

## A PROMOÇÃO DE COMPETÊNCIAS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES ONLINE NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Carla Monteiro Silva<sup>1</sup>

José António Marques Moreira<sup>2</sup>

### RESUMO

Poderão os ambientes *online* favorecer as competências de aprendizagem, tal como os estudantes do ensino fundamental as percebem? Neste artigo analisamos o impacto de novos cenários pedagógicos *online* na percepção das competências de aprendizagem na disciplina de matemática. Participaram na investigação 114 alunos do 5.º ano de escolaridade, de uma escola do distrito do Porto- Portugal. No final do ano letivo, os estudantes responderam a uma escala de competências de autoaprendizagem, adaptada para a aprendizagem em ambientes *online*. Os resultados do estudo mostram que os ambientes virtuais de aprendizagem podem ter efeitos muito positivos na percepção das competências de aprendizagem nas dimensões consideradas: Aprendizagem Ativa ou Aceitação da Responsabilidade Pessoal pela Aprendizagem, Iniciativa de Aprendizagem e Orientação para a Experiência e Autonomia na Aprendizagem. São discutidas as implicações dos resultados encontrados, tanto do ponto de vista de intervenção prática, como da reflexão para o futuro dos processos educativos.

**Palavras-chave:** competências de aprendizagem. Percepção de aprendizagem. Ambientes *online*.

### ABSTRACT

*Can online environments promote learning skills such that basic education students understand them? This paper examines the impact of new online educational scenarios as to how self-learning skills are perceived in the discipline of Mathematics in basic education. The*

<sup>1</sup> Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação. Professora do 2.º Ciclo de Matemática e Ciências da Natureza no Agrupamento de Escolas Infante D. Henrique. carlacarmo@sapo.pt

<sup>2</sup> Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra. Professor Auxiliar no Departamento de Educação e Ensino a Distância (DEED) da Universidade Aberta. Investigador no Laboratório de Educação a Distância e e-Learning (Le@d) da Universidade Aberta e no Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS20) da Universidade de Coimbra. jmoreira@uab.pt

*research covered 114 students, 5<sup>th</sup> year, of one school in the district of Porto, Portugal. At the end of the academic year, students responded to a range of self-learning skills adapted to learning in online environments. The results of the study show that virtual learning environments, anchored in a design focused on the development of skills and in a teaching model based on the principles of constructivism, autonomy and interaction can be positive in how basic education students perceive learning skills, according to the following dimensions: Active Learning or Accepting Personal Responsibility through Learning, Learning Initiative and Guidance on Learning Experience and Autonomy. The study examines the implications of the findings, from the perspective of both the practical intervention and the reflection on the future of educational processes.*

**Keywords:** *learning skills. Perception learning. Online environments.*

## INTRODUÇÃO

Os ambientes *online* em contexto educativo têm vindo a demonstrar um enorme potencial, sobretudo ao nível da comunicação e interação entre professores e alunos e têm contribuído para a criação de novos cenários de aprendizagem que favorecem o processo de ensino-aprendizagem (MORAIS e CABRITA, 2008).

A necessidade de (re)pensar o processo de ensino-aprendizagem tornou-se um imperativo que parece acompanhar a percepção de que a utilização das tecnologias em contexto educativo torna o ensino mais dinâmico e eficaz, mais objetivo e realista do meio que envolve o aluno e a escola, e no qual o aluno terá de (con)viver e atuar (BABIN, 1993).

Os ambientes *online* e sua utilização lançam, assim, novos desafios na organização de recursos e atividades e na sua exploração de acordo com os objetivos de aprendizagem, enquanto processo que se pretende interativo e colaborativo (MOREIRA, 2012).

A forma como é experienciada a exploração do ambiente *online* de aprendizagem refletir-se-á na aferição da sua eficácia e na percepção que cada um terá da sua vivência em modelos de aprendizagem autónomos e virtuais. Revela-se, assim, importante aferir da percepção das competências de aprendizagem experienciadas por cada um.

Os modelos de aprendizagem implementados em ambiente *online* têm o atributo de alimentar a reflexão e de poderem servir como referenciais para a delimitação, a implementação de práticas e a análise dos processos de interação e colaboração no seio das comunidades virtuais de aprendizagem (GARRISON e KANUCA, 2004).

No entanto, importa ter presente que a implementação de práticas de educação *online* deve ser acompanhada de um processo de aferição das mesmas como forma de recolha de informações úteis que permitam julgar da adequação de possíveis soluções práticas.

Deste modo, consideramos que estudos deste cariz são necessários para se poder caracterizar o impacto da implementação de ambientes *online* e aferir da percepção dos alunos quanto às suas competências de aprendizagem, já que constatámos não existirem estudos em Portugal, no âmbito do ensino fundamental, mais especificamente na área da matemática.

O estudo que agora apresentamos visa, pois, analisar o impacto de novos cenários de aprendizagem, numa modalidade em *b-learning*, nas percepções de competência de autoaprendizagem de alunos do 5º ano do ensino fundamental na disciplina de matemática, nomeadamente, no que diz respeito à auto-suficiência, responsabilidade, auto-direcção e auto-regulação, confiança nas próprias competências, problematização, planificação e tomada de decisões, na aplicação de conhecimentos a situações práticas, de investimento e motivação para aprender, bem como de exploração e aprofundamento das aprendizagens, com reflexo nos resultados melhorados.

O conceito de competência de aprendizagem aqui em análise é uma variável preditiva da relação académica, relacionada com uma atitude de abertura em relação às oportunidades de aprendizagem, proporcionadas pelas experiências do dia-a-dia, e com a capacidade de utilizar de forma eficaz essas experiências formais e informais. Assim, empenhar-se na aprendizagem é despertar em si mesmo as capacidades de auto-suficiência, de auto-responsabilidade, de auto-confiança na prossecução dos objetivos e de participação ativa nos vários contextos sociais, qualidades estas necessárias em todas as situações de vida (NYHAN, 1996).

Como se sabe, a capacidade para aprender por si mesmo é, atualmente, um requisito essencial para ter sucesso em contexto escolar. Um estudante autónomo é aquele que consegue identificar uma necessidade de aprendizagem e que usa os seus recursos pessoais eficazmente, utilizando de forma sistemática e flexível as suas capacidades cognitivas, sociais e de criatividade (LIMA SANTOS et al, 2000).

Com efeito, a capacidade de aprender por si mesmo é uma capacidade humana básica, que se converte num requisito essencial para viver no mundo atual, constituindo-se a

autoaprendizagem como uma forma de vida. No entanto, deve ter-se em conta que aprender a aprender exige intencionalidade, esforço, disciplina e responsabilidade, não se confundindo com simplicidade, facilitismo ou superficialidade do processo de aprendizagem (LIMA SANTOS e GOMES, 2009).

Mais do que aprender, aprender a aprender constitui um importante meio para progredir, para enriquecimento e bem-estar pessoal e social. Esta dimensão controlada e de regulação para a promoção da capacidade de competir, cooperar e agir é, cada vez mais, determinante para o indivíduo e para a sociedade, pelos conhecimentos que soube adquirir, construir e mobilizar (LIMA SANTOS et al, 2000). Rurato (2008) corrobora a ideia de que a competência de autoaprendizagem se aplica tanto às situações de aprendizagem convencionais e formais, como às experiências informais de aprendizagem proporcionadas pelas situações do dia-a-dia. O mesmo autor salienta que os indivíduos que possuam esta competência, encaram a aprendizagem como um acontecimento natural de todos os dias e são capazes de explorar as oportunidades com a utilização eficaz das experiências de ensino formais e estruturadas, tanto quanto beneficiam dos sistemas de transmissão multimédia e de aprendizagem aberta (RURATO, 2008).

Atualmente, muitas vezes associado a uma filosofia educacional de aprendizagem centrada no estudante, o termo autoaprendizagem emerge em ambientes de aprendizagem *online*. Quer dizer, a relação entre autoaprendizagem e o modelo educacional proposto é ampla e flexível, permitindo várias modalidades de condução do processo, seja presencial ou a distância (ALONSO et al, 2005). A aposta na autoaprendizagem põe em relação direta o aluno, os objetos de aprendizagem, e os conteúdos, enquanto separa o aluno no centro do processo dos agentes educacionais externos.

Empenhar-se na autoaprendizagem é despertar em si mesmo as capacidades de autossuficiência, de autorresponsabilidade, de autoconfiança na capacidade de atingir objetivos e de participação ativa nos vários contextos (LIMA SANTOS et al, 2000).

Também Magalhães (2011) refere que a autoaprendizagem deve ser definida como a competência para aprender de forma pró-ativa, responsável e autónoma, numa lógica em que é o próprio estudante que (re)constrói o seu percurso de aprendizagem, elege os conteúdos a adquirir e autorregula o processo de aprender (sem que o faça necessariamente de forma solitária).

Mais do que um processo pelo qual o estudante pode adquirir conhecimento, instruir-se e estudar de forma autónoma e baseada nos conteúdos disponibilizados, a autoaprendizagem pode permitir que os aprendentes aprendam de forma ativa, autónoma e responsável, respeitando o seu próprio ritmo de aprendizagem e desenvolvimento; aprendam por sua iniciativa, dirigindo o seu próprio processo de aprendizagem; atualizem e renovem os seus saberes e conhecimentos de acordo com as suas necessidades; construam os seus saberes e conhecimentos que lhes vão permitir lidar com posteriores desafios, e, valorizem e complementem a sua formação (RURATO, 2008).

Assim, baseados nestes pressupostos consideramos ser fundamental investir em estratégias que promovam o sentimento de competência de aprendizagem.

Em síntese, a nossa investigação pretende perspetivar possíveis cenários e *designs* alternativos de aprendizagem no ensino da matemática, em modalidades de *b-learning*, no domínio da pedagogia no ensino fundamental, estudando o efeito deste modelo na competência de aprendizagem dos estudantes.

## METODOLOGIA

Neste estudo pretendemos, fundamentalmente, e como já referido, analisar o impacto dos ambientes virtuais de aprendizagem e de um modelo pedagógico *online* na percepção de competência de aprendizagem de estudantes do ensino fundamental. A natureza da indagação levou-nos a considerar pertinente uma abordagem como a de *Design Based Research* (DBR) que parte do conceito de *design experiments* (WANG e HANNAFIN, 2005; RAMOS et al, 2010). De acordo com Wang e Hannafin (2005) esta metodologia de pesquisa em educação predispõe-se a realizar investigação rigorosa e reflexiva para testar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores. Os professores assumem o papel de co-pesquisadores, contribuindo para o desenvolvimento da teoria do *design*, a fim de conduzir à implementação das inovações.

Trata-se de uma metodologia que procura pesquisar problemas educativos em contextos reais de atuação pedagógica, com vista à resolução de problemas significativos e práticos, conciliando teoria e prática através de uma ligação colaborativa entre investigadores e profissionais que procuram entender, documentar, interpretar e melhorar a prática educativa.

A DBR de acordo com Wang e Hannafin (2005) está associada a uma epistemologia pragmática que considera a teoria de aprendizagem conseguida de forma colaborativa pelos intervenientes no processo, e onde o objetivo da pesquisa é resolver problemas reais, ao mesmo tempo que permite a construção de princípios de *design* que podem influenciar decisões futuras.

Com efeito, a DBR representa um novo paradigma de investigação no aprender a ensinar e tem-se constituído como: uma estratégia metodológica sistemática e flexível que tem como objetivo melhorar as práticas dos professores através da reflexão interativa (WANG e HANNAFIN, 2005); uma estratégia de investigação inovadora que envolve a construção de uma teoria inspirada num plano que é testado em contexto natural (BARAB, ARACI e JACKSON, 2005); uma estratégia metodológica de carácter qualitativo e quantitativo que tem implicações no desenvolvimento de novas teorias de ensino e aprendizagem (DEDE, 2005); e uma estratégia que permite o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas e de teorias que podem ser usadas para a compreensão de como os alunos aprendem (BARAB e SQUIRE, 2004).

Ao centrar-se nos processos de ensino-aprendizagem, nas propriedades do objeto/artefacto de aprendizagem e também nos conhecimentos do professor (disciplinares, científicos, didáticos,...) em contexto real de sala de aula, a DBR permite, assim, por um lado, a aproximação entre a investigação educacional e a prática pedagógica e, por outro, a construção de conhecimento educacional a partir da prática; onde pesquisador, professores e alunos deixam de ter papéis fixos em todo o processo; e onde existe uma revisão contínua e flexível do *design* do projeto, tendo em vista o seu sucesso na prática existindo, por isso, momentos de *redesign*.

## **PARTICIPANTES**

No nosso estudo participaram 114 sujeitos do 5º ano de escolaridade do ensino fundamental, oriundos da Escola Básica Gomes Teixeira, distrito do Porto, Portugal.

Trata-se de uma amostra por conveniência, a qual se sustentou na facilidade de acessibilidade aos alunos e o cumprimento dos limites temporais definidos para a recolha de dados, ainda que, corra o risco de não ser representativa no que concerne à generalização de resultados (FORTIN et al, 2009).

Foi critério de inclusão a frequência do 5.º ano de escolaridade. Todos os alunos trabalharam os tópicos matemáticos: *Figuras no Plano, Números Racionais Não Negativos e Representação e Interpretação de Dados*.

No estudo participaram 55 rapazes (48,2%) e 59 raparigas (51,8%), com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos.

## INSTRUMENTO

O instrumento que serviu de base à recolha de dados foi a *Escala de Competência de Auto-aprendizagem* – ECAA (LIMA SANTOS et al, 2000) adaptada nos seus 24 itens a ambientes *online*, para o que os autores concederam autorização, atendendo à pertinência dos estudos de autoaprendizagem nestes “novos” ambientes.

A *Escala de Competência de Auto-aprendizagem* (ECAA), como referimos, é constituída por 24 itens, sendo cada um avaliado numa escala de tipo *Likert* de 5 pontos em que “1-Discordo Totalmente” indica uma baixa competência e “5- Concordo Totalmente” indica uma elevada competência, refletindo o grau em que cada indivíduo se auto-caracteriza em cada domínio de competência. Os itens da ECAA estão organizados em 3 dimensões gerais: (i) *Aprendizagem Ativa ou Aceitação da Responsabilidade Pessoal pela Aprendizagem*; (ii) *Iniciativa na Aprendizagem e Orientação para a Experiência*; e (iii) *Autonomia na Aprendizagem*.

A primeira designada por:

(i) *Aprendizagem Ativa ou Aceitação da Responsabilidade Pessoal pela Aprendizagem* avaliando a percepção da capacidade para aprender em várias situações e com os outros e a aceitação da responsabilidade pessoal pelo processo de aprendizagem, formada por 12 itens: (1) “Faço perguntas, nas salas de aula virtuais (fóruns) quando tenho dúvidas”; (4) “Procuro aplicar na prática o que aprendo”; (7) Procuro todas as informações de que preciso para saber mais em ambientes *online*; (10) Sou uma pessoa mais atenta às participações dos outros nas salas de aula virtuais para aprender com eles; (13) “Sou capaz de aprender a ultrapassar as dificuldades que me surgem em ambientes *online*”; (16) “Estou sempre a aprender com as atividades desenvolvidas pelo professor no sistema de gestão de aprendizagem (plataforma)”; (19) “Aprendo sempre algo de novo com as atividades no sistema de gestão de aprendizagem (plataforma)”; (20) “Nas salas de aula virtuais (fóruns) sou capaz de aprender com pontos de vista diferentes dos meus”; (21) “Sei que sou capaz de

aprender com os meus erros em ambientes de aprendizagem *online*"; (22) "Em ambientes de aprendizagem *online* sou capaz de analisar velhos problemas de novas maneiras"; (23) "Procuro aprender em todas as situações proporcionadas pelo professor no sistema de gestão de aprendizagem (plataforma)" e (24) "Gosto de aprender em ambientes *online* para melhorar pessoal e academicamente".

(ii) *Iniciativa de Aprendizagem e Orientação para a Experiência*, que avalia a orientação da aprendizagem para a experiência de problemas concretos, bem como a iniciativa na escolha das aprendizagens, formada por 6 itens: (2) "Oriento as minhas aprendizagens em ambiente *online* em função de problemas concretos."; (5) "Tenho em conta a minha experiência quando escolho novas aprendizagens"; (8) "Sou capaz de gerir cada vez melhor as minhas aprendizagens em ambiente *online*"; (11) "Em ambiente *online* dirijo as minhas aprendizagens para o que me é útil"; (14) "Sou capaz de decidir o que devo aprender em ambiente *online*" e (17) "Em ambientes *online* sou responsável pelas minhas aprendizagens".

(iii) e *Autonomia na Aprendizagem*, que avalia a autonomia nas aprendizagens em função das necessidades pessoais, perfazendo 6 itens: (3) "Sou uma pessoa mais ativa nas atividades do sistema de gestão de aprendizagem (plataforma) quando sei as razões do que vou aprender"; (6) "Tenho vontade de aprender por mim mesmo em ambientes *online*"; (9) "A minha capacidade para aprender por mim mesmo em ambiente *online* está a mudar"; (12) "Em ambientes de aprendizagem *online* sei melhor do que as outras pessoas o que preciso de aprender"; (15) "Em ambiente *online* aprendo bem aquilo que melhor me permite enfrentar situações reais"; e (18) "Em ambientes *online* aprendo melhor aquilo que preciso para executar bem as minhas tarefas". Desta forma, mantivemos a estrutura do conceito de autoaprendizagem, com ajuste às situações de aprendizagem em ambiente *online*.

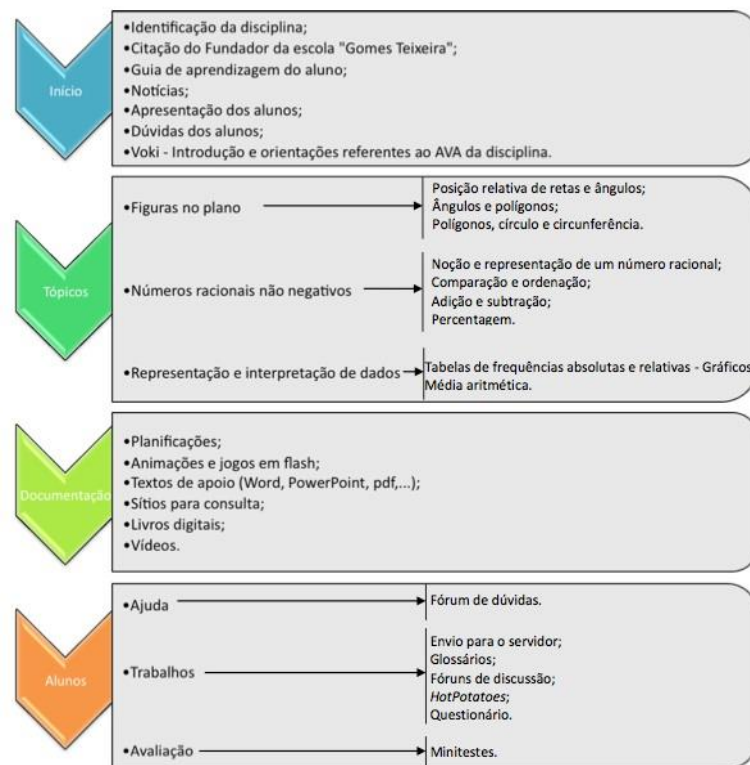
## PRINCÍPIOS, COMPONENTES DO AMBIENTE EDUCATIVO E CONTEXTO DE APLICAÇÃO

Antes de conceber o *design* do ambiente educativo da disciplina (**Figura 1**) foi necessário ter em conta alguns princípios que podem ser generalizados para ambientes *online*, nomeadamente: (i) o *design* deve centrar-se na aprendizagem, visando atingir objetivos específicos, realizáveis e mensuráveis; (ii) deve centrar-se no desempenho ou



realizações significativas; (iii) deve permitir que os resultados sejam medidos de uma forma fiável e válida, desenvolvendo os instrumentos necessários à avaliação do desempenho, e (iv) deve ser empírico e autorregulável.

**Figura 1 – Estrutura do ambiente *online***



Fonte: Elaboração própria.

Para além destes princípios foram, igualmente, considerados alguns componentes fundamentais para o adequado desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem *online*. Em primeiro lugar, na disciplina foi produzido um guia de aprendizagem do aluno (GAA) que serviu de referência para os alunos relativamente ao conteúdo, à estrutura e às atividades.

Procurou estabelecer-se, no seu *design*, uma articulação horizontal entre todos os seus elementos e uma articulação vertical inteligível. Também foi necessário descrever claramente os objetivos de aprendizagem, definidos segundo os resultados previstos, e não apenas centrados no conteúdo. O GAA incluiu os recursos de aprendizagem que os estudantes deviam utilizar (e.g., livros e artigos que deviam ler e aqueles que deviam consultar a fim de aprofundarem os seus conhecimentos; vídeos, imagens e sítios na

Internet relacionados com os temas de estudo), as e-atividades a realizar e os critérios de avaliação. Note-se que, apesar das orientações específicas do guia, a sua aplicação foi flexível. Os princípios de flexibilidade e adaptabilidade considerados indispensáveis em ambientes construtivistas por Garrison e Anderson (2005) estiveram sempre presentes.

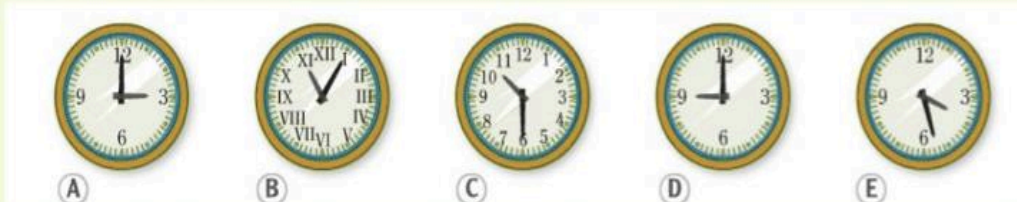
Em segundo lugar, foram disponibilizados na plataforma diferentes recursos relacionados com os objetivos de aprendizagem. Artigos versando os temas discutidos e conteúdos multimédia *online* (áudio e vídeo) foram colocados à disposição dos estudantes, visando motivar e criar um vínculo entre os estudantes e o professor.

Em terceiro lugar, houve uma enorme preocupação com o desenvolvimento das e-atividades a realizar pelos alunos (**Figura 2**), ou seja, focando todo o processo nos problemas que estes deviam resolver e, conseqüentemente, desenvolvendo experiências de aprendizagem (individuais e colaborativas).

**Figura 2** – Fórum discussão sobre ângulos

Fórum sobre ângulos  
por Carla Silva - Terça, 25 Janeiro 2011, 14:50

Observa os seguintes relógios:



1- Classifica o ângulo com menor medida de amplitude formado pelos ponteiros em cada relógio.

2- Se pegares nos ponteiros do relógio da parede da tua cozinha, nos ponteiros do relógio da torre da igreja e nos ponteiros do relógio de pulso da tua professora, mantendo a mesma abertura, e, no mesmo instante, os sobrepueres, o ângulo marcado será o mesmo? Explica a tua resposta.

Adaptado da Proposta de sequência de tarefas para o 2.º ciclo. Figuras no plano. DGIDC.

Editar | Apagar | Responder

Fonte: Adaptado da Proposta de sequência de tarefas para 2º ciclo. Figuras no plano.

Em quarto lugar, a dinamização das salas de aula virtuais (fóruns), através da comunicação assíncrona, foi um elemento determinante e estruturante de todo o processo educativo. Como resultado, procurou promover-se a comunicação assíncrona nas salas de aula virtuais em todos os tópicos das unidades curriculares, através de três tipos de padrões de comunicação: (i) interação do(s) estudante(s)-conteúdo, (ii) interação do(s) estudante(s)-professor e (iii) interação do(s) estudante(s)-estudante(s). O fórum foi o meio privilegiado de comunicação para permitir a realização

dos debates entre os estudantes e o professor. E para que efetivamente, os alunos soubessem participar e interagir de forma adequada nestes espaços foi criada uma aplicação multimédia, um protótipo intitulado “Boas práticas de participação nos fóruns” (Figuras 3 e 4), que construímos segundo o processo de ADDIA (ALLEN, 2007).

Figura 3 – Versão final da interface de abertura do protótipo



Figura 4 – Porção de atividades



## RESULTADOS

Os dados foram analisados informaticamente com recurso ao *software* SPSS (*Statistical Package For The Social Sciences* – Versão 17).

Os procedimentos estatísticos adotados passaram pela estatística descritiva e inferencial. Na análise descritiva destacamos as medidas de tendência central (em particular a média), o desvio padrão como medida de dispersão, o valor mínimo e o valor máximo. Para a análise comparativa, considerámos a distribuição dos resultados e a dimensão da amostra. Não obstante a maior robustez dos testes paramétricos e a dimensão da amostra

( $N > 30$ ), as distribuições não se revelaram simétricas e mesocúrticas e, por outro lado, não foram encontrados estudos prévios em ambientes *online* que nos permitissem pressupor que as variáveis em análise cumprissem uma distribuição normal na população em questão. Como tal, recorreremos à estatística não paramétrica, utilizando o teste U de Mann-Whitney (MAROCO, 2007).

Para cada sujeito, procedeu-se à recodificação das variáveis que compõem as três dimensões da escala aplicada, através da razão entre o somatório dos valores obtidos nos itens que as integram e o número de total de itens de cada subescala. Foram considerados significativos todos os resultados com intervalo de confiança superior a 95% ( $p < 0.05$ ).

Apresentamos os resultados do nosso estudo empírico em quadros que ilustram as frequências de resposta apresentadas pelos alunos no questionário.

Relativamente à percepção dos alunos na capacidade para aprenderem ativamente e na aceitação da responsabilidade pelas suas aprendizagens, verifica-se uma média de 4.02, indiciadora de uma percepção favorável, com uma dispersão avaliada pelo desvio padrão de 0.60, com um mínimo de 2 e um máximo de 5.

**Quadro 1** – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F1

<i>Aprendizagem ativa e aceitação da responsabilidade pessoal pela aprendizagem</i>		
N	Validados	114
Média		4.02
Desvio-padrão		.60
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito à iniciativa da aprendizagem e orientação para a experiência, a percepção dos alunos é ainda mais positiva, observando-se uma média de 3.9, indiciadora de uma percepção claramente favorável, com uma dispersão avaliada pelo desvio padrão de 0.72, com um valor mínimo de 2 e um valor máximo de 5.

**Quadro 2 – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F2**

<i>Iniciativa na aprendizagem e orientação para a experiência</i>		
N	Validados	114
Média		3.92
Desvio-padrão		.725
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito à dimensão *Autonomia na Aprendizagem* verifica-se uma média de 3.97, indiciadora de uma percepção favorável, com uma dispersão avaliada pelo desvio padrão de 0.64, com um mínimo de 2 e um valor máximo de 5.

**Quadro 3 – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F3**

<i>Autonomia na aprendizagem</i>		
N	Validados	114
Média		3.97
Desvio-padrão		.641
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

Fonte: Elaboração própria.

Por sua vez comparando a percepção dos rapazes e das raparigas na capacidade para aprenderem ativamente ou na aceitação da responsabilidade pelas suas aprendizagens verificamos que a média obtida pelos rapazes (média 3.97) foi inferior à das raparigas (média 4.07), tal como se pode ver no **Quadro 4**.

**Quadro 4 – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F1 em função do sexo.**

<i>Aprendizagem ativa ou aceitação da responsabilidade pessoal pela aprendizagem</i>					
Sexo	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Masculino	55	3,97	0,66	2,00	5,00
Feminino	59	4,07	0,53	3,00	5,00

Fonte: Elaboração própria.

No sentido de averiguarmos a significância estatística desta diferença, necessitamos de assegurar a condição de normalidade e homogeneidade das variâncias. Como se pode ver no **Quadro 5**, através do teste de Shapiro-Wilk, o grupo do sexo masculino não apresenta uma distribuição normal ( $W = 0.953$ ,  $p = 0.003$ ).

**Quadro 5** – Teste de normalidade

Sexo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Masculino	.134	55	.015	.953	55	.030
Feminino	.098	59	.200	.968	59	.123

Fonte: Elaboração própria.

Apesar da condição de homogeneidade de variâncias estar assegurada (teste de Levene com valor de significância:  $p > 0,05$ ), aplicou-se um teste não paramétrico, designadamente o teste U de Mann-Whitney, que revela não existirem diferenças significativas entre rapazes e raparigas e cujos valores se encontram no **Quadro 6**.

**Quadro 6** – Teste de Mann-Whitney

Mann-Whitney U	1510.000
Wilcoxon W	3050.000
Z	-.639
Asymp. Sig. (2-tailed)	.523

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito à comparação entre rapazes e raparigas na segunda dimensão a média obtida pelos rapazes (média = 3.84) foi, também inferior à das raparigas (média = 3.98).

**Quadro 7** – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F2 em função do sexo.

<i>Iniciativa de aprendizagem e orientação para a experiência</i>					
Sexo	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Masculino	55	3,84	0,76	2,00	5,00
Feminino	59	3,98	0,68	2,00	5,00

Fonte: Elaboração própria.

Da observação do **Quadro 7**, mais uma vez verifica-se uma vantagem em termos de média do sexo feminino. No sentido, também, de averiguarmos a significância estatística desta diferença, recorreremos ao teste de Shapiro-Wilk, o qual evidencia uma distribuição não normal relativamente à iniciativa da aprendizagem ( $p > 0,05$ ).

**Quadro 8 – Teste de normalidade**

Sexo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Masculino	.143	55	.007	.947	55	.017
Feminino	.101	59	.200	.962	59	.064

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do teste de Mann-Whitney, indicado no **Quadro 9**, não evidenciam diferenças estatisticamente significativas ( $U = 1462.5$ ,  $N_1 = 55$ ,  $N_2 = 59$ ,  $p = 0.363$ ).

**Quadro 9 – Teste de Mann-Whitney**

Mann-Whitney U	1462.500
Wilcoxon W	3002.500
Z	-.910
Asymp. Sig. (2-tailed)	.363

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao desenvolvimento da autonomia e à construção das suas aprendizagens (F3) a comparação revela-nos que a média dos rapazes (média = 3.86) foi, mais uma vez, inferior à das raparigas (média = 4.07).

**Quadro 10 – Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo relativos à dimensão F3 em função do sexo.**

Sexo	<i>Autonomia na aprendizagem</i>				
	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Masculino	55	3,86	0,67	2,00	5,00
Feminino	59	4,07	0,59	2,00	5,00

Fonte: Elaboração própria.

No sentido de analisar a significância estatística desta diferença procedemos à análise da condição de normalidade e homogeneidade das variâncias. Como se pode ver através do teste de Shapiro-Wilk, os dois grupos apresentam distribuições normais ( $p > 0,05$ ).

**Quadro 11 – Teste de normalidade**

Sexo	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Masculino	.088	55	.200	.974	55	.267
Feminino	.113	59	.059	.964	59	.077

Fonte: Elaboração própria.

A condição de homogeneidade das variâncias está assegurada pelo teste de Levene ( $p > 0.05$ ).

**Quadro 12 – Teste de homogeneidade de variâncias**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	.878	1	112	.351
Based on Median	.862	1	112	.355
Based on Median and with adjusted df	.862	1	110.473	.355
Based on trimmed mean	.893	1	112	.347

Fonte: Elaboração própria.

Garantidas as duas condições, recorreremos à estatística paramétrica, designadamente ao t-test para amostras independentes. Pese embora a média das raparigas (4.07) seja superior à dos rapazes (3.87), essas diferenças, avaliadas pelo t-test (-1.712), não são estatisticamente significativas ( $p=0.09$ ).

## CONCLUSÕES

Conforme temos vindo a afirmar (MONTEIRO; MOREIRA, 2012) o sucesso da educação em ambientes *online* depende não só das condições tecnológicas e sociais, mas também, e fundamentalmente, das condições pedagógicas. Estes novos ambientes obrigam a repensar constantemente os papéis dos professores e dos estudantes e a relação existente entre eles e exigem também uma nova forma de comunicar, onde ambos partilham a responsabilidade pela aprendizagem.

Sendo a percepção das competências de aprendizagem um indicador da eficácia das aprendizagens, o que valida, em certa medida, os modelos pedagógicos subjacentes ao processo de relação pedagógica, este estudo na área disciplinar da Matemática revela que, de um modo geral, os alunos que experienciam a aprendizagem em ambientes *online* apresentam uma percepção favorável na capacidade para aprenderem ativamente.



Por outras palavras, podemos afirmar que os resultados do estudo mostram que o ambiente *online* construído, ancorado num *design* centrado nos princípios do construtivismo, da autonomia e da interação tiveram efeitos muito positivos na percepção das competências de aprendizagem dos estudantes, nas dimensões consideradas: *Aprendizagem Ativa ou Aceitação da Responsabilidade Pessoal pela Aprendizagem, Iniciativa de Aprendizagem e Orientação para a Experiência e Autonomia na Aprendizagem*.

Relativamente à percepção que rapazes e raparigas têm, relativamente ao seu desempenho no ambiente *online*, importa salientar que, apesar de não existirem diferenças significativas entre ambos, os valores médios das raparigas são superiores aos valores dos rapazes nas diferentes dimensões consideradas. Em ambientes presenciais alguns estudos recentes revelam-nos que as raparigas, e fruto da sua maior maturidade, apresentam nesta fase um desempenho académico superior aos rapazes (CARVALHO, 2001; BARRIGAS; FRAGOSO, 2012), por isso não é surpresa que esta situação seja idêntica em ambientes *online*.

No entanto, temos que ler estes resultados com algumas reservas, já que este trabalho restringiu-se a uma escola do ensino fundamental em Portugal. Recomenda-se, pois, a realização de mais estudos nesta área com um número maior de participantes, incluindo escolas, do ensino público e particular, noutras cidades e abrangendo também zonas rurais, de modo a cobrir um maior número de alunos, níveis e instituições de ensino.

Esperamos, pois que este estudo seja um instrumento útil para aqueles que se interessam por esta temática e que seja um primeiro passo para outros trabalhos a realizar nesta área disciplinar.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, M. *Designing Successful e-Learning: Forget what you know about instructional design and do something interesting*. San Francisco: Pfeiffer, 2007.

ALONSO, F. *et al.* An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of Educational Technology*, v. 36, n. 2, p. 217-235, 2005.

BABIN, P. *Linguagem e Cultura dos Média*. Lisboa: Bertrand Editora, 1993.

BARAB, S.; SQUIRE, K. Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004.

BARAB, S.; ARICI, A.; JACKSON, C. Eat your vegetables and do your homework: A design-based investigation of enjoyment and meaning in learning. *Educational Technology*, v.45, n.1, p. 15-21, 2005.

BARRIGAS, C.; FRAGOSO, I. Maturidade, desempenho académico, capacidade de raciocínio e estatuto socioeconómico em crianças de Lisboa entre os 6 e os 13 anos de idade. *Revista Portuguesa de Educação*, v.25, n. 1, p. 193-215, 2012.

CARVALHO, M. Mau aluno, boa aluna? Como as professoras avaliam meninos e meninas. *Estudos Feministas*, v. 9, n. 2, p. 554-574, 2001.

DEDE, C. Commentary: The growing utilization of design-based research. *Contemporary Issues In Technology and Teacher Education*, v. 5, n.3/4, p. 345-348, 2005.

FORTIN, M. *et al. Fundamentos e Etapas do Processo de Investigação*. Loures: Lusodidacta, 2009.

GARRISON, D.; ANDERSON, T. *El e-learning en el siglo XXI. Investigación e práctica*. Barcelona: Octaedro, 2005.

GARRISON, D.; KANUKA. Blended Learning: Uncovering its Transformative Potential in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, v. 7, nº 2, p. 95-105, 2004.

LIMA SANTOS, N. *et al.* Educação e aprendizagem de adultos: Avaliação do autoconceito de competência cognitiva e da autoaprendizagem. *Revista Galego-Portuguesa de Psicologia e Educación*, v. 6, n. 4, p. 649-656, 2000.

LIMA SANTOS, N.; GOMES, I. Transformações e tendências do ensino-aprendizagem na era do digital: alguns passos para uma arqueologia de um novo saber-poder. *Revista antropológicas*, n. 11, p.143-159, 2009.

MAGALHÃES, M. *Autoconceito de competência e autoaprendizagem em alunos do ensino secundário: Comparação de cursos científico-humanísticos com cursos profissionais*. Dissertação (Mestrado). Universidade Fernando Pessoa, 2011, Porto, PT.

MARÔCO, J. *Análise estatística com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.

MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A. O Blended Learning e a Integração de Sujeitos, Tecnologias, Modelos e Estratégias de Ensino-aprendizagem. In MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A.; ALMEIDA, A. C.; LENCASTRE, J. A. (Org.), *Blended Learning em Contexto Educativo: Perspetivas teóricas e práticas de investigação*, Santo Tirso: De Facto Editores, 2012, p. 33-58.

MORAIS, N.; CABRITA, I. Ambientes virtuais de aprendizagem: comunicação (as)íncrona e interacção no ensino superior, *Prisma*, n. 6, p.158-179, 2008.

MOREIRA, J. A. Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais. IN: MONTEIRO, A.; MOREIRA, J.A.; ALMEIDA, A.C., *Educação Online: Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais* (Org.), Santo Tirso: De Facto Editores, 2012, pp. 29-46.

NYHAN, B. *Desenvolver a capacidade de aprendizagem das pessoas: Perspectivas europeias sobre a competência de auto-aprendizagem e mudança tecnológica*. Caldas da Rainha: Eurotecnet, 1996.

RAMOS, P. *et al.* A Pesquisa Baseada em Design em Artigos Científicos Sobre o Uso de Ambientes de Aprendizagem Mediados Pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 1, p.77-102, 2010.

RURATO, P. *As Características dos Aprendentes na Educação a Distância – Impacto no Processo Educativo com vista ao Desenvolvimento de Estratégias de Sucesso*. Tese (Doutoramento). Universidade de Aveiro, 2008, Aveiro, PT.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.

Recebido em 25 de abril de 2013  
Aprovado em 13 de agosto de 2013