

69 - PERCEÇÕES DE COMPETÊNCIAS DE ENSINO COM RECURSO A TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM ESTUDO COM FUTUROS DOCENTES

Margarida Rodrigues

*CIED, ESELx - Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, UIDEF,
Instituto de Educação, Universidade de Lisboa
margaridar@eselx.ipl.pt*

Resumo

A preparação dos futuros docentes para um ensino envolvendo o uso de tecnologias digitais assume uma particular importância na atualidade, em que desejavelmente se pretende o desenvolvimento da literacia digital por parte de todos os cidadãos. Por outro lado, na educação matemática, as tecnologias podem apoiar o processo de aprendizagem ao permitirem uma maior compreensão conceptual, pelo que será recomendável investir nesta área na formação inicial de professores.

Esta comunicação tem por objetivo apresentar os resultados relativos às perceções dos estudantes de uma turma de mestrado que habilita para a docência nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico sobre as suas competências de utilização das tecnologias digitais nas práticas educativas, em diversas valências, desde a dimensão da planificação até às dimensões inerentes à prática letiva em sala de aula.

O estudo recorreu a uma metodologia quantitativa, recolhendo os dados através da aplicação de um questionário (com uma escala de Likert com 5 níveis) em dois momentos, antes e após a implementação de um cenário de aprendizagem na Unidade Curricular de Didática da Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico. O cenário contemplou questões didáticas sobre a aprendizagem da Geometria, tendo sido dedicadas duas aulas à exploração e discussão das potencialidades do *Geogebra* e *applets* no desenvolvimento do raciocínio geométrico de alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Os resultados revelam perceções de competência de ensino com uso das tecnologias digitais por parte dos estudantes. Pela comparabilidade dos dados obtidos com a aplicação do questionário nos dois momentos, não é possível concluir sobre a eventual influência da implementação do cenário de aprendizagem nas perceções de competência manifestadas pelos futuros docentes.

Palavras-chave: Formação inicial, tecnologias digitais, competências de ensino.

Abstract

Preparing pre-service teachers for technology use is of particular importance nowadays, in which the development of digital literacy is deservedly desired by all citizens. On the other hand, in mathematics education, technologies can support the learning process by allowing a greater conceptual understanding, and it is advisable to invest in this area in initial teacher training.

This communication aims to present the results concerning the perceptions of the pre-service teachers of a masters class that enables to teach in the 1st and 2nd Cycles of Basic Education about their competences of the use of digital technologies in educational practices, in diverse dimensions, from the planning one to the inherent dimensions of teaching practice in the classroom.

The study used a quantitative methodology, collecting the data through the application of a questionnaire (with a Likert scale with 5 levels) in two moments, before and after the implementation of a learning scenario in the Didática da Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico Curriculum Unit. The scenario included didactic questions about the learning of Geometry, and two lessons were dedicated to the exploration and discussion of the potentialities of *Geogebra*

and *applets* in the development of the geometric reasoning of students of the 1st Cycle of Basic Education.

The results reveal perceptions of teaching competence involving technology use, by the pre-service teachers. By comparing the data obtained with the application of the questionnaire in the two moments, it is not possible to conclude on the possible influence of the implementation of the learning scenario on the perceptions of competence expressed by the pre-service teachers.

Keywords: Initial teacher training, digital technologies, teaching competences.

1. INTRODUÇÃO

A presente comunicação insere-se no Projeto *Technology Enhanced Learning @Future Teacher Education Lab (TEL @FTELab)*, que tem por objetivo compreender como o uso de tecnologia nos espaços de aprendizagem oferece oportunidades de inovação na formação de professores, com o objetivo de preparar docentes que sejam também eles inovadores nas suas práticas futuras. O presente artigo foca-se nos resultados relativos a estudantes da Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx), obtidos através da aplicação de um questionário baseado no modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Visa, assim, apresentar as perceções de futuros docentes sobre as suas competências de uso das tecnologias digitais (TD) e sua integração nas práticas educativas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As orientações nacionais e internacionais, nomeadamente a Agenda Digital Europeia e a Agenda Digital de Portugal, apontam para o desenvolvimento, por todas as pessoas, da literacia digital, como uma componente da vida quotidiana, com potencial para melhorar a qualidade de vida. No entanto, as TD ainda não estão a ser convenientemente utilizadas nos sistemas de formação e educação europeus, nomeadamente em Portugal (European Commission, 2013a). A Comissão Europeia salienta ainda que a formação de docentes em TD é muitas vezes não obrigatória, constatando que a utilização das TD, pelos professores em exercício, incide na fase de planificação das aulas mas não tanto na atividade letiva propriamente dita, pelo que recomenda o investimento na referida formação (European Commission, 2013b). Diversos estudos mostram também que as TD são ainda pouco usadas por futuros docentes e por professores em início de carreira (Dawson, 2008; Kirschner & Selinger, 2003), por se sentirem pouco preparados para as usar em sala de aula (Tearle & Golder, 2008).

Torna-se, assim, imperativo que, num mundo cada vez mais tecnológico, a formação inicial de professores prepare adequadamente para uma prática educativa com tecnologia (Brun & Hinostroza, 2014; Kaufman, 2015). Essa preparação implica que os

futuros docentes resolvam tarefas usando tecnologia de forma a perceberem como esta pode apoiar o processo de ensino-aprendizagem (Polly, Mims, Shepherd, & Inan, 2010; Shively & Yerrick, 2014; Tondeur, van Braak, Sang, Voogt, Fisser, & Ottenbreit-Leftwich, 2012). De acordo com Tondeur et al. (2012), para preparar os futuros docentes a usarem as TD nas suas futuras práticas letivas, é fundamental envolvê-los em experiências de aprendizagem autênticas com uso de TD, privilegiando o feedback por parte dos professores, a reflexão sobre os processos vivenciados e a colaboração entre os estudantes futuros docentes. Ao nível institucional, é importante garantir o acesso dos estudantes a recursos, promover a cooperação entre instituições e estabelecer um planeamento de utilização de TD. Por fim, os autores referem a importância de desenvolver, num nível macro, esforços sistemáticos e sistémicos de mudança no que respeita à utilização das TD nos contextos de ensino-aprendizagem, alinhando a teoria com a prática.

O desenvolvimento pelos professores do conhecimento em tecnologia deverá estar integrado com o desenvolvimento de outras componentes de conhecimento. Mishra e Koehler (2006) apresentam um modelo integrado e contextualizado do conhecimento dos professores, o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) que enfatiza a inter-relação complexa entre três domínios: conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Focando, especificamente, o domínio da tecnologia, vários estudos (Brown & Warschauer, 2006; Darling-Hammond, Wei, Andree, Richardson, & Orphanos, 2009) evidenciam a forte influência da formação inicial dos docentes no uso das TD nas práticas letivas. Os docentes que tenham adquirido um nível elevado de competências tecnológicas, durante a sua formação inicial, tendem a usar a tecnologia na sala de aula, no seu exercício profissional. No entanto, para preparar os futuros docentes na utilização das TD na sala de aula, não é suficiente promover o desenvolvimento das suas competências tecnológicas. É importante que os mesmos compreendam as potencialidades das TD no ensino-aprendizagem e como deverão estas ser integradas nas suas futuras práticas letivas, implicando promover a reflexão sobre as mudanças do papel do professor decorrentes dessa integração (Tondeur et al., 2012).

Pensando, em particular, no modo como as TD podem ser recursos fundamentais na aprendizagem da Matemática, na sala de aula, é fundamental que a formação inicial de docentes contemple a discussão das TD como instrumentos promotores da compreensão de conceitos matemáticos e simultaneamente introdutórios de novas áreas de conteúdo (Grugeon, Lagrange, Jarvis, Alagic, Das, & Hunscheidt, 2010) num modo interligado. Drigas e Pappas (2015) referem estudos envolvendo aplicações móveis e online que evidenciaram potencialidades no desenvolvimento de

aprendizagens matemáticas, nos diversos níveis educativos, desde a educação pré-escolar até à universitária, no que respeita a diversos aspetos, tais como competências aritméticas, numerosidade, representação de gráficos, construção de objetos geométricos, e resolução de problemas algébricos. Os autores salientam a expansão deste tipo de aplicações num futuro próximo, criando um novo modelo educacional mais interativo e motivador. Segundo Niess (2005), para que seja possível as TD tornarem-se componentes integrais da aprendizagem da Matemática, os futuros docentes deverão desenvolver uma conceção abrangente do conteúdo matemático relativamente às TD e o que significa ensinar com tecnologia.

3. METODOLOGIA

Foi usada uma metodologia quantitativa através da aplicação de um questionário disponível online, em dois momentos do 1.º semestre do ano letivo de 2017-18, em outubro e em dezembro de 2017, antes e após a implementação de um cenário de aprendizagem na Unidade Curricular de Didática da Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico, em funcionamento na ESELx. Embora preservando o anonimato, foi solicitado aos respondentes, o registo dos cinco últimos dígitos do seu NIF, de modo a permitir a comparabilidade dos dados, por inquirido.

O cenário de aprendizagem implementado incidiu na didática da geometria e decorreu em seis aulas semanais com a duração de 2h 15 min cada uma. Este cenário contemplou a exploração e discussão das potencialidades das TD, nomeadamente o *Geogebra* e *applets* na aprendizagem da Geometria, durante duas das aulas. Essas potencialidades foram discutidas sobretudo no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio geométrico de alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, a exploração da utilização didática dos *applets* permitiu que os estudantes compreendessem o seu potencial na classificação inclusiva dos quadriláteros, por parte de alunos do 1.º Ciclo, uma vez que o dinamismo dos *applets* foca a atenção dos alunos nas propriedades essenciais dos quadriláteros, levando-os a, progressivamente, deixar de considerar a posição, tamanho ou configuração visual global como aspetos que definem um quadrilátero. Esta exploração foi realizada em pequenos grupos tendo por base um guião orientador (Anexo 1), tendo sido discutida em plenário de turma na aula seguinte. A utilização didática do *Geogebra* foi explorada também em pequeno grupo e contemplou os seguintes aspetos: (i) resolução de uma tarefa implementada numa turma de 4.º ano envolvendo a construção de um paralelogramo no *Geogebra*; (ii) análise de resoluções da tarefa de duas alunas do 4.º ano; e (iii) elaboração de um relatório com os aspetos significativos associados à exploração no *Geogebra* e a análise efetuada das produções das alunas. A discussão incidiu também no potencial do

software na emergência de conjecturas e na classificação inclusiva dos quadriláteros pela visualização dos invariantes das figuras geométricas.

Antes da implementação do cenário de aprendizagem, respondeu ao questionário a totalidade da turma (11 estudantes, sendo 9 do sexo feminino e 1 do sexo masculino) do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico. As idades dos estudantes foram categorizadas do seguinte modo: entre 20 a 25 anos (8 estudantes), entre 26 e 30 anos (1 estudante), e mais de 30 anos (2 estudantes). Ao questionário aplicado após a implementação do cenário de aprendizagem, só responderam 6 estudantes, sendo que dois deles registaram de modo diferente os últimos cinco dígitos do seu NIF, pelo que só foi possível comparar os dados dos dois momentos relativos a 4 estudantes, que foram codificados por letras, e cujas idades foram categorizadas do seguinte modo: entre 20 a 25 anos (estudantes B e C), entre 26 e 30 anos (estudante A), e mais de 30 anos (estudante D). Há que referir que a maioria dos estudantes da turma frequentou a Licenciatura em Educação Básica (LEB) na ESELx, tendo explorado o *Geogebra* nas aulas de Geometria do 2.º ano.

O questionário aplicado (Anexo 2), além de questões de caracterização, inclui itens constituídos por 33 afirmações, sobre as quais os estudantes manifestaram o seu posicionamento numa escala de Likert com 5 níveis (Discordo Totalmente; Discordo; Não concordo, nem discordo; Concordo; Concordo totalmente). A escala baseou-se no modelo TPACK para futuros professores, e foi estruturada a partir de Yurdakul, Odabasi, Kilicer, Coklar, Birinci, e Kurt (2011). As afirmações, envolvendo a utilização das TD, distribuíram-se pelos seguintes campos: planificação das aulas, gestão das aulas, avaliação, atualização científica e resolução de problemas.

Foram obtidas as frequências de resposta para cada afirmação no tratamento dos dados.

4. RESULTADOS

4.1 Primeiro questionário

Relativamente ao item *Acha que a instituição de ensino superior que frequenta está convenientemente equipada em termos de Tecnologias Digitais?* foram selecionadas as seguintes respostas:

- Não existem recursos em TD na Escola. - 0
- Existem poucos recursos em TD para as necessidades dos estudantes. - 5
- Existem alguns recursos em TD que satisfazem parcialmente as necessidades dos estudantes. - 6
- Existem muitos recursos em TD que satisfazem plenamente as necessidades dos estudantes. - 0

No item acerca do nível de proficiência relativamente às tecnologias digitais (TD) percecionado pelos estudantes, foram selecionadas as seguintes respostas:

- Não tenho experiência com as TD. - 0
- Tenho tentado usar TD, mas preciso frequentemente de ajuda. - 0
- Utilizo autonomamente as TD mais comuns (ex. processador de texto, pesquisa na internet, email, etc.). - 1
- Utilizo autonomamente um largo espectro de TD (ex. ferramentas de comunicação, paginas web, aplicações, etc.). - 8
- Utilizo com total autonomia as TD e sou capaz de descobrir como as TD funcionam mesmo que as não conheça de antemão. - 2

Os estudantes consideraram existir na Escola entre poucos a alguns recursos em TD, sendo que a maioria considera utilizar autonomamente um largo espectro de TD. Infere-se que essa utilização incidirá sobretudo em recursos próprios dos estudantes.

A Figura 1 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências de planificação de aulas com utilização das TD percecionadas pelos estudantes.

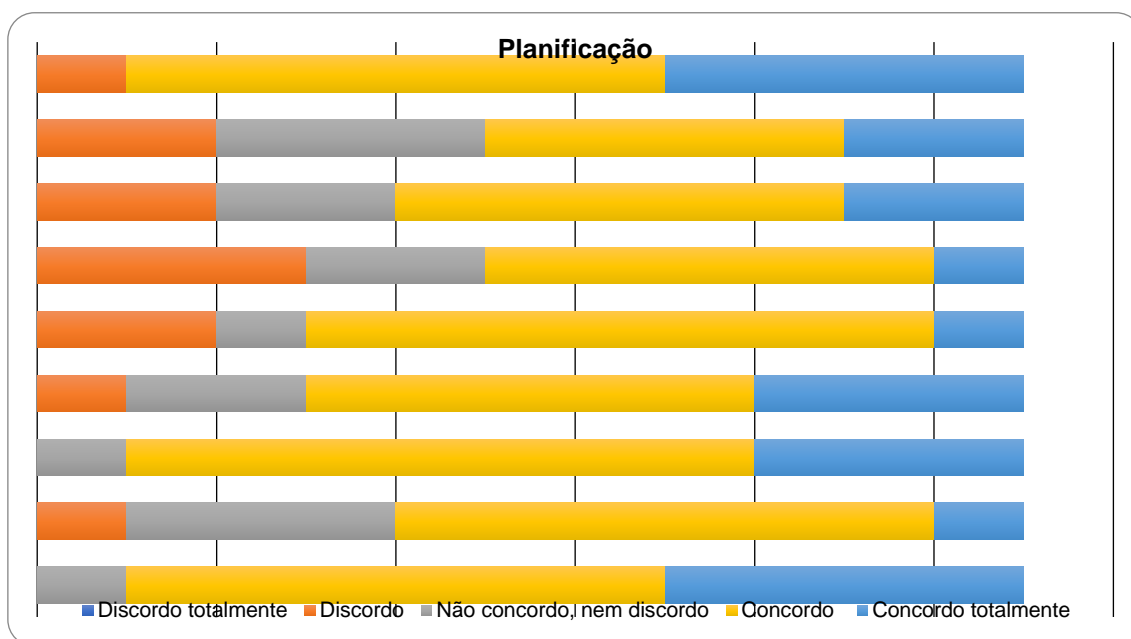


Figura 1. Competências de planificação com tecnologias

Conforme se pode verificar, a maioria dos estudantes optou pelas opções *Concordo* e *Concordo totalmente* na totalidade das afirmações. O item que obteve maior percentagem de desacordo (27%) foi *Consigo otimizar a duração das aulas recorrendo à utilização de tecnologias (softwares educacionais, laboratórios virtuais, etc.)*.

A Figura 2 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências percecionadas pelos estudantes de gestão de aulas com utilização das TD.

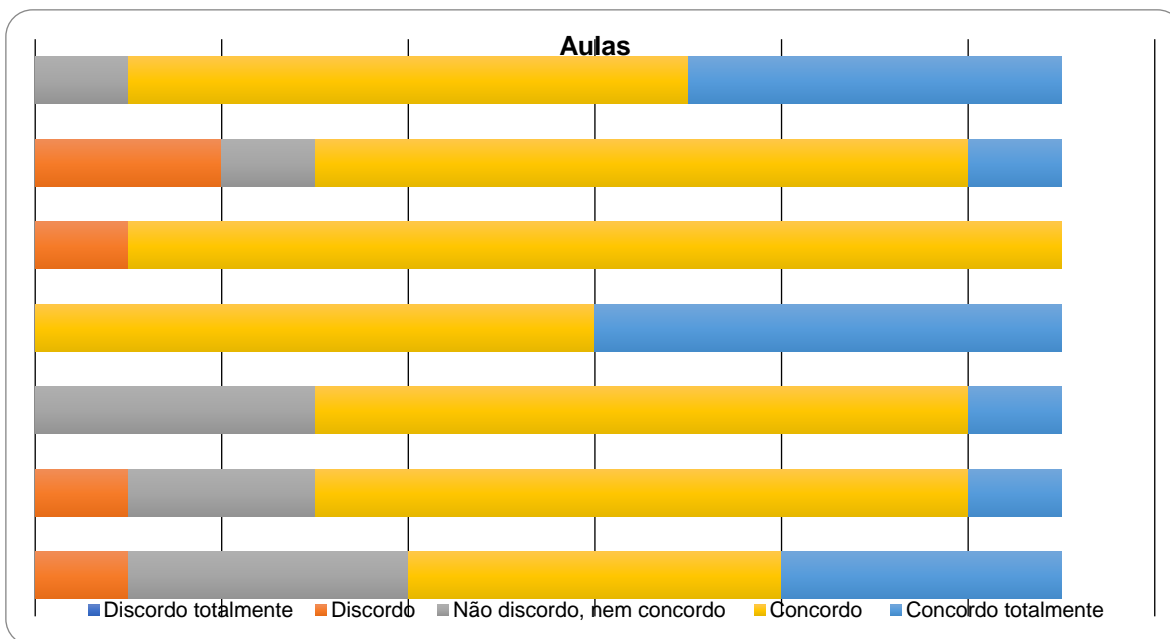


Figura 2. Competências de gestão de aulas com tecnologias

A maioria dos estudantes optou pelas opções *Concordo* e *Concordo totalmente* na totalidade das afirmações. O item que obteve 100% de concórdia foi o relacionado com as competências de utilização de ferramentas de comunicação nos processos de ensino e aprendizagem.

A Figura 3 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências de avaliação dos alunos com utilização das TD. Também nesta dimensão, a totalidade das afirmações obteve a concórdia da maioria dos estudantes.

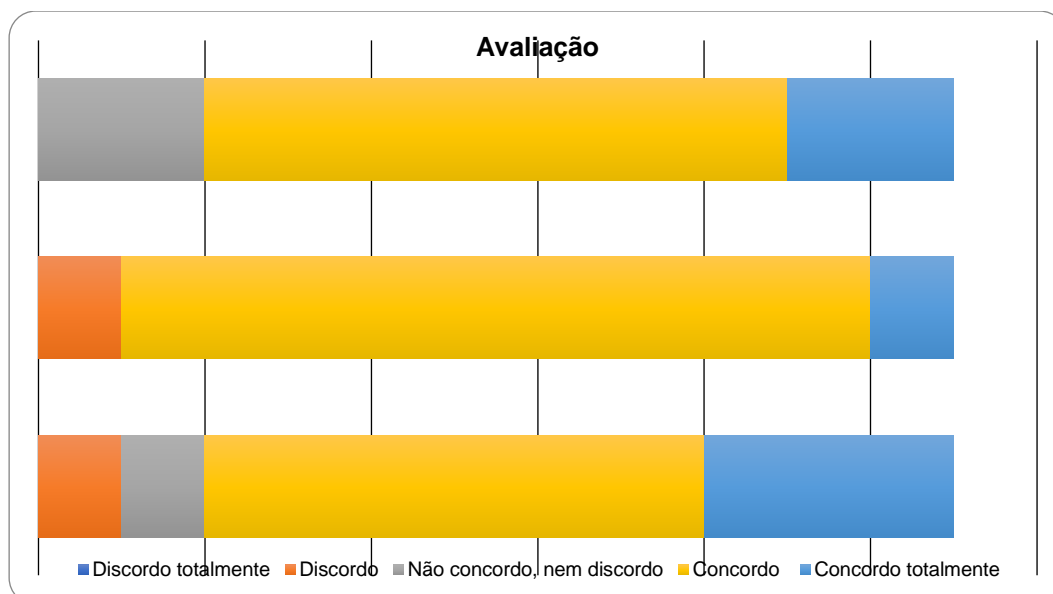


Figura 3. Competências de avaliação com utilização de tecnologias

A Figura 4 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências de utilização das TD na atualização científica bem como de atualização de conhecimentos tecnológicos necessários aos processos de ensino. A totalidade das afirmações acolheu 100% de concórdia por parte dos estudantes.

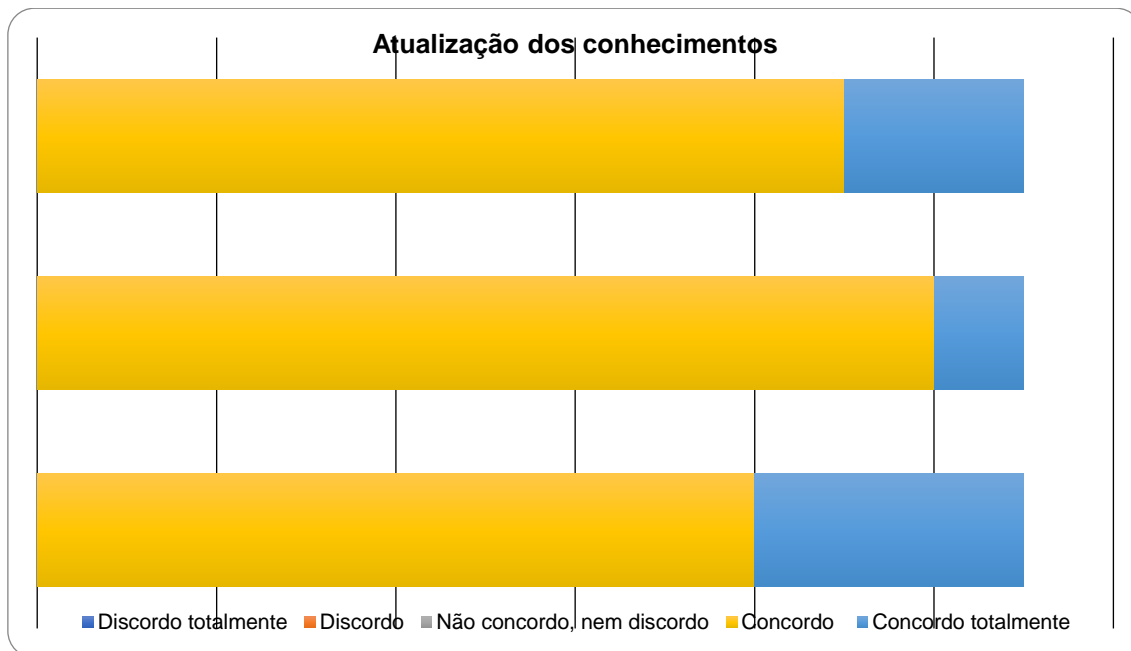


Figura 4. Competências de utilização de tecnologias na atualização científica

A Figura 5 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências percebidas pelos estudantes de cumprimento de critérios éticos na utilização das TD em ambientes educativos.

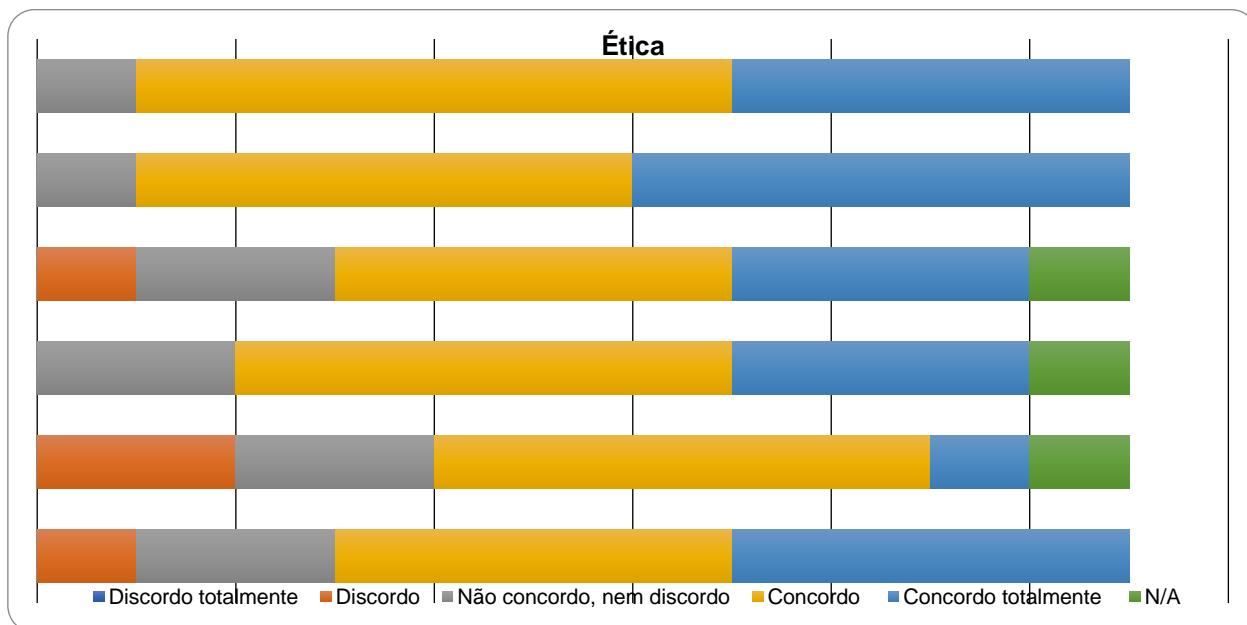


Figura 5. Competências de cumprimento de critérios éticos na utilização da tecnologia

A maioria dos estudantes selecionou as opções de concórdia com as afirmações expressas. É nesta dimensão da ética que se regista uma maior percentagem da opção *Concordo totalmente*, sendo que o item *Consigo seguir os códigos de ética inerentes à profissão docente em ambientes educativos online (e.g. Moodle)* registou 91% de concórdia (5 respostas na opção *Concordo totalmente* e igualmente 5 em *Concordo*). A Figura 6 apresenta os resultados relativos às afirmações respeitantes às competências de resolução de problemas envolvendo a utilização de tecnologia, percecionadas pelos estudantes.

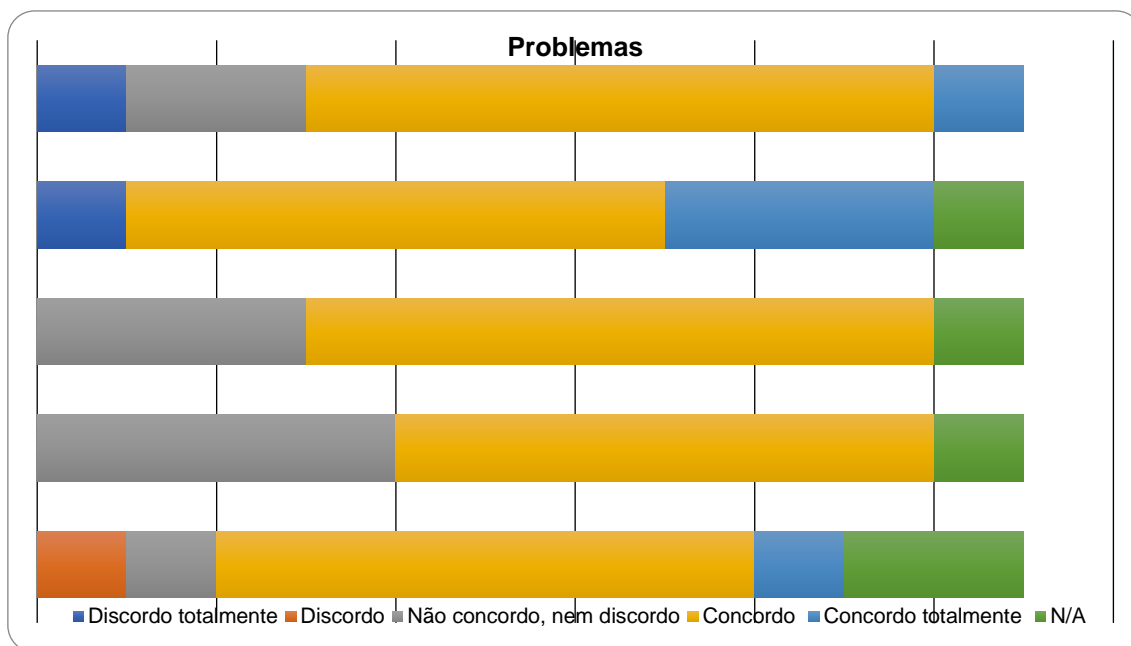


Figura 6. Competências de resolução de problemas envolvendo a utilização da tecnologia

A maioria das afirmações obteve uma elevada percentagem de concórdia. O item *Consigo resolver quaisquer problemas que possam ocorrer em qualquer fase do processo de ensino-aprendizagem* foi o que acolheu menor percentagem de concórdia, com 36% de estudantes a selecionar a opção *Não concordo, nem discordo* e 9% *Não se aplica*. A menor percentagem de concórdia neste item pode dever-se ao facto de ser o único que não explicita o uso de tecnologias, além de que estes estudantes responderam ao questionário antes de irem para os contextos de estágio, pelo que a vivência no estágio do ano anterior na Licenciatura em Educação Básica pode ser insuficiente para percecionarem a sua própria competência de resolução de quaisquer problemas que possam ocorrer no processo de ensino-aprendizagem.

4.2 Comparação entre os dois questionários

Relativamente ao item *Acha que a instituição de ensino superior que frequenta está convenientemente equipada em termos de Tecnologias Digitais (TD)?* as respostas mantiveram-se iguais às do 1º questionário (Q1), à exceção da resposta do estudante C que mudou de poucos para alguns (*Existem alguns recursos em TD que satisfazem parcialmente as necessidades dos estudantes*).

No item acerca do nível de proficiência relativamente às tecnologias digitais (TD) percecionado pelos estudantes, dois estudantes mantiveram as respostas e os outros dois mudaram de *Utilizo autonomamente um largo espectro de TD* para *Utilizo autonomamente as TD mais comuns* (estudante B) e *Utilizo com total autonomia as TD e sou capaz de descobrir como as TD funcionam mesmo que as não conheça de antemão* (estudante D).

Comparando os resultados dos dois questionários para cada um dos estudantes, verifica-se que o estudante A mudou as respostas em 13 itens, o estudante B manteve igual a totalidade das respostas, o estudante C mudou as respostas em 20 itens, e o estudante D mudou as respostas em 29 itens. Relativamente ao estudante B, este selecionou em todos os itens a opção *Concordo*, pelo que será de questionar o grau de reflexão com que terá respondido aos questionários, já que nenhum dos itens lhe mereceu uma opção diferenciada.

A tabela 1 apresenta os itens em que se verificou uma alteração nas respostas do estudante A, do 1º para o 2.º questionário (Q2).

	Itens	Q1	Q2
Planificação	Consigo fazer o levantamento de necessidades relativamente a que tecnologias utilizar no processo de ensino-aprendizagem para melhorar a qualidade de ensino.	CT	C
	Consigo otimizar a duração das aulas recorrendo à utilização de tecnologias (softwares educacionais, laboratórios virtuais, etc.)	CT	C
	Consigo combinar diferentes métodos, técnicas e tecnologias avaliando qual o seu contributo para a apresentação de conteúdos de forma mais eficaz	CT	C
	Consigo utilizar a tecnologia para desenhar materiais apropriados a um processo de ensino-aprendizagem eficiente	CT	C
Avaliação	Consigo desenvolver mecanismos de avaliação utilizando tecnologias.	CT	C
	Consigo avaliar se os alunos têm conhecimento científico adequado recorrendo às tecnologias.	C	NCD
Aula	Consigo utilizar métodos e abordagens apropriados às diferenças individuais de cada aluno recorrendo às tecnologias	C	NCD

	Consigo utilizar as tecnologias para implementar atividades educativas diversas como trabalhos de casa, projetos, etc.	CT	NCD
	Consigo guiar os meus alunos no desenvolvimento de conteúdos multimédia e tecnológicos (apresentações, jogos, filmes, etc.)	C	CT
Ética	Consigo garantir igual acesso às tecnologias a todos os alunos.	CT	C
	Consigo utilizar tecnologias em todos os momentos do processo de ensino-aprendizagem, considerando os direitos autorais	CT	C
Problemas	Consigo resolver problemas que possam ser encontrados em ambientes educativos online (e.g. Moodle)	C	CT
	Consigo ser líder para a minha futura comunidade educativa no que concerne ao uso das tecnologias	CT	C

CT - *Concordo totalmente* C - *Concordo* NCD - *Não concordo, nem discordo*

Tabela 1. Itens em que o estudante A modificou o grau de concordância

Assim, de entre as 13 afirmações alteradas, o estudante A reduziu o grau de concordância em 11 itens, sendo que mudou de *Concordo totalmente* para *Concordo* em 8 itens. Foi a dimensão da planificação que foi objeto de um maior número absoluto de alterações no 2.º Q2, embora, em termos relativos, a alteração na dimensão da avaliação tenha sido superior, com 2/3 de afirmações alteradas. Este foi o estudante que, no Q1, mais vezes (73%) selecionou a opção *Concordo totalmente*. Esta opção foi reduzida para 52% no Q2.

A maioria das alterações nas opções efetuadas pelo estudante C, de Q1 para Q2, foi no sentido do decréscimo do grau de concordância (16 itens, 80% dos 20 itens alterados). O decréscimo do grau de concordância verificou-se na alteração de *Concordo totalmente* para *Concordo* (em 10 itens), de *Concordo totalmente* para *Não concordo, nem discordo* (1 item), de *Concordo* para *Não concordo, nem discordo* (5 itens).

O estudante D foi o que mais alterações registou de Q1 para Q2 (82% dos itens), sendo estas de natureza inversa às dos estudantes A e C, já que se verifica um aumento do grau de concordância na totalidade dos 29 itens alterados, sobretudo na mudança de *Concordo* para *Concordo totalmente*. Assim, a opção *Concordo* regista 76% das respostas no Q1 e apenas 18% no Q2. Já a opção *Concordo totalmente* foi selecionada 82% no Q2 e apenas uma vez no Q1. O aumento do grau de concordância verificou-se na alteração de *Concordo* para *Concordo totalmente* (em 22 itens), de *Não concordo, nem discordo* para *Concordo totalmente* (em 4 itens) e de *Não concordo, nem discordo* para *Concordo* (em 3 itens).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos estudantes revela possuir percepções de competência na utilização das TD nas diferentes dimensões do ensino: planificação, gestão das aulas, avaliação, e atualização científica. Também a consideração dos critérios éticos mereceu concordância por parte dos inquiridos, sendo esta a dimensão onde se registou um maior número de opções no *Concordo totalmente*. As afirmações relativas a competências na dimensão de resolução de problemas, sejam estes tecnológicos ou de ensino (solucionados pela utilização de TD) acolheram também concordância pela maioria dos estudantes. Esta tendência maioritária para a concórdia com as afirmações expressas é evidente em ambos os questionários. As alterações verificadas no Q2, comparativamente a Q1, foram no sentido da alteração do grau de concordância, tendo-se registado um decréscimo nas respostas de dois dos estudantes e um aumento nas respostas de um outro. Essas alterações mantiveram a tendência maioritária de concórdia com as afirmações expressas nos diferentes itens.

A percepção de competência de uso das TD no contexto de ensino é consonante com a percepção de competência tecnológica já que 91% dos estudantes inquiridos se afirmam como tendo autonomia ou total autonomia na utilização de um largo espectro de TD. Esta competência tecnológica provavelmente foi desenvolvida em diversos contextos, incluindo o contexto quotidiano de casa, não escolar, já que a totalidade dos estudantes considerou que a ESELx tem entre poucos a alguns recursos em TD, não satisfazendo plenamente as necessidades dos estudantes. Assim, estes resultados parecem divergir dos estudos que referem que as TD são pouco usadas por futuros docentes (Dawson, 2008; Kirschner & Selinger, 2003), embora os resultados aqui reportados se prendam com a percepção de competência tecnológica e não propriamente com evidências de utilização de TD. A hipótese de a percepção de competência tecnológica estar na base da percepção de competência de uso das TD nas práticas educativas é reforçada se atendermos ao facto de estes estudantes terem tido uma experiência reduzida em contexto de estágio, na altura em que responderam aos dois questionários: apenas um mês no ano letivo anterior, na LEB. A lecionação da Unidade Curricular de Didática da Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico ocorreu no 1º semestre antes de irem para o estágio do curso de mestrado frequentado. A exploração do *Geogebra* em Geometria no 2º ano da LEB pode ter contribuído para o domínio tecnológico deste *software* educacional, especialmente indicado para a aprendizagem da Geometria, e que se distingue das TD mais comuns, como processador de texto, navegação na internet ou comunicação por email.

O questionário não permite saber o que teriam em mente os estudantes no que concerne aos mecanismos de avaliação envolvendo o uso de tecnologia quando se

posicionaram, maioritariamente, concordantes com as afirmações expressas. Uma vez que a avaliação com recurso a TD não é realizada na ESELx, e por esse motivo, os estudantes não viveram esse tipo de experiência na sua formação inicial, será relevante realizar posteriormente o questionamento em entrevista a alguns sujeitos da amostra para obter dados qualitativos complementares que forneçam indicações sobre o significado atribuído pelos estudantes às afirmações expressas na dimensão da avaliação.

Embora existam indicadores da preocupação, na formação inicial de professores, na ESELx, em preparar para uma prática educativa com tecnologia (Brun & Hinostroza, 2014; Kaufman, 2015), nomeadamente na área de Matemática, através do envolvimento dos estudantes na exploração de tarefas com recurso a TD e na discussão de como estas podem apoiar o processo de ensino-aprendizagem (Grugeon et al., 2010; Polly et al., 2010; Shively & Yerrick, 2014; Tondeur et al., 2012), o presente estudo não permite concluir se as perceções de competência de utilização das TD nas práticas educativas foram influenciadas pela formação inicial na ESELx. Também não é possível concluir se as alterações registadas nas respostas dos três estudantes do Q1 para o Q2 foram influenciadas pela implementação do cenário de aprendizagem, uma vez que a discussão sobre as potencialidades do uso das TD ocupou apenas duas aulas. Os dois estudantes que registaram um decréscimo no grau de concordância no Q2 podem tê-lo feito mais por se terem decidido por um registo mais ponderado, menos centrado no *Concordo totalmente*, e não tanto por se sentirem menos competentes no uso das TD. Esse registo mais ponderado pode também dever-se a uma maior consciencialização da sua pouca experiência em ensino.

O estudo também não permite saber como se manifestarão estas perceções de competência no futuro profissional dos estudantes, aspeto da maior relevância. Isto é, existirá uma correspondência entre a perceção de competência e a prática educativa futura com utilização das TD? Será pertinente perceber, em futuras investigações, se os inquiridos neste estudo evidenciam um nível elevado de competências tecnológicas, tal como por si percebidas, e se, nesse caso, em consonância com os estudos de Brown e Warschauer (2006) e Darling-Hammond et al. (2009), tenderão a usar as TD nas suas práticas educativas, posteriormente já em exercício profissional.

AGRADECIMENTO

Este artigo foi desenvolvido no quadro do Projeto *Technology Enhanced Learning at Future Teacher Education Lab* financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. com a referência nº PTDC/MHC/CED/0588/2014.

REFERÊNCIAS

- Brown, D., & Warschauer, M. (2006). From university to elementary classroom: Students' experiences in learning to integrate technology in instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(3), 599-621.
- Brun, M. & Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in initial teacher education in Chile. *Educational Technology & Society*, 1, 222-238.
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S. (2009). *Professional learning in the learning profession: A status report on teacher development in the United States and Abroad*. Stanford, CA: National Staff Development Council and the School Redesign Network at Stanford University.
- Dawson, V. (2008). Use of information and communication technology by early career science teachers in Western Australia. *International Journal of Science Education*, 30(2), 203-219.
- Drigas, A., & Pappas, M. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *Internacional Journal of Interactive Mobile Technologies*, 9(3), 18-23.
- European Commission (2013a). *Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
- European Commission (2013b). *Survey of Schools: ICT in Education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Grugeon, B., Lagrange, J.-B., Jarvis, D., Alagic, M., Das, M., & Hunscheidt, D. (2010). Teacher education courses in mathematics and technology: Analyzing views and options. In C. Hoyles & J.-B. Lagrange (Eds.), *Mathematics education and technology-rethinking the terrain* (pp. 329- 345). New York: Springer.
- Kaufman, K (2015). Information communication technology: Challenges & some prospects from preservice education to the classroom. *Mid-Atlantic Education Review*, 2, 1-11.
- Kirschner, P., & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-18.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

- Niess, M. L. (2005) Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26, 863-870.
- Shively, C. T., & Yerrick, R. (2014) A case for examining pre-service teacher preparation for inquiry teaching science with technology. *Research in Learning Technology*, 22(1), 21691.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The use of ICT in the teaching and learning of physical education in compulsory education: How do we prepare the workforce of the future? *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 55-72.
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134-144.
- Yurdakul, I., Odabasi, H., Kilicer, K., Coklar, A., Birinci, G. & Kurt, A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58, 3, 964-977.
- Disponível em
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511002569>

Anexo 1 - Guião de exploração de *applets*

Quadriláteros e tecnologia

1. Após explorarem *Classifying Quadrilaterals Visually by Dragging*, elaborem, em grupo, um pequeno relatório incidindo nos seguintes aspetos:
 - Objetivo de aprendizagem inerente à atividade
 - Pertinência da atividade para alunos do 1.º ciclo (envolvendo a discussão das ideias apresentadas em *Note to Teachers and Parents: Investigating Quadrilaterals*)
 - Possíveis conjeturas dos alunos
 - Papel da tecnologia no desenvolvimento do pensamento geométrico (referindo os níveis de van Hiele apresentados em baixo)
 - Distinção entre classificação partitiva e classificação inclusiva
 - Sequenciação da atividade de classificar e da atividade de definir

Níveis de pensamento geométrico (van Hiele):

- **nível 1 – visualização** – as figuras são reconhecidas/analizadas visualmente pela sua aparência global, não pelas suas partes ou propriedades; no entanto os alunos podem aprender vocabulário geométrico, identificar figuras específicas e reproduzir uma figura dada;
- **nível 2 – análise** – os alunos centram-se nas propriedades das figuras pela observação e experimentação, começando a reconhecer as suas partes e componentes mas não as suas relações; depois de vários exemplos, são capazes de fazer generalizações, não sendo no entanto compreendidas as definições;
- **nível 3 – ordenação** – através do raciocínio informal, os alunos estabelecem inter-relações entre propriedades de figuras e ordenam-nas, deduzindo umas a partir das outras; os alunos podem compreender a inclusão de classes bem como o significado das definições;
- **nível 4 – dedução** – os alunos compreendem a geometria como um sistema dedutivo ou seja, um sistema axiomático, sendo capazes, por exemplo, de construir e não apenas memorizar demonstrações, de ver várias formas de desenvolver uma demonstração;
- **nível 5 – rigor** – os alunos estudam diversos sistemas axiomáticos, podendo ser compreendidas geometrias não euclidianas.

Anexo 2 - Questionário aplicado

		Discordo totalmente	Discordo	Não discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
1	Consigo adaptar materiais didáticos (em papel, eletrónicos, multimédia, etc.) de acordo com diferentes necessidades (de estudantes, ambiente, duração) utilizando tecnologias.					
2	Consigo utilizar tecnologias para determinar as necessidades dos alunos relacionadas com as diferentes áreas científicas					
3	Consigo utilizar tecnologias para desenvolver atividades baseadas nas necessidades dos alunos, de forma a enriquecer o processo de ensino-aprendizagem					
4	Consigo planificar o processo de ensino-aprendizagem recorrendo a recursos e ferramentas tecnológicas disponíveis					
5	Consigo fazer o levantamento de necessidades relativamente a que tecnologias utilizar no processo de ensino-aprendizagem para melhorar a qualidade de ensino					
6	Consigo otimizar a duração das aulas recorrendo à utilização de tecnologias (softwares educacionais, laboratórios virtuais, etc.)					
7	Consigo desenvolver mecanismos de avaliação utilizando tecnologias					
8	Consigo combinar diferentes métodos, técnicas e tecnologias avaliando qual o seu contributo para a apresentação de conteúdos de forma mais eficaz					

9	Consigo utilizar a tecnologia para desenhar materiais apropriados a um processo de ensino-aprendizagem eficiente					
10	Consigo organizar a minha sala de aula de forma a utilizar tecnologias apropriadamente					
11	Consigo implementar uma gestão de sala de aula eficaz nos processos de ensino-aprendizagem quando utilizo tecnologias					
12	Consigo avaliar se os alunos têm conhecimento científico adequado recorrendo às tecnologias					
13	Consigo utilizar métodos e abordagens apropriados às diferenças individuais de cada aluno recorrendo às tecnologias					
14	Consigo utilizar as tecnologias para implementar atividades educativas diversas como trabalhos de casa, projetos, etc.					
15	Consigo utilizar ferramentas de comunicação (blog, fóruns, chat, email, etc.) nos processos de ensino-aprendizagem					
16	Consigo utilizar tecnologias para avaliar os resultados académicos em conteúdos específicos					
17	Consigo ser um exemplo para os meus alunos seguirem no que concerne à utilização ética das tecnologias					
18	Consigo guiar os meus alunos no desenvolvimento de conteúdos multimédia e tecnológicos (apresentações, jogos, filmes, etc.)					
19	Consigo utilizar tecnologias inovadoras como suporte ao processo de ensino-aprendizagem					
20	Consigo utilizar tecnologias para manter o meu conhecimento e as minhas competências atualizadas					

	na área científica em que irei ensinar					
21	Consigo manter atualizados os conhecimentos tecnológicos necessários aos processos de ensino					
22	Consigo utilizar as tecnologias para manter os meus conteúdos científicos atualizados					
23	Consigo garantir igual acesso às tecnologias a todos os alunos					
24	Consigo ter comportamentos éticos na aquisição e na utilização de informação sensível e privada a ser utilizada numa determinada área (gravações de áudio, vídeo, etc.)					
25	Consigo utilizar tecnologias em todos os momentos do processo de ensino-aprendizagem, considerando os direitos autorais					
26	Consigo seguir os códigos de ética inerentes à profissão docente em ambientes educativos online (e.g. Moodle)					
27	Consigo orientar os meus alunos levando-os a fontes de conhecimento válidas e confiáveis					
28	Consigo comportar-me eticamente em relação à utilização de tecnologias em ambientes educativos					
29	Consigo resolver problemas que possam ser encontrados em ambientes educativos online (e.g. Moodle)					
30	Consigo resolver quaisquer problemas que possam ocorrer em qualquer fase do processo de ensino-aprendizagem					
31	Consigo utilizar tecnologias para encontrar soluções para diferentes problemas					

32	Consigo ser líder para a minha futura comunidade educativa no que concerne ao uso das tecnologias					
33	Consigo colaborar com outras áreas científicas em relação à utilização das tecnologias de forma a resolver problemas nos processos de apresentação de conteúdos					