



2024, Vol. 11, No. (1)

DOI:<https://doi.org/10.17979/reipe.2024.11.1.10024>

Perceções de estudantes do ensino secundário sobre o modelo *flipped classroom* em contexto online*

Secondary school students' perceptions of the online flipped classroom model in an online context

Teresa Ribeirinha^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0002-5678-3476>

Marisa Correia^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0001-6205-4475>

Bento Silva^{3,4}  <https://orcid.org/0000-0001-5394-5620>

¹ Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Santarém (<https://www.ipsantarem.pt>), Santarém, Portugal

² CIEQV - Centro de Investigação em Qualidade de Vida (<https://www.cieqv.pt>), Santarém, Portugal

³ Instituto de Educação da Universidade do Minho, Braga, Portugal

⁴ CIEd- Centro de Investigação em Educação (<https://www.ie.uminho.pt>), Braga, Portugal

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., ao abrigo do projeto nº UID/CED/04748/2020.

Recebeu o prémio William James de Inovação Psicopedagógica 2023, concedido pela Asociación Científica Internacional de Psicopedagogía (ACIP).

 Correspondência relativa a este artigo: Teresa Ribeirinha – teresa.ribeirinha@ese.ipsantarem.pt

Resumo

Durante a pandemia, o modelo *flipped classroom* (MFC) totalmente online constituiu-se como uma alternativa ao MFC híbrido. Para avaliar a adequação do MFC ao contexto online, desenvolveu-se um ciclo de investigação-ação com estudantes do ensino secundário português que conjugou aulas assíncronas com aulas síncronas. A configuração das aulas teve por base o modelo dos 5E: *Engage, Explore, Explain, Elaborate e Evaluate*. Os dados foram recolhidos através de um questionário e das interações dos estudantes nas atividades síncronas. Os resultados mostram que as aulas assíncronas despertaram o interesse dos estudantes pelo tema (*Engage*), permitindo-lhes adquirir uma compreensão inicial do tema (*Explore*) e demonstrar a aprendizagem adquirida (*Explain*). As aulas síncronas destacaram o papel ativo dos estudantes na resolução de problemas complexos em grupo e a ampliação das aprendizagens autónomas (*Elaborate e Evaluate*). Porém, no processo de ampliação das aprendizagens os estudantes apoiaram-se mais no feedback imediato do docente do que propriamente nos colegas de grupo. Os resultados do estudo confirmam que o MFC se adequa ao contexto online, promove a personalização das aprendizagens e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: design instrucional; educação a distância; flipped classroom; sala de aula virtual.

Abstract

During the pandemic, the fully online flipped classroom model (FCM) became an alternative to the hybrid FCM. To assess the application of FCM in an online environment, an action research study combining asynchronous and synchronous classes was carried out with Portuguese secondary school students. The design of the lessons was based on the 5E Model: *Engage, Explore, Explain, Elaborate and Evaluate*. Data were collected using a questionnaire and students interactions in the synchronous activities. The results show that the asynchronous lessons stimulated students' interest in the topic (*Engage*), and enabled them to gain an initial understanding of the topic (*Explore*) and to demonstrate the learning they had acquired (*Explain*). Synchronous lessons highlighted the active role of students in solving complex problems in groups and extending autonomous learning (*Elaborate and Evaluate*). However, in the process of extending their learning, students were found to rely more on immediate feedback from the teacher than from their peers. The results of the study confirm the suitability of FCM in an online environment, and its promotion of personalised learning and student autonomy.

Keywords: distance education; flipped classroom; instructional design; virtual classroom.

Durante o encerramento das escolas, causado pela pandemia COVID-19, a transição do processo de ensino aprendizagem para o contexto online foi a alternativa possível às aulas presenciais. Neste ambiente de aprendizagem, vários fatores influenciam o tempo que os estudantes são capazes de se comprometer com as tarefas e a eficácia dos seus esforços. Por um lado, valorizam o ambiente criado nas plataformas de aprendizagem online, devido à quantidade significativa de interação gerada e às oportunidades de compartilhar ideias e recursos com pares (Espino-Díaz et al., 2020). Por outro lado, eles podem distrair-se mais facilmente e apresentar dificuldades em autorregular a aprendizagem (Xu et al., 2020). Além disso, alguns estudantes percebem os ambientes virtuais como distantes, o que implica isolamento, problemas de automotivação e uma redução de fontes de reforço e incentivo (Aragon & Johnson, 2008).

Um dos modelos que ganhou ênfase durante a pandemia foi o modelo *Flipped Classroom* (MFC) (Jia et al., 2021), dado que empodera a presença do estudante no contexto online, ajudando-os a permanecer envolvidos e motivados e melhorando as interações entre eles nos encontros síncronos (Tang et al., 2020).

Na sua forma convencional, o MFC é um modelo de aprendizagem híbrido que desloca o processo de transmissão de conhecimento factuais para ambientes virtuais (componente pré-aula), reservando para o encontro com o professor e colegas os processos de expansão de conhecimentos (aula) (Ribeirinha & Silva, 2020). O modelo oferece aos estudantes várias vantagens pedagógicas (Lai et al., 2021): a) permite flexibilidade de leitura, através da componente pré-aula, onde o conteúdo pode ser disponibilizado em vários formatos para atender aos diferentes estilos de aprendizagem; b) integra a tecnologia, permitindo um maior controlo da sua aprendizagem, quer através do ritmo e da frequência com que interagem com os conteúdos bem como através do feedback recebido; c) facilita a aprendizagem ativa, proporcionando aos estudantes interações significativas com colegas e docentes, o que poderá promover a aprendizagem cooperativa baseada na resolução de problemas.

Em contexto totalmente online, a implementação do MFC contempla, também, as atividades pré-aula e as atividades da aula. As atividades pré-aula decorrem do modo anteriormente descrito, porém, as atividades da aula passam a realizar-se numa plataforma de videoconferência, permitindo o encontro virtual de professor e estudantes para ampliar as aprendizagens iniciadas nas atividades pré-aula (Lo & Hew, 2022).

Apesar de haver um amplo corpo de investigações sobre o MFC, são poucos os estudos que investigam o modelo no contexto totalmente online, sendo a maioria desenvolvidos no ensino superior (Jia et al., 2021). Alguns estudos, revelam que o MFC produz efeitos positivos nas aprendizagens, concentração e resultados académicos, em comparação a outros métodos de ensino online (Tang et al., 2020). Aumenta a responsabilidade dos

estudantes, o sentido de pertença, as interações e a motivação para aprender no contexto online (Haftador et al., 2021). No entanto, os resultados de uma revisão sistemática sobre o MFC revelaram que a falta de familiaridade dos estudantes com a aprendizagem invertida online, a incapacidade de gerir a carga de trabalho pré-aula, as emoções negativas, a falta de tempo adequado para lidar com as atividades propostas em aula e a falta de envolvimento com as atividades em grupo, constituem os principais desafios da sua implementação em contexto online (Lo & Hew, 2022).

Dada a escassez de estudos sobre o MFC em contextos de ensino não superior e face aos resultados inconsistentes sobre a sua adequação ao contexto totalmente online, desenvolveu-se um ciclo de investigação-ação para avaliar a implementação do MFC numa turma do ensino secundário português. O design da proposta a implementar alicerçou-se no modelo dos 5E (Bybee et al., 2006). Um modelo que tem sido aplicado no design de atividades do MFC, sendo considerado viável para organizar as atividades de aprendizagem pré-aula e em aula (Hew et al., 2020; Lam et al., 2022).

Influenciado pela teoria construtivista da aprendizagem, o modelo dos 5E, incentiva os estudantes a interpretar de forma independente questões ou fenómenos, em vez de lhes ser explicitamente dito o que devem pensar pelos professores (Bybee et al., 2006). O modelo engloba uma sequência pedagógica para o planeamento de aulas que compreende cinco fases: *Engage* (Envolver), *Explore* (Explorar), *Explain* (Explicar), *Elaborate* (Elaborar) e *Evaluate* (Avaliar). A fase *envolver* tem como objetivo o envolvimento do estudante no processo de aprendizagem, para tal, é-lhe apresentada uma situação problemática, fazendo uso de cenários do mundo real, com o intuito de despertar a sua curiosidade e identificar os seus conhecimentos prévios. Na fase seguinte, *explorar*, o professor atua como facilitador ou orientador, dando aos estudantes tempo e oportunidade para explorar o conteúdo e construir a sua própria compreensão sobre o assunto em questão. Com a fase *explicar* pretende-se que o estudante demonstre as aprendizagens que desenvolveu nas fases anteriores. Com base nessas explicações, o professor, se necessário, poderá introduzir terminologia de maneira direta e explícita para facilitar a construção de conceitos. Na fase *elaborar* o estudante é desafiado a aprofundar e aplicar os conhecimentos adquiridos anteriormente a novas situações. Nesta fase, o professor fornece informações mais detalhadas sobre o conteúdo através de mini palestras e/ou discussões. A fase *avaliar* destina-se a monitorizar o domínio dos estudantes sobre os conteúdos, podendo ser realizada no início e ao longo das diferentes fases do modelo, através de avaliações formativas ou poderá ser apenas realizada no final, após a fase de elaboração, assumindo um carácter sumativo.

Estudos empíricos têm vindo a indicar que a utilização do modelo dos 5E tem impacto benéfico na aprendizagem dos estudantes, abrangendo o domínio dos conteúdos, raciocínio científico, interesse e atitudes (Bybee et al., 2006; Hew et al., 2018).

Assim, as conclusões deste estudo visam informar sobre o potencial adaptativo do MFC que, ao integrar no design instrucional do modelo dos 5E, poderá contribuir para melhorar a eficácia da aprendizagem dos estudantes no contexto online.

Método

Participantes

Este estudo foi conduzido numa turma do 10.º ano composta por 22 estudantes, sendo 10 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com uma média de idade de 15,05 anos, a frequentar uma escola pública no norte de Portugal.

A aprovação para a realização do estudo foi concedida pela Comissão de Ética para a Investigação em Ciências Sociais e Humanas da Universidade do Minho (CEICSH 107/2019) e o documento de consentimento informado, esclarecido e livre para participação em estudos de investigação foi preenchido por todos os participantes.

Instrumentos

Neste estudo foram recolhidos dados resultantes da aplicação de um questionário e das interações dos estudantes produzidas durante as aulas síncronas.

Para analisar as perceções dos estudantes sobre o MFC implementado em contexto online foi utilizado um questionário composto por questões de resposta aberta e de resposta fechada, num total de 25 questões. Nas questões abertas era pedido que descrevessem aspetos positivos e negativos do MFC. Em 21 questões (itens de resposta fechada) foi utilizada uma escala Likert de 5 pontos, onde o valor 1 indicou discordância total e o 5 concordância total. Os 21 itens estavam distribuídos por duas dimensões: a dimensão pedagógico-comunicativa (DIM PC) e a dimensão pessoal (DIM P). A DIM PC, composta por oito itens, analisou o potencial dos recursos e estratégias pedagógicas para transmitir informações/ conteúdos e influenciar a interação entre os participantes. A DIM P incluiu 13 itens que abordavam aspetos de envolvimento do estudante (cognitivo, comportamental e emocional), como, por exemplo, a compreensão, autonomia e satisfação.

A validação de conteúdo do questionário foi feita por três especialistas da Tecnologia Educativa e foram testadas as características psicométricas do questionário. Os resultados indicaram a existência de dois fatores que explicam 62.42% da variabilidade total e uma boa confiabilidade global ($\alpha = .932$; $\alpha_{DIM PC} = .740$; $\alpha_{DIM P} = .972$).

Os dados resultantes das interações dos estudantes produzidas nas aulas síncronas foram utilizados para determinar o número de interações nas diferentes atividades de aprendizagem. Nesse sentido, selecionaram-se seis aulas síncronas que foram gravadas com a permissão dos estudantes e seus encarregados de educação para, posteriormente, serem analisadas.

Procedimento

O presente estudo usou uma metodologia de Investigação-Ação (I-A) que, em âmbito escolar, permite a experimentação de novas estratégias de ensino e aprendizagem, de modo a adequar as experiências escolares às necessidades inerentes do contexto, contribuindo assim para a inovação curricular (Máximo- Esteves, 2008). O processo de I-A foi desenvolvido em quatro fases: planificação, ação, observação e reflexão (Kemmis, 2007). A primeira fase consistiu no desenvolvimento de um plano de ação para abordar um problema relevante, que neste caso foi a transição do processo de ensino e aprendizagem para o contexto totalmente online. Esse plano incluiu o design da ação, aspetos metodológicos e protocolo de avaliação. Em seguida, a ação foi implementada e os seus efeitos foram observados e registados. Seguidamente, ocorreu a fase de reflexão, na qual foram analisados os resultados da ação e realizadas considerações sobre as práticas pedagógicas adotadas.

O estudo decorreu entre abril e junho de 2020, durante o período de encerramento das escolas em Portugal devido à COVID-19. Durante esse período, para dar continuidade ao processo de formação dos estudantes na disciplina de Física e Química, implementou-se uma proposta do MFC no formato totalmente online. Essa proposta foi desenhada tendo em atenção as dimensões do modelo dos 5E e foi desenvolvida através de aulas assíncronas (AAS), que decorriam na plataforma Edmodo®, e aulas síncronas (AS), que decorriam na plataforma de vídeo conferência Zoom®. Durante as AAS, contempladas no horário da disciplina, os estudantes deveriam explorar os materiais disponibilizados pela professora, na plataforma Edmodo, e realizar as diferentes atividades propostas. Esses materiais incluíam: um vídeo didático, com aproximadamente seis minutos de duração, que abordava um conteúdo teórico através de uma situação problemática do quotidiano (*Envolver*); um conjunto de slides e textos que permitissem leituras complementares (*Explorar*). Após exploração dos materiais os estudantes deveriam realizar uma síntese esquemática dos conteúdos abordados (*Explicar*), colocar, na plataforma Edmodo, uma questão endereçada a um colega sobre esses conteúdos e responder a um *quiz* de monitorização com feedback imediato (*Avaliar*). As AS decorriam na plataforma Zoom® e estavam estruturadas em dois momentos de aprendizagem com designs distintos. Assim, os primeiros minutos destinavam-se às boas-vindas, ao diálogo informal e, seguidamente, eram aferidos os conteúdos da AAS, através de atividades de pergunta e resposta (Q&A) (*Explicar*). Com base nas respostas

dos estudantes a professora introduzia terminologia de maneira direta e explícita para facilitar a construção de conceitos. Nesta fase, fazia uso das funcionalidades da plataforma Zoom®, como o compartilhamento de tela, quadros brancos e canetas digitais. O momento seguinte era destinado ao trabalho em grupo, os estudantes eram distribuídos por salas simultâneas para realizarem um conjunto de atividades que lhes permitiam aprofundar os conhecimentos, através da resolução de problemas práticos associados à exploração de simulações (*Explorar/Explicar/Elaborar*). A professora movia-se entre salas secundárias para prestar apoio aos estudantes. No final, retomavam todos à sala principal para apresentar as principais conclusões que eram comentadas pela professora e pelos colegas (*Avaliar*).

Análise dos dados

Os resultados do questionário foram analisados com o recurso ao programa Jamovi® versão 2.2.5. Para analisar as características psicométricas do questionário foi realizada uma análise fatorial exploratória, utilizando extração de resíduos mínimos com rotação oblíqua. A confiabilidade foi analisada através do cálculo do alfa de *Cronbach* (α) para o questionário e cada uma das dimensões.

Para facilitar a interpretação dos resultados agruparam-se as respostas dos estudantes aos vários itens do questionário pelas componentes do modelo, as AAS e as AS. Como os dados não apresentavam distribuição normal ($p < .05$), usaram-se testes não paramétricos.

Assim, para as AAS na comparação da utilidade dos recursos pedagógicos (slides e vídeos) utilizou-se o teste de *Wilcoxon*. Na comparação das estratégias pedagógicas (*síntese, quiz e questão*) e na comparação dos indicadores (compreensão, autonomia, motivação e confiança) usou-se o teste de *Friedman* e, posteriormente, para a comparação entre pares, o teste de *Durbin-Conover*.

Nas AS para comparar os indicadores (ampliação das aprendizagens, apoio da professora, apoio dos colegas e papel ativo) e a utilidade das atividades (*explicação da professora, atividades de Q&A, tarefas em grupo*) usou-se o teste de *Friedman* e, posteriormente, para a comparação entre pares, o teste de *Durbin-Conover*.

Finalmente, para comparar a *satisfação* dos estudantes na realização das tarefas das AAS com a realização das tarefas das AS usou-se o teste de *Wilcoxon*.

Nas respostas às questões abertas do questionário foi efetuada uma análise de conteúdo categorial ([Bardin, 2011](#)), usando-se uma codificação mista composta por categorias fechadas (retiradas da literatura) e emergentes dos próprios dados. Este processo ocorreu em três etapas: pré-análise (organização do material), exploração do material (codificação, classificação e categorização) e tratamento dos resultados (interpretação) ([Bardin, 2011](#)).

Os dados resultantes das interações dos estudantes produzidas nas AS foram utilizados para comparar o número de interações produzidas em cada atividade de aprendizagem. Como cada AS estava dividida em dois tipos de atividades e a duração das atividades variava ao longo das AS, bem como, o número de estudantes presente, foi necessário normalizar os dados. Para tal, dividiu-se o número total de interações discursivas realizadas pelos estudantes em cada atividade pela duração (em minutos) da atividade e pelo número de estudantes presente, obtendo-se o número de interações por minuto por estudante.

Resultados

Análise das questões fechadas do questionário

As respostas dos estudantes aos vários itens do questionário foram agrupadas pelas componentes do modelo, na [Tabela 1](#) estão as respostas relativas às Aulas Assíncronas (AAS) e na [Tabela 2](#) as das Aulas Síncronas (AS).

Tabela 1*Respostas dos estudantes aos itens relacionados com as Aulas Assíncronas (N= 22)*

Itens	Respostas ordinais (n)					Outro tipo de resposta (n)		
	1	2	3	4	5			
1. Tempo de preparação da AAS (minutos)						(0-20)	7	
						(20- 40)	7	
						(40-60)	6	
						(mais de 60)	2	
2. Avaliação da AAS (características mais e menos votadas)						Organizada	19	
						Útil	19	
						Completa	18	
						Extensa	5	
						Monótona	2	
					Complexa	1		
3. Apoio da professora na preparação da AAS	1	0	3	6	12			
4. Utilidade dos recursos pedagógicos disponibilizados na AAS	Slides/textos	1	0	0	13	8		
	Vídeos	1	0	0	15	6		
5. Utilidade das estratégias implementadas na AAS	Síntese	0	2	1	4	15		
	Questão para o colega	0	3	3	10	6		
	Quiz	0	0	3	7	12		
6. Contribuição da preparação da AAS no desenvolvimento de diferentes indicadores	Autonomia	1	0	3	5	13		
	Compreensão	1	0	2	3	16		
	Motivação	1	2	1	10	8		
	Confiança	1	0	6	9	6		
7. Satisfação na realização das tarefas da AAS	2	1	2	8	9			

Nota: Respostas ordinais variam de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente)

Observando a [Tabela 1](#) verifica-se que mais de metade dos estudantes da turma fazia a preparação da AAS num intervalo de tempo de [0; 40] minutos. Os aspetos que melhor caracterizam a AAS são a sua *organização e utilidade* ($n = 19$ estudantes) e a característica negativa mais votada foi a *extensão* da AAS ($n = 5$). No que diz respeito à perceção dos estudantes sobre o *apoio dado pela professora* durante a preparação da AAS, a maioria concorda que se sentiu apoiado (mais de metade concorda totalmente).

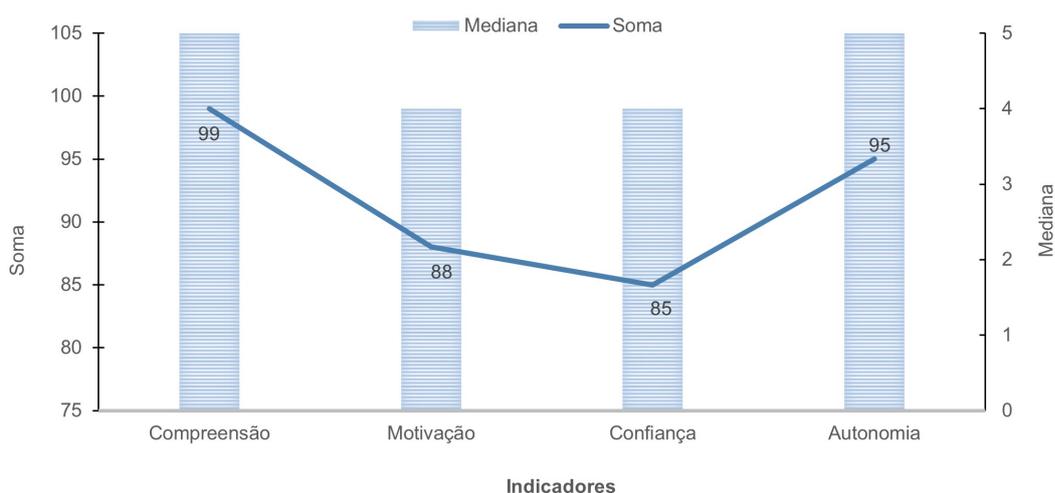
A grande maioria dos estudantes concorda com a utilidade dos recursos pedagógicos disponibilizados (vídeos e slides) na AAS para a aprendizagem autónoma. Na comparação da perceção de utilidade dos recursos pedagógicos, o teste de *Wilcoxon* mostrou não existir uma diferença estatisticamente significativa entre a perceção de utilidade dos slides para a aprendizagem autónoma relativamente à dos vídeos [$W = 14.00$; $p = .484$].

No que diz respeito à percepção de utilidade das estratégias implementadas nas AAS para a aprendizagem autónoma (*síntese* dos conteúdos, *questão* colocada aos colegas e *quiz*) verifica-se que um maior número de estudantes expressa concordância com a utilidade da *síntese* e do *quiz* ($n = 19$) relativamente à *questão* ($n = 16$). Na comparação da percepção de utilidade dessas estratégias, o teste de *Friedman* mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa entre elas [$\chi^2(2) = 11.11$; $p = .004$]. O teste de *Durbin-Conover* mostrou que a percepção de utilidade do *quiz* é superior à da *questão* [$D-C = 2.80$; $p = .008$] e que não há diferença na percepção de utilidade do *quiz* e da *síntese* [$D-C = 0.78$; $p = .438$], por outro lado, a percepção de utilidade da *síntese* é superior à da *questão* [$D-C = 3.58$; $p < .001$].

No sentido de melhor analisar a contribuição da preparação das AAS no desenvolvimento de diferentes indicadores, construiu-se o gráfico da [Figura 1](#).

Figura 1

Aulas Assíncronas: caracterização dos indicadores desenvolvidos (soma e mediana)



Verifica-se, pela análise da [Figura 1](#), que a *compreensão* e a *autonomia* são os indicadores mais pontuados e com valores mais altos de mediana, pelo contrário a *confiança* foi o indicador menos pontuado, embora a sua mediana não difira do indicador *motivação*.

Na comparação da percepção de desenvolvimento desses indicadores com a preparação das AAS, o teste de *Friedman* mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa entre eles [$\chi^2(3) = 14.00$; $p = .003$]. O teste de *Durbin-Conover* mostrou que a percepção de desenvolvimento da *compreensão* dos conteúdos é superior à percepção de desenvolvimento da *motivação* [$D-C = 2.99$; $p = .004$] e da *confiança* [$D-C = 3.52$; $p < .001$], mas não foi encontrada diferença estatisticamente significativa relativamente à percepção de desenvolvimento da *autonomia* [$D-C = 0.88$; $p = .382$]. Por sua vez, a percepção de

desenvolvimento da *autonomia* na realização das tarefas, com a preparação da AAS, é superior à percepção de desenvolvimento da *confiança* [$D-C = 2.64$; $p = .010$] e à percepção de desenvolvimento da *motivação* [$D-C = 2.12$; $p = .038$]. Por fim, a percepção de desenvolvimento da *motivação* não apresentou diferença estatisticamente significativa relativamente à percepção de desenvolvimento da *confiança* [$D-C = .53$; $p = .599$].

Tabela 2

Respostas dos estudantes aos itens relacionados com as Aulas Síncronas (N= 22)

Itens	Respostas ordinais (n)					
	1	2	3	4	5	
8. Existência de dificuldades de acompanhar a AS sem a preparação da AAS	1	0	1	4	16	
9. Existência de participações mais eficazes na AS com a preparação da AAS	1	0	1	5	15	
10. Contribuição do ambiente de aprendizagem da AS para os diferentes indicadores	Ampliação das aprendizagens	1	0	1	4	16
	Apoio da professora	1	0	2	1	18
	Apoio dos colegas	1	0	5	6	10
	Papel ativo dos estudantes	1	1	3	2	15
11. Utilidade das diferentes atividades	Atividades em grupo	2	1	6	1	12
	Explicação da professora	2	1	5	5	9
	Atividades Q&A	2	6	5	5	4
12. Satisfação na realização das tarefas da AS	1	1	2	4	14	

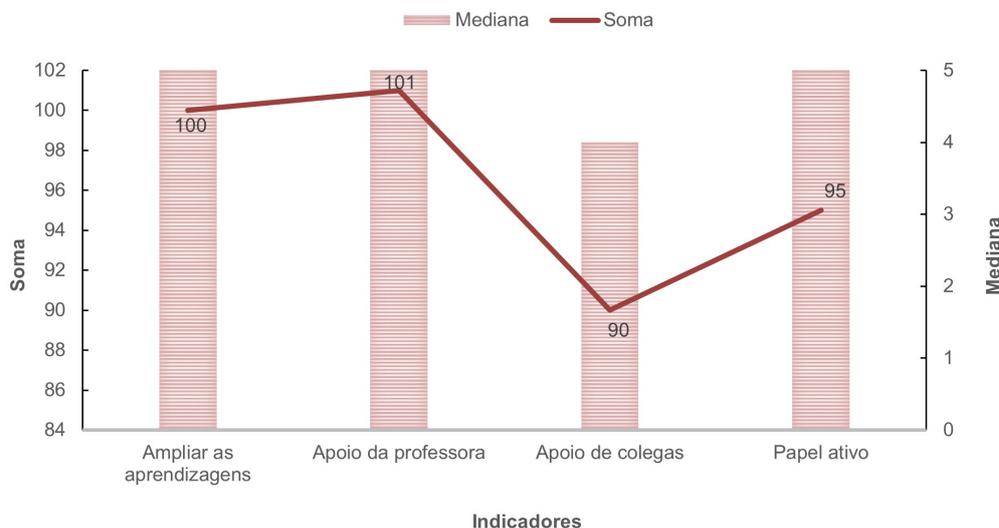
Nota Respostas ordinais variam de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente)

Observando a [Tabela 2](#), verifica-se que a grande maioria dos estudantes (20) exprime concordância com a existência de dificuldades em acompanhar as AS sem a preparação das AAS, e o mesmo número considera que a preparação das AAS permitia participações mais eficazes nas AS.

No sentido de melhor analisar a contribuição do ambiente de aprendizagem das AS no desenvolvimento de diferentes indicadores, construiu-se o gráfico da [Figura 2](#).

Figura 2

Aulas Síncronas: caracterização dos indicadores desenvolvidos (soma e mediana)



A análise da [Figura 2](#) mostra que o *apoio da professora* foi o indicador mais pontuado e com maior valor de mediana (5), pelo contrário o *apoio dos colegas* foi o indicador menos pontuado e com menor valor de mediana (2).

Na comparação da percepção desses indicadores durante as AS, o teste de *Friedman* mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa entre eles [$\chi^2(3) = 10.91$; $p = .013$]. O teste de *Durbin-Conover*, mostrou que a percepção relativamente ao *apoio de colegas* é inferior aos restantes indicadores [($D-C_{(\text{apoio de colegas-ampliação das aprendizagens})} = 2.88$; $p = .005$); ($D-C_{(\text{apoio de colegas-apoio da professora})} = 3.18$; $p = .002$) e ($D-C_{(\text{apoio de colegas-papel ativo})} = 2.16$; $p = .035$)]. Por outro lado, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa relativamente à percepção do *apoio da professora* e os restantes indicadores [($D-C_{(\text{apoio da professora-ampliação das aprendizagens})} = .31$; $p = .759$) e ($D-C_{(\text{apoio da professora -papel ativo})} = 1.03$; $p = .308$)]. Nem na percepção de um *papel ativo* relativamente à percepção de *ampliação das aprendizagens* [$D-C = .72$; $p = .474$].

No que concerne à avaliação da utilidade das diferentes atividades propostas nas AS para a aprendizagem dos estudantes, as *tarefas em grupo* são as que apresentam maior mediana (5), seguidamente da *explicação da professora* (4) e das *atividades de Q&A* (3). Na comparação da utilidade das atividades propostas na AS, o teste de *Friedman* mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa entre elas [$\chi^2(2) = 7.05$; $p = .030$]. O teste de *Durbin-Conover* mostrou que a utilidade das *tarefas em grupo* é superior à utilidade das *atividades Q&A* [$D-C = 2.71$ $p = .001$] e que não há diferença na utilidade das *tarefas*

em grupo relativamente à explicação da professora [$D-C = .66$; $p = .516$]. Por outro lado, a utilidade da *explicação da professora* é superior à das *atividades Q&A* [$D-C = 2.06$; $p = .046$].

Relativamente ao item *satisfação*, comparou-se a *satisfação* dos estudantes na realização das tarefas da AAS (item 7) com as tarefas realizadas na AS (item 12), o teste de *Wilcoxon* mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa entre eles [$W = 4.50$; $p = .025$].

Análise de conteúdo às respostas abertas do questionário

A análise de conteúdo realizada ao discurso dos estudantes nas questões abertas do questionário permitiu identificar as categorias de análise que descrevem as AAS e AS.

Assim, relativamente às AAS a categoria com maior número de unidades de registo codificadas foi a *compreensão* (11 unidades). Os estudantes consideraram que as AAS foram muito úteis para melhorarem o conhecimento inicial dos conteúdos - “são simples e acessíveis e facilitam a compreensão da matéria” (estudante_C2). Além disso, alguns estudantes destacaram o efeito positivo do *quiz* na medida em que permitia aferir a qualidade do estudo autónomo - “permite-nos avaliar se compreendemos bem ou não a matéria em questão” (estudante_C3). A *satisfação* (5 unidades), também surge associada às AAS e aparece descrita por aspetos relacionados com o interesse dos estudantes pela aula e o bem-estar que as tarefas proporcionaram - “são interessantes e, por vezes, desafiadoras” (estudante_S3); “não vejo aspetos negativos, acho que correu tudo bem” (estudante_S8). Os estudantes consideraram que as AAS desenvolveram a *autonomia* (4 unidades) - “tornaram-nos mais independentes” (estudante_A3). Por outro lado, os materiais disponibilizados nas AAS alinhavam-se com os interesses e ritmos de trabalho dos estudantes (*personalização* da aprendizagem, 4 unidades de registo): “era possível voltar atrás quando não entendíamos algo” (estudante_P4); “conseguimos escolher em parte o nosso método de estudo” (estudante_P2). No entanto, também, surgiram categorias relacionados com a *falta de esclarecimento imediato* (5 unidades de registo) e *sobrecarga de trabalho* (2 unidades). A *falta de esclarecimento imediato* descreve a perceção dos estudantes de terem enfrentado dificuldades para obter respostas às suas dúvidas durante as AAS, sentindo que o acesso à professora não era tão imediato como nas AS: “um aspeto negativo é não termos a professora naquele momento exato para tirar dúvidas” (estudante_F5). Já a *sobrecarga de trabalho* descreve aspetos relacionados com o trabalho excessivo que alguns estudantes sentiram na preparação das AAS - “sinto-me perdida com tanta matéria e tenho de fazer um esforço extra para me organizar” (estudante_T1).

Relativamente às AS foram identificadas as seguintes categorias: *consolidação de conhecimentos* (21 unidades de registo), *colaboração* (4 unidades), *satisfação* (3 unidades) e *limitações* (5 unidades). Os estudantes indicaram que na AS conseguiam mais facilmente

retirar as suas dúvidas e ampliar a compreensão dos conteúdos - “maior capacidade de compreender de forma total a matéria” (estudante_C8). Na categoria colaboração foi destacada a utilidade das tarefas realizadas em grupo. A categoria *satisfação* descreve sentimentos positivos dos estudantes relativamente às AS: “cativantes” (estudante_S1); “excelente alternativa para as aulas físicas” (estudante_S2). Por fim, a categoria *limitações* descreve aspetos negativos relacionados com os problemas técnicos associados às falhas de internet.

Análise das contribuições discursivas dos estudantes nas Aulas Síncronas

A Tabela 3 mostra o número de contribuições discursivas produzidas pelos estudantes nos dois tipos de atividades realizadas em cada aula síncrona. No sentido de melhor analisar as contribuições discursivas em função do design da atividade, construiu-se o gráfico da Figura 3.

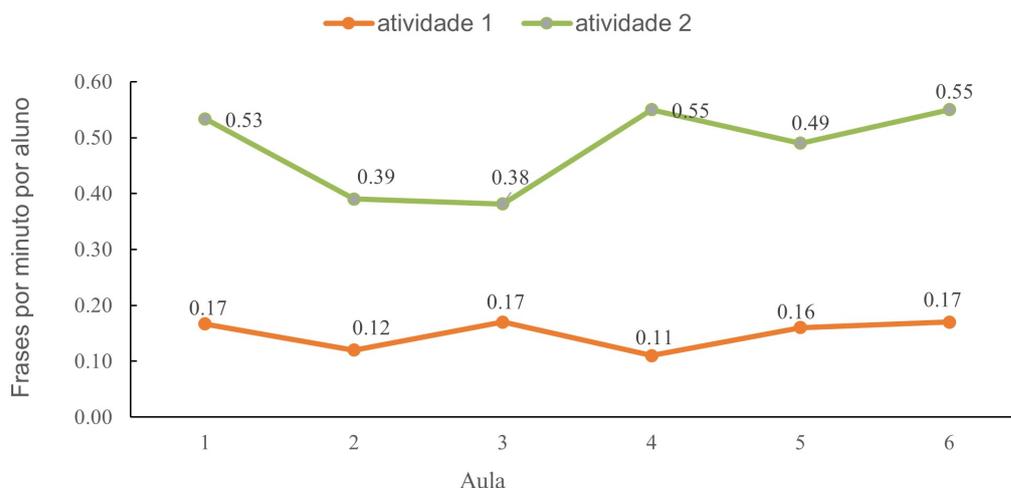
Tabela 3

Contribuições discursivas dos estudantes nas diferentes atividades da Aulas Síncronas

Aula síncrona	1		2		3		4		5		6	
Atividade	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
N.º de estudantes	11	4	11	4	11	4	11	4	11	4	11	4
N.º de Frases	42	32	55	44	73	61	31	62	53	103	32	125
Duração (min)	22.90	15.01	42.02	28.09	38.83	40.00	26.01	28.24	30.00	52.92	17.01	56.91

Figura 3

Contribuições discursivas dos estudantes em função do design da atividade



Verifica-se que o design da atividade influenciou a quantidade de interações que foram produzidas. Como era previsível, a atividade 2 (tarefas em grupo) destaca o papel dos estudantes, pelo que o número de interações produzidas por estes aumentou relativamente às interações produzidas na atividade 1 (tarefas conduzidas pela professora).

Discussão

Durante o encerramento das escolas, a transição do processo de ensino aprendizagem para o contexto online foi uma alternativa possível às aulas presenciais. Nesse contexto, implementou-se uma proposta do MFC, usando o modelo dos 5E no design das atividades de aprendizagem. Para averiguar a adequação dessa proposta, ao contexto online, foram recolhidos dados de um questionário e das interações produzidas durante as AS.

Os estudantes consideraram que a sequência didática disponibilizada nas AAS contava com recursos de aprendizagem (vídeos e slides) igualmente úteis (item 4), que se alinhavam com os seus interesses, competências e ritmos de trabalho, contribuindo para a *personalização* da aprendizagem e a *satisfação* para com as atividades. Estudos anteriores já indicaram que a flexibilidade de leitura associada à componente pré-aula é uma das vantagens pedagógicas do MFC, pois a grande variedade de formatos utilizados permite atender aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes (Lai et al., 2021). Além disso, também dá aos estudantes um maior controlo da sua aprendizagem quer através do ritmo e da frequência com que interagem com os conteúdos (McLaughlin et al., 2013), bem como através do feedback recebido. Nesse sentido, os estudantes destacaram a utilidade do *quiz* (item 5), dado que o feedback gerado lhes permitia decidir sobre a necessidade de realização de maior ou menor aprofundamento dos conteúdos. Meta-análises recentes sugerem que o MFC é mais eficaz quando avaliações formativas são usadas antes e/ou na aula (Hew & Lo, 2018; van Alten et al., 2019). Assim, a par da flexibilidade de leitura dos materiais disponibilizados, o feedback gerado pelo *quiz* teve repercussões no desenvolvimento da *autonomia* dos estudantes (Figura 1 e categoria presente no discurso dos estudantes sobre as AS). O estudo de Reeve (2009) vem sustentar esse resultado, na medida em que indicou que concorre para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, atividades de aprendizagem que possibilitam envolvimento pessoal, alta flexibilidade de execução, baixa pressão e percepção de escolha.

A análise do questionário destacou também que os aspetos que melhor caracterizaram a AAS são a sua *organização* e *utilidade* (item 2). Os estudantes associaram a utilidade de preparação das AAS ao desenvolvimento de uma *compreensão* inicial dos conteúdos (Figura 1 e categoria mais frequente no discurso dos estudantes sobre as AAS) que, posteriormente, se refletia num melhor acompanhamento das AS, dada a complementaridade entre as duas

(elevada concordância dos estudantes nos itens 8 e 9). Para o processo de construção conceitual dos conteúdos contribuiu a *síntese* (item 5) que os estudantes tinham de fazer dos materiais disponibilizados. Estudos anteriores já indicaram que esses breves resumos podem fazer uma diferença significativa para a eficácia da aprendizagem, dado que alguns estudantes tendem a sonhar acordados ou perder a noção dos vídeos que estão a assistir se não fizerem anotações (Lam et al., 2022; Lo & Hew, 2017).

Relativamente ao tempo gasto na preparação das AAS, mais de metade dos estudantes da turma fazia a preparação num intervalo de tempo de [0;40] minutos. No entanto, os estudos indicam que a preparação da componente pré-aula não deve exceder os 20 minutos para evitar sobrecarga de trabalho e desânimo dos estudantes (Lo & Hew, 2017). Consequentemente, alguns estudantes caracterizaram as AAS como *extensas* (item 2) e na análise de conteúdo do seu discurso, ainda que com pouca frequência, surgiu a categoria *sobrecarga* de trabalho.

Relativamente às AS, os estudantes indicaram que o ambiente de aprendizagem aí desenvolvido permitiu-lhes assumir um *papel ativo* durante as aulas (Figura 2), o que é corroborado pela análise da Figura 3 que destaca o elevado número de contribuições discursivas nas atividades em grupo (atividade 2) comparativamente à atividade 1. A avaliação dos estudantes das tarefas desenvolvidas nas AS alinha-se com esse resultado, uma vez que destacaram a utilidade *das atividades em grupo* (item 11) relativamente às atividades de Q&A (atividade 1). Vários estudos indicam que aumentar o tempo disponível para as interações com os pares em aula é principal vantagem do MFC, dado que influencia o modo como os estudantes se envolvem nas tarefas, o que, por sua vez, afeta o nível de compreensão dos conteúdos (DeLozier & Rhodes, 2017; van Alten et al., 2019). Consequentemente, a *ampliação das aprendizagens* (Figura 2) foi outro dos indicadores desenvolvido nas AS. A análise do discurso dos estudantes sobre as AS sustenta este resultado, dado que a categoria *consolidação de conhecimentos* foi a mais frequente. No entanto, os estudantes destacaram nas AS o *apoio da professora* (Figura 2) em detrimento do *apoio dos colegas*, corroborado pela avaliação de utilidade das atividades propostas que não encontrou diferença significativa entre a *explicação da professora* e as *tarefas em grupo*. O que sugere que, embora os estudantes apreciassem os momentos de interação com os colegas (atividade 2), valiam-se da *explicação* e do *apoio da professora* para conseguirem concluir ou validar as tarefas propostas nas AS, não aproveitando todo o potencial da aprendizagem colaborativa. Resultados semelhantes são descritos por Sointu et al. (2023) ao indicarem que o trabalho colaborativo e o apoio dos colegas são fatores que não previram diretamente a experiência positiva dos estudantes no MFC, ao contrário do suporte e apoio do professor que é o maior preditor da satisfação dos estudantes no MFC. Nesse sentido, a *falta de esclarecimento imediato* (categoria identificada no discurso dos estudantes sobre as

AAS) pode ser a justificação para a satisfação com as atividades das AS (item 12) ser superior à das atividades das AAS (item 7).

Em termos de conclusão, este estudo destaca a utilidade do modelo dos 5E no design das atividades de aprendizagem assíncronas e síncronas. Nas AAS, os recursos de aprendizagem disponibilizados estavam alinhados com os interesses e ritmos de trabalho dos estudantes, possibilitando-lhes, de forma autónoma, construir uma compreensão inicial dos conteúdos. Nas AS, as atividades desenvolvidas destacaram o papel ativo dos estudantes na resolução de problemas em grupo e a ampliação das aprendizagens iniciadas nas AAS. Porém, esse processo de ampliação de aprendizagens apoiou-se mais no feedback imediato da professora do que propriamente nos colegas de grupo. Pelo que investigações futuras devem debruçar-se sobre o modo de alavancar o potencial da aprendizagem colaborativa no MFC em contexto online.

Como limitações deste estudo, destaca-se o facto da plataforma Zoom® apenas captar as interações discursivas da sala virtual em que a professora se encontrava, limitando o número de interações a considerar. Além disso, a implementação desta proposta ocorreu num contexto inédito, a pandemia, e o tempo de implementação foi curto o que poderá ter condicionado os resultados obtidos. Interessa, portanto, que novos estudos similares sejam implementados num cenário de normalidade social e educativa e com períodos de implementação mais longos, o que potencialmente produzirá uma compreensão mais profunda do efeito desta proposta na experiência de aprendizagem dos estudantes.

Referências

- ARAGON, Steven; & JOHNSON, Elaine (2008). Factors Influencing Completion and Noncompletion of Community College Online Courses. *American Journal of Distance Education*, 22(3), 146-158. <https://doi.org/10.1080/08923640802239962>
- BARDIN, Laurence (2011). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- BYBEE, Rodger; TAYLOR, Joseph; GARDNER, April; SCOTTER, Pamela; POWELL, Janet; WESTBROOK, Anne; & LANDES, Nanci (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness*. BSCS.
- DELOZIER, Shara; & RHODES, Matthew (2017). Flipped Classrooms: a Review of Key Ideas and Recommendations for Practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141-151. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9>
- ESPINO-DÍAZ, Luis; ALVAREZ-CASTILLO, Jose-Luis; GONZALEZ-GONZALEZ, Hugo; HERNANDEZ-LLORET, Carmen-Maria; & FERNANDEZ-CAMINERO, Gemma (2020). Creating Interactive Learning Environments through the Use of Information and Communication Technologies Applied to Learning of Social Values: An Approach from Neuro-Education. *Social Sciences*, 9(5), 1-8. <https://doi.org/10.3390/socsci9050072>

- HAFTADOR, Alierza Mortezaei; SHIRAZI, Fatemeh; & MOHEBBI, Zinat (2021). Online class or flipped-jigsaw learning? Which one promotes academic motivation during the COVID-19 pandemic? *BMC Medical Education*, 21(1), 499. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02929-9>
- HEW, Khe Foon; JIA, Chengyuan; GONDA, Donn Emmanuel; & BAI, Shurui (2020). Transitioning to the “new normal” of learning in unpredictable times: pedagogical practices and learning performance in fully online flipped classrooms. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00234-x>
- HEW, Khe Foon; & LO, Chung Kwan. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- HEW, Khe Foon; TANG, Ying; LO, Chung Kwan; & ZHU, Yanzhen (2018). Examining a WeChat-supported 5E-flipped classroom pedagogical approach. *International Journal of Services and Standards*, 12(3/4), 224. <https://doi.org/10.1504/IJSS.2018.100217>
- JIA, Chengyuan; HEW, Khe Foon; BAI, Shurui; & HUANG, Weijiao (2021). Adaptation of a conventional flipped course to an online flipped format during the Covid-19 pandemic: Student learning performance and engagement. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(2), 281-301. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1847220>
- KEMMIS, Stephen (2007). Action research. In Martin Hammersley (Ed.), *Educational Research and Evidence-based Practice* (pp. 167-180). Sage Publications.
- LAI, Hui-Min; HSIEH, Pi-Jung; UDEN, Lorna; & YANG, Chang-Ho (2021). A multilevel investigation of factors influencing university students’ behavioral engagement in flipped classrooms. *Computers & Education*, 175, 104318. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104318>
- LAM, Yau Wai; HEW, Khe Foon; & JIA, Chengyuan (2022). Toward a flipped 5E model for teaching problem- solution writing in ESL courses: A two-year longitudinal experiment. *Language Learning & Technology*, 26(1), 1-40. <http://hdl.handle.net/10125/73467>
- LO, Chung Kwan; & HEW, Khe Foon (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- LO, Chung Kwan; & HEW, Khe Foon (2022). Design principles for fully online flipped learning in health professions education: a systematic review of research during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 22(1), 720. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03782-0>
- MÁXIMO- ESTEVES, Lúdia (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- MCLAUGHLIN, Jacqueline; GRIFFIN, LaToya; ESSERMAN, Denise; DAVIDSON, Christopher; GLATT, Dylan; ROTH, Mary; GHARKHOLONAREHE, Nastaran; & MUMPER, Russel (2013). Pharmacy Student Engagement, Performance, and Perception in a Flipped Satellite Classroom. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(9), 196. <https://doi.org/10.5688/ajpe779196>
- REEVE, JohnMarshall (2009). Why Teachers Adopt a Controlling Motivating Style Toward Students and How They Can Become More Autonomy Supportive. *Educational Psychologist*, 44(3), 159-175. <https://doi.org/10.1080/00461520903028990>

- RIBEIRINHA, Teresa; & SILVA, Bento Da (2020). Avaliando a eficácia da componente online da “Sala de aula invertida”: um estudo de investigação-ação. *Revista E-Curriculum*, 18(2), 568-589. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p568-589>
- SOINTU, Erkko; HYYPIÄ, Mareena; LAMBERT, Matthew; HIRSTO, Laura; SAARELAINEN, Markku; & VALTONEN, Teemu (2023). Preliminary evidence of key factors in successful flipping: predicting positive student experiences in flipped classrooms. *Higher Education*, 85(3), 503-520. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00848-2>
- TANG, Tao; ABUHMAID, Atef; OLAIMAT, Melad; OUDAT, Dana; ALDHAEEBI, Maged; & BAMANGER, Ebrahim (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 1077-1088. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1817761>
- VAN ALTEN, David; PHIELIX, Chris; JANSSEN, Jeroen; & KESTER, Liesbeth (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- XU, Bing; CHEN, Nian Shing; & CHEN, Guang (2020). Effects of teacher role on student engagement in WeChat-Based online discussion learning. *Computers & Education*, 157, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103956>

Data de receção: 02 de Novembro de 2023

Data de revisão: 23 de Janeiro de 2024

Data de aceitação: 25 de Janeiro de 2024

Data de publicação: 01 de Julho de 2024

