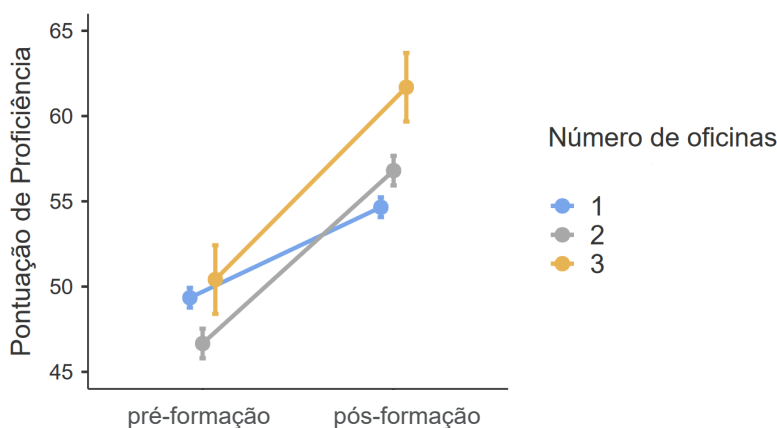


Figura 10. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes que realizaram uma, duas ou três oficinas.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão da média.

Os resultados apresentados nas três análises anteriores mostram que o aumento significativo na pontuação global de competência digital, entre o momento pré e pós-formação, é robusto e pode ser atribuído à formação dinamizada no âmbito da CDD.

4.2.3 Faixa etária

Para avaliar se o aumento na pontuação global de competência digital entre o momento pré e pós-formação dependia da faixa etária, foi realizado outro LMM com o momento pré e pós, e a faixa etária como variáveis independentes, e a pontuação global como variável dependente. Os resultados indicam que a interação entre a variável momento e a faixa etária não é significativa $F(1, 1070)=0.823, p=.823$, mostrando que o aumento da competência digital entre o pré e o pós-formação não dependeu da faixa etária do docente, havendo semelhança entre os docentes das várias faixas etárias (Figura 11).

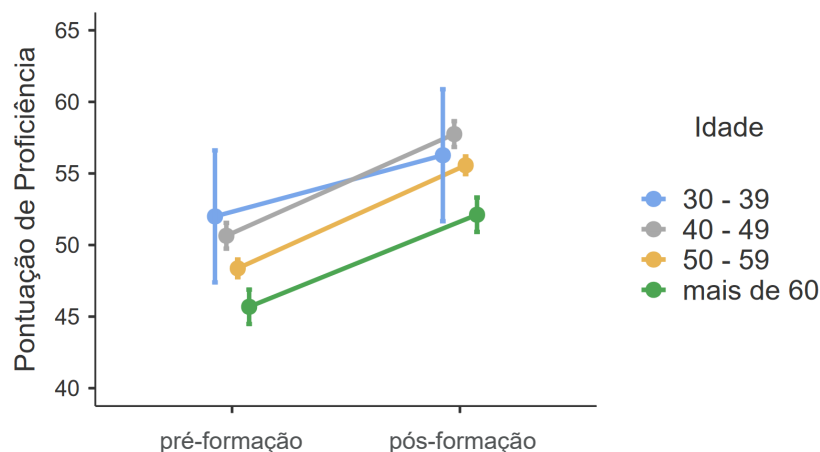


Figura 11. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por faixa etária.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão da média.

De reportar que o padrão de resultados obtidos no momento pré e pós- formação, que mostra que os docentes em faixa etária superior são os que têm pontuações de competência digital mais baixas, é um resultado clássico da literatura na área (Lucas et al., 2021; Rubio-Gragera et al, 2022).

4.2.4 Experiência de lecionação

Decidiu-se estudar, ainda, se o aumento na pontuação global de proficiência entre os dois momentos dependia do número de anos de experiência de lecionação. Para tal, foi novamente realizado um LMM, com o momento pré e pós, e a experiência de lecionação como variáveis independentes, e a pontuação global como variável dependente. Os resultados indicam que a interação entre a varável momento e a experiência de lecionação não é significativa $F(1, 1072)=0.145, p=.703$, mostrando que o aumento da competência digital entre o pré e o pós- formação não dependeu da experiência de lecionação, tendo sido semelhante entre os docentes com elevada, média e baixa experiência (Figura 12).

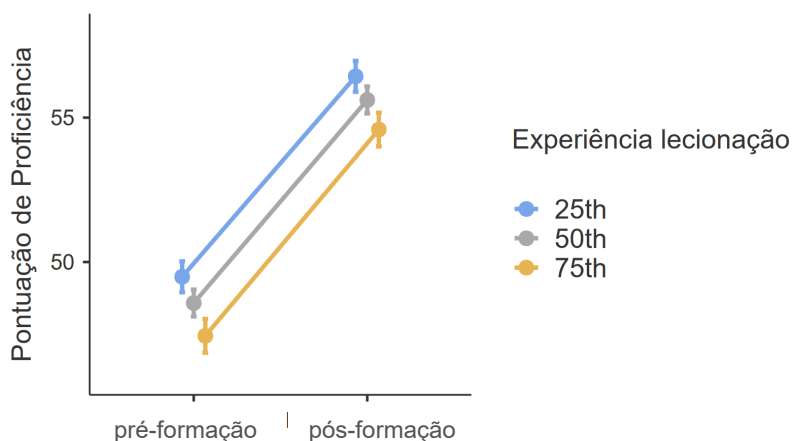


Figura 12. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo de docentes com elevada (Percentil 75 – 33 anos), mediana (Percentil 50 – 28 anos) e baixa (Percentil 25 – 24 anos) experiência de lecionação.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão.

Tal como foi relatado para a faixa etária, o padrão de resultados obtidos no momento pré e pós- formação mostra que os docentes com mais experiência de lecionação são os que têm menos competência digital (Lucas et al., 2021; Palacios-Rodríguez et al., 2023).

Considerando a semelhança entre o padrão de resultados obtidos com a faixa etária e a experiência de lecionação, foi ainda realizada uma análise de mediação para verificar se a relação entre a experiência de lecionação e a competência digital é mediada pela faixa etária. Os resultados desta análise mostram que a faixa etária é um mediador significativo da relação entre a experiência de lecionação e a competência digital, e explica mais de 75% desta relação. A Tabela 18 mostra os estimadores da mediação.

Tabela 17. Estimadores de mediação entre experiência de lecionação, competência digital e faixa etária.

Efeito	Estimador	SE	Z	p	% Mediação
Indireto	-0.155	0.077	-2.002	0.045	75.640
Direto	-0.050	0.103	-0.483	0.629	24.360
Total	-0.205	0.069	-2.979	0.003	100.000

Descritivamente, estes resultados mostram que não é o facto de os docentes terem mais experiência de lecionação que implica terem menor competência digital, mas sim o facto de os docentes com mais experiência terem mais idade ($z=36.889$, $p<.001$) e a idade estar negativamente relacionada com a competência digital ($z=-2.005$, $p=.045$).

4.2.5 Grupo disciplinar

No que diz respeito aos efeitos da formação por grupo disciplinar, os resultados podem ser visualizados na Figura 13.

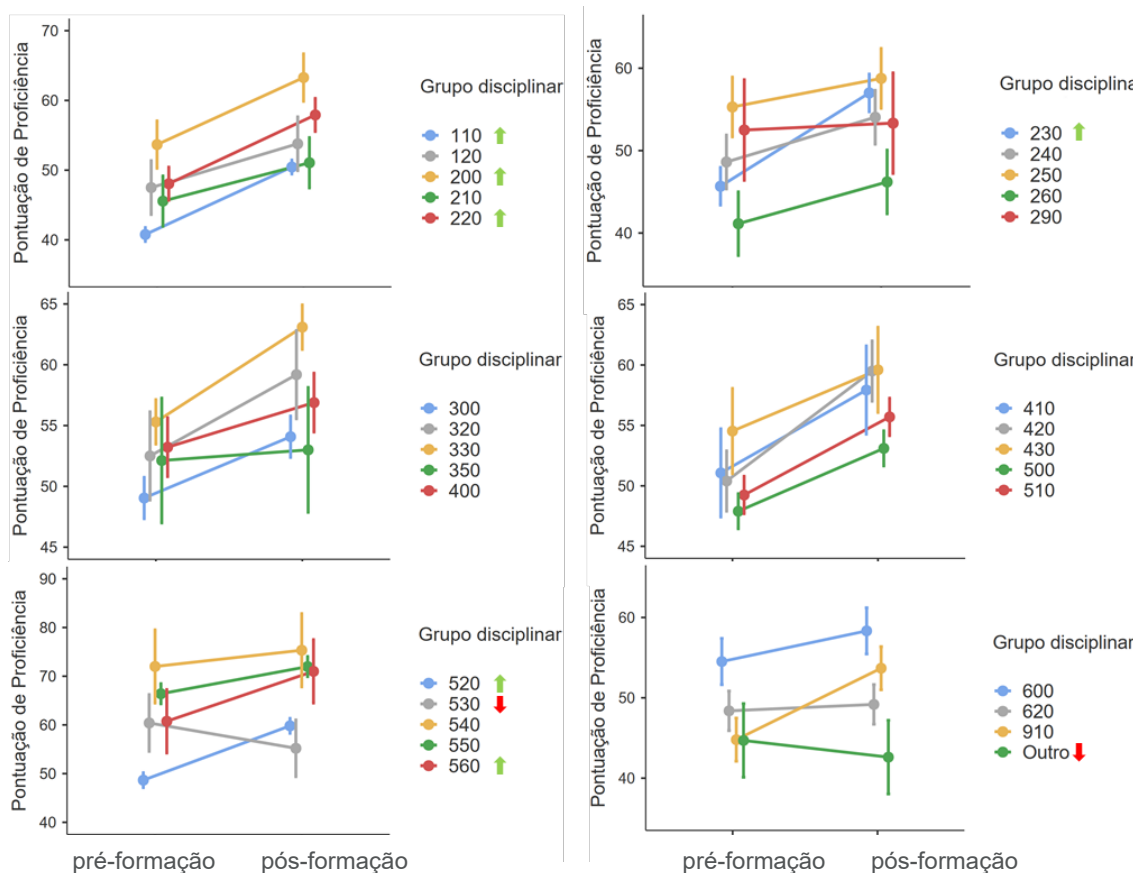


Figura 13. Pontuações globais de competência digital nos dois momentos por grupo disciplinar.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão. A divisão dos grupos em seis grupos foi apenas realizada para facilitar a leitura e os efeitos salientados no texto encontram-se assinalados na Figura com setas verdes (subida) e setas vermelhas (descida).

A análise mediante novo LMM mostra que se manteve o aumento significativo, $F(1, 1045)=74.995$, $p<.001$, e que este aumento depende significativamente do grupo disciplinar do docente $F(1, 1045)=2.146$, $p<.001$. De facto, a análise da Figura 13 permite verificar que há uma grande variabilidade na magnitude da subida de pontuação entre o momento pré e pós-formação. Pela positiva, devem ser salientados os grupos disciplinares 110, 200, 220, 230, 520 e 560, que atingiram um aumento na pontuação acima dos 10 pontos entre o pré e o pós-formação. Por outro lado, o grupo 530 e o grupo Outro apresentaram uma descida entre o pré e o pós-formação.

De referir que apesar de negativo, este resultado tem de ser lido com cautela uma vez que o grupo 530 possui apenas cinco docentes e o grupo Outro, para além de heterogéneo, possui apenas 13. Da mesma forma, a leitura positiva do grupo disciplinar 560 conta com apenas 4 docentes e a do 200 com 18. Os resultados devem ser interpretados de forma parcimoniosa.

4.3 Efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital da amostra do estudo transversal

O efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital desta amostra foi estudado de forma retrospectiva, usando a secção ii) do questionário. Nesta secção, os docentes foram convidados a expressar o seu grau de concordância, usando uma escala de Likert (1- Discordo totalmente, 2- Discordo, 3- Não concordo nem discordo, 4- Concordo e 5- Concordo totalmente), relativamente a um conjunto de 15 afirmações, mapeadas nas seis áreas do DigCompEdu, que avaliavam mudanças percebidas e que podiam ser atribuíveis à formação. Para além das opções de concordância, os docentes dispunham, ainda, da opção de resposta, “Não abordado na formação”. As 15 afirmações, divididas por áreas de competência, podem ser consultadas na Tabela 18.

Tabela 18. Afirmações da secção ii) do questionário divididas por áreas de competência do DigCompEdu e iniciadas com “A formação ajudou-me a:”

Afirmação	Item	Área
...usar tecnologias para a minha aprendizagem profissional	Item 1	
...colaborar mais com colegas	Item 2	Área 1
...melhorar a comunicação com colegas, alunos e/ou encarregados de educação	Item 3	
...pesquisar, selecionar e (re)criar recursos que satisfaçam os objetivos de ensino e aprendizagem	Item 4	Área 2
...gerir e proteger dados e conteúdos sensíveis	Item 5	
...selecionar tecnologias para apoiar práticas de ensino e cumprir os objetivos de aprendizagem	Item 6	
...usar tecnologias para promover a aprendizagem colaborativa dos alunos	Item 7	Área 3
...usar tecnologias para ajudar os alunos a planificarem a sua própria aprendizagem	Item 8	
...usar tecnologias para apoiar a avaliação formativa e sumativa	Item 9	Área 4
...usar tecnologias para prestar feedback aos alunos e reorientar as minhas práticas	Item 10	
...usar tecnologias para envolver todos os alunos ativamente na aprendizagem, inclusive os alunos com necessidades especiais	Item 11	Área 5
...usar tecnologias para responder a necessidades individuais de aprendizagem	Item 12	
...desenhar atividades através das quais os alunos possam trabalhar e a aprender com tecnologias	Item 13	
...ensinar os alunos a fazer um uso responsável e crítico das tecnologias	Item 14	Área 6
...incentivar os alunos a demonstrarem o seu conhecimento através do uso de tecnologias	Item 15	

4.3.1 Distribuição da amostra por opções de concordância

Os resultados obtidos encontram-se na Figura 14. Mediante a sua análise, é possível verificar que mais de 72% dos docentes reportaram concordância ou concordância total com todos os itens. Os itens 1, 4, 6 e 7 registaram uma percentagem de concordância maior do que 88%. Isto significa que mais de 88% dos docentes concordaram que a formação os ajudou a “usar tecnologias para a [sua] aprendizagem profissional”, a “pesquisar, selecionar e (re)criar recursos que satisfaçam os objetivos de ensino e aprendizagem”, a “selecionar tecnologias para apoiar práticas de ensino e cumprir os objetivos de aprendizagem” e a “usar tecnologias para promover a aprendizagem colaborativa dos alunos”. De referir que os itens 3, 5 e 8 foram os únicos nos quais a percentagem de docentes a não concordar com o contributo da formação alcançou os 8%, ou seja, 8% dos docentes discordaram que a formação os tenha ajudado a “melhorar a comunicação com colegas, alunos e/ou encarregados de educação”, a “gerir e proteger dados e conteúdos sensíveis” e a “usar tecnologias para ajudar os alunos a planificarem a sua própria aprendizagem”.

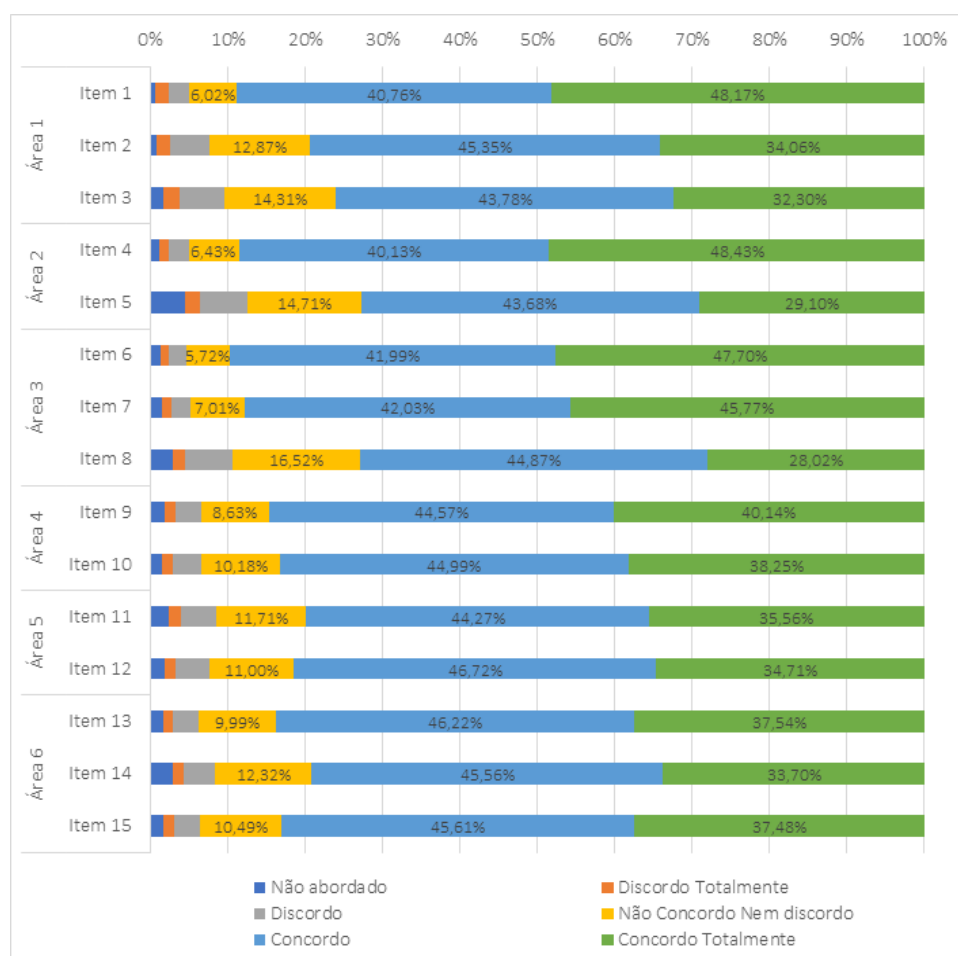


Figura 14. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância e para a opção “Não abordado na formação”.

Como resultado de uma percentagem muito baixa, a opção “Não abordado na formação” aparece com pouca visibilidade na Figura 14. A Tabela 19 mostra a percentagem de docentes que assinalaram a opção “Não abordado na formação” para cada um dos itens. O item mais referido como não tendo sido abordado na formação foi o 5, que diz respeito à gestão e proteção de dados e conteúdos sensíveis. Menos de 1 % dos docentes afirmaram que o uso de tecnologias para a aprendizagem profissional e para colaborar mais com colegas não foi abordado na formação.

Tabela 19. Percentagem de docentes que responderam “Não abordado na formação” a cada um dos itens.

	Área 1			Área 2		Área 3			Área 4		Área 5		Área 6		
Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
%	0.7	0.7	1.7	1.1	4.4	1.3	1.5	2.9	1.8	1.6	2.4	1.8	1.7	2.8	1.8

4.3.2 Pontuação média de concordância global e por áreas de competência

Considerando a importância da leitura destes dados por áreas de competência, foram computadas pontuações médias de concordância por área, usando a média dos itens que as compõem. Para proceder a este passo, eliminaram-se os casos “Não abordado na formação” por não serem computáveis (ficando apenas a amostra com exclusão da opção “Não abordado” em causa; cf. 3.3.2) e foram calculados os alfas de Cronbach³ para cada uma das áreas. Os resultados mostram consistência interna em cada área dando robustez à decisão metodológica de utilizar a média para as análises que se seguem (Tabela 20).

Tabela 20. Itens por área de competência e respectivo alfa de Cronbach por área.

Item	Cronbach α	Área
Item 1		
Item 2	0.889	1
Item 3		
Item 4	0.748	2
Item 5		
Item 6		
Item 7	0.845	3
Item 8		
Item 9	0.886	4
Item 10		
Item 11	0.895	5
Item 12		
Item 13		
Item 14	0.895	6
Item 15		

As pontuações médias das seis áreas, e a global, podem ser visualizadas nos gráficos de violino da Figura 15. Mediante análise visual, pode-se verificar que a mediana das distribuições é sempre superior a 4 pontos, que corresponde, na escala utilizada, a uma concordância sobre o contributo da formação para o desenvolvimento de todas as áreas de competência e, por conseguinte, da competência digital global.

³ Os alfas de Cronbach computados com apenas dois itens têm de ser lidos com cautela, uma vez que este cálculo apenas se mostra estável, do ponto de vista metodológico e matemático, com, pelo menos, três itens.

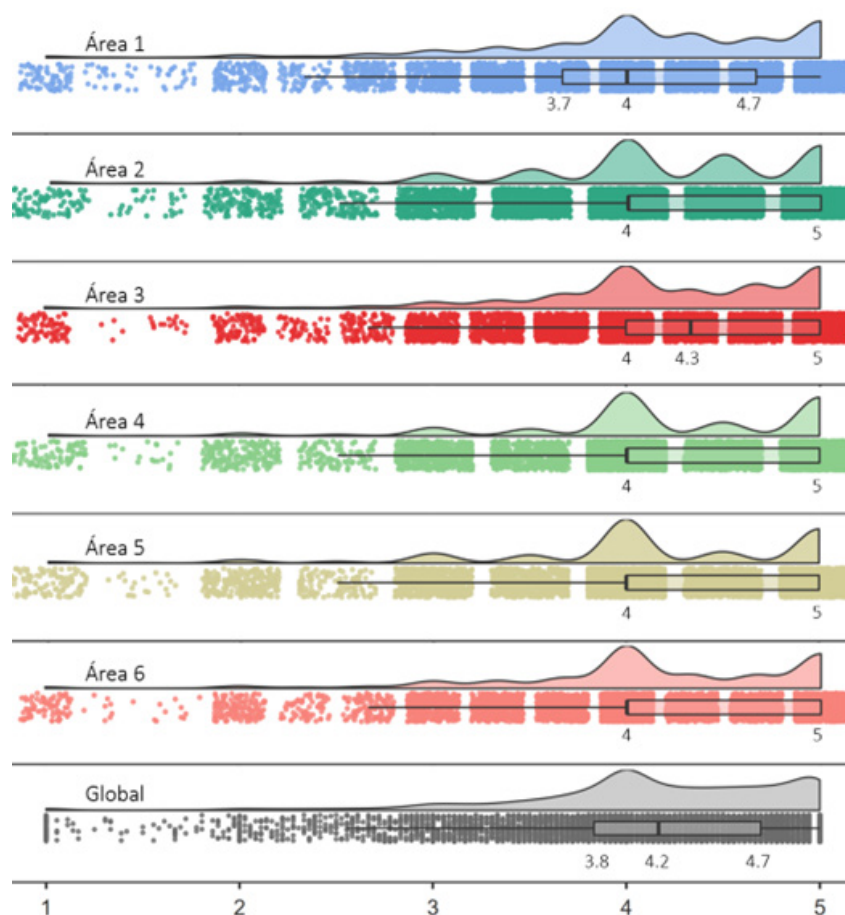


Figura 15. Pontuações médias de concordância global e por áreas de competência.

De salientar, ainda, que quando se observam apenas as áreas de competência, é possível verificar que a Área 1 obteve uma percepção de concordância ligeiramente menor, tendo 25% da amostra registado pontuações médias inferiores a 3.7. Pelo contrário, a Área 3 obteve a mediana mais elevada, correspondente a 4.3, mostrando que 50% dos docentes registaram pontuações mais elevadas ou iguais a esta pontuação. Para além disso, quando se olha para o valor do 3.º quartil, verifica-se que nas Áreas 2, 3, 4, 5 e 6, 25% da amostra registou pontuações de 5, o que denota uma concordância total com a percepção de que a formação contribuiu para o desenvolvimento destas áreas de competência. Olhando para a pontuação global, pode verificar-se que o 1.º quartil atinge os 3.8 pontos, o que significa que 75% dos docentes têm pontuações iguais ou superiores a este valor. Considerando a escala de respostas, a pontuação de 3.8 revela a proximidade com a classificação “concordo”, o que significa que 75% dos docentes respondentes concordaram que a formação contribuiu para o desenvolvimento global de competências digitais.

4.4 Efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital da amostra transversal de acordo com variáveis de interesse

4.4.1 Número de oficinas realizadas

Relativamente ao número de oficinas realizadas, as pontuações médias de concordância global dos docentes que realizaram uma, duas ou três formações encontram-se na Figura 16.

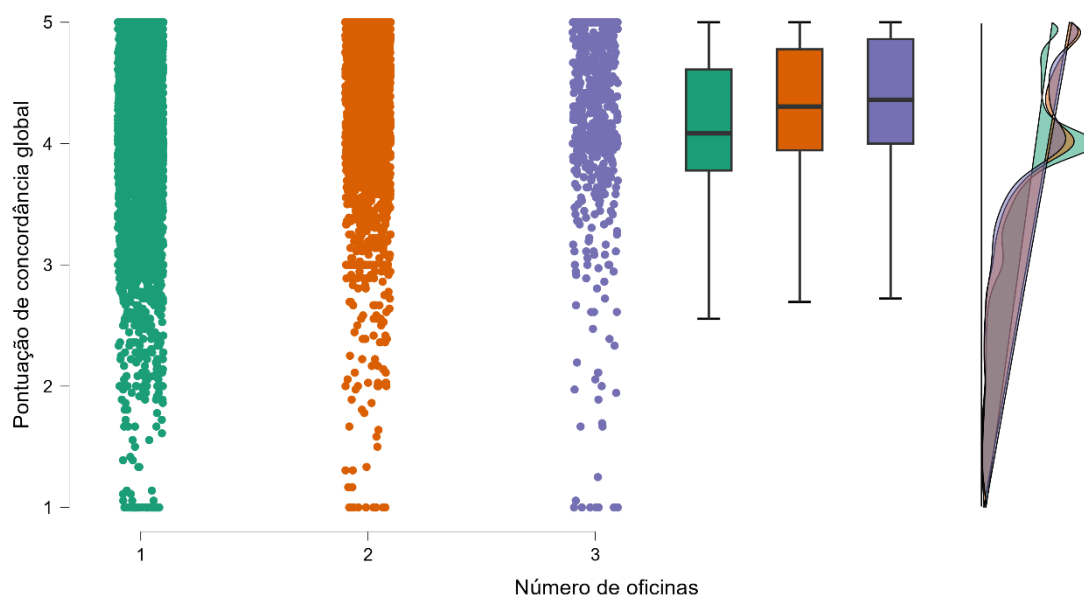


Figura 16. Pontuações médias de concordância global por número de oficinas realizadas.

A Figura 16 indica que a mediana aumenta com o número de oficinas realizadas ($Md_{1oficina}=4.08$; $Md_{2oficinas}=4.30$; $Md_{3oficinas}=4.36$). Estes resultados mostram que para os três grupos de oficinas foi registada uma concordância de que a formação contribuiu para o desenvolvimento global de competências digitais.

Para avaliar a existência de diferenças significativas entre grupos que realizaram uma, duas ou três formações foi realizada uma análise de variância (ANOVA⁴). Os resultados dessa análise mostraram uma flutuação significativa entre grupos, $F(2,7279)=44.731$, $p<.001$, $\omega^2=0.012$ ⁵. As comparações múltiplas com correção de Bonferroni, expuseram diferenças significativas entre o grupo com apenas uma formação e os grupos com duas formações ($t=-8.417$, $p_{bonf}<.001$) e três formações ($t=-8.417$, $p_{bonf}<.001$). De registar que a diferença absoluta observada entre a pontuação dos docentes que realizaram duas e três formações não atingiu significado estatístico ($t=-0.673$, $p_{bonf}=.999$).

4.4.2 Faixa etária

No que diz respeito à faixa etária, as pontuações médias de concordância global dos docentes em cada um dos seis intervalos podem ser visualizadas na Figura 17. Em termos descritivos, a mediana de pontuações variou entre as seis faixas etárias ($Md_{menos\ de\ 25}=3.85$; $Md_{25-29}=4.26$; $Md_{30-39}=4.11$; $Md_{40-49}=4.19$; $Md_{50-59}=4.19$; $Md_{mais\ de\ 60}=4.08$). Estes resultados mostram que para as seis faixas etárias foi registada uma concordância de que a formação contribuiu para o desenvolvimento global de competências digitais. Os resultados da ANOVA⁶ mostraram uma flutuação significativa entre faixas etárias, $F(2,7314)=3.693$, $p<.001$, $\omega^2=0.002$. As comparações múltiplas com correção de Bonferroni encontram-se descritas na Tabela 21.

4 Apesar da assimetria à direita verificada na Figura 16, os resultados da ANOVA mostraram concordância com os resultados do Kruskal-Wallis (correspondente não paramétrico,) concedendo confiança aos resultados do teste paramétrico.

5 A leitura da inferência estatística realizada tem de ser acutelada pelo facto de a potência estatística do teste ser elevada (resultado de um elevado número de docentes na amostra).

6 Apesar da assimetria à direita verificada na Figura 17, os resultados da ANOVA mostraram concordância com os resultados do Kruskal-Wallis (correspondente não paramétrico,) concedendo confiança aos resultados do teste paramétrico.

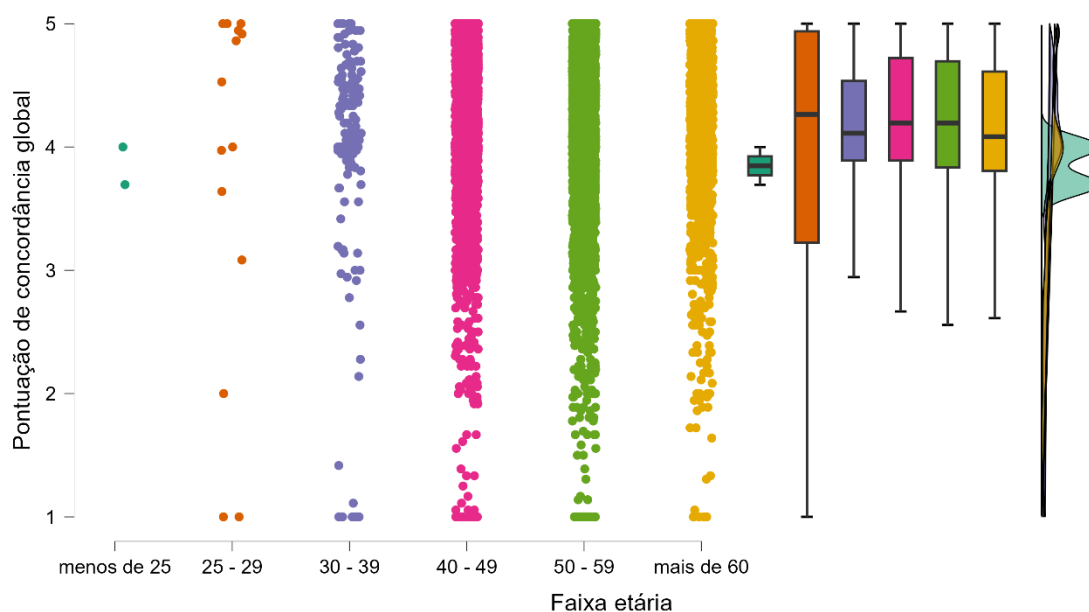


Figura 17. Pontuações médias de concordância global por faixa etária.

Tabela 21. Comparações múltiplas entre faixas etárias (Post-Hoc).

Faixa etária		Diferença na média	Erro padrão	t	<i>pbonf</i>
menos de 25	25 - 29	0.065	0.541	0.121	1.000
	30 - 39	-0.116	0.509	-0.228	1.000
	40 - 49	-0.307	0.506	-0.607	1.000
	50 - 59	-0.306	0.506	-0.605	1.000
	mais de 60	-0.253	0.506	-0.500	1.000
25-29	30 - 39	-0.182	0.200	-0.906	1.000
	40 - 49	-0.373	0.192	-1.945	0.778
	50 - 59	-0.371	0.192	-1.939	0.787
	mais de 60	-0.318	0.192	-1.656	1.000
30-39	40 - 49	-0.191	0.062	-3.072	0.032
	50 - 59	-0.190	0.062	-3.082	0.031
	mais de 60	-0.137	0.064	-2.147	0.477
40-49	50 - 59	0.001	0.019	0.073	1.000
	mais de 60	0.054	0.025	2.167	0.454
50-59	mais de 60	0.053	0.023	2.262	0.356

Os resultados mostram que só existem diferenças significativas entre o grupo de 30-39 e os grupos 40-49 e 50-59. Estes resultados podem estar a ser justificados pela diferença de docentes entre faixas etárias. De facto, apesar de a pontuação mais baixa ser verificada na faixa com menos de 25 anos, esta é composta apenas por dois docentes.

4.4.3 Experiência de lecionação

Para avaliar a relação entre as pontuações médias de concordância global dos docentes e a experiência de lecionação foi realizado um modelo linear geral (GLM) (ajustado com mínimos quadrados ordinários). Os resultados mostram que não se verificou relação linear entre a experiência de lecionação e a pontuação média de concordância global $F(1,7319)=1.172$, $p=.279$, $\omega^2<0.0001$. Quando se inclui, no modelo anterior, a variável experiência de lecionação quadrática verificamos que o ajuste aos dados aumenta e a relação com a pontuação média de concordância global fica perto de alcançar significado estatístico. Descritivamente (Figura 18) que a concordância aumenta até aos 20 anos de lecionação, caindo a partir desse marco temporal.

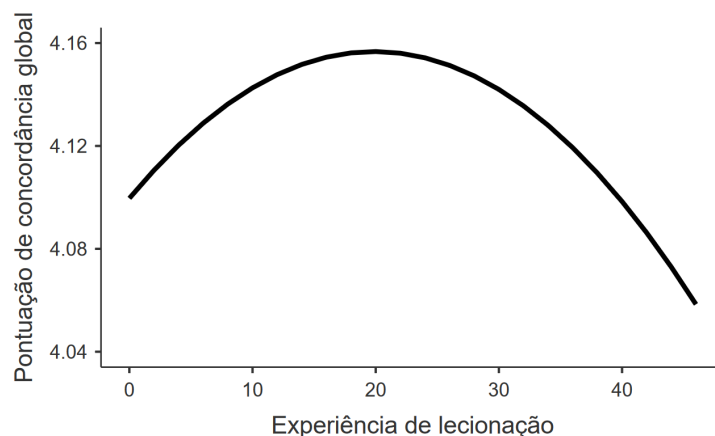


Figura 18. Relação quadrática entre a experiência de lecionação e a pontuação média de concordância global.

4.4.4 Grupo disciplinar

Em relação aos grupos disciplinares, as pontuações médias de concordância global dos docentes podem ser visualizadas na Figura 19. Apesar de os grupos disciplinares 310 ($M=3.9$; $Md=3.9$) e 610 ($M=3.9$; $Md=4$) registarem pontuações ligeiramente inferiores, os valores são compatíveis com a opção “Concordo” na escala de concordância. Para além disso, o grupo 310 conta apenas com dois docentes e o 610 com seis. De destacar que o grupo 560, com uma mediana de 4.6, foi o que percecionou maior contributo da formação, contudo, diz respeito a apenas 5 docentes. Pela magnitude das diferenças de número de docentes em cada grupo disciplinar, não foi realizada inferência estatística. Descritivamente, para além da Figura 19, o Anexo I disponibiliza os resultados completos desta análise.

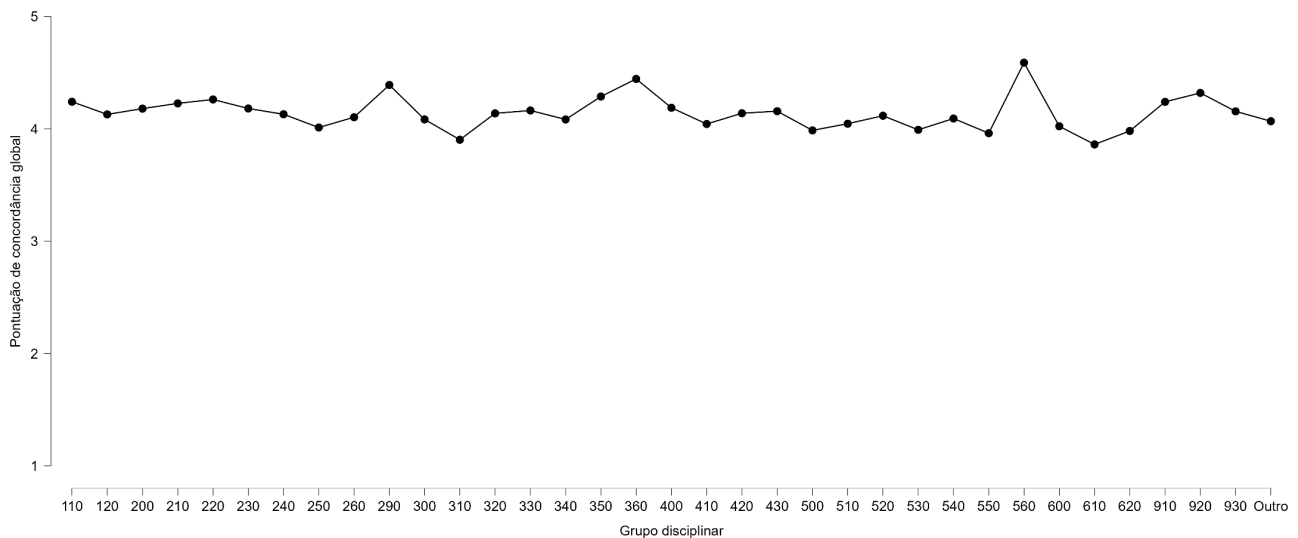


Figura 19. Pontuações médias de concordância global por grupo disciplinar.

4.5 Relação entre o aumento da pontuação global de competência digital medida com a *Check-In* e a pontuação média de concordância global dos docentes

Para verificar se o aumento na pontuação global de competência digital entre os dois momentos (pré e pós- formação) estava relacionado com a pontuação média de concordância global dos docentes (cf. 4.1 e 4.2), foi realizado um LMM. Os resultados indicam que a interação entre momento e pontuação média de concordância global é significativa $F(1,1069)=47.816, p<.001$, mostrando que o aumento da competência digital entre o pré e o pós- formação está relacionado com a pontuação de concordância. A Figura 20 mostra que os docentes com maiores pontuações médias de concordância global (Média + IDP) exibem a maior subida de pontuação global de competência digital entre o momento pré e pós- formação (subida de 9.8 pontos). Já os docentes com menores pontuações médias de concordância global (Média - IDP) exibem as menores subidas entre o momento pré e pós- formação (4.3 pontos). Assim, os docentes com maior concordância (Média + IDP) registaram mais do dobro do desenvolvimento da competência digital entre os dois momentos, comparativamente com os docentes com menor concordância (Média - IDP).

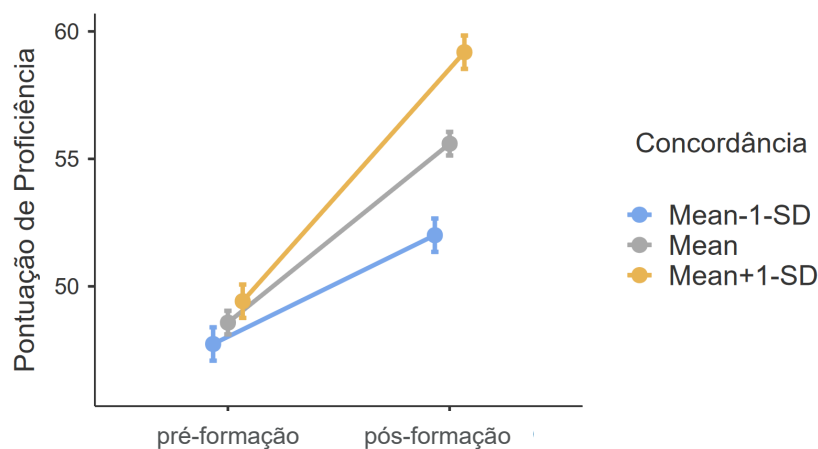


Figura 20. Pontuações global de competência digital nos dois momentos de acordo com maior ($4.314 + 0.648$), média (4.314) e menor ($4.314 - 0.648$) pontuação de concordância.

Nota: As barras de erro dizem respeito ao erro padrão da média.

Estes resultados, por evidenciarem convergência entre o aumento da pontuação global de competência digital entre o momento pré e pós-formação, e a pontuação média de concordância global sobre o contributo da formação, conferem robustez à interpretação de que a concordância global pode ser entendida como aumento da competência digital. Apesar de possuímos pontuações globais de competência digital nos momentos pré e pós-formação apenas para a amostra longitudinal, o resultado desta análise mostra que os dados de concordância da amostra transversal podem ser interpretados no mesmo sentido.

4.6 Perceção dos formadores sobre o efeito da formação dinamizada no âmbito da CDD para o desenvolvimento da competência digital dos formandos

A perceção dos formadores sobre o efeito da formação no desenvolvimento da competência digital dos docentes foi estudada de forma retrospectiva, usando a secção ii) do questionário. Nesta secção, à semelhança do que aconteceu com os docentes, os formadores foram convidados a expressar o seu grau de concordância, usando uma escala de Likert (1- Discordo Totalmente, 2- Discordo, 3- Não concordo nem discordo, 4- Concordo e 5- Concordo Totalmente), relativamente a um conjunto de 15 afirmações, mapeadas nas seis áreas do DigCompEdu, que avaliavam mudanças percebidas e que podiam ser atribuíveis à formação. Para além das opções de concordância, os formadores dispunham, ainda, da opção de resposta, “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação”. As 15 afirmações, divididas por áreas de competência, podem ser consultadas na Tabela 22.

Tabela 22. Afirmações da secção ii) do questionário divididas por áreas de competência do DigCompEdu e iniciadas com “Na minha perceção, enquanto formador, consegui perceber evolução nos formandos para:”

Afirmação	Item	Área
...usar tecnologias para a aprendizagem profissional	Item 1	Área 1
...colaborar mais com colegas	Item 2	
...melhorar a comunicação com colegas, alunos e/ou encarregados de educação	Item 3	
...pesquisar, seleccionar e (re)criar recursos que satisfaçam os objetivos de ensino e aprendizagem	Item 4	Área 2
...gerir e proteger dados e conteúdos sensíveis	Item 5	
...seleccionar tecnologias para apoiar práticas de ensino e cumprir os objetivos de aprendizagem	Item 6	Área 3
...usar tecnologias para promover a aprendizagem colaborativa dos alunos	Item 7	
...usar tecnologias para ajudar os alunos a planificarem a sua própria aprendizagem	Item 8	
...usar tecnologias para apoiar a avaliação formativa e sumativa	Item 9	Área 4
...usar tecnologias para prestar feedback aos alunos e reorientar práticas	Item 10	
...usar tecnologias para envolver todos os alunos ativamente na aprendizagem, inclusive os alunos com necessidades especiais	Item 11	Área 5
...usar tecnologias para responder a necessidades individuais de aprendizagem	Item 12	
...desenhar atividades através das quais os alunos possam trabalhar e a aprender com tecnologias	Item 13	Área 6
...ensinar os alunos a fazer um uso responsável e crítico das tecnologias	Item 14	
...incentivar os alunos a demonstrarem o seu conhecimento através do uso de tecnologias	Item 15	

4.6.1 Distribuição da amostra por opções de concordância

Os resultados obtidos encontram-se descritos na Figura 21. Mediante a sua análise, é possível verificar que mais de 79.5% dos formadores reportaram concordância (Concordo totalmente + Concordo) com todos os itens. Os itens 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10 e 12 registaram uma percentagem de concordância maior do que 90%. Isto significa que mais de 90% dos formadores concordaram que a formação contribuiu para o desenvolvimento de competências digitais nas Áreas 1, 2, 3, 4 e 5. Refere-se que apenas os itens 5, 8 e 14 atingiram 3% de discordância (Discordo totalmente + Discordo), ou seja, 3% dos formadores discordaram que a formação ajudou os docentes a “gerir e proteger dados e conteúdos sensíveis”, a “usar tecnologias para ajudar os alunos a planificarem a sua própria aprendizagem” e a “ensinar os alunos a fazer um uso responsável e crítico das tecnologias”.

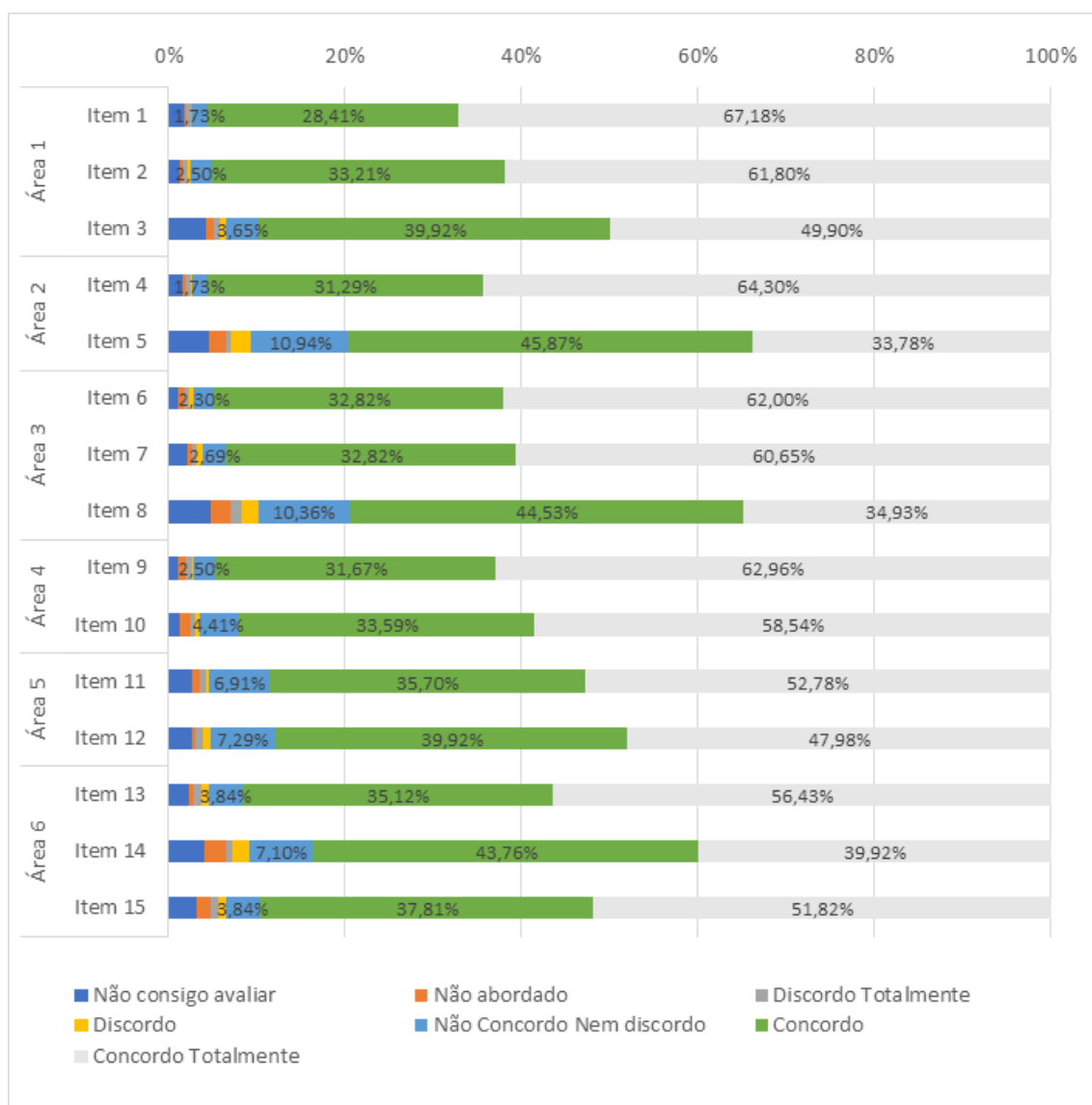


Figura 21. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância e para as opções “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação”.

Como resultado de percentagens muito baixas, as opções “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação” surgem com pouca visibilidade na Figura 21. Para facilitar esta leitura, a Tabela 23 mostra a percentagem de docentes que assinalaram estas opções para cada um dos itens.

Tabela 23. Percentagem de docentes que responderam “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação” em cada um dos itens.

		Área 1			Área 2		Área 3			Área 4		Área 5		Área 6		
Não consigo avaliar	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	%	1.7	1.3	4.2	1.5	4.6	12	2.1	4.8	1.2	1.3	2.7	2.7	2.3	4	3.3
Não abordado	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	%	0.2	0.2	1	0.4	1.9	0.6	0.6	2.3	0.8	1.2	0.8	0.4	0.6	2.5	1.5

Menos de 5% dos formadores admitiu não ter sido possível avaliar os itens 3, 5, 8 e 14, estes dois últimos tendo sido, também, reportados como não abordados na formação por menos de 3% dos formadores.

4.6.2 Pontuação média de concordância global e por áreas de competência

Considerando a importância da leitura destes dados por áreas de competência, foram também computadas pontuações médias de concordância por área, usando a média dos itens que as compõem. Para tal, foram eliminados os casos “Não consigo avaliar” e “Não abordado na formação”, por não serem computáveis. Foram, por isso, eliminados 45 casos⁷. Para proceder à análise, calcularam-se os alfas de Cronbach⁸ para cada uma das áreas. Os resultados mostram consistência interna em cada área dando robustez à decisão metodológica de utilizar a média para estas análises (Tabela 24).

Tabela 24. Itens por área de competência e respetivo alfa de Cronbach por área.

Item	Cronbach α	Área
Item 1		
Item 2	0.817	1
Item 3		
Item 4	0.762	2
Item 5		
Item 6		
Item 7	0.841	3
Item 8		
Item 9	0.827	4
Item 10		
Item 11	0.814	5
Item 12		
Item 13		
Item 14	0.863	6
Item 15		

⁷A exclusão destes casos não foi reportada no diagrama de fluxo de depuração de dados (cf. 3.4), por não constituírem os formadores o foco principal do estudo, nem recaírem sobre eles as principais análises de efeito.

⁸Os alfas de Cronbach computados com apenas dois itens têm de ser lidos com cautela, uma vez que este cálculo apenas se mostra totalmente estável, do ponto de vista metodológico e matemático, com, pelo menos, três itens.

As pontuações médias das seis áreas, e a global, podem ser visualizadas nos gráficos de violino da Figura 22. Mediante análise visual, é possível verificar que a mediana das distribuições é sempre superior a 4 pontos, que corresponde, na escala utilizada, a uma concordância sobre o contributo da formação para o desenvolvimento de todas as áreas de competência e por conseguinte da competência digital global.

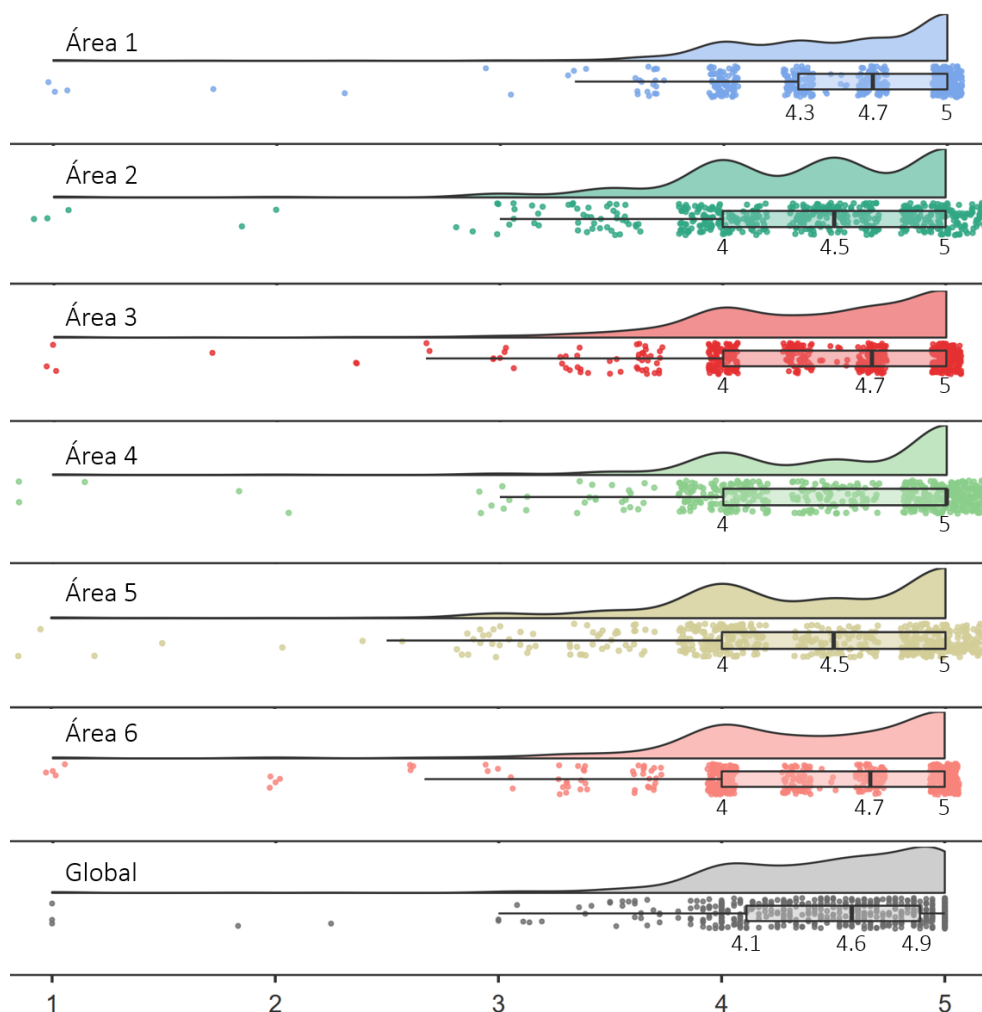


Figura 22. Pontuações médias de concordância global e por áreas de competência.

De notar, que quando observamos apenas as áreas de competência, a Área 2 e a Área 5 obtiveram uma perceção de concordância ligeiramente menor, tendo 25% da amostra com pontuações médias inferiores a 4. Por outro lado, a Área 1, 3 e 6 tiveram a mediana mais elevada, correspondente a 4.7, mostrando que 50% dos formadores registaram pontuações maiores ou iguais a este valor. No entanto, olhando para o 1.º quartil, verifica-se que a Área 1 foi a que registou melhores pontuações, sendo que apenas 25% dos formadores registaram valores abaixo de 4.3. Quando se olha para o valor do 3.º quartil, verifica-se que em todas as áreas, 25% da amostra registou pontuações de 5, o que denota uma concordância total com o facto de a formação ter contribuído para o desenvolvimento destas áreas de competência. Olhando para a pontuação global, pode-se verificar que o 1.º quartil atinge os 4.1 pontos, o que significa que 75% dos formadores têm pontuações iguais ou superiores. Considerando a escala de respostas, a pontuação de 4.1 revela a proximidade com a classificação “Concordo”, o que significa que 75% dos formadores concordam que a formação contribuiu para o desenvolvimento global de competências digitais dos docentes.

4.7 Percepção da qualidade da formação dinamizada no âmbito da CDD

4.7.1 Percepção dos docentes

A percepção dos docentes sobre a qualidade da formação foi estudada usando a secção iii) do questionário. Foi, também, estudada usando todos os docentes que responderam a esta secção, incluindo, por isso, os docentes da amostra longitudinal que realizaram formação (N= 1074) e transversal (N= 8455). Nesta secção, os docentes foram convidados a expressar o seu grau de concordância, usando uma escala de Likert (1- Discordo Totalmente, 2- Discordo, 3- Não concordo nem discordo, 4- Concordo e 5- Concordo Totalmente), relativamente a um conjunto de 8 afirmações, que se agruparam em quatro dimensões: articulação (entre teoria, prática, conteúdos e atividades desenvolvidas), foco (potencial pedagógico para mudança de práticas, experimentação e reflexão), adequação (a necessidades e especificidades da área de saber, e do contexto profissional) e formador (conhecimento pedagógico-didático e capacidade de diferenciação). As 8 afirmações, divididas por dimensão, podem ser consultadas na Tabela 25.

Tabela 25. Afirmações da secção iii) do questionário divididas por dimensões.

Afirmação	Item	Dimensão
A formação promoveu a articulação entre a teoria e aplicação prática dos conhecimentos	Item 1	Articulação
A articulação entre os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas foi equilibrada	Item 2	
O foco da formação centrou-se no potencial das tecnologias digitais para a transformação de práticas pedagógicas	Item 3	Foco
A formação promoveu a experimentação em sala de aula e posterior reflexão partilhada	Item 4	
A formação organizou-se em função das necessidades das escolas e dos seus projetos	Item 5	Adequação
A formação respondeu às minhas necessidades e especificidades da minha área de saber	Item 6	
O formador revelou conhecimento sobre abordagens pedagógico-didáticas com tecnologias digitais	Item 7	Formador
O formador revelou capacidade de diferenciação e adequação das atividades às necessidades dos formandos	Item 8	

Foram calculados os alfas de Cronbach⁹ para cada uma das dimensões (Tabela 26). Os resultados mostram consistência interna em cada dimensão conferindo robustez às análises que se seguem, nomeadamente, à interpretação por dimensão.

Os resultados obtidos encontram-se descritos na Figura 23. Mediante a sua análise, é possível verificar que mais de 67% dos docentes manifestaram concordância ou concordância total com todos os itens. Os itens 1, 2, 3, 7 e 8 registaram uma percentagem de concordância maior do que 87%. Isto significa que mais de 87% dos docentes concordaram que “a formação promoveu a articulação entre a teoria e aplicação prática dos conhecimentos” e que “a articulação entre os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas foi equilibrada”. Também, que “o foco da formação [se] centrou no potencial das tecnologias digitais para a transformação de práticas pedagógicas”, que “o formador revelou conhecimento sobre abordagens pedagógico-didáticas com tecnologias digitais” e que o “o formador revelou capacidade de diferenciação e adequação das atividades às necessidades dos formandos”. De referir que apenas os itens 5 e 6, referentes à dimensão “Articulação” obtiveram uma percentagem de discordância (discordo totalmente + discordo) de 10%.

⁹ Os alfas de Cronbach computados com apenas dois itens têm de ser lidos com cautela, uma vez que este cálculo apenas se mostra totalmente estável, do ponto de vista metodológico e matemático, com, pelo menos, três itens.

Tabela 26. Itens por dimensão e respectivo alfa de Cronbach.

Item	Cronbach α	Dimensão
Item 1	0.871	Articulação
Item 2		
Item 3	0.791	Foco
Item 4		
Item 5	0.792	Adequação
Item 6		
Item 7	0.868	Formador
Item 8		

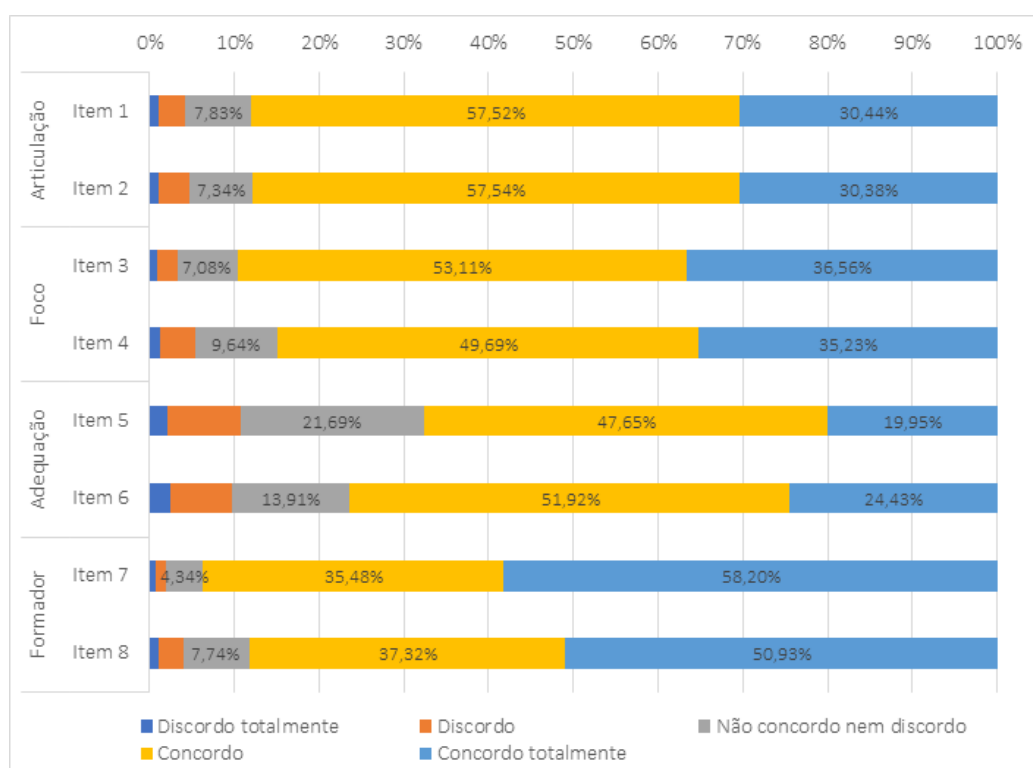


Figura 23. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância.

A mediana da distribuição das respostas nas três primeiras dimensões – Articulação, Foco e Adequação – foi igual a 4 pontos, sendo de 4.5 na última dimensão - Formador. A mediana de distribuição global foi de 4.125.

4.7.2 Perceção dos formadores

A perceção dos formadores sobre a qualidade da formação foi estudada nos mesmos moldes descritos na secção anterior e usando as mesmas afirmações (cf. Tabela 26). Também foram calculados os alfas de Cronbach¹⁰ para cada uma das dimensões. Os resultados mostram consistência interna em cada dimensão conferindo robustez às análises que se seguem, nomeadamente, à interpretação por dimensão (Tabela 27).

¹⁰ Os alfas de Cronbach computados têm de ser lidos com cautela, uma vez que este cálculo apenas se mostra totalmente estável, do ponto de vista metodológico e matemático, com, pelo menos, três itens.

Tabela 27. Itens por dimensão e respetivo alfa de Cronbach.

Item	Cronbach α	Dimensão
Item 1	0.852	Articulação
Item 2		
Item 3	0.752	Foco
Item 4		
Item 5	0.745	Adequação
Item 6		
Item 7	0.9	Formador
Item 8		

Os resultados obtidos encontram-se descritos na Figura 24. A sua visualização permite verificar que mais de 77% dos formadores manifestaram concordância ou concordância total com todos os itens. Os itens 1, 2, 3, 4, 7 e 8 registaram uma percentagem de concordância maior do que 90%, o que significa que mais de 90% dos formadores concordaram que a formação promoveu a articulação entre a teoria e aplicação prática dos conhecimentos, e uma articulação equilibrada entre os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas. Também, que o foco da formação se centrou no potencial das tecnologias digitais para a transformação de abordagens pedagógico-didáticas e que o formador revelou capacidade de diferenciação e adequação das atividades às necessidades dos formandos. Os itens 5 e 6, referentes à dimensão “Adequação”, obtiveram a percentagem mais elevada de discordância (discordo totalmente + discordo), ainda assim correspondente a apenas 6.5%.

A mediana da distribuição das respostas nas dimensões Articulação e Formador foi igual a 5 pontos, sendo de 4.5 na dimensão Foco e de 4 na dimensão Adequação. A mediana de distribuição global foi de 4.625.

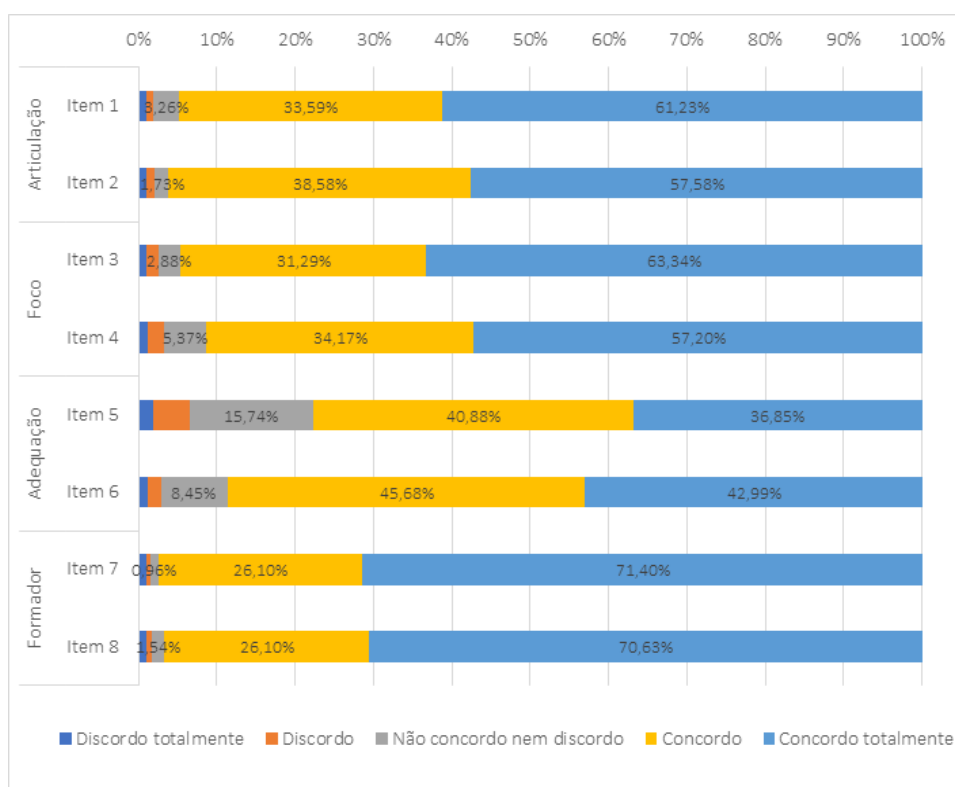


Figura 24. Percentagem de respostas em cada item para cada opção de concordância.

5. Principais conclusões

O estudo desenvolvido, com recurso a uma abordagem longitudinal e transversal, apresenta, como conclusão principal, que a formação dinamizada no âmbito da CDD teve um efeito positivo e significativo no desenvolvimento da competência digital dos docentes.

A abordagem longitudinal, a que permite responder às solicitações da DGE, usou a mesma “medida” de análise de competência digital – a Check-In – para estudar o efeito da formação por recurso a um momento pré e um momento pós-formação. O emparelhamento das respostas dos docentes incluídos nesta abordagem permite concluir que a pontuação média global de competência digital subiu de 48.6 pontos, correspondente a um nível de proficiência B1, para 55.6, correspondente a um nível de proficiência B2. Com efeito, houve uma redução significativa de docentes classificados com A2 e B1 entre o momento pré e o momento pós-formação, e um aumento significativo de docentes classificados com B2, C1 e C2. A subida de pontuação e nível de proficiência, de B1 para B2, foi verificada em todas as áreas de competência e esta subida foi significativamente maior nos docentes que fizeram formação. Neste caso, os docentes que realizaram três oficinas registaram uma subida maior do que os docentes que realizaram duas e, maior ainda, dos que realizaram apenas uma oficina de formação. Os resultados permitem, ainda, concluir que não foi encontrada uma relação significativa entre o aumento da competência digital e a faixa etária, e a experiência de lecionação, o que sugere que o aumento da pontuação global de competência digital pode ser atribuído à formação dinamizada no âmbito da CDD.

A abordagem transversal usou uma “medida” alternativa, robusta e fiável, para estudar o efeito percebido da formação no desenvolvimento da competência digital dos docentes numa lógica retrospectiva. Perante a impossibilidade de se emparelharem as respostas dos docentes nos dois momentos, pré e pós-formação, a criação de um conjunto de itens passíveis de serem mapeados com as diferentes áreas de competência abarcadas pela Check-In, permitiu computar pontuações médias de concordância global e por área de competência. Os resultados desta abordagem permitem concluir que a mediana das distribuições das respostas dos docentes foi sempre superior a quatro pontos, que corresponde, na escala de cinco pontos utilizada, a uma concordância sobre o contributo da formação para o desenvolvimento de competências em todas as áreas de competência e, por conseguinte, da competência digital global. À semelhança do verificado com a abordagem longitudinal, também com a transversal foi possível verificar a ausência de relação entre o aumento da pontuação média de concordância e a faixa etária, e a experiência de lecionação, e a existência de uma relação entre o aumento da concordância e o número de oficinas realizadas. De igual modo, quanto mais oficinas realizadas, maior é a concordância sobre o contributo da formação. Os resultados mostram, também, que há uma convergência entre a pontuação média global medida com a Check-In e a pontuação média de concordância global medida com os itens apresentados, o que confere robustez à interpretação de que a concordância global pode ser entendida como aumento da competência digital.

Estes resultados são apoiados pelas perceções dos formadores sobre o efeito da formação dinamizada no âmbito da CDD para o desenvolvimento da competência digital dos formandos. Usando a mesma “medida” descrita anteriormente, também neste caso, os resultados permitem concluir que a mediana das distribuições das respostas foi sempre superior a quatro pontos, o que traduz uma concordância sobre o contributo da formação para o desenvolvimento de competências em todas as áreas de competência e, conseqüentemente, da competência digital global.

Para além do efeito da formação no âmbito da CDD no desenvolvimento da competência digital dos docentes, realizou-se, ainda, um levantamento da perceção da qualidade da formação dinamizada, de acordo com quatro dimensões: articulação (entre teoria, prática, conteúdos e atividades desenvolvidas), foco (potencial pedagógico para mudança de práticas, experimentação e reflexão), adequação (a necessidades e especificidades da área de saber e do contexto profissional) e formador (conhecimento pedagógico-didático e capacidade de diferenciação). Os resultados, com base nos dados recolhidos junto dos docentes e dos formadores, comprovam a qualidade percebida em todas as dimensões.

6. Nota final

Este relatório apresenta os resultados do estudo do efeito da formação dinamizada no âmbito da CDD no desenvolvimento da competência digital de docentes do ensino básico e secundário dos Agrupamentos de Escolas e das Escolas Não Agrupadas da rede pública de Portugal Continental. O estudo operacionalizou-se através da aplicação de um questionário a docentes e foi complementado pela aplicação de outro questionário aplicado a formadores. Assumiu uma natureza híbrida, por recurso a uma abordagem longitudinal (com dois momentos de avaliação) e outra transversal, e contou com a participação de 10 694 docentes e 521 formadores.

Os resultados obtidos permitem concluir que o efeito foi positivo e significativo, traduzindo-se no aumento de níveis de proficiência em todas as áreas de competência digital e, conseqüentemente, no nível de proficiência global.

Referências

Direção-Geral da Educação. (2021). Capacitação Digital das Escolas: Relatório 2022. <https://tinyurl.com/fc7rc79c>

Direção-Geral da Educação. (2022). Capacitação Digital das Escolas: Relatório intermédio. <https://tinyurl.com/jcesx7un>

Direção-Geral da Educação. (2023). Capacitação Digital dos Docentes (CDD): Sumário executivo. <https://tinyurl.com/jfx5ernp>

Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers and Education*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>

Palacios-Rodríguez, A., Guillén-Gámez, F., Cabero-Almenara, J., & Gutiérrez-Castillo, J. J. (2023). Teacher Digital Competence in the education levels of Compulsory Education according to DigCompEdu: The impact of demographic predictors on its development. *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, 57, 115 – 132.

Rubio-Gragera, M., Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). Study of teachers' digital competence in Official Language Schools in Andalusia (Spain) and its relationships with gender and age variables. *Aloma*, 41(1), 51-58. <https://doi.org/10.51698/aloma.2023.41.1.51-58>

Anexos

Anexo I

Médias - Grupo disciplinar

Grupo disciplinar	Média	95% CI for Mean Difference		SE
		Lower	Upper	
110	4.241	4.206	4.275	0.018
120	4.128	3.961	4.296	0.086
200	4.180	4.071	4.288	0.055
210	4.226	4.069	4.384	0.080
220	4.261	4.163	4.359	0.050
230	4.181	4.105	4.257	0.039
240	4.130	4.022	4.237	0.055
250	4.012	3.873	4.150	0.071
260	4.103	3.973	4.234	0.067
290	4.390	4.232	4.549	0.081
300	4.084	4.026	4.142	0.030
310	3.903	2.918	4.888	0.502
320	4.138	3.999	4.276	0.071
330	4.163	4.089	4.238	0.038
340	4.083	3.098	5.068	0.502
350	4.287	4.084	4.490	0.104
360	4.444	3.460	5.429	0.502
400	4.187	4.096	4.279	0.047
410	4.043	3.912	4.173	0.067
420	4.139	4.043	4.235	0.049
430	4.157	4.008	4.306	0.076
500	3.986	3.923	4.049	0.032
510	4.046	3.975	4.117	0.036
520	4.116	4.043	4.190	0.037
530	3.991	3.781	4.201	0.107
540	4.092	3.801	4.382	0.148
550	3.961	3.866	4.056	0.049
560	4.589	3.966	5.212	0.318
600	4.023	3.908	4.138	0.059
610	3.861	3.292	4.430	0.290
620	3.981	3.903	4.059	0.040
910	4.240	4.175	4.305	0.033
920	4.319	3.751	4.888	0.290
930	4.156	3.533	4.778	0.318
Outro	4.068	3.969	4.166	0.050

