

# PIXEL BIT

Nº 65 SEPTIEMBRE 2022  
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966  
ISSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación

## MONOGRÁFICO

El papel de la tecnología en el diseño  
y la implementación del modelo  
FLIPPED LEARNING





FECYT 166/2022  
Acta de acreditación: 4 de Diciembre de 2014  
Válida hasta: 22 de julio de 2023



# PIXEL-BIT

## REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 65 - SEPTIEMBRE - 2022

<https://revistapixelbit.com>



EDITORIAL  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

**EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)**

**EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)**

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Director del Grupo de Investigación Didáctica. Universidad de Sevilla (España)

**EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)**

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España)

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

**EDITORES ASOCIADOS**

Dra. Urtza Garay Ruiz, Universidad del País Vasco. (España)

Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)

**CONSEJO METODOLÓGICO**

Dr. José González Such, Universidad de Valencia (España)

Dr. Antonio Matas Terrón, Universidad de Málaga (España)

Dra. Cynthia Martínez-Garrido, Universidad Autónoma de Madrid (España)

Dr. Clemente Rodríguez Sabote, Universidad de Granada (España)

Dr. Luis Carro Sancristóbal, Universidad de Valladolid (España)

Dra. Nina Hidalgo Farran, Universidad Autónoma de Madrid (España)

Dr. Francisco David Guillén Gámez, Universidad de Córdoba (España)

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dr. Vito José de Jesús Carioca. Instituto Politécnico de Beja Ciências da Educação (Portugal)

Dra. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puentes, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

Dra. Sonia Aguilar Gavira. Universidad de Cádiz (España)

Dra. Eloisa Reche Urbano. Universidad de Córdoba (España)

**CONSEJO TÉCNICO**

Dra. Raquel Barragán Sánchez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

D. Antonio Palacios Rodríguez, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

D. Manuel Serrano Hidalgo, Grupo de Investigación Didáctica, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Dña. Lucía Terrones García, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Dra. Rubicelia Valencia Ortiz, MacMillan Education (México)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

**CONSEJO CIENTÍFICO**

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)  
Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)  
Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)  
Silvana Calaprince, Università degli studi di Bari (Italia)  
Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)  
Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)  
Rafael Castañeda Barrena, Universidad de Sevilla (España)  
Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)  
Manuel Cebrián de la Serna, Universidad de Málaga (España)  
Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)  
Jean-François Cerisier, Université de Poitiers, Francia  
Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)  
Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)  
Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)  
Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)  
María Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)  
Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)  
María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)  
Lorenzo García Aretio, UNED (España)  
Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)  
Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)  
José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)  
Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)  
Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)  
Francisco David Guillén Gámez (España)  
António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)  
Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)  
Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Ana Landeta Etxeberria, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)  
Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)  
Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Paul Lefrere, Cca (UK)  
Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)  
Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)  
Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)  
Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)  
Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)  
Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)  
Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)  
James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)  
José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)  
Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)  
Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)  
Julio Manuel Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (España)  
Rosalía Romero Tena, Universidad de Sevilla (España)  
Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)  
Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)  
Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)  
Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)  
Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)  
Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)  
Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)  
Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)  
Jan Frick, Stavanger University (Noruega)  
Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)  
Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)  
Hanne Wacher Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



## FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

SCOPUS Q1 Education: Posición 236 de 1406 (83% Percentil). CiteScore Tracker 2022: 4.1 - Journal Citation Indicator (JCI). Emerging Sources Citation Index (ESCI). Categoría: Education & Educational Research. Posición 257 de 739. Cuartil Q2 (Percentil: 65.29) - FECYT: Ciencias de la Educación. Cuartil 2. Posición 16. Puntuación: 39,80- DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2020: 1.829. Q1 Educación. Posición 12 de 230) - REDIB Calificación Global: 29,102 (71/1.119) Percentil del Factor de Impacto Normalizado: 95,455- ERIH PLUS - Clasificación CIRC: B- Categoría ANEP: B - CARHUS (+2018): B - MIAR (ICDS 2020): 9,9 - Google Scholar (global): h5: 42; Mediana: 42 - Journal Scholar Metric Q2 Educación. Actualización 2016 Posición: 405ª de 1,115- Criterios ANECA: 20 de 21 - INDEX COPERNICUS Puntuación ICV 2019: 95.10

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: SCOPUS, Fecyt, DOAJ, Iresie, ISOC (CSIC/CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

## EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnia s/n, 41013 Sevilla. Dirección de correo electrónico: [revistapixelbit@us.es](mailto:revistapixelbit@us.es). URL: <https://revistapixelbit.com/>  
ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02  
Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 4.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2022 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de Píxel-Bit.

**índice**

**MONOGRÁFICO**

- 1.- La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning // Augmented reality as an innovative and efficient technology for language learning in a Flipped Learning pedagogical model**  
Gerardo Reyes Ruiz 7
- 2.- Voltrear para repensar: Reflexiones tecnopedagógicas sobre una experiencia Flipped Learning en la formación de Maestros // Flipping to Rethink: Technopedagogical Reflections on a Flipped Learning Experience in Teacher Education**  
Juan González-Martínez 39
- 3.- Impacto do modelo Flipped Classroom na experiência de aprendizagem dos alunos em contexto online // Impact of the Flipped Classroom model on the learning experience of students in an online context**  
Teresa Ribeirinha, Regina Alves, Bento Silva Duarte Silva 65
- 4.- Flipped Learning, vídeos y autonomía de aprendizaje en Música: impacto en familias y adolescentes // Flipped Learning, videos and learning autonomy in Music: impact on families and adolescents**  
Eugenio Fabra Brell, Rosabel Roig-Vila 95
- 5.- Efecto del Flipped Classroom virtual en la escritura académica: autopercepción de universitarios // The effect of the virtual Flipped Classroom on the academic writing: self-perception of university students**  
Gilber Chura Quispe, Raúl Alberto García Castro, Martín Pedro Llapa Medina, Edith Cristina Salamanca Chura 121
- 6.- El modelo Flipped Learning enriquecido con plataformas educativas gamificadas para el aprendizaje de la geometría // Flipped Learning model enriched with gamification educational platforms for learning geometry**  
Silvia Natividad Moral-Sánchez, M<sup>a</sup> Teresa Sánchez Compañía, Cristina Sánchez-Cruzado 149



**MISCELÁNEA**


- 7.- El vídeo como recurso educativo en educación superior durante la pandemia de la COVID-19 // Video as an educational resource in higher education during the COVID-19 pandemic**  
Daniel Pattier, Pedro Daniel Ferreira 183
- 8.- Construcción de identidades y videojuegos: análisis político y cultural de jugadores adolescentes de Fortnite // Identity Construction and Video Games: Political and Cultural Analysis of Teen Fortnite Players**  
Dunai Etura Hernández, Víctor Gutiérrez Sanz, Salvador Gómez García 209
- 9.- Percepciones de estudiantes acerca de la enseñanza a distancia durante la COVID-19: Students perceptions about distance learning during COVID-19**  
José Gabriel Domínguez Castillo, Edith J. Cisneros-Cohernour, Alvaro Ortega Maldonado, José Antonio Ortega Carrillo 237
- 10.- Competencia Digital Docente: autopercepción en estudiantes de educación // Teacher Digital Competence: self-perception in education students**  
Marta Marimon-Martí, Teresa Romeu, Elena Sofia Ojando, Vanessa Esteve González 275

# Impacto do modelo *Flipped Classroom* na experiência de aprendizagem dos alunos em contexto online

Impact of the Flipped Classroom model on the learning experience of students in an online context

  **Dña. Teresa Ribeirinha**  
Estudiante de doctorado. Universidade do Minho. Braga (Portugal)

  **Dra. Regina Ferreira Alves**  
PhD. Universidade do Minho. Braga (Portugal)

  **Dr. Bento Silva Duarte**  
Professor catedrático. Universidade do Minho. Braga (Portugal)

**Recibido:** 2022/02/17; **Revisado:** 2022/03/01; **Aceptado:** 2022/06/27; **Preprint:** 2022/07/20; **Publicado:** 2022/09/01

## RESUMO

As percepções dos alunos face à aprendizagem remota referem aspetos negativos relacionados com o suporte insuficiente dos professores ou a falta de motivação. Porém, a aplicação do modelo Flipped Classroom (MFC) apresenta efeitos positivos nos resultados de aprendizagem cognitiva, nos níveis de motivação, satisfação e autonomia dos alunos. Este estudo teve como objetivo analisar as percepções dos alunos do ensino secundário português acerca da experiência de aprendizagem no MFC, em contexto online, e relacioná-las com indicadores da experiência de aprendizagem. Utilizou-se uma abordagem de métodos mistos com recurso a um questionário e a entrevistas grupais que possibilitaram uma maior compreensão da influência das características do modelo na experiência de aprendizagem dos alunos. Os resultados mostraram que a característica do MFC mais valorizada foi o envolvimento dos alunos no processo de construção de conhecimentos. Revelaram uma correlação positiva entre as características do modelo e os indicadores da experiência de aprendizagem e destacaram o papel do professor na estratégia motivacional da promoção da autonomia. Concluiu-se que quando existe um design estratégico dos conteúdos suportado pelas interações com os pares e pelo feedback do professor, a implementação online do MFC cumpre as “necessidades” motivacionais dos alunos para se envolverem na aprendizagem.

## ABSTRACT

The students' perceptions on remote learning mention negative aspects related to insufficient support from teachers or lack of motivation. However, the application of the Flipped Classroom model (FCM) shows positive effects on cognitive learning outcomes and on students' levels of motivation, satisfaction, and autonomy. This study aimed to analyse the perceptions of Portuguese secondary school students about the learning experience in the FCM in an online context and relate them to the learning experience indicators. A mixed-methods approach was used, using an online questionnaire and group interviews to further understand the influence of the model's characteristics on the students' learning experience. The results showed that the most valued feature of the FCM was student involvement in the knowledge construction process. They revealed a positive correlation between model characteristics and learning experience indicators and they also highlighted the teacher's role in the motivational strategy for autonomy promotion. It was concluded that when there is a strategic design of content supported by interactions with peers and teacher feedback, the online implementation of FCM meets the students' motivational “needs” to engage in learning.

## PALAVRAS CHAVE · KEYWORDS

aprendizagem ativa; aprendizagem online; educação baseada em competências; modelos pedagógicos; currículo  
activity learning; online learning; competency-based education; pedagogical models; curriculum

## 1. Introdução

A aprendizagem remota, durante a pandemia, foi uma atividade amplamente transformadora em termos de aperfeiçoamento de competências para os envolvidos, dado que exigiu novas habilidades para ensinar e aprender eficazmente neste contexto (Harris, 2021).

Estudos que analisaram as percepções dos alunos face à aprendizagem remota apontam, como aspetos negativos, os problemas tecnológicos e conectividade, suporte insuficiente de professores e colegas, distrações, sobrecarga de trabalhos, falta de motivação e problemas de equilíbrio entre vida e educação (Maqableh & Alia, 2021).

Porém, ultrapassados os problemas da equidade no acesso, a flexibilidade em relação à carga de trabalho e a possibilidade de os alunos tomarem decisões sobre a sua aprendizagem são das principais vantagens educativas da aprendizagem suportada pela tecnologia (Fuchs, 2021). Acresce ainda o seu potencial para incentivar uma aprendizagem mais profunda, individualizada e centrada no aluno (Tang et al., 2020).

Nesse sentido, percebe-se a ampla adoção do modelo *Flipped Classroom* (MFC), apresentando-se como um modelo de aprendizagem híbrida que responde à procura por ambientes de aprendizagem aprimorados pela tecnologia e centrados no aluno (Lai et al., 2021). Proposto por Bergmann e Sams (2012), o MFC inverte a lógica das atividades de aprendizagem, permitindo aos professores deslocar conhecimentos factuais para ambientes virtuais, rentabilizando o tempo de aula para atividades de consolidação que promovam a interação e suporte dos pares e professor. Dada a sua versatilidade, o MFC tem sido usado como veículo para a digitalização da educação (Weiß & Friege, 2021), existindo evidência do seu sucesso pedagógico na aprendizagem online, pois promove interações produtivas dos alunos com o conteúdo e com os pares suportadas pelo feedback intencional e contínuo do professor (Ribeirinha & Silva, 2021).

Independentemente do formato, a implementação bem-sucedida do MFC, segundo a *Flipped Learning Network* (FNL, 2014), deve atender a quatro pilares definidos pela sigla F-L-I-P. A letra F (*Flexible environment*) refere-se à flexibilização da sequência de aprendizagem, com a utilização de materiais diversos. O que permite aos alunos uma interação com o conteúdo ao seu próprio ritmo e visitar conceitos para aprofundar o seu entendimento. Ao reconhecer a importância do aluno na sua própria realização educacional, confiando na sua capacidade de trabalhar autonomamente e na sua contribuição para a aprendizagem do grupo, o modelo reconfigura a aprendizagem, o que traduz a *Learning culture* (L). A criação ou curadoria de conteúdos relevantes para apoiar a aprendizagem dos alunos constitui o *Intentional Content* (I). Ao integrar a tecnologia, o professor pode projetar e entregar conteúdo multimodal criando oportunidades para os alunos praticarem, interagirem e receberem/fornecer feedback. Neste contexto, o professor é um *Professional Educator* (P), com capacidades de criar um ambiente de aprendizagem flexível, conduzir regularmente avaliações formativas, fornecer feedback e refletir sobre a sua prática de modo a melhorá-la.

A investigação sobre o MFC mostra que este melhora os resultados de aprendizagem cognitiva e os níveis de motivação dos alunos (Kostaris et al., 2017). Permite mais interações dos alunos com os seus pares e professor (Bergmann & Sams, 2012), melhora a autonomia do aluno (Kim et al., 2014), potencia o trabalho em grupo e a colaboração (Lo & Hew, 2017) e tem potencial para aumentar o envolvimento do aluno (Bond, 2020).



Apesar da sua popularidade, a eficácia do MFC permanece discutível (Weiß & Friege, 2021). Uma meta análise, baseada em 114 estudos, mostrou que, quando comparado com o ensino tradicional, o MFC permite a melhoria dos resultados escolares (Van Alten et al., 2019). Porém, os autores destacam a necessidade de melhoria do design das propostas a implementar para potenciar a satisfação dos alunos com o modelo. Outra revisão de 107 estudos no ensino K-12, indicou que, em 93% dos estudos analisados, o MFC influenciou positivamente a *colaboração e aprendizagem entre pares, satisfação, participação e a melhoria das relações aluno-professor*. Contudo, 50% dos estudos mostrou aspetos negativos, sendo os mais citados *tarefas incompletas, frustração, falta de vontade e confusão* (Bond, 2020). Nesse sentido, a autora sugere mais investigações para compreender exatamente como o MFC melhora a experiência educacional do aluno.

O potencial impacto negativo da implementação do MFC na aprendizagem dos alunos pode relacionar-se com o apelo que o modelo faz às capacidades autorreguladas de aprendizagem dos alunos (Lai & Hwang, 2016). Nesse sentido, quando não existe a devida orientação do professor na realização do trabalho autónomo exigido na componente pré-aula, os alunos podem exibir comportamentos pouco autorregulados e agir com pouca responsabilidade, não cumprindo o trabalho autónomo. Noutros casos, devido ao esforço que os alunos despendem na realização do trabalho autónomo, sentem-se insatisfeitos com o modelo (Sun et al., 2016), o que poderá afetar a sua aprendizagem. Pelo que, se torna essencial na implementação do MFC a postura do professor, este deve ser capaz de acolher os sentimentos e ações dos seus alunos e apoiar o seu desenvolvimento motivacional e a capacidade para se autorregularem (Reeve, 2009) para, assim, promover o trabalho autónomo.

De acordo com a Teoria da Autodeterminação (TAD) (Ryan & Deci, 2000), os alunos que se autopercebem como autónomos nas suas interações escolares apresentam resultados positivos em relação à motivação, apresentando motivação intrínseca, percepção de competência, pertencimento, curiosidade e internalização de valores. Segundo esta teoria existem três dimensões relacionadas com as “necessidades” internas dos alunos e que podem afetar as suas experiências de aprendizagem: *competência, relacionamento e autonomia*. A *competência* associa-se à necessidade dos alunos se sentirem capazes de se envolver com sucesso na aprendizagem. A *autonomia* com a necessidade de se envolverem nas tarefas de forma autónoma dentro de um contexto que lhes é relevante. O *relacionamento* com a necessidade de estarem envolvidos em tarefas que permitam a colaboração e comunicação com colegas.

Assim, no MFC, as interações professor/aluno, aluno/aluno e a interatividade proporcionada pelos materiais disponibilizados, são práticas com potencial para motivar o aluno e, conseqüentemente, desenvolver a autonomia. Concorre para esse propósito atividades de aprendizagem que possibilitam envolvimento pessoal, baixa pressão e alta flexibilidade de execução e percepção de escolha (Reeve, 2009). Nesse sentido, o potencial pedagógico do MFC, de acordo com a TAD, depende de como as características de implementação do modelo constroem o nível de satisfação dos alunos com o seu processo de aprendizagem e atendem às suas necessidades motivacionais. Nessa construção, as orientações do professor e as suas convicções pedagógicas face ao MFC (Bergmann & Sams, 2012) podem desempenhar um papel crucial. Por exemplo, instruir os alunos sobre os benefícios do MFC pode aumentar a motivação para a realização do trabalho autónomo, enquanto uma repetição precisa dos conteúdos disponibilizados nos vídeos pode diminuir

a motivação para realizá-lo. Deste modo, o sucesso do MFC pode depender de quão motivados os alunos estão para estudar autonomamente (Van Alten et al., 2019).

Atendendo às sugestões dos estudos invocados e face a uma compreensão limitada sobre como as características de implementação do MFC cumprem as “necessidades” motivacionais dos alunos para se envolverem na aprendizagem (Sergis et al., 2018), este estudo tem como objetivos: (1) analisar as perceções dos alunos face às características do MFC implementado em contexto online (segundo FNL (2014)); (2) compreender como essas perceções se relacionam com o desenvolvimento da motivação, autonomia, responsabilidade e compreensão dos conteúdos.

## 2. Metodologia

### 2.1. Desenho do estudo

Este estudo utilizou uma abordagem de métodos mistos com uma estratégia explanatória sequencial (Cresswell, 2013), em que os dados qualitativos ajudaram a explicar os resultados quantitativos iniciais. Nesse sentido, usou-se um questionário para avaliar as perceções dos alunos sobre a implementação do MFC, em contexto online, e determinar quais as características do modelo que se relacionam com o desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, motivação e compreensão dos conteúdos. Posteriormente, realizaram-se entrevistas, com a totalidade dos alunos inquiridos, para completar a pesquisa inicial e compreender como as características do modelo influenciaram a experiência de aprendizagem dos alunos.

### 2.2. Participantes e contexto

O estudo desenvolveu-se numa turma de 11º ano com 22 alunos (10 alunos do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com média de 16.25 anos) a frequentar uma escola pública portuguesa. O consentimento para a realização da investigação foi concedido por todos os participantes.

Decorreu no período compreendido entre fevereiro e abril de 2021, que correspondeu ao segundo encerramento das escolas em Portugal, causado pela COVID-19.

Para dar continuidade ao processo de formação dos alunos, na disciplina de Física e Química (F.Q.) foi implementada, em formato online, uma proposta do MFC. A proposta conjugava aulas assíncronas (ASS) com aulas síncronas (AS).

As ASS eram disponibilizadas 72h antes da AS, na plataforma *Edmodo* e eram compostas por um conjunto de materiais que incidiam sobre um dado conteúdo programático. Esses materiais incluíam um vídeo didático, um conjunto de slides, um *quiz* de monitorização, a indicação das páginas do manual e a lista de exercícios a resolver. Associada à exploração desses materiais existia um conjunto de tarefas obrigatórias, nomeadamente, a realização de uma síntese e a resposta ao *quiz* na plataforma, antes da AS.

As AS decorreram na plataforma de webconferência *Zoom*. Os primeiros minutos destinavam-se às boas-vindas e à monitorização das tarefas previstas na ASS. Seguidamente, através do diálogo com os alunos, era construída uma síntese dos conteúdos da ASS e explorados os aspetos que tinham suscitado dúvidas. Posteriormente,

os alunos eram distribuídos, aleatoriamente, por salas secundárias para, em grupo, realizarem atividades que incluíam a resolução de problemas, a exploração de simulações e a análise de resultados experimentais. A professora movimentava-se entre as diferentes salas para apoiar os alunos.

### 2.3. Instrumentos

O questionário foi disponibilizado aos alunos em versão online antes do final da experiência de formação. Tinha 28 itens, respondidos através de uma escala de Likert de 5 pontos (1- Discordo totalmente a 5 - Concordo totalmente). A validação do seu conteúdo foi feita por três especialistas da Tecnologia Educativa e foram testadas as características psicométricas do questionário. Obtendo-se um fator composto por 28 itens, explicando 60,1% da variabilidade total e com boa consistência interna ( $\alpha = .970$ ). No entanto, para melhor compreensão das percepções dos alunos, os autores decidiram dividir os itens em cinco subescalas.

A definição das subescalas do questionário atendeu às características de implementação do MFC definidas pelo FNL (2014) e acrescentou-se uma subescala para avaliar a *Satisfação*. Assim, a subescala *Recursos de aprendizagem* pretendeu avaliar a pertinência dos materiais disponibilizados na ASS para a experiência de aprendizagem ( $\alpha = .896$ ). A subescala *Participação e colaboração*, o grau de participação nas atividades de aprendizagem tanto AS como ASS ( $\alpha = .869$ ). A subescala *Suporte e apoio da professora*, a percepção dos alunos face ao apoio dado pela professora durante a experiência ( $\alpha = .683$ ). A subescala *Construção de conhecimento*, o nível de envolvimento dos alunos no processo de construção de conhecimento ( $\alpha = .900$ ). Por fim, a subescala *Satisfação* pretendeu avaliar a satisfação dos alunos face ao MFC na aprendizagem online ( $\alpha = .878$ ).

Os outros quatro itens do questionário avaliaram as percepções dos alunos face ao desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, motivação e compreensão dos conteúdos.

A entrevista semiestruturada seguiu um guião próprio dividido em duas áreas de informação, a ASS e a AS, sendo explorado em cada área a influência dos recursos de aprendizagem, das interações, do apoio da professora e do próprio aluno no desenvolvimento da sua experiência de aprendizagem.

### 2.4. Análises dos dados

Os resultados do questionário foram analisados com o recurso ao programa SPSS versão 26. Para analisar as características psicométricas do questionário foi realizada uma análise fatorial exploratória, utilizando extração de resíduos mínimos. A confiabilidade foi analisada através do cálculo do alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) para o questionário e cada uma das subescalas. De seguida, para cada item do questionário combinaram-se as frequências de resposta dos alunos que *discordavam em parte* com *discordavam completamente* e que *concordavam em parte* com *concordavam completamente* obtendo-se uma escala com três níveis: *discordo*, *neutro* e *concordo*. Para cada subescala, combinaram-se as frequências de respostas dos alunos de todos os itens e através do teste *Qui-quadrado de aderência*, averiguou-se se existia diferença estatisticamente significativa entre o valor de frequência observada e esperada. A análise do resíduo padronizado ajustado permitiu perceber se

essas frequências eram estatisticamente superiores ou inferiores às esperadas e o tamanho do efeito foi obtido pelo *V de Cramer*. De modo a medir o grau de relacionamento entre as variáveis em estudo e as subescalas do questionário usou-se a *Correlação de Kendall*, uma vez que tem níveis de significância mais confiáveis em amostras pequenas. Em todos os casos mencionados, o nível de significância estatística utilizado foi de .05.

Todas as entrevistas foram conduzidas online, distribuindo-se os 21 alunos por grupos de três elementos. A duração média das entrevistas foi de cerca de 35 minutos. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra para serem sujeitas a uma análise de conteúdo temática, utilizando o software NVivo 11. Assim, para cada segmento de informação identificou-se a influência das características de implementação do modelo na experiência de aprendizagem dos alunos. Citações com significados semelhantes foram sintetizadas em categorias e agrupadas nos seguintes temas analíticos: *autonomia, responsabilidade, motivação, compreensão, satisfação e aspectos negativos*. Para garantir o rigor e qualidade da investigação, 20% da codificação do conteúdo da entrevista foi feita por dois codificadores, sendo o nível de concordância de ambos .79.

### 3. Análises e Resultados

#### 3.1. Respostas ao questionário

A tabela 1 mostra a distribuição das respostas dos alunos pelos diferentes itens do questionário.

**Tabela 1**

*Frequência das respostas dos alunos aos itens do questionário (N=22)*

| Itens do questionário  | Discordo              | Neutro    | Concordo               |
|--|-----------------------|-----------|------------------------|
| <b>Recursos de aprendizagem (RA)</b>   |                       |           |                        |
| 1. A combinação dos slides com o vídeo permitiu a compreensão dos conteúdos.                               | 1                     | 2         | 19                     |
| 2. A combinação dos slides com o vídeo é um recurso eficaz para aprender autonomamente.                    | 1                     | 4         | 17                     |
| 3. Percebi melhor a matéria através da combinação do vídeo com os slides do que apenas com os vídeos.      | 2                     | 3         | 17                     |
| 4. A combinação dos vídeos com slides influenciou positivamente a minha motivação para aprender.           | 3                     | 1         | 18                     |
| 5. A combinação dos vídeos com os slides afetou positivamente a minha confiança na realização dos quizzes. | 1                     | 6         | 15                     |
| <b>Itens combinados (<math>\bar{x} = 4.04</math>)</b>  | <b>8<sub>↓</sub>*</b> | <b>16</b> | <b>86<sub>↑</sub>*</b> |
| <b>Participação e colaboração (PC)</b>   |                       |           |                        |
| 6. Preparei frequentemente a ASS.  | 1                     | 1         | 20                     |
| 7. A não preparação da ASS comprometia o trabalho desenvolvido na AS.                                      | 2                     | 1         | 19                     |
| 8. A preparação da ASS permitiu que participasse mais eficazmente na AS.                                   | 1                     | 1         | 20                     |
| 9. Na AS trabalhei frequentemente em colaboração com os meus colegas.                                      | 1                     | 3         | 18                     |

|   |             |             |              |
|---|-------------|-------------|--------------|
| 10. As tarefas propostas nas AS permitiam o apoio entre colegas na superação das dificuldades.                                    | 1           | 5           | 16           |
| 11. O MFC promoveu o trabalho em grupo  | 1           | 2           | 19           |
| <b>Itens combinados (<math>\bar{x} = 4.27</math>)</b>   | <b>7↓*</b>  | <b>13↓*</b> | <b>112↑*</b> |
| <b>Suporte e apoio da professora (SAP)</b>  |             |             |              |
| 12. Na preparação da ASS senti-me apoiado pela professora, pois a qualquer momento podia esclarecer as minhas dúvidas.            | 1           | 3           | 18           |
| 13. Nas AS senti-me apoiado pela professora.  | 1           | 2           | 19           |
| 14. O MFC permitiu que a professora acompanhasse de forma personalizada o trabalho dos alunos.                                    | 1           | 2           | 19           |
| 15. Tenho interesse na síntese feita pela professora sobre o conteúdo do vídeo.   | 4           | 5           | 13           |
| 16. As perguntas que a professora faz ajudam-me a compreender melhor os conteúdos da disciplina.                                  | 3           | 5           | 14           |
| <b>Itens combinados (<math>\bar{x} = 4.15</math>)</b>   | <b>10↓*</b> | <b>17</b>   | <b>83↑*</b>  |
| <b>Construção de conhecimento (CC)</b>  |             |             |              |
| 17. Sempre que surgia algum problema ou dúvida na preparação da ASS pesquisava informação de modo a dar resposta a esse problema. | 3           | 4           | 15           |
| 18. O trabalho na AS estava interligado com os conteúdos explorados assincronamente.  | 1           | 1           | 20           |
| 19. A AS permitiu consolidar e ampliar as aprendizagens iniciadas na ASS.   | 1           | 1           | 20           |
| 20. O MFC permitiu aprender ao meu ritmo.   | 1           | 1           | 20           |
| 21. Nas AS os alunos tiveram um papel ativo.  | 2           | 3           | 17           |
| <b>Itens combinados (<math>\bar{x} = 4.34</math>)</b>   | <b>8↓*</b>  | <b>10↓*</b> | <b>92↑*</b>  |
| <b>Satisfação (S)</b>   |             |             |              |
| 22. Gostei de fazer a preparação da ASS.  | 3           | 2           | 17           |
| 23. Gostei das atividades desenvolvidas na AS   | 2           | 2           | 18           |
| 24. Gostei do MFC   | 1           | 4           | 17           |
| <b>Itens combinados (<math>\bar{x} = 4.17</math>)</b>   | <b>6↓*</b>  | <b>8↓*</b>  | <b>52↑*</b>  |
| <b>Autonomia:</b> O MFC contribui para o desenvolvimento da minha autonomia   | 1           | 3           | 18           |
| <b>Responsabilidade:</b> O MFC responsabilizou-me mais pela minha aprendizagem  | 2           | 4           | 16           |
| <b>Motivação:</b> Apesar do contexto, com o MFC senti-me motivado a trabalhar nesta unidade.                                      | 1           | 5           | 16           |
| <b>Compreensão:</b> O MFC contribuiu para que eu compreendesse melhor os conteúdos da disciplina.                                 | 2           | 2           | 18           |

Nota: ↓\* frequência significativamente inferior à esperada ↑\* frequência significativamente superior à esperada (teste  $\chi^2$  de aderência).

Todas as subescalas apresentam valores médios superiores a 4, sendo a CC a subescala com maior média. A frequência de alunos que *concorda* com os vários itens das diferentes subescalas é significativamente superior à frequência esperada em todas as subescalas, enquanto a frequência de alunos que *discorda* é significativamente inferior à frequência esperada. O tamanho do efeito ( $.531 \leq V \leq .654$ ,  $df = 2$ ) foi considerado grande (Cohen, 1998) para todas as subescalas.

A tabela 2 mostra o grau de relacionamento entre as variáveis em estudo e as subescalas do questionário.

**Tabela 2**

*Correlação de Kendall entre as variáveis em estudo e a subescalas (T)*

|                         | RA     | PC     | SAP     | CC     | S      |
|-------------------------|--------|--------|---------|--------|--------|
| <b>Autonomia</b>        | .519** | .594** | .530**  | .559** | .514** |
| <b>Responsabilidade</b> | .241   | .491*  | .557**  | .431*  | .561** |
| <b>Motivação</b>        | .517** | .552** | .781*** | .549** | .601** |
| <b>Compreensão</b>      | .112   | .645** | .553**  | .330   | .483*  |

Nota: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

A correlação de Kendall mostrou que há uma correlação positiva entre todas as variáveis e as subescalas do questionário.

## 3.2. Entrevistas

### 3.2.1. Autonomia

Os alunos identificaram a autonomia como uma competência desenvolvida com a implementação do MFC, principalmente associada à preparação da ASS que potencializou mudanças nos hábitos de trabalho, com repercussão no processo de construção de conhecimentos.

*Citação 1(C1): “A primeira impressão da matéria é feita por nós, tentamos perceber primeiro por nós e, depois, permite uma interação diferente com a professora. Melhora a nossa autonomia, a capacidade de perceber por nós a matéria. (Fi)*

*C2: “Aprender desta maneira fez-me sair da minha zona de conforto. Ter de ser eu a procurar a informação para poder resolver os exercícios e perceber a matéria.” (Fa)*

Surgiu, também, relacionada com o acesso flexível aos recursos de aprendizagem que atendeu às necessidades de cada um e possibilitou aferir o estudo autónomo (*quiz*).

*C3: “Na escola, embora tenhamos alguma liberdade é tudo muito automatizado, fazemos exatamente o que a professora pede. Aqui, nós podemos escolher a ordem, quando, e como vamos fazer e, isso, melhora a autonomia de cada um.” (Va)*

### 3.2.2. Responsabilidade

Embora a responsabilidade não tenha sido a característica que os alunos mais identificaram como resultado da implementação do MFC, as entrevistas revelaram a existência de comportamentos responsáveis. Estes parecem ser “forçados” pelas

características do modelo, pois o acompanhamento e prestação na AS dependia da realização das tarefas ASS.

C5: *“Obriga-nos a estar mais ativos, a estudar mais. No ensino presencial, a professora explica a matéria, nós vamos para casa e podemos não fazer nada, no outro dia até conseguimos acompanhar mais ou menos a aula e fazer os exercícios. Agora, se não vimos o vídeo, chegamos à aula e não conseguimos fazer nada, ou seja, obriga-nos a trabalhar mais.”* (L)

Surgiram, também, associados ao reconhecimento da utilidade de preparação da ASS para a otimização do tempo AS, em tarefas de consolidação de conhecimentos.

C6: *“Eu acho que tínhamos de preparar a aula ASS para poder compreender melhor a AS, pois vínhamos com uma ideia do que íamos falar e com as nossas dúvidas. As duas aulas completavam-se, havia depois mais tempo para fazer tarefas que a professora propunha.”* (F)

C7: *“Eu fazia as tarefas assíncronas nas horas disponíveis para o trabalho autónomo. Via o vídeo, tirava apontamentos, fazia o quiz e exercícios do livro. Todas as tarefas eram necessárias, às vezes demorava, mas depois compensava.”* (MJ)

A existência de um prazo adequado para o cumprimento de um conjunto de tarefas razoáveis, também, parece ter contribuído para estes comportamentos responsáveis.

C8: *“Acho que melhoramos a responsabilidade porque tínhamos um tempo para cumprir as tarefas, o que nos obrigava a fazer as tarefas nesse tempo, antes da AS.”* (V)

C9: *“Tínhamos tempo para nos organizar, os vídeos eram mandados com antecedência e havia tempo para realizar as tarefas. Não me senti sobrecarregada.”* (AL)

### 3.2.3. Motivação

No discurso dos alunos a motivação surgiu relacionada com a sequência lógica e organizada que permitiu que estes cumprissem as tarefas previstas para a ASS.

C10: *“Eu também fiz sempre tudo, pois as tarefas estavam interligadas. Até chegar à AS tínhamos de fazer tudo para sabermos melhor as coisas. Era um estudo muito metódico, porque estava tudo organizado. Para fazer a tarefa da frente tínhamos de fazer a tarefa de trás, o que motivava porque fazia sentido.”* (V)

Com a interação criada na componente assíncrona (os alunos juntavam-se para fazer as tarefas) e síncrona (as tarefas eram feitas em grupo).

C11: *“Como havia muita interação, tanto na ASS como na AS, acabou por incentivar, a existência de interatividade na estruturação da aula motiva”.* (So)

Também, com a necessidade dos alunos compreenderem os conteúdos da disciplina.

C12: *“Eu fazia tudo direitinho para quando tivéssemos a AS estar por dentro da matéria, porque sabia se não fizesse tudo a professora ia falar sobre a matéria e eu não ia compreender. Além disso, quando trabalhávamos em grupos, se estivéssemos por dentro da matéria, contribuíamos melhor para o grupo.”* (JM).

### 3.2.4. Compreensão

A compreensão dos conteúdos apareceu no discurso dos alunos associada aos vídeos e às suas características funcionais e pedagógicas que, por um lado, retiravam a explicação teórica da professora sobre um dado conteúdo da AS e, por outro, possibilitavam revisar o seu conteúdo.

C13: *“Eu acho muito útil, principalmente a parte de poder voltar atrás nos vídeos para ver melhor algum aspeto. Mas funciona melhor no online, pois no online a explicação teórica da professora requer uma atenção difícil de ter, além de, disponibilizar mais tempo para exercícios em grupo.” (I)*

Surgiu, também, associada à complementaridade entre as duas aulas, ASS e AS, que permitia uma otimização do tempo da AS para praticar os conteúdos em grupo.

C14: *“Já estávamos a par da matéria, então era mais fácil compreender. Se fizéssemos tudo nas ASS íamos bem preparados para a AS. Nos grupos ajudávamos-mos uns aos outros, mesmo com dúvidas quando discutíamos entre nós, conseguíamos superar as dificuldades, sem precisar da professora.” (JM)*

C15: *“Em F.Q foi melhor que nas outras disciplinas a nível do envolvimento e participação dos alunos nas aulas. A professora punha-nos a fazer exercícios em grupo, não era só ela a explicar, isso fazia com que estivéssemos mais ativos na aula.” (P)*

A existência de colaboração entre os alunos na ASS, também, foi apontada como determinante para a compreensão dos conteúdos.

C16: *“É mais fácil (realização do quiz) em grupo, porque podemos refletir sobre o nosso erro, se os outros têm uma opinião diferente. Sós, temos apenas a nossa opinião, para nós é aquilo e não refletimos mais.” (B)*

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) parece ter influenciado a capacidade dos alunos pedirem o apoio da professora, dado que em pequenos grupos os alunos sentiram-se mais à vontade para esclarecer as suas dúvidas.

C18: *“Eu sinto-me confortável a tirar dúvidas com a professora em grande grupo, mas se não percebesse, não voltava a perguntar, pois acho que estou a ser julgado. Em pequeno grupo, caso não percebesse, sentia-me mais à vontade para voltar a perguntar.” (G)*

### 3.2.5. Satisfação

A satisfação com a implementação do MFC surgiu associada às dinâmicas de grupo que lhes permitiram interagir com o seu núcleo de amigos, na componente ASS e à possibilidade de trabalhar com diferentes colegas na AS.

C20: *“Eu gostava dos trabalhos em grupo porque nos fazia colaborar mais uns com os outros. A aleatoriedade é boa, pois dá oportunidade de tentarmos falar uns com os outros.” (E)*

C21: *“Fora da aula, eu gostava de me juntar com o resto dos rapazes para fazer as tarefas”. (Fa)*

Surgiu, também, associada à organização e apoio da professora durante a implementação do modelo.



C22: “Foi uma experiência muito positiva, deu para aprender os conteúdos. A professora foi bastante organizada e conseguiu-se fazer tudo direitinho.” (MJ)

C23: “Foi a disciplina que correu melhor, muito bem organizado, muito apoio, sabíamos exatamente o que fazer em cada sessão.”(I)

### 3.2.6. Aspectos negativos

No discurso dos alunos os aspetos negativos da implementação do MFC, em contexto online, apareceram relacionados com os fatores distrativos do AVA.

C24: “*Não é a mesma coisa que o presencial, não estamos tão atentos, o número de horas que estamos no computador também contribui para não estarmos tão atentos.*” (E)

Com a existência de aleatoriedade nas tarefas de grupo que, em certos casos, diminuía a colaboração comprometendo o trabalho de grupo.

C25: “*Se as pessoas são extrovertidas gera-se a discussão na análise dos problemas, se são introvertidas e querem fazer as tarefas por elas, não há discussão, por isso, aleatoriedade nem sempre é boa.*” (G)

Também, com a dificuldade de tirar dúvidas com a professora em exercícios complexos, com várias etapas de resolução.

C26: “*Não é igual a tirar dúvidas, primeiro sinto-me mais à vontade no presencial, e quando os exercícios são mais complexos e tem muitos passos torna-se mais difícil explicar à professora onde está a dúvida.*” (MJ)

## 4. Discussão

A análise das subescalas do questionário indicou que os alunos manifestaram uma elevada concordância com as características de implementação do MFC. Pelo que, a implementação do modelo, em contexto online, cumpriu os pressupostos de uma implementação eficaz definidos pelo FNL (2014). A subescala CC, que mede o nível de envolvimento dos alunos no processo de construção de conhecimento, foi a mais valorizada. Nesse sentido, pode afirmar-se que, em contexto online, a implementação do MFC foi percebida pelos alunos como uma experiência integrada de aprendizagem, dada a íntima relação entre a ASS e AS (item 18), que respeitou o ritmo de aprendizagem dos alunos (item 20) e possibilitou a consolidação e ampliação do trabalho autónomo (item 19). O que corrobora estudos anteriores que indicam que o MFC centra a aprendizagem no aluno (Lai et al., 2021) e tem potencial para aumentar o envolvimento do aluno (Bond, 2020).

Relativamente à *Motivação*, a forte associação com as subescalas SAP e S sugere que o MFC criou um ambiente de aprendizagem promotor de bem-estar que atendeu às “necessidades” motivacionais dos alunos e incentivou à participação no processo de aprendizagem. As entrevistas reforçaram este resultado ao verificar-se que a motivação dos alunos surgiu associada, não só, à forma lógica, como as aulas estavam estruturadas (C10), que criou interação com os pares tanto na ASS como AS (C11) mas, também, às necessidades de compreensão dos conteúdos para acompanhar eficazmente a AS (C12). Insights corroborativos surgiram na análise da *Satisfação*, que está associada às dinâmicas de grupo que permitiram a interação dos alunos com o seu núcleo de amigos na

componente ASS e possibilitou o trabalho com diferentes colegas na AS (C20; C21), mas, também, à organização e apoio da professora na implementação do MFC (C22; C23). A motivação ao estar fortemente relacionado com *SAP* destacou os esforços pedagógicos da professora para sustentar o desenvolvimento da presença do aluno que aprimorou as interações produtivas através do seu apoio, contribuindo para aumentar a sua percepção de *competência*, tornando-os mais confiantes para se envolverem e concluírem os desafios do processo de aprendizagem. O que está alinhado com as orientações de Reeve (2009) para o desenvolvimento motivacional dos alunos e com o estudo de Ribeirinha e Silva (2021) que destaca a importância do feedback do professor para o sucesso do MFC no contexto online. Assim, poder-se-á argumentar que o professor ao conceber um design estratégico dos conteúdos a disponibilizar online, suportado por diversos canais de interação com os seus alunos, cria um ambiente compreensivo e de bem-estar que nutre os interesses pessoais dos alunos, porque, de acordo com a TAD, atende às necessidades individuais de *competência e relacionamento*.

Relativamente à percepção dos alunos sobre o desenvolvimento da *Autonomia*, a existência de uma associação positiva e moderada com todas as subescalas indica que o modelo efetivamente suportou a necessidade dos alunos de se envolverem com as tarefas de maneira autónoma dentro de um contexto que é relevante para eles. Sergis et al. (2018) argumentaram que o nível de autonomia dos alunos no MFC é desenvolvido por ser investido mais tempo em atividades práticas e de colaboração entre colegas e com o professor, em vez de estarem expostos a palestras, que os restringe em termos de autonomia. Embora, a análise das entrevistas tenha mostrado que a implementação do modelo promoveu a autonomia. Esta surgiu associada à preparação da ASS que potenciou mudanças nos hábitos de trabalho, com repercussão no processo de construção de conhecimentos (C1), e ao acesso flexível aos recursos de aprendizagem que atendeu às necessidades de cada um e possibilitou aferir o estudo autónomo (C3). O que não corrobora diretamente o estudo anterior, mas coaduna-se com estudos que associam a promoção da autonomia do aluno ao modo de atuação do professor (Reeve, 2009). Nesse sentido, argumenta-se que o professor - ao usar uma comunicação eficaz, que privilegie uma linguagem informacional, não controladora e que ofereça explicações para a realização das atividade ASS (reforçando que as tarefas da AS, suportadas pela interação com os colegas e professor, para a recuperação e ampliação dos conteúdos, requerem tempo curricular) - dá significado ao trabalho da ASS, que ao consolidar-se promove a mudança de hábitos de aprendizagem e potencia a autonomia dos alunos. Além disso, ao disponibilizar um conjunto flexível de materiais que permitam percursos pedagógicos diferenciados, de acordo com o estilo de cada aluno, promove a percepção de liberdade psicológica e de escolha que, também, se repercute no envolvimento pessoal e autonomia.

Na análise das entrevistas, verificou-se que os alunos adotaram comportamentos responsáveis (preparação da ASS) porque reconheceram a utilidade de preparação da ASS para a otimização do tempo AS (responsabilidade partilhada, C6), mas também porque lhes permitia um melhor acompanhamento e prestação na AS (responsabilidade individual, C7). O que de certa forma confirma a associação às *subescalas PC* e *CC*. Porém, as entrevistas destacaram outro fator relevante, a *existência de um prazo adequado para o cumprimento de um conjunto de tarefas razoáveis* (C8), fundamental para a promoção de estratégias de aprendizagem autorreguladas. Nesse sentido, quando professor ajuda os seus alunos a definir metas alcançáveis, a gerir o seu tempo e a monitorizar a execução das mesmas, permite que, ao alcançá-las, experimentem uma maior competência percebida, com repercussão na motivação intrínseca e no sucesso da aprendizagem (Ryan & Deci, 2000)

A *Compreensão* apresentou uma correlação forte com a subescala *PC*. A análise das entrevistas reforçou esse resultado na medida em que associa a *Compreensão* dos conteúdos à colaboração que os alunos intencionalmente estabeleciam com os seus pares na ASS (C16), que os ajudava na superação das dificuldades e os fazia refletir sobre as discrepâncias na forma de resolver as tarefas. Também, às dinâmicas de grupo estabelecidas na AS (C14), que lhes permitiam uma atitude mais ativa durante a aula. Outro fator que surgiu nas entrevistas e com destaque no questionário, é a complementaridade das AS e ASS, que dava sentido à preparação da ASS e possibilitava melhores contribuições dos alunos nas atividades de grupo da AS (C14). O que sugere que o design do MFC potenciou a colaboração e aprendizagem entre pares (Bond, 2020) com repercussão na compreensão dos conteúdos. A existência de uma correlação moderada com as subescalas *SAP* e *S* causa surpresa. Dado que, no MFC, a otimização do tempo de aula consiste em envolver os alunos em atividades (colaborativas) destinadas a melhorar a sua competência através do feedback e apoio dado pelo professor (Sergis et al., 2018). O que de acordo com TAD deveria suportar as necessidades individuais de *relacionamento* e *competência* com repercussão na satisfação. Contudo, essa associação moderada pode estar relacionada com a influência negativa do AVA na capacidade dos alunos pedirem o apoio da professora e de colaborarem. Dado que na sala principal os alunos sentiam-se pouco à vontade para esclarecer as suas dúvidas (C18), o AVA dificultava a interação com a professora no esclarecimento de dúvidas em exercícios complexos (C26) e a aleatoriedade na formação dos grupos comprometia a colaboração (C25).

No discurso dos alunos os aspetos negativos da implementação do MFC relacionaram-se com os fatores distrativos do AVA (C24). O que explica que a *compreensão dos conteúdos* apareça também associada aos vídeos e às suas características funcionais e pedagógicas, por estes retirarem a explicação teórica da professora da AS (que requeria uma atenção difícil de ter neste contexto) e possibilitarem revisar o seu conteúdo (C13). Facto que corrobora a fraca correlação entre a *compreensão dos conteúdos* e a subescala *RA*, pois a vantagem de disponibilizar esses recursos antecipadamente prende-se com a libertação do tempo de aula para a aprendizagem ativa (Bergmann & Sams, 2012).

Embora tenha sido planeada e realizada uma análise consolidada das características do MFC que determinaram a experiência de aprendizagem dos alunos, este estudo apresenta as seguintes limitações. A sua implementação ocorreu durante um período crítico (pandemia COVID-19), o que poderá ter influenciado algumas das perceções dos alunos, enviesando os resultados obtidos. O período de implementação da proposta foi curto e a amostra é pequena, pelo que a generalização dos resultados deve ser acutelada. Seria, portanto, aconselhável repetir o estudo com um maior número de alunos e por um período mais longo. Além disso, tendo o AVA condicionado a experiência de aprendizagem de alguns alunos com estilos mais reflexivos e introvertidos, seria importante, em investigações futuras, compreender como é que a implementação do MFC em ambiente interativo cumpre as necessidades de aprendizagem dos alunos com estas características.

## 5. Conclusões

Os resultados permitiram concluir que as características de implementação do MFC, em contexto online, construíram o nível de satisfação dos alunos com o seu processo de aprendizagem e atenderam às suas necessidades motivacionais. As interações colaborativas proporcionadas pelo MFC potenciaram a perceção de *relacionamento* e,

quando devidamente suportadas pelo feedback do professor e pares, contribuíram para o desenvolvimento da percepção de *competência* e *autonomia*. Deste modo, o impacto do MFC na experiência de aprendizagem dos alunos, em contexto online, relaciona-se com o modo de atuação do professor. Ao conceber um design estratégico da proposta a implementar (assente na forte complementaridade entre as aulas assíncrona e síncrona), fazendo uso de uma comunicação eficaz e compreensiva, garantindo a interação e o suporte *para* e *entre* os seus alunos, incrementa a qualidade motivacional que assegura o efetivo envolvimento dos seus alunos com processo de aprendizagem e promove a autonomia. O que reforça a importância de designs do MFC que potenciem a satisfação dos alunos com o seu processo de aprendizagem (Van Alten et al., 2019) atendendo às suas necessidades individuais de *competência*, *relacionamento* e *autonomia*.

## 6. Financiamento

Este trabalho é financiado pelo CIEd - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projetos UIDB/01661/2020 e UIDP/01661/2020, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT. Também foi desenvolvido no âmbito do Programa de Doutoramento “Technology Enhanced Learning and Societal Challenges”, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, FCT I. P. – Portugal, contrato # PD/BD/150424/2019

# Impact of the Flipped Classroom model on the learning experience of students in an online context

## 1. Introduction

Remote learning during the pandemic was a greatly transformative activity in terms of skills enhancement for those involved, as it required new skills to teach and learn effectively in this context (Harris, 2021).

Studies that analysed students' perceptions on remote learning indicate technological and connectivity problems, insufficient support from teachers and colleagues, distractions, excessive workload, lack of motivation and problems of balance between life and education as negative aspects (Maqableh & Alia, 2021).

However, after problems of equity in access were overcome, flexibility in relation to workload and the possibility for students to make decisions about their learning are among the main educational advantages of technology-supported learning (Fuchs, 2021). It also has the potential to encourage more thorough, individualised, and student-centred learning (Tang et al., 2020).

In this sense, the wide adoption of the Flipped Classroom model (FCM) is understood, presenting itself as a blended learning model that responds to the demand for learning environments enhanced by technology and centred on the student (Lai et al., 2021). Proposed by Bergmann and Sams (2012), the FCM inverts the logic of learning activities, allowing teachers to shift factual knowledge to virtual environments, making use of classroom time for consolidation activities that promote peer and teacher interaction and support. Given its versatility, the FCM has been used as a vehicle for the digitisation of education (Weiß & Friege, 2021), and there is evidence of its pedagogical success in online learning, as it promotes productive interactions of students with the content and their peers, supported by the teacher's intentional and continuous feedback (Ribeirinha & Silva, 2021).

Regardless of the format, according to the Flipped Learning Network (FNL, 2014), the successful implementation of the FCM must meet four pillars defined by the acronym F-L-I-P. The letter F (Flexible environment) refers to the flexibility of the learning sequence with the use of different materials. This allows students to interact with content at their own pace and revisit concepts to deepen their understanding. In recognising the student's importance in his/her own educational achievement, trusting his/her ability to work autonomously and his/her contribution to the group's learning, the model reconfigures learning, which translates the Learning Culture (L). Relevant content creation or curation to support student learning is the Intentional Content (I). By integrating technology, the teacher can deliver multimodal content by creating opportunities for students to practice, interact and receive/provide feedback. In this context, the teacher is a Professional Educator (P) with the ability to create a flexible learning environment, carry out regular formative assessments, provide feedback and reflect on his/her practice to improve it.

Research on FCM shows that it improves students' cognitive learning outcomes and motivation levels (Kostaris et al., 2017). It allows more student interactions with their peers and the teacher (Bergmann & Sams, 2012), it improves student autonomy (Kim et al., 2014), it enhances group work and collaboration (Lo & Hew, 2017) and it has the potential to increase student engagement (Bond, 2020).

Despite its popularity, the effectiveness of FCM remains debatable (Weiß & Friege, 2021). A meta-analysis based on 114 studies showed that when compared to traditional classroom, the FCM allows the improvement of learning outcomes (Van Alten et al., 2019). However, the authors highlight the need for improvement in the design of the proposals to be implemented to enhance student satisfaction with the model. Another review of 107 studies in K-12 education indicated that in 93% of the studies analysed, the FCM positively influenced peer collaboration and learning, enjoyment, participation, and the improvement of student-teacher relationships. However, 50% of the studies showed negative aspects; the most cited are incomplete tasks, frustration, unwillingness, and confusion (Bond, 2020). In this sense, the author suggests more research to understand exactly how the FCM improves the student's educational experience.

The potential negative impact of the implementation of the FCM on student learning can be related to the model's appeal to the students' self-regulated learning skills (Lai & Hwang, 2016). In this sense, when the teacher does not give proper guidance in the execution of the autonomous work required in the pre-lesson component, students may show low self-regulated behaviour and act with little responsibility, not doing the autonomous work. In other cases, due to the students' effort in doing the autonomous work, they feel dissatisfied with the model (Sun et al., 2016), which may affect their learning. Therefore, the teacher's attitude becomes essential in the implementation of the FCM, she/he must be able to embrace the feelings and actions of his/her students and support their motivational development and ability to self-regulate (Reeve, 2009) to promote autonomous work.

According to the Self-Determination Theory (SDT) (Ryan & Deci, 2000), students who perceive themselves as autonomous in their school interactions present positive results in relation to motivation, presenting intrinsic motivation, perception of competence, belonging, curiosity and internalisation of values. According to this theory, there are three dimensions related to the inner "needs" of students that can affect their learning experiences: competence, relatedness, and autonomy. Competence is associated with the need for students to feel able to successfully engage in the learning process. Autonomy with the need to be involved in tasks autonomously within a context that is relevant to them. Relatedness with the need to be involved in tasks that enable collaboration and communication with colleagues.

Thus, in the FCM, the teacher/student and student/student interactions and the interactivity provided by the materials made available are practices with the potential to motivate the student and, consequently, to develop his/her autonomy. This is achieved through learning activities that enable personal involvement, low pressure and high flexibility in the execution and perception of choice (Reeve, 2009). In this regard, the pedagogical potential of FCM, according to SDT, depends on how the model's implementation characteristics build the students' level of satisfaction with their learning process and cater for their motivational needs. In this construction, the teacher's guidelines and his/her pedagogical convictions regarding FCM (Bergmann & Sams, 2012) can play a crucial role. For example, informing students about the advantages of FCM can increase motivation to perform autonomous work, whereas an accurate repetition of the content provided in the videos can decrease the motivation to carry it out. Therefore, the success of the FCM may depend on how motivated students are to study autonomously (Van Alten et al., 2019).

Given the suggestions of the cited studies and given the limited understanding of how the implementation characteristics of the FCM meet the students' motivational "needs" to become involved in learning process (Sergis et al., 2018), this study aims to: (1) analyse

students' perceptions given the characteristics of the FCM implemented in an online context (according to FNL (2014)); (2) understand how these perceptions relate to the development of motivation, autonomy, responsibility and content understanding.

## 2. Methodology

### 2.1. Study design

This study used a mixed-method approach with a sequential explanatory strategy (Cresswell, 2013), in which the qualitative data helped to explain the initial quantitative results. For this, a questionnaire was used to assess the students' perceptions on the implementation of the FCM in an online context and to determine what characteristics of the model relate to the development of autonomy, responsibility, motivation, and content understanding. Subsequently, interviews were conducted with all students surveyed to complete the initial research and to understand how the characteristics of the model influenced the students' learning experience.

### 2.2. Participants and context

The study was developed in an 11th-year class with 22 students (10 female and 12 male students, on average 16.25 years old) attending a Portuguese public school. Consent for the conduct of the research was given by all participants.

It was carried out between February and April 2021, which corresponded to the second school closure in Portugal caused by COVID-19.

To continue the process of training students, a FCM proposal was implemented in an online format in the Physics and Chemistry subject. The proposal combined asynchronous lessons (AssL) with synchronous lessons (SL).

The AssLs were made available 72h before the SLs on the *Edmodo* platform and included a set of materials that focused on given programme content. These materials included a didactic video, a set of slides, a monitoring quiz, the indication of the pages of the class book, and the list of exercises to be done. Associated with the exploration of those materials, there was a set of mandatory tasks, namely writing a synthesis and answering the quiz on the platform, before the SL.

The SLs were carried out on the *Zoom* web conferencing platform. The first few minutes were intended to welcome the students and monitor the tasks foreseen in the AssL. Then, through dialogue with students, a synthesis of the contents of the AssL was done, and the aspects that had raised doubts were explored. Later, the students were randomly assigned to secondary rooms to perform activities in groups that included problem-solving, the exploration of simulations and the analysis of experimental results. The teacher moved between the different rooms to support the students.

### 2.3. Instruments

The applied questionnaire had 28 items, answered through a 5-point Likert scale (1- I totally disagree to 5 - I totally agree). The validation of its content was done by three Educational Technology experts, and the psychometric characteristics of the questionnaire were tested. One factor consisting of 28 items, explaining 60.1% of the total variability was obtained and internal consistency was good ( $\alpha = .970$ ). However, for a better understanding of students' perceptions, the authors decided to divide the items into five main subscales.

The definition of the questionnaire's subscales met the FCM's implementation characteristics defined by FNL (2014), and a subscale was added to assess Satisfaction. Thus, the subscale *Learning resources* aimed to assess the relevance of the materials made available in the AssL for the learning experience ( $\alpha = .896$ ). The subscale *Participation and collaboration*, the degree of participation in the learning activities in the AssL and in the SL ( $\alpha = .869$ ). The subscale *Teacher support and assistance*, the teacher's support during the experience ( $\alpha = .683$ ). The subscale *Knowledge building*, the level of involvement of the students in the knowledge-building process ( $\alpha = .900$ ). Finally, the subscale *Satisfaction* intended to assess the students' satisfaction with the FCM in online learning ( $\alpha = .878$ ).

The other four items of the questionnaire evaluated the students' perceptions on the development of autonomy, responsibility, motivation and understanding of the contents.

The questionnaire was made available to the students in an online version before the end of the training experience.

The semi-structured interview followed a script divided in two information areas, the AssL and the SL. In each area, the influence of the learning resources, interactions, teacher support and the student himself/herself on the development of his/her learning experience was explored.

### 2.4. Data analysis

The questionnaire results were analysed using SPSS Statistics 26.0. To analyse the questionnaire's psychometric characteristics, an exploratory factor analysis was carried out using minimum residuals extraction. Reliability was examined by calculating Cronbach's alpha ( $\alpha$ ) in the questionnaire and all subscales. Afterwards, for each item in the questionnaire, the students' response frequencies who partly disagreed with completely disagreed and who partly agreed with completely agreed were combined, resulting in a scale with three levels: disagree, neutral and agree. For each subscale, the students' response frequencies of all the items were combined, and through the Chi-square test for adherence, it was ascertained whether there was a statistically significant difference between the observed and the expected frequency value. The analysis of the adjusted standardised residual allowed to see whether those frequencies were statistically higher or lower than those expected, and the effect size was obtained by Cramer's V. To measure the degree of relationship between the variables under study and the subscales of the questionnaire, Kendall's Correlation was used since it has significance levels which are more reliable in small samples. The level of statistical significance used was .05.

All interviews were carried out online; the 21 students were distributed in groups of three. The average length of the interviews was about 35 minutes. The interviews were audio-recorded and fully transcribed to be subject to thematic content analysis using NVivo 11



software. Thus, the influence of the model's implementation characteristics on the students' learning experience was identified for each information segment. Quotes with similar meanings were synthesised into categories and grouped into the following analytical themes: autonomy, responsibility, motivation, understanding, satisfaction, and negative aspects. To ensure research rigour and quality, 20% of the coding of the interview content was done by two coders, with the level of agreement of both being .79.

### 3. Analysis and results

#### 3.1. Responses to the questionnaire

Table 1 shows the distribution of students' responses across the different items in the questionnaire.

**Table 1**

*Frequency of student responses to questionnaire items (N=22)*

| Questionnaire items  | Disagree   | Neutral     | Agree        |
|--|------------|-------------|--------------|
| <b>Learning Resources (LR)</b>   |            |             |              |
| 1. The combination of the slides with the video allowed the understanding of the contents.                     | 1          | 2           | 19           |
| 2. The combination of slides with the video is an effective resource for autonomous learning.                  | 1          | 4           | 17           |
| 3. I understood the subject better by combining the video with the slides rather than with only the videos.    | 2          | 3           | 17           |
| 4. The combination of videos with slides positively influenced my motivation to learn.                         | 3          | 1           | 18           |
| 5. The combination of videos with slides positively affected my confidence in doing the quizzes.               | 1          | 6           | 15           |
| <b>Combined items (<math>\bar{x}</math> = 4.04)</b>  | <b>8↓*</b> | <b>16</b>   | <b>86↑*</b>  |
| <b>Participation and Collaboration (PC)</b>  |            |             |              |
| 6. I often prepared the AssL.  | 1          | 1           | 20           |
| 7. The non-preparation of the AssL compromised the work carried out in the SL.                                 | 2          | 1           | 19           |
| 8. The preparation of the AssL allowed me to participate more effectively in the SL.                           | 1          | 1           | 20           |
| 9. In the SL I often worked in collaboration with my colleagues.   | 1          | 3           | 18           |
| 10. The tasks proposed in the SL allowed classmates' support in overcoming difficulties.                       | 1          | 5           | 16           |
| 11. The FCM promoted group work.   | 1          | 2           | 19           |
| <b>Combined items (<math>\bar{x}</math> = 4.27)</b>  | <b>7↓*</b> | <b>13↓*</b> | <b>112↑*</b> |
| <b>Teacher Support and Assistance (TSA)</b>  |            |             |              |
| 12. In the preparation of AssL, I felt supported by the teacher because I could clarify my doubts at any time. | 1          | 3           | 18           |
| 13. In the SL I felt supported by the teacher.   | 1          | 2           | 19           |

|  |                                    |                                    |                                  |
|--|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 14. The FCM allowed the teacher to follow the students' work in a personalised way.  | 1                                  | 2                                  | 19                               |
| 15. I am interested in the synthesis made by the teacher on the content of the video.  | 4                                  | 5                                  | 13                               |
| 16. The questions the teacher asks help me to better understand the contents of the subject.   | 3                                  | 5                                  | 14                               |
| <b>Combined items (<math>\bar{x} = 4.15</math>)</b>  | <b>10<math>\downarrow^*</math></b> | <b>17</b>                          | <b>83<math>\uparrow^*</math></b> |
| <b>Knowledge Building (KB)</b>   |                                    |                                    |                                  |
| 17. Whenever there was a problem or doubt in the preparation of the AssL, I would search for information to respond to that problem. | 3                                  | 4                                  | 15                               |
| 18. The work in the SL was interconnected with the content being explored asynchronously.  | 1                                  | 1                                  | 20                               |
| 19. The SL allowed to consolidate and extend the learning started in the AssL.   | 1                                  | 1                                  | 20                               |
| 20. The FCM allowed me to learn at my pace.  | 1                                  | 1                                  | 20                               |
| 21. In the AssL, the students played an active role.   | 2                                  | 3                                  | 17                               |
| <b>Combined items (<math>\bar{x} = 4.34</math>)</b>  | <b>8<math>\downarrow^*</math></b>  | <b>10<math>\downarrow^*</math></b> | <b>92<math>\uparrow^*</math></b> |
| <b>Satisfaction (S)</b>  |                                    |                                    |                                  |
| 22. I enjoyed the preparation of the AssL.   | 3                                  | 2                                  | 17                               |
| 23. I enjoyed the activities carried out in the SL.  | 2                                  | 2                                  | 18                               |
| 24. I enjoyed the FCM.   | 1                                  | 4                                  | 17                               |
| <b>Combined items (<math>\bar{x} = 4.17</math>)</b>  | <b>6<math>\downarrow^*</math></b>  | <b>8<math>\downarrow^*</math></b>  | <b>52<math>\uparrow^*</math></b> |
| <b>Autonomy:</b> The FCM contributes to the development of my autonomy.  | 1                                  | 3                                  | 18                               |
| <b>Responsibility:</b> The FCM made me more accountable for my learning.   | 2                                  | 4                                  | 16                               |
| <b>Motivation:</b> Despite the context, I felt motivated to work on this unit with the FCM.  | 1                                  | 5                                  | 16                               |
| <b>Understanding:</b> The FCM contributed to my better understanding of the subject content.   | 2                                  | 2                                  | 18                               |

Note:  $\downarrow^*$  frequency significantly lower than the one expected  $\uparrow^*$  frequency significantly higher than the one expected ( $X^2$  test).

All subscales have mean values higher than 4, with *KB* being the subscale with the highest mean. The frequency of students who agree with the various items of the different subscales is significantly higher than the expected frequency in all subscales, while the frequency of students who disagree is significantly lower than the expected frequency. The effect size ( $.531 \leq V \leq .654$ ,  $df = 2$ ) was considered large (Cohen, 1998) for all the subscales.

Table 2 shows the relationship degree between the variables under study and the subscales of the questionnaire.

**Table 2***Kendall's correlation (T)*

|                       | LR     | PC     | TSA     | KB     | S      |
|-----------------------|--------|--------|---------|--------|--------|
| <b>Autonomy</b>       | .519** | .594** | .530**  | .559** | .514** |
| <b>Responsibility</b> | .241   | .491*  | .557**  | .431*  | .561** |
| <b>Motivation</b>     | .517** | .552** | .781*** | .549** | .601** |
| <b>Understanding</b>  | .112   | .645** | .553**  | .330   | .483*  |

Note: \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ .

Kendall's correlation showed that there is a positive correlation between all variables and the subscales of the questionnaire.

## 3.2. Interviews

### 3.2.1. *Autonomy*

Students identified autonomy as a competence that was developed with the implementation of the FCM, mainly associated with the preparation of AssL that promoted changes in work habits, with repercussions on the knowledge-building process.

Quote 1(Q1): "The first impression of the subject is made by us, we try to figure it out first by ourselves and this, then, allows a different interaction with the teacher. It improves our autonomy, the ability to perceive the subject by ourselves. (Fi)

Q2: "Learning this way made me step out of my comfort zone. Having to look for the information myself to do the exercises and understand the subject." (Fa)

It also emerged in relation to flexible access to the learning resources that catered for everyone's needs and enabled the assessment of the autonomous study (quiz).

Q3: "At school, although we have some freedom, it's all very automated; we do exactly what the teacher asks. Here, we can choose the order, when, and how we will do it, and that improves each one's autonomy." (Va)

### 3.2.2. *Responsibility*

Although responsibility was not the characteristic that students most identified as a result of implementing the FCM, the interviews revealed the existence of responsible behaviours. These seem to be "forced" by the characteristics of the model, as follow-up and performance in the SL depended on doing the AssL tasks.

Q5: "It makes us be more active, to study more. In face-to-face teaching, the teacher explains the subject, we go home, and we can do nothing; and the next day, we can follow the lesson and do the exercises. Now, if we haven't watched the video, we arrive in class, and we can't do anything, meaning it forces us to work harder." (L)

They were also associated with the recognition of the usefulness of the preparation of the AssL for the optimisation of the time of the SL, in knowledge consolidation tasks.

Q6: "I think we had to prepare the AssL to be able to understand the SL better, because we came with an idea of what we were going to talk about and with our doubts. The two lessons complemented each other; afterwards, there was more time to do the tasks that the teacher proposed." (F)

Q7: "I did the asynchronous tasks in the hours available for autonomous work. I watched the video, I took notes, I did the quiz and the book exercises. All the tasks were needed, sometimes it took a while, but it would pay off later." (MJ)

The existence of an adequate deadline to do a set of reasonable tasks also seems to have contributed to these responsible behaviours.

Q8: "I think we improved responsibility because we had time to do the tasks, which forced us to do the tasks within that period, before the SL." (V)

Q9: "We had time to organise ourselves, the videos were sent ahead of time, and there was time to do the tasks. I didn't feel overloaded." (AL)

### 3.2.3. *Motivation*

In the students' discourse, motivation emerged related to the logical and organised sequence that allowed them to do the tasks set for the AssL.

Q10: "I also always did everything because the tasks were interlinked. Until the SL, we had to do everything to know things better. It was a very methodical study because everything was organised. To do the task ahead, we had to do the previous task, which motivated me because it made sense." (V)

With the interaction created in the asynchronous component (students got together to do the tasks) and the synchronous one (tasks were done in group).

Q11: "As there was a lot of interaction, both in the AssL and the SL, it ended up encouraging, the existence of interactivity in the lesson structure motivates." (So)

Also, with the need for students to understand the contents of the subject.

Q12: "I did everything right so that when we had the SL, I would know the subject because I knew that if I did not do everything, the teacher would talk about the subject, and I would not understand. Besides that, when we worked in groups, if we knew the subject, we would contribute better to the group." (JM).

### 3.2.4. *Understanding*

The understanding of the contents appeared in the discourse of the students associated with the videos and their functional and pedagogical characteristics, which, on the one hand, eliminated the teacher's theoretical explanation about a given content of the SL and, on the other hand, made it possible to review its content.

Q13: "I find it very useful, especially the part of being able to rewind the video to take a better look at some aspect. But it works better in the online, because in the online, the

teacher's theoretical explanation requires hard-to-have attention, as well as giving more time for group exercises." (I)

It was also associated with the complementarity between the two lessons, AssL and SL, which allowed optimisation of the SL's time to practice the contents in group.

Q14: "We were already familiar with the subject, so it was easier to understand. If we did everything in the AssL, we would be well prepared for the SL. In the groups, we helped each other, even with doubts when we discussed among ourselves, we were able to overcome the difficulties without needing the teacher." (JM)

Q15: "In Physics and Chemistry, it was better than in other subjects in terms of the involvement and participation of the students in the lessons. The teacher made us do exercises in groups; it was not only she who explained that made us more active in the lesson." (P)

The existence of collaboration among students in the AssL was also pointed out as determinant for understanding the contents.

Q16: "It is easier (doing the quiz) in a group because we can reflect on our mistake if others have a different opinion. Alone, we only have our opinion, for us, it is that, and we do not reflect any more." (B)

The virtual learning environment (VLE) seems to have influenced the students' ability to ask the teacher for support since the students felt more comfortable clarifying their doubts in small groups.

Q18: "I feel comfortable clarifying doubts with the teacher in a large group, but if I didn't understand, I wouldn't ask again because I think I'm being judged. In a small group, if I didn't understand, I felt more comfortable to ask again." (G)

### 3.2.5. Satisfaction

Satisfaction with the implementation of the FCM was associated with the group dynamics that allowed them to interact with their group of friends in the AssL and the possibility of working with different colleagues in the SL.

Q20: "I liked the group work because it made us collaborate more with each other. Randomness is good as it gives us the opportunity to try and talk to each other." (E)

Q21: "Outside the lesson, I liked to get together with the rest of the boys to do the tasks. (Fa)

It also appeared associated with the teacher's organisation and support during the implementation of the model.

Q22: "It was a very positive experience; I was able to learn the contents. The teacher was very organised, and we managed to get everything done properly." (MJ)

Q23: "It was the subject that went the best, very well organised, lots of support, we knew exactly what to do in each session." (I)

### 3.2.6. Negative aspects

In student discourse, the negative aspects of the FCM implementation, in an online context, appeared related to the distracting factors of VLE.

Q24: “It’s not the same thing as face-to-face, we don’t pay as much attention, the number of hours we’re on the computer also contributes for us not to pay so much attention.” (E)

With the existence of randomness in group tasks that, in certain cases, reduced collaboration, compromising group work.

Q25: “If people are extroverted, a discussion starts in the analysis of problems, if they are introverted and want to do the tasks by themselves, there is no discussion, so randomness is not always good.” (G)

Also, with difficulty in clarifying doubts with the teacher in complex exercises, with several steps in the resolution.

Q26: “It’s not the same when clarifying doubts; firstly, I feel more comfortable face-to-face, and when exercises are more complex and have many steps, it becomes more difficult to explain to the teacher where the doubt is.” (MJ)

## 4. Discussion

The analysis of the questionnaire subscales indicated that the students showed a high degree of agreement with the implementation characteristics of the FCM. Therefore, the implementation of the model in an online context has fulfilled the assumptions of an effective implementation defined by FNL (2014). The *KB* subscale, which calculates the level of student involvement in the knowledge-building process, was the most valued. In this sense, it can be said that, in an online context, the implementation of the FCM was perceived by students as an integrated learning experience, given the close relationship between the AssL and the SL (item 18), which respected the students’ learning pace (item 20) and allowed the consolidation and extension of autonomous work (item 19). This corroborates previous studies that indicate that the FCM is a student-centred approach (Lai et al., 2021) and has the potential to increase student engagement (Bond, 2020).

Regarding *Motivation*, the strong association with the *TSA* and *S* subscales suggests that the FCM in the online context created a learning environment promoter of well-being that catered for the students’ motivational “needs” and encouraged participation in the learning process. The interviews reinforced this result by verifying that the students’ motivation was associated not only with the logical form of how the lessons were structured (Q10), which created interaction with the peers in the AssL and in the SL (Q11), but also the need to understand the content to effectively follow the SL (Q12). Corroborative insights emerged in the *Satisfaction* analysis, which is associated with the group dynamics that allowed students to interact with their core group of friends in the AssL and enabled them to work with different colleagues in the SL (Q20; Q21), and the teacher’s organisation and support in the implementation of the model (Q22; Q23). The motivation being strongly *TSA*-related highlighted the teacher’s pedagogical efforts to sustain the development of the student’s presence that enhanced the productive interactions through her support, helping to increase their sense of *competence*, making them more confident to engage and complete the challenges of the learning process. This is in line with Reeve’s (2009) guidelines for

student motivational development and with Ribeirinha and Silva's study (2021) that highlights the importance of teacher feedback for the success of FCM in the online context. Thus, it can be argued that the teacher, when conceiving a strategic design of the contents to be made available online, supported by various interaction channels with his/her students, creates an understanding and well-being environment that nurtures the students' personal interests because, according to SDT, it meets individual needs of *competence* and *relatedness*.

In relation to students' perception of the development of *Autonomy*, the existence of a positive and moderate association with all subscales indicated that the model effectively supported the need for students to engage with tasks autonomously within a context that is relevant to them. Sergis et al. (2018) argued that the level of student autonomy is developed in the FCM, because more time is invested in practical activities and collaboration between colleagues and the teacher, rather than being exposed to lectures, which restricts them in terms of autonomy. However, the analysis of the interviews showed that the implementation of the model promoted autonomy. This was associated with the preparation of the AssL, which enhanced changes in working habits, with repercussions on the knowledge-building process (Q1), and flexible access to learning resources that catered for each one's needs and enabled the assessment of the autonomous study (Q3). This does not directly corroborate the previous study but is consistent with studies that associate the promotion of student autonomy with the teacher's modus operandi (Reeve, 2009). In that sense, it is argued that the teacher - by using effective communication, which favours an informative non-controlling language and which offers explanations for doing the AssL activities (reinforcing that the tasks of the SL, supported by interaction with colleagues and the teacher, for content recovery and extension, require curricular time) - gives meaning to the work of the AssL, which when consolidated promotes a change in learning habits and enhances student autonomy. Furthermore, by providing a flexible set of materials that allow differentiated pedagogical paths, according to each student's style, it promotes the perception of psychological freedom and freedom of choice, which also has repercussions on personal involvement and autonomy.

In the analysis of the interviews, it was found that students adopted responsible behaviours (preparation of the AssL) because they recognised the usefulness of preparing the AssL for the optimisation of the SL's time (shared responsibility, Q6), but also because it allowed them to better follow and perform in the SL (individual responsibility, Q7). Which in a certain way confirms the association with the subscales *PC* and *KB*. However, the interviews highlighted another relevant factor, the *existence of an adequate deadline for the completion of a reasonable set of tasks* (Q8), fundamental to the promotion of self-regulated learning strategies. In that sense, when the teacher helps his/her students to set achievable goals, manage their time and monitor their execution, he/she allows them, when they achieve them, to experience greater perceived *competence*, with repercussions on intrinsic motivation and learning success (Ryan & Deci, 2000).

*Understanding* presented a strong correlation with the *PC* subscale. The analysis of the interviews supported this result to the extent that it associates the *Understanding* of the contents to the collaboration that students intentionally established with their peers in AssL (Q16), which helped them overcome difficulties and made them reflect on the discrepancies in the way to solve the tasks; also, to the group dynamics established in the SL (Q14), which allowed them to have a more active attitude during the lesson. Another factor that emerged in the interviews and was highlighted in the questionnaire is the complementarity of the SL

and the AssL, which gave meaning to the preparation of the AssL and enabled better contributions from students in the SL's group activities (Q14). This suggests that the FCM design enhanced collaboration and learning among peers (Bond, 2020) with repercussions on content understanding. The existence of a moderate correlation with the TSA and S subscales comes as a surprise. Given that, in the FCM, optimising lesson time consists of engaging students in (collaborative) activities aimed at improving their competence through the feedback and support given by the teacher during that process (Sergis et al., 2018). Which, according to SDT, should support the individual needs for relatedness and competence with repercussions on Satisfaction. However, this moderate association may be related to the negative influence of VLE on the students' ability to request teacher support and to collaborate. Given that, in the main room, students felt uncomfortable to clarify their doubts (Q18), the VLE made it difficult to interact with the teacher to clarify doubts in complex exercises, with several resolution steps (Q26) and the randomness in group making compromised collaboration (Q25).

In student discourse, the negative aspects of the FCM implementation were related to the distracting factors of VLE (Q24). Therefore, the *understanding* of the contents also appears associated with the videos and their functional and pedagogical characteristics because they remove the theoretical explanation of the teacher in the SL and make it possible to review its content (Q13). This corroborates the weak correlation between *content understanding* and the LR subscale and is in line with studies that indicate that the advantage of making content available in advance is related to freeing up class time for active learning (Bergmann & Sams, 2012).

Although a consolidated analysis of the features of the model that determined the students' learning experience was planned and carried out, this study presents the following limitations. Its implementation took place during a critical period (the COVID-19 pandemic), which may have influenced some of the students' perceptions, biasing the obtained results. The implementation period was short, and the sample was small, so the generalisation of the results should be cautious. As a result, it would be interesting to repeat the study with a larger number of students and for a longer period. Furthermore, with the VLE having conditioned the learning experience of some students with more reflective and introverted styles, it would be important in future research to understand how the implementation of the FCM in an interactive environment meets the learning needs of students with these characteristics.

## 5. Conclusions

The results allowed to conclude that the characteristics of FCM implementation in an online context built the students' level of satisfaction with their learning process and met their motivational needs. The collaborative interactions provided by the FCM enhanced the sense of *relatedness* and, when properly supported by teacher and peer feedback, it contributed to the development of the sense of *competence* and *autonomy*. Thus, the impact of FCM on the students' learning experience in an online context is related to the teacher's role. By conceiving a strategic design of the proposal to be implemented (based on the strong complementarity between AssL and SL), making use of effective and comprehensive communication. While ensuring interaction and support for and among his/her students, he/she increases the motivational quality that ensures the effective commitment of his/her students to the learning process and promotes autonomy. This reinforces the importance of



FCM designs that enhance student satisfaction with their learning process (Van Alten et al., 2019), meeting their individual needs for *competence*, *relatedness*, and *autonomy*.

## 6. Funding

This work is funded by CIEd - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projects UIDB/01661/2020 and UIDP/01661/2020, through national funds from FCT/MCTES-PT. It was also developed under the PhD Program "Technology Enhanced Learning and Societal Challenges", funded by the Foundation for Science and Technology, FCT I. P. - Portugal, contract # PD/BD/150424/2019.

## References

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. International Society for Technology in Education World.
- Bond, M. (2020). Facilitating student engagement through the flipped learning approach in K-12: A systematic review. *Computers & Education*, 151, 103819. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103819>
- Creswell, J.W. & Plano Clark V.L. (2013). *Pesquisa de métodos mistos [Mixed methods research]*. Penso.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2<sup>nd</sup> edition)*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Harris, C. (2021). The role of 'Rich Tasks' an interdisciplinary and digital approach to learning post COVID-19. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 61, 99–130. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.88209>
- FLIPPED LEARNING NETWORK (FLN) (2014). The four pillars of F-L-I-P. <http://www.flippedlearning.org/domain/46>
- Fuchs, K. (2021). Innovative Teaching: A Qualitative Review of Flipped Classrooms. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(3), 18-32. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.3.2>
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22, 37–50. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- Kostaris, C., Sergis, S., Sampson, D. G., Giannakos, M.N., & Pelliccione, L. (2017). Investigating the potential of the flipped classroom model in K-12 ICT teaching and Learning: An action research study. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 261-273. <http://hdl.handle.net/11250/2479079>

- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education, 100*, 126–140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>
- Lai, H. M., Hsieh, P. J., Uden, L., & Yang, C.H. (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>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (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*(4), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Maqableh, M., & Alia, M. (2021). Evaluation Online Learning of Undergraduate Students under Lockdown Amidst Covid-19 Pandemic: The Online Learning Experience and Students' Satisfaction. *Children and Youth Services Review, 128*, 106160 . <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2021.106160>
- Reeve, J. (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, T., & Silva, B. (2021). The flipped classroom model potential in online learning: an assessment focused on pedagogical interactions. *Publicaciones, 51*(3), 295-345. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18076>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sergis, S., Sampson, D. G., & Pelliccione, L. (2018). Investigating the impact of flipped classroom on students' learning experiences: A self-determination theory approach. *Computers in Human Behavior, 78*, 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.011>
- Sun, J. C. Y., Wu, Y. T., & Lee, W. I. (2017). The effect of the flipped classroom approach to Open Course Ware instruction on students' self-regulation. *British Journal of Educational Technology, 48*(3), 713-729. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12444>
- Tang, W., Hu, T., Yang, L., & Xu, J. (2020). The role of alexithymia in the mental health problems of home-quarantined university students during the COVID-19 pandemic in China. *Personality and Individual Differences, 165*, 110131. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110131>
- Van Alten D.C.D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester L. (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>
- Weiß, L.F., & Frieger, G. 2021. The Flipped Classroom: Media hype or empirically based effectiveness? *Problems of Education in the 21st Century, 79*(2), 312-332. <https://doi.org/10.33225/pec/21.79.312>

### Cómo citar:

Ribeirinha, T., Ferreira-Alves, R., Silva-Duarte, B. (2022). Impacto do modelo Flipped Classroom na experiência de aprendizagem dos alunos em contexto online. [Impact of the Flipped Classroom model on the learning experience of students in an online context]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 65, 65-93. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.93519>

Reformulando el papel de la **TECNOLOGÍA EDUCATIVA** ante los riesgos de la **BRECHA DIGITAL**  
Una perspectiva global

Reformulating the role of educational technology  
in the face of the risks of the digital divide. A  
global perspective

