

ANÁLISE COMPARATIVA DO MODELO SALA DE AULA INVERTIDA NO CONTEXTO PRESENCIAL E ON-LINE

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FLIPPED CLASSROOM MODEL IN THE FACE-TO-FACE AND ONLINE CONTEXT

Recebido em: 8 de abril de 2022

Aprovado em: 14 de junho de 2022

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

RCO | a. 14 | v. 2 | p. 21-48 | jul./dez. 2022

DOI: <https://doi.org/10.25112/rco.v2.3004>

Teresa Ribeirinha teresaribeirinha@hotmail.com

Doutoranda em Ciências da Educação, especialidade de Tecnologia Educativa, pela Universidade do Minho (Braga/Portugal).

Investigadora do Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho (Braga/Portugal).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5678-3476>

Regina Alves ragnalves@gmail.com

Doutora em Ciências da Educação, especialidade em Supervisão Pedagógica, pelo Instituto de Educação da Universidade do Minho (Braga/Portugal). Investigadora do Centro de Investigação em Estudos da Criança (Braga/Portugal).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7189-5487>

Bento Silva Duarte bento@ie.uminho.pt

Doutor em Ciências da Educação, especialidade de Tecnologia Educativa, pela Universidade do Minho (Braga/Portugal).

Professor Catedrático, Investigador do Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho (Braga/Portugal).

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5394-5620>

RESUMO

A *Sala de aula invertida* (SAI) é um modelo educacional híbrido que integra as tecnologias para promover um ensino mais personalizado e uma aprendizagem baseada em competências. Dada a sua versatilidade, tem sido usado como veículo para a digitalização da educação. Este estudo tem como objetivo analisar de forma comparativa as percepções dos alunos após a implementação do modelo SAI no contexto presencial e totalmente on-line. O design das propostas implementadas foi suportado pelo modelo teórico *Comunidade de Inquirição*. Através de dois ciclos de investigação-ação, numa turma do ensino secundário português, recolheram-se dados da plataforma educativa usada e as percepções dos alunos obtidas por questionário e entrevista. Os resultados revelaram a estabilidade dos indicadores avaliados face à mudança de contexto, indicando a flexibilidade do modelo na adaptação ao contexto on-line. Contudo, pequenas alterações no design da componente pré-aula afetaram significativamente as percepções dos alunos e reforçaram a importância de designs que atendam aos estilos de aprendizagem dos alunos, alinhem recursos disponibilizados com tarefas solicitadas e que responsabilizem o aluno pela sua aprendizagem. No contexto on-line existiu maior valorização da *presença de ensino* traduzida pela preferência dos alunos pelas atividades realizadas pela professora. Porém, a otimização da *presença do professor* aliada a boas práticas na conceção dos grupos de trabalho indicia interações mais produtivas entre os alunos e o desenvolvimento da *presença do aluno*.

Palavras-chave: Sala de aula invertida. Aprendizagem on-line. Modelo Comunidade de Inquirição.

ABSTRACT

The Flipped Classroom (FC) is a hybrid educational model that integrates technologies to promote more personalised teaching and competency-based learning. Given its versatility, it has been used as a vehicle for the digitisation of education. This study aims to comparatively analyse students' perceptions after the implementation of the FC model in face-to-face and fully online contexts. The design of the implemented proposals was supported by the theoretical model *Community of Inquiry*. Through two cycles of action-research, in a Portuguese secondary school class, data were collected from the educational platform used and the students' perceptions obtained by questionnaire and interview. The results revealed the stability of the indicators evaluated with the change of context indicating the model's flexibility in adapting to the online context. However, small changes in the design of the pre-class component significantly affected students' perceptions and reinforced the importance of designs that cater for students' learning styles, align resources provided with tasks requested, and hold students accountable for their learning. In the online context there was a greater valuation of the *teaching presence* translated by the students' preference for the activities carried out by the teacher. However, the optimisation of *teacher presence* combined with good practice in the design of working groups indicates more productive interactions between students and the development of *student presence*.

Keywords: Flipped Classroom. Online Learning. Community of Inquiry Model.

1 INTRODUÇÃO

A cultura digital do século XXI tem vindo a impulsionar a utilização de recursos digitais e ferramentas de comunicação na educação, exigindo a quebra da unidirecionalidade e da centralização da comunicação. A pandemia causada pela Covid-19 veio reforçar esta tendência. A transição rápida e inesperada do ensino presencial para o ensino remoto envolveu uma série de desafios e restrições, porém também criou a oportunidade para o desenvolvimento e implementação de abordagens pedagógicas mais adequadas a atual geração de alunos. Dando ênfase aos modelos pedagógicos que conciliam as aprendizagens centradas nos alunos com a realidade tecnológica na qual estão inseridos, com vista ao desenvolvimento de cidadãos mais autônomos e capazes de pensar criticamente e criativamente.

Um desses modelos é o modelo *Flipped Classroom* ou "Sala de Aula Invertida" (SAI), ao conciliar a tecnologia com uma perspectiva construtivista da educação para o século XXI, no que diz respeito a como o significado e o conhecimento são construídos individualmente pelos alunos para depois serem desenvolvidos e partilhados no espaço social, cria oportunidades de desenvolvimento de competências associadas à literacia digital e ao pensamento crítico na aprendizagem diária dos conteúdos disciplinares (KONG, 2014). Nesse sentido, o modelo tem sido utilizado como um veículo para a digitalização da educação (WEIB; FRIEGE, 2021).

A SAI, na sua forma convencional, é um modelo híbrido que permite mover para ambientes virtuais a tradicional exposição do professor, associada a conhecimentos factuais (através de, por exemplo, vídeos, screencasts ou podcasts) (BERGMANN; SAMS, 2012), para melhor aproveitar o tempo de aula (presencial) com atividades mais orientadas, de cariz mais prático, colaborativo e interativo (BISHOP; VERLEGER, 2013). Tendo em conta as suas vantagens, alguns estudos discutem a sua adaptação ao ensino on-line (MARSHALL; KOSTKA, 2020; STÖHR; DEMAZIÈRE; ADAWI, 2020; CHENGYUAN *et al.*, 2021) motivados pela procura de soluções educacionais, no atual contexto de pandemia causado pela Covid-19.

Apesar de existir um vasto corpo de investigações sobre a SAI, poucos são os estudos empíricos que investigam o modelo no ensino on-line, sobretudo a sua eficácia comparativamente à forma convencional (CHENGYUAN *et al.*, 2021). Acresce que na maior parte dos estudos é notória a falta de um robusto modelo teórico que suporte o design da SAI (LO; HEW, 2018). Nesse sentido, este texto tenta preencher essa lacuna, ao analisar comparativamente o modelo SAI em dois contextos distintos: presencial (SAI) e totalmente on-line (e-SAI), usando o modelo teórico *Comunidade de Inquirição* (CoI) (ANDERSON *et al.*, 2001). Sobre esse desiderato foram formuladas as seguintes questões de investigação (QI):

(Q11) Existem diferenças nas percepções dos alunos, sobre o modelo SAI, com a alteração de contexto, ou seja, com a passagem do ensino presencial para o on-line?

(Q12) Havendo diferenças, porque é que se verificam?

(Q13) Quais os aspetos do design das propostas implementadas, em cada contexto, que os alunos mais valorizam?

No sentido de responder a estas QI realizou-se, no ensino secundário português, uma investigação-ação que recolheu registos da plataforma educativa usada e as percepções dos alunos obtidas por questionário e entrevista.

As conclusões deste estudo visam a informar sobre o potencial adaptativo e flexível do modelo SAI que, ao integrar a tecnologia num design instrucional cuidadoso, poderá permitir a conceção de ecologias de aprendizagem mais direcionadas para a atual geração de alunos com vista, não só, ao desenvolvimento de conhecimentos disciplinares, mas também de competências para atender aos requisitos de uma sociedade em gradual transformação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MODELO COMUNIDADE DE INQUIRIÇÃO (COI)

Este trabalho é suportado pelo modelo teórico *Comunidade de Inquirição (CoI)* (ANDERSON *et al.*, 2001; GARRISON; ANDERSON; ARCHER, 2000). O modelo apresenta importantes argumentos teóricos e metodológicos na definição de uma experiência de aprendizagem híbrida/on-line, tendo auxiliado o design das propostas, em ambos os contextos (presencial e totalmente on-line) e, posteriormente, permitiu a sua comparação.

Intrinsecamente ligado à abordagem construtivista da aprendizagem, o modelo preconiza que a construção de aprendizagens significativas acontece em comunidades de inquirição críticas formadas por professores e alunos (AKYOL; GARRISON; OZDEN, 2009) que partilham a responsabilidade de construir e confirmar significados colaborativamente.

Assenta na intercessão de três elementos cuja interação é decisiva para o sucesso da experiência educacional on-line: a *presença social*, a *presença de ensino* e a *presença cognitiva* (GARRISON; ANDERSON; ARCHER, 2000; GARRISON; ARBAUGH, 2007). A *presença de ensino* é a mais controlada pelo professor, engloba a conceção, facilitação e direcionamento de processos cognitivos e sociais e subdivide-se em três categorias: (1) *design instrucional*: consiste no planeamento das atividades, dos processos de interação e a

definição de critérios de avaliação; (2) *facilitação do discurso*: meio através do qual os alunos tomam parte na interação, o que exige que o professor reveja e comente as respostas dos alunos, levante questões e faça observações no sentido de deslocar as discussões na direção pretendida; (3) *instrução direta*: é quando o professor desempenha a função de formador numa dada área de conhecimento, clarificando as interpretações errôneas dos alunos sobre os conteúdos, problematizando as ideias dos alunos, organizando sínteses e orientando as discussões e a aprendizagem para que se alcancem resultados relevantes.

A *presença social* está associada à capacidade de os participantes projetarem as suas características pessoais na comunidade. Progride a partir da comunicação aberta (interação) até a um sentimento de camaradagem, importante na aprendizagem on-line porque promove a interação e a colaboração.

Por fim, a *presença cognitiva* relaciona-se com a capacidade de o aluno construir e confirmar significados através de uma reflexão e comunicação sustentada. Esta presença operacionaliza-se através de um ciclo de inquirição prático, constituído por quatro fases: (1) *Evento desencadeador*: ponto de partida da aprendizagem, inicia-se com a identificação de um dilema/problema/questão, o qual pode ser proposto pelo professor ou por qualquer outro membro da comunidade; (2) *Exploração*: os alunos exploram o evento desencadeador, individualmente ou em grupo, através de uma reflexão crítica, até que sejam capazes de compreender a natureza do problema e selecionar o que é relevante para o resolver; (3) *Integração*: os alunos constroem significados a partir das ideias suscitadas durante a fase exploratória, avaliam a aplicabilidade das informações à questão/dilema/problema proposto; (4) *Resolução*: operacionalização das ideias resultantes das etapas anteriores, os alunos aplicam, de forma prática, os conhecimentos adquiridos a contextos educativos ou cenários reais.

2.2 O MODELO SALA DE AULA INVERTIDA (SAI)

A *Sala de aula invertida* é um modelo pedagógico que tem vindo a atrair a atenção de investigadores e professores de todo o mundo (CHUNG; LAI; HWANG, 2019), sendo amplamente investigada, sobretudo, no ensino superior (LENCASTRE *et al.*, 2020).

A sua natureza híbrida permite aos professores deslocar tarefas básicas (associadas a conhecimentos factuais) para ambientes virtuais, rentabilizando, assim, o tempo de aula para atividades centradas no aluno, que promovam a interação com os pares e com o professor (KONG, 2014). Desse modo, as tarefas básicas devem ser realizadas pelo aluno antes da aula presencial e constituem o trabalho pré-aula. Existem diferentes tipos de materiais que podem ser fornecidos aos alunos para a realização do trabalho pré-aula, desde simples leituras (KIM *et al.*, 2014) ao uso de *podcasts*, *screencasts* e vídeos (BERGMANN;

SAMS, 2012). Porém, há autores que referem a necessidade de existir informação instrucional realizada pelo próprio professor e mediada pela tecnologia, ou seja, apontam a presença do professor, através das suas explicações e elaborações de conceitos, como imprescindível na componente pré-aula (BISHOP; VERLEGER, 2013). O trabalho pré-aula poderá acarretar uma série de benefícios pedagógicos, pois promove uma aprendizagem que respeita os tempos, ritmos e necessidades individuais dos alunos (LAI; HWANG, 2016). Contudo, a existência desse trabalho também é um dos fatores de insatisfação com o modelo. A relação professor-aluno, interação com os pares, o uso de vídeos na aprendizagem de novos conteúdos (STEEN-UTHEIM; FOLDNES, 2018) e o design claro das atividades conjugado com estratégias de autorregulação e suportado pelo apoio do professor (LAI; HWANG, 2016) são alguns aspetos que podem potenciar o envolvimento dos alunos e minimizar a insatisfação com o modelo.

No entanto, a principal vantagem da SAI é o aumento do tempo disponível para as atividades/interações desenvolvidas em contexto de aula (DELOZIER; RHODES, 2017), o que se poderá traduzir em mais oportunidades de interação com os pares e com o professor, bem como de praticar e aplicar conhecimentos (KONG, 2014) podendo-se refletir numa melhoria dos resultados escolares dos alunos.

Cientes das vantagens proporcionadas pela SAI, alguns estudos avaliam a sua adaptação ao ensino on-line (STÖHR; DEMAZIÈRE; ADAWI, 2020; CHENGYUAN *et al.*, 2021).

No ensino on-line, as atividades pedagógicas ocorrem em ambiente virtual, podendo-se fazer uso de ferramentas de comunicação assíncrona (que não requerem uma presença simultânea de alunos e professores) e síncrona (encontros em tempo real, por exemplo, através de videoconferência). A divisão do ensino on-line em momentos síncronos e assíncronos permite criar dois momentos de aprendizagens distintos que podem espelhar o modelo SAI (MARSHALL; KOSTKA, 2020). Assim, o professor, ao disponibilizar on-line os materiais que considera pertinentes para o trabalho pré-aula, cria um momento assíncrono, em que o aluno pode explorar esses materiais e preparar-se para a aula (momento síncrono). Porém a aula, ao contrário do que acontece no formato SAI convencional, ocorre em ambiente virtual, onde alunos e professores podem se encontrar, em tempo real, para ampliar as aprendizagens iniciadas no momento assíncrono.

No entanto, estudos anteriores sobre a aprendizagem on-line indicam que, por um lado, os alunos valorizam o ambiente criado nas plataformas de aprendizagem e-learning, pela quantidade significativa de interação gerada e as oportunidades de partilhar ideias e recursos com pares, por outro, distraem-se mais facilmente e apresentam dificuldades de se autorregular (ESPINO-DÍAZ *et al.*, 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 PROCEDIMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

O processo de investigação empírica do presente estudo usou uma metodologia de Investigação-Ação (I-A) que, em âmbito escolar, permite a experimentação de novas estratégias de ensino, de modo a adequar as experiências escolares às necessidades inerentes aos diversos contextos, contribuindo assim para a inovação curricular (MÁXIMO-ESTEVES, 2008).

Esta opção metodológica é fundamentada pelos pressupostos a seguir enunciados. Em primeiro lugar, permite o diagnóstico e a procura de uma solução a um problema encontrado num contexto específico, com contínua avaliação, para encontrar as estratégias mais eficazes de produzir conhecimentos e alterar a prática (COHEN; MANION; MORRISON, 2000). Fomenta a colaboração entre todas as partes envolvidas no processo investigativo (COUTINHO *et al.*, 2009), dando voz a todos os intervenientes, de forma igualitária, num processo que os capacita para o desenvolvimento de mudanças na realidade envolvente (COHEN; MANION; MORRISON, 2000). Por último, incorpora várias técnicas de recolha de evidências que asseguram a credibilidade do estudo realizado (COUTINHO *et al.*, 2009).

3.2 PARTICIPANTES E CONTEXTO

O estudo desenvolveu-se numa turma de 10º ano, na disciplina de Físico-Química (F.Q.), numa escola pública portuguesa, no período compreendido entre 20 de fevereiro a 25 de junho de 2020. O consentimento para a realização da pesquisa foi concedido por todos os participantes através do documento de consentimento informado, esclarecido e livre para participação em estudos de investigação. Participaram 22 alunos, 10 alunos do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com média de idades de 15,05 anos. Todos os alunos tinham dispositivos de acesso à internet em casa.

O primeiro ciclo de investigação iniciou-se com a implementação de uma proposta do modelo *Sala de aula invertida*, em contexto presencial (SAI), na disciplina de F.Q. com uma carga semanal de sete horas, distribuída por três dias. Decorreu ao longo de três semanas, tendo terminado, involuntariamente, devido ao encerramento das escolas causado pela pandemia de Covid-19. No final deste ciclo investigativo procedeu-se a uma avaliação das estratégias/atividades implementadas na proposta.

Para dar continuidade ao processo de formação dos alunos, foi desenhada uma proposta do modelo para o contexto on-line (e-SAI) – segundo ciclo investigativo. Essa proposta teve em conta a avaliação feita pelos alunos e a reflexão da docente face ao primeiro ciclo investigativo. No contexto

on-line, a carga horária da disciplina foi reduzida para três horas semanais síncronas (duas sessões de 1,5 horas) por imposição da direção da escola, tendo a pesquisa decorrido ao longo de oito semanas e terminado no final do ano letivo. Devido a não familiarização dos alunos e professores com este contexto de aprendizagem, deu-se um período de adaptação de duas semanas antes de se proceder à recolha dos dados experimentais.

3.3 DESIGN DAS PROPOSTAS SAI E E-SAI NA PERSPETIVA DO MODELO COI

A proposta SAI era constituída por duas componentes, a aula on-line (AO) e a aula presencial (AP) (quadro 1).

A AO era disponibilizada na plataforma educativa *Edmodo* (new.edmodo.com). Escolheu-se esta plataforma pelo seu ambiente de aprendizagem amigável, por suportar aplicações multimédia e permitir a comunicação entre todos os participantes (*presença social*). Os conteúdos programáticos da AO foram apresentados sob a forma de vídeos didáticos, elaborados pela docente da disciplina (*presença de ensino: instrução direta*). Aos alunos era pedido que visualizassem os vídeos, tirassem notas do vídeo, sendo esta ação auxiliada por uma listagem de conteúdos (*presença de ensino: design instrucional*), refletissem sobre as questões colocadas no vídeo (*presença cognitiva: evento desencadeador, exploração*) e respondessem a um *quiz* (*presença cognitiva: exploração*) de quatro questões com feedback instantâneo (*presença de ensino*). Também eram indicadas as páginas do manual onde se encontrava esse conteúdo e os exercícios que poderiam resolver (*presença de ensino: design instrucional; presença cognitiva: exploração*).

A AP iniciava com o diálogo sobre os conteúdos do vídeo, o esclarecimento dos aspetos que suscitaram dúvidas e a análise das respostas do *quiz* em que os alunos demonstraram mais dificuldades. No desenvolvimento da aula, normalmente, a turma era dividida em cinco grupos que, por rotação, iam percorrendo diferentes atividades. Essas atividades incluíam exploração de simulações ou trabalho experimental, resolução de problemas e tarefas de consolidação.

A proposta e-SAI tinha, também, duas componentes: a aula assíncrona (ASS) e a aula síncrona (AS) (quadro 1). Pela novidade do contexto e para melhor orientar os alunos, foi-lhes fornecido um cronograma com todas as atividades previstas para as ASS e AS (*presença de ensino: design instrucional*).

Os materiais que faziam parte da ASS continuaram a ser disponibilizados na plataforma *Edmodo*. Com a mudança de contexto, e após a avaliação da eficácia das estratégias/atividades implementadas na SAI, decidiu-se proceder a ligeiras alterações. Assim, na ASS era disponibilizado um pequeno vídeo motivacional (duração 1,5 minutos, que abordava um conteúdo teórico num contexto real) (*presença cognitiva: evento desencadeador*) e os slides que normalmente a professora usava para expor esse

conteúdo (*presença cognitiva: exploração*). Para potencializar a interação dos alunos com os materiais, decidiu-se valorizar/atribuir pontuação (*presença de ensino*) aos alunos que realizassem uma síntese esquemática dos conteúdos abordados tanto do vídeo como dos slides (*presença cognitiva: exploração*). Acrescentou-se e valorizou-se a estratégia “coloca uma questão a um colega” sobre os conteúdos explorados (*presença social; presença cognitiva: exploração*). As questões e respostas dos alunos associadas a esta estratégia eram revistas e comentadas pela professora (*presença de ensino: facilitação do discurso*). O *quiz* passou a ter cinco questões (*presença cognitiva: exploração*) com feedback instantâneo (*presença de ensino*).

As AS decorreram na plataforma de web conferência *Zoom*. Os primeiros minutos destinavam-se a saudações/boas-vindas, diálogo informal (*presença social*), à monitorização das tarefas previstas na ASS e à definição das atividades a realizar na AS (*presença de ensino: design instrucional*). Seguidamente, num formato conduzido pela professora, em que esta recorria ao questionamento sistemático, eram discutidos os conteúdos da ASS, bem como as questões e respostas dos alunos colocadas na plataforma (*presença de ensino: facilitação do discurso; presença social; presença cognitiva: integração*) e analisadas as respostas do *quiz* que tinham suscitado mais dúvidas (*presença de ensino: instrução direta; presença cognitiva: integração*). Posteriormente, os alunos eram distribuídos por salas virtuais (com 3 ou 4 alunos) para trabalharem em grupo. As atividades associadas a este momento eram variadas, mas iniciavam sempre com uma questão aberta (*presença cognitiva: evento desencadeador*) cuja solução era explorada a partir de simulações, análises de resultados experimentais ou através da resolução de problemas (*presença cognitiva: exploração, integração e resolução*). A professora movia-se entre salas para apoiar os alunos na concretização das tarefas (*presença de ensino: facilitação do discurso*). Por fim, regressavam todos à sala principal e era pedido a um dos grupos que apresentasse a sua resposta que devia ser comentada pelos restantes (*presença social*).

Quadro 1: Descrição das atividades/estratégias a realizar nas propostas SAI e e-SAI

SAI	e-SAI
- Demonstração dos procedimentos associados ao uso da plataforma <i>Edmodo</i>	- Disponibilização de um cronograma
Aula on-line (<i>Edmodo</i>)	Aula assíncrona (<i>Edmodo</i>)
- Ver vídeo sobre os conteúdos programáticos (feitos pela professora); * - Responder ao <i>quiz</i> de monitorização; * - Fazer o resumo do vídeo (listagem de conteúdos); - Responder às questões de ampliação colocadas durante o vídeo; - Explorar as páginas do manual relativas a esse conteúdo; - Resolver exercícios da lista disponibilizada.	- Ver vídeo motivacional (editora); * - Explorar os slides sobre os conteúdos programáticos; * - Responder ao <i>quiz</i> de monitorização; * - Fazer o resumo dos conteúdos do vídeo e slides; * - Colocar, na plataforma, uma questão a um colega sobre os conteúdos explorados; * - Explorar as páginas do manual relativas a esse conteúdo; - Resolver exercícios da lista disponibilizada.
Aula Presencial (Sala de aula)	Aula síncrona (<i>Zoom</i>)
- Diálogo sobre os conteúdos do vídeo, esclarecimento de mal-entendidos e análise das respostas do <i>quiz</i> ; - Rotação em pares ou grupo por diferentes atividades (simulações, resolução de problemas, atividades experimentais, exercícios de verificação das aprendizagens); - Balanço final das tarefas realizadas.	- Boas vindas, diálogo informal, monitorização das tarefas previstas na ASS, explicação das tarefas a realizar na AS; - Discussão dos conteúdos da ASS, análise das respostas do <i>quiz</i> e das questões/respostas dos alunos; - Distribuição dos alunos por salas virtuais para trabalharem, em grupo, um conjunto de atividades (resolução de problemas, exploração de simulações e análise de resultados experimentais); - Balanço final das tarefas realizadas.
* tarefas obrigatórias	

Fonte: Autores

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

No final de cada ciclo investigativo foi aplicado um questionário (Q). Assim, o Q1 foi aplicado após a implementação da proposta SAI e destinou-se a recolher as perceções dos alunos face à proposta implementada em contexto presencial. O Q2, aplicado após a implementação da proposta e-SAI, pretendia recolher as perceções dos alunos face à proposta implementada em contexto on-line.

Apesar de não serem totalmente iguais, os questionários partilhavam indicadores comuns que permitiram comparar as perceções dos alunos face à implementação do modelo *Sala de aula invertida* em dois contextos distintos: presencial e totalmente on-line. Para a sua concretização foi criado um plano metodológico baseado em três grandes áreas de informação: a aula on-line (ASS no Q2), a aula presencial (AS no Q2) e o modelo SAI (e-SAI no Q2). O Q1 foi submetido à validação do seu conteúdo por três especialistas universitários da área de Tecnologia Educativa e realizou-se um pré-teste com três alunos

de 10º ano, cujas sugestões apresentadas permitiram completar e reestruturar algumas questões. O Q2 foi elaborado a partir do Q1 com as adaptações inerentes à mudança de contexto.

Os questionários eram constituídos, maioritariamente, por questões do tipo fechado de preenchimento obrigatório. Tinham, também, questões de resposta aberta onde era pedido aos alunos que destacassem aspetos positivos e negativos de cada componente do modelo implementado.

As respostas dos alunos aos indicadores comuns do questionário Q1 (SAI) e Q2 (e-SAI) foram comparadas usando o *teste dos sinais* para amostras emparelhadas. O *teste dos sinais* é utilizado com o objetivo de comparar se as duas propostas (SAI e e-SAI) são diferentes nos indicadores avaliados. Nesse sentido, as respostas dos alunos foram convertidas numa escala numérica (1- discordo completamente ao 5- concordo completamente) e calculou-se, para cada aluno, a diferença entre a resposta dada ao mesmo indicador na proposta SAI e na proposta e-SAI. Os resultados dessas diferenças podem ter sinais positivos (resposta SAI > e-SAI) e sinais negativos (resposta SAI < e-SAI) e nulos (resposta SAI = e-SAI). Segundo a lógica do teste, as propostas podem ser consideradas iguais quando as quantidades de sinais positivos forem aproximadamente iguais às dos sinais negativos. Portanto, para cada indicador, formularam-se duas hipóteses: a hipótese nula (H_0), que afirma não existir diferença entre as propostas SAI e e-SAI, e a hipótese alternativa (H_a), que afirma existir diferença entre as propostas SAI e e-SAI. Estabelecendo-se um nível de significância de 5% ($p = 0,05$), para valores de probabilidade do *teste dos sinais* inferiores a 5%, rejeita-se a hipótese nula e aceita-se a hipótese alternativa, para valores iguais ou superiores a 5%, aceita-se a hipótese nula.

Às respostas dos alunos, nas questões abertas do questionário, foi efetuada uma análise de conteúdo categorial (BARDIN, 2011), usando-se uma codificação mista composta pelas seguintes categorias: *apoio do professor* (o professor ajuda, aceita, respeita todos os alunos e dá feedback regularmente), *envolvimento* (aspetos relacionados com a atenção, interesse, participação dos alunos nas atividades e gosto pela aula), *colaboração* (os alunos são capazes de funcionar como equipa, todos participam nas atividades de forma colaborativa), *inovação* (planeamento de novas e diferentes atividades em aula e formas de avaliação), *personalização* (tratamento diferenciado dos alunos, de acordo com as suas competências, interesses e ritmos), *satisfação* (aspetos relacionados com a motivação dos alunos para aprenderem, o gosto pelo tipo de aulas e o seu bem-estar) e *aspetos negativos* (fatores que influenciam negativamente o decorrer das aulas). Para garantir a fiabilidade da análise, o segundo autor analisou uma grelha de codificação com 25% das unidades de significado, sendo a concordância entre ambos de 85%.

Após a análise dos questionários, realizou-se uma entrevista conjunta com oito alunos voluntários para melhor compreender algumas alterações que ocorreram nas perceções dos alunos sobre as

atividades/estratégias implementadas no modelo, em virtude da alteração do contexto. A entrevista semiestruturada, seguiu um guião próprio, foi realizada on-line com uma duração de 30 minutos e foi gravada com consentimento dos participantes. Posteriormente, foi transcrita e analisada através de um procedimento semelhante ao das questões abertas dos questionários. Assim, para cada segmento de informação identificou-se a influência das características de implementação do modelo na experiência de aprendizagem vivida pelos alunos. Citações com significados semelhantes foram sintetizadas e agrupadas em categorias: *trabalho pré-aula, materiais e estratégias didáticas e modelo Sala de aula invertida*.

Em ambas as propostas foram recolhidos os registos da plataforma *Edmodo*, nomeadamente o número de alunos que submeteu o *quiz*. Com o objetivo de comparar o número de submissões do *quiz* na proposta SAI com o número de submissões do *quiz* na proposta e-SAI, usou-se o *teste dos sinais para uma amostra*.

4 RESULTADOS

4.1 QUESTÕES FECHADAS DOS QUESTIONÁRIOS

Na tabela 1 indica-se a comparação da aula on-line (AO) com a aula assíncrona (ASS), na tabela 2 a comparação entre a aula presencial (AP) e aula síncrona (AS) e na tabela 4 a comparação entre alguns indicadores da proposta SAI e e-SAI.

Tabela 1: Respostas dos alunos aos indicadores da AO/ASS

		AO/ASS					Teste dos sinais			
		Respostas dos alunos (N=22)								
Indicador		1	2	3	4	5	Dif (-) ^a	Dif (+) ^b	nulos ^c	p-valor
Frequência de preparação	SAI		1		6	15				
	e-SAI	1		1	11	9	3	10	9	0,0929
Satisfação na preparação da aula	SAI			4	11	7				
	e-SAI	2	1	2	8	9	7	7	8	1,00
Contribuição dos vídeos para a aprendizagem	SAI				13	9				
	e-SAI			1	15	6	4	8	10	0,388
Influência dos materiais na motivação/interesse	SAI			4	7	11				
	e-SAI	1	2	1	10	8	6	9	7	0,607
Influência dos materiais na compreensão dos conteúdos	SAI		1	3	9	9				
	e-SAI	1		2	3	16	10	2	10	0,0386*
Utilidade das sínteses na aprendizagem	SAI	1	1	4	9	7				
	e-SAI		2	1	3	16	11	2	9	0,0225*
Utilidade dos quizzes na aprendizagem	SAI			2	8	12				
	e-SAI			3	7	12	6	7	9	1,00

^a SAI < e-SAI; ^b SAI > e-SAI; ^c SAI = e-SAI; $\alpha = 0,05$

Legenda: 1(Discordo totalmente); 5(Concordo totalmente); no indicador *frequência*: 1(Nunca) ao 5(Sempre)

Fonte: Autores

Os resultados do *teste dos sinais* relativo aos indicadores da AO/ASS mostraram existir evidência estatística suficiente ($p < 0,05$) para afirmar que as propostas SAI e e-SAI são diferentes nos indicadores: *Influência dos materiais na compreensão dos conteúdos* (10 alunos apresentam diferenças negativas enquanto 2 alunos apresentam diferenças positivas) e *Utilidade das sínteses na aprendizagem* (11 alunos apresentam diferenças negativas enquanto 2 alunos apresentam diferenças positivas). Nos restantes indicadores, não há evidência estatística suficiente ($p > 0,05$) para afirmar diferenças entre as propostas.

Tabela 2: Respostas dos alunos aos indicadores da AP/AS

		AP/AS					<i>Teste de sinais</i>			
Respostas dos alunos (N=22)										
Indicador		1	2	3	4	5	Dif (-) ^a	Dif (+) ^b	nulos ^c	<i>p-valor</i>
Complementaridade com a AO/ASS	SAI			2	8	12				
	e-SAI	1		1	4	16	8	4	10	0,3877
Ampliar aprendizagens	SAI			2	10	10				
	e-SAI	1		1	4	16	8	2	12	0,1094
Aluno mais ativo	SAI		1	2	5	14				
	e-SAI	1	1	3	2	15	6	5	11	1
Apoio da professora	SAI		1	3	6	12				
	e-SAI	1		2	1	18	9	2	11	0,06543
Apoio dos colegas	SAI		1	3	6	12				
	e-SAI	1		5	6	10	6	6	10	1
Satisfação	SAI			2	4	16				
	e-SAI	1	1	2	4	14	3	5	14	0,7266

^a SAI < e-SAI; ^b SAI > e-SAI; ^c SAI = e-SAI; $\alpha = 0,05$

Fonte: Autores

Os resultados do *teste dos sinais* aos indicadores da AP/AS (tabela 2) mostraram não existir evidência estatística suficiente para afirmar diferença entre as propostas SAI e e-SAI ($p > 0,05$ em todos indicadores).

Uma das perguntas do questionário (Q1 e Q2) solicitava aos alunos uma ordenação das atividades desenvolvidas, na AP e na AS, em função do grau de interesse e participação que lhes proporcionaram. A tabela 3 apresenta o ranking das preferências nas atividades desenvolvidas na AP *versus* AS.

Tabela 3: Ranking das atividades desenvolvidas na AP versus AS

Aula Presencial (AP)	Aula Síncrona (AS)
1º Atividades de grupo (3,04)	1º Atividades de grupo (3,90)
2º Exploração de simulações (3,00)	2º Explicação da professora (3,82)
3º Q&A (2,50)	3º Síntese feita pela professora do conteúdo da ASS (3,77)
4º Síntese feita pela professora do conteúdo da AO (2,45)	4º Exploração de simulações (3,40)
	5º Q&A (3,14)

Escala AP: (1) menos interessante (4) mais interessante; AS: (1) menos interessante (5) mais interessante. Entre parênteses está a média ponderada do valor de cada atividade.

Fonte: Autores

Verifica-se que, em ambas as propostas, as *atividades em grupo* foram as que proporcionaram mais interesse e participação, dado que são as que apresentam médias mais elevadas. Contudo, as preferências associadas à AS parecem destacar as atividades realizadas pela professora (*explicação da professora* em segundo lugar e *síntese feita pela professora do conteúdo da ASS* em terceiro lugar) em detrimento das atividades de cariz mais prático como a exploração de simulações.

Tabela 4: Respostas dos alunos aos indicadores da SAI/e-SAI

Respostas dos alunos por indicador (N=22)	SAI/e-SAI					Teste de sinais				
	Indicador	1	2	3	4	5	Dif (-) ^a	Dif (+) ^b	nulos ^c	p-valor
Empenho nesta unidade	SAI			2	10	10				
	e-SAI			1	16	5	4	8	10	0,3877
Respeito pelo ritmo de aprendizagem	SAI		1	2	6	13				
	e-SAI	1		1	9	11	4	4	14	1
Eficácia na aprendizagem dos conteúdos	SAI		1	3	6	12				
	e-SAI			1	7	14	6	3	13	0,3438
Promove o trabalho colaborativo	SAI	1	1	4	8	8				
	e-SAI	1		2	7	12	9	3	10	0,146

Legenda: 1(Discordo totalmente) ao 5(Concordo totalmente) no indicador *empenho*: 1(Muito mau) ao 5(Muito bom).
^a SAI<e-SAI; ^b SAI > e-SAI; ^c SAI=e-SAI; $\alpha=0,05$

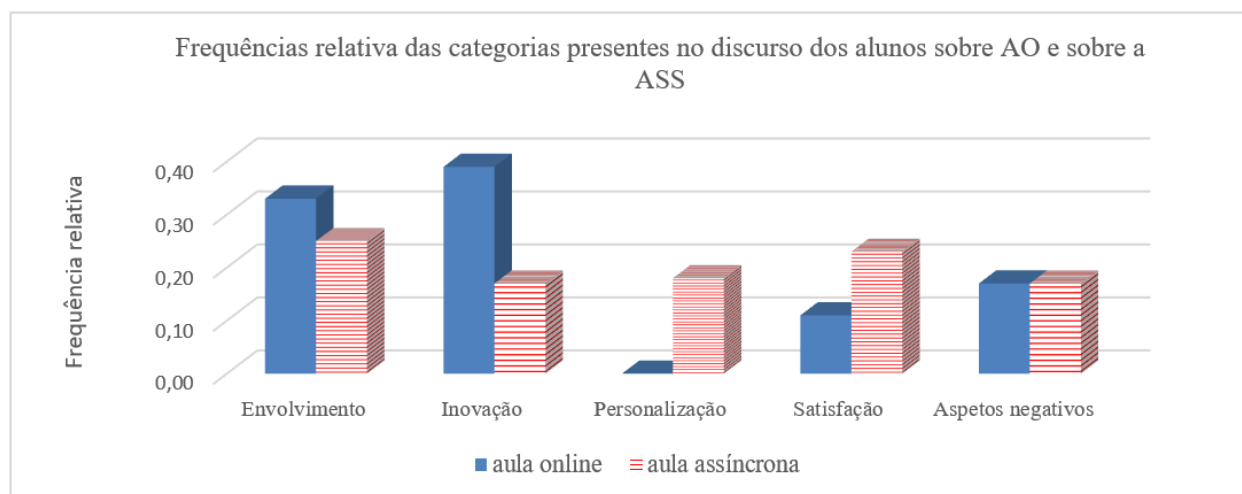
Fonte: Autores

Na comparação dos indicadores da proposta SAI e e-SAI, os resultados do *teste dos sinais* mostraram não existir evidência estatística suficiente para afirmar diferenças entre as propostas ($p > 0,05$ em todos indicadores) (tabela 4).

4.2 QUESTÕES ABERTAS DOS QUESTIONÁRIOS

A análise realizada às questões abertas do questionário permitiu identificar categorias de análise comuns, presentes nas duas grandes áreas de informação (AO/ASS e AP/AS), e a sua frequência relativa (número de unidades de registo codificadas numa categoria dividido pelo número total de unidades de registo) permitiu a construção dos gráficos da figura 1 e 2.

Figura 1: Gráfico comparativo da frequência relativa das categorias presentes no discurso dos alunos sobre a AO e AS

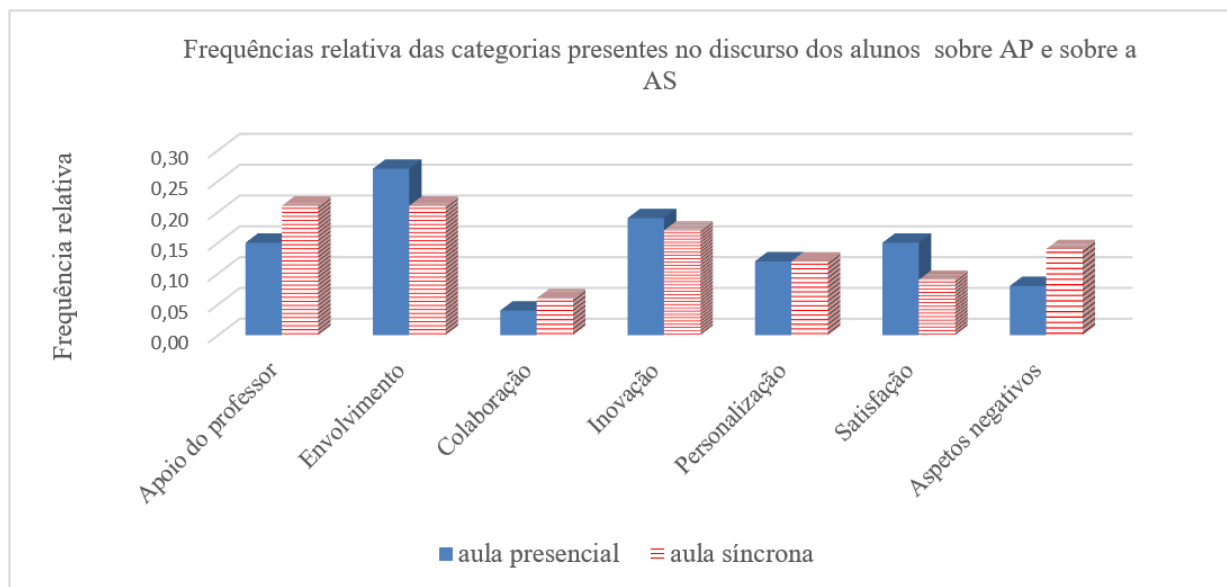


Fonte: autores

A análise da figura 1 indica que, no discurso dos alunos relacionado com a ASS, surge uma nova categoria, a *personalização*, e há um aumento da frequência da categoria *satisfação*, o que sugere que a proposta e-SAI atendeu mais ao estilo de aprendizagem dos alunos, gerando um aumento da *satisfação*. No entanto, também se verifica que as categorias *envolvimento* e *inovação* não foram tão frequentes no discurso dos alunos sobre a ASS como na AO. Na categoria *inovação*, esse decréscimo seria espetável, pois esta componente (pré-aula) deixou de ser novidade para os alunos, estando já familiarizados com os seus procedimentos. No entanto, e pelo que foi dito anteriormente, o decréscimo na categoria

envolvimento causa surpresa, apesar de alguns estudos indicarem que, na aprendizagem on-line, os alunos poderão precisar de motivação extra e autodisciplina (JACOB; RADHAI, 2016).

Figura 2: Gráfico comparativo da frequência relativa das categorias presentes no discurso dos alunos sobre a AP e AS



Fonte: autores

A análise da figura 2 mostra que o discurso dos alunos sobre a AS apresenta um decréscimo nas categorias *envolvimento*, *satisfação* e *inovação*. Apesar da AS ser uma novidade para os alunos, as atividades aí desenvolvidas (por exemplo, exploração de simulações e resolução de problemas em grupo) já tinham sido iniciadas na AP, o que poderá explicar o decréscimo na *inovação*. Verifica-se, também, um aumento ligeiro nas categorias *apoio do professor*, *colaboração* e *aspectos negativos*. Relativamente à categoria *aspectos negativos*, a instabilidade das ligações on-line e as frequentes perdas de conexão foram os fatores que mais contribuíram para o seu aumento. A sensação de afastamento do ambiente on-line poderá contribuir para o desinteresse dos alunos que, associado à dificuldade em manter os níveis de atenção nas sessões síncronas, poderá ser a causa do decréscimo da *satisfação* e do *envolvimento*. O aumento da frequência da categoria *apoio do professor* revela uma maior disponibilidade deste para com os alunos no contexto on-line, o que é de suma importância na facilitação e manutenção da *presença cognitiva* e *social* e nas discussões em grupo (KOZAN; RICHARDSON, 2014), o que, possivelmente, alavancou a categoria *colaboração*, ainda que ligeiramente.

4.3 ENTREVISTAS

A análise das entrevistas indica que a causa que mais afetou a preparação da componente pré-aula foi o excesso de tempo on-line e de trabalhos solicitados pelas várias disciplinas no formato on-line: *"Tínhamos aulas on-line das 9h às 16.30h, mais os trabalhos que eram pedidos"* (citação 1, Aluno B). Relativamente aos materiais disponibilizados nesta componente há uma maior preferência pela combinação vídeo motivacional e slides por atender melhor aos estilos de aprendizagem dos alunos e por estar mais alinhada com as tarefas propostas: *"Eu via primeiro o vídeo e tirava os apontamentos pelos slides"* (citação 2; Aluno F); *"Eu tirava os apontamentos pelo vídeo, para mim era mais fácil, pois podia pausar o vídeo e depois continuava a ouvir. O facto de ser de curta duração ainda melhor, motiva mais. Os slides faziam-me perder o interesse"* (citação 3; Aluno G). No entanto, na comparação dos vídeos (vídeo motivacional versus vídeo elaborado pela professora) há uma preferência pelos vídeos elaborados pela professora associada à familiaridade da sua voz: *"Estamos mais atentos aos vídeos que têm a voz da professora do que quando aparece uma voz que não conhecemos, é como se estivéssemos na aula"* (citação 4; Aluno M).

Relativamente à importância da síntese na proposta e-SAI, as respostas dos alunos demonstram que a sua realização era importante porque contava para nota e melhorava a performance na AS: *"No início tinha a sensação que fazer o resumo é tipo uma 'seca', mas depois, à medida que ia fazendo, percebi que era importante, pois ajudava nas perguntas que a professora fazia durante a aula síncrona"* (citação 5; Aluno V). Já na AS, a síntese feita pela professora era importante porque validava o trabalho pré-aula e havia uma certa nostalgia associada à exposição dos conteúdos feita pela professora: *"No on-line, como era obrigatório fazer o resumo, a síntese inicial da professora era importante para confirmar se os aspetos que tínhamos no resumo eram de facto os mais importantes ou se faltava alguma informação"* (citação 5; Aluno F). *"Porque tínhamos saudades da aula normal em que a professora explica no quadro a matéria."* (citação 6; Aluno M).

Em termos globais, os alunos consideram que a implementação do modelo *Sala de aula invertida* contribuiu para melhores dinâmicas de aprendizagem, melhorou as competências pessoais, como a responsabilidade e a autonomia, mas também expôs mais as dificuldades de trabalharem em grupo: *"Funcionou bem a divisão por salas, onde todos os alunos eram bombardeados com perguntas. Sentíamos mais apoiados, era um ensino mais individualizado, podíamos tirar dúvidas e tínhamos obrigatoriamente de estar atentos pois a nossa vez de responder chegava rápido."* (citação 7; Aluno V). *"Eu acho que além da autonomia também melhorou a nossa responsabilidade, pois somos nós que temos de vir preparados para a aula, é da nossa responsabilidade essa preparação"* (citação 8; Aluno V); *"A divisão por salas para trabalhos em grupo também funcionou bem, pois os [alunos] que sabiam iam ajudando na realização das tarefas. O*

que era chato era que por vezes ficávamos com colegas que não estávamos habituados a trabalhar e não trabalhávamos tão bem” (citação 9; Aluno E).

4.4 COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE SUBMISSÕES DO QUIZ

A comparação do número de submissões do *quiz*, em cada proposta, foi feita relativamente ao valor da mediana hipotética. No cálculo da mediana hipotética usou-se o número de submissões dos *quizzes* de ambas as propostas (15 *quizzes*; mediana hipotética = 20 submissões). O *teste dos sinais* permitiu averiguar se a mediana do número de submissões em cada proposta era igual ou diferente a 20 submissões (tabela 5).

Tabela 5: Resultados da aplicação do teste dos sinais para comparação de medianas

N = 15; Mediana = 20					
	N	Diferença negativa ^a	Diferença positiva ^b	nulos ^c	p-valor ^d
SAI	5	2	0	3	1
e-SAI	10	3	1	6	0,3437

^a MED20 > Nr.º submissões ^b MED20 < Nr.º submissões ^c MED20 = Nr.º submissões
^d foi usada a distribuição binomial, $\alpha = 0,05$

Fonte: autores

Os resultados do *teste dos sinais* não mostraram diferença entre a mediana das submissões do *quiz* em cada proposta quando comparada com a mediana hipotética. Portanto, não há evidência estatística suficiente para afirmar que a mediana do número de submissões do *quiz*, em cada proposta, seja diferente de 20 submissões ($p > 0,05$).

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo teve como objetivo analisar comparativamente as percepções dos alunos sobre duas propostas do modelo *Sala de aula invertida* implementadas no contexto presencial e totalmente on-line, valendo-se do modelo *Comunidade de Inquirição* como lente teórica.

Na comparação dos indicadores comuns dos questionários referentes à componente pré-aula, verificou-se que, na ASS, a introdução dos slides e do vídeo motivacional, associada à obrigatoriedade da síntese desses materiais, traduziu-se num aumento significativo da percepção dos alunos sobre a

influência dos materiais na compreensão dos conteúdos (tabela 1). Essas alterações fizeram surgir a categoria *personalização*, na análise de conteúdo do discurso dos alunos sobre a ASS (figura 1), não identificada no discurso dos alunos sobre a AO, e tornaram mais frequente a categoria *satisfação* com o formato (figura 1). O que sugere que os materiais disponibilizados na ASS permitiram aos alunos a opção pelo percurso de aprendizagem mais conveniente. Embora esse resultado não vá de encontro aos achados de uma revisão literária sobre SAI que indica que o formato da componente pré-aula não influencia a aprendizagem *per se* (DELOZIER; RHODES, 2017), é corroborado pelas respostas dos alunos na entrevista à questão sobre a preferência dos materiais (Combinação (vídeo + slides) *versus* vídeos da professora), ao indicarem que a combinação não só atende melhor *aos estilos de aprendizagem* como, também, está *mais alinhada com as tarefas* que lhes foram solicitadas. Destacando, assim, a *presença de ensino* na concepção de um design instrucional que, ao acomodar diferentes estilos de aprendizagem, oferece opções flexíveis aos alunos e incentiva-os a praticar processos de aprendizagem dentro e fora da sua zona de conforto (FAUZI; HUSSAIN, 2016).

O alinhamento entre materiais e tarefas alavancou significativamente a percepção dos alunos sobre a *utilidade das sínteses na aprendizagem* no formato e-SAI (tabela 1), não só porque, ao ser obrigatória, *contava para nota*, mas também porque *melhorava as performances na AS* (entrevista: citação 5; Aluno V). O facto de contar para nota atuou ao nível da responsabilização do aluno pela sua aprendizagem (FORBES; KHOO, 2015), com expressão nas respostas dos alunos na entrevista, ao indicarem que uma das mudanças trazidas pelo modelo às aulas de F.Q. foi *a melhoria de competências pessoais*. A percepção dos alunos de oportunidades de aprendizagem mais focadas e aprimoradas durante as atividades de aula salienta a importância de uma clara e coesa ligação entre as componentes do modelo, que, suportada por mecanismos de orientação dos alunos bem definidos e estruturados, potencia a *presença cognitiva* (KIM *et al.*, 2014).

Na comparação dos vídeos da editora com os vídeos narrados pela professora, apesar de não se verificarem diferenças no indicador *contribuição dos vídeos para a aprendizagem* (tabela 1), as respostas dos alunos, na entrevista, dão preferência aos vídeos narrados pela professora, principalmente pela *manutenção dos níveis de atenção* associada à *familiaridade da voz* durante o vídeo. Resultados semelhantes são descritos por Dove e Dove (2017), na disciplina de matemática, ao indicarem que os vídeos elaborados pelo professor têm o potencial de melhorar a ansiedade dos alunos e a confiança na disciplina quando comparados com vídeos feitos por terceiros, possivelmente por possibilitarem um melhor alinhamento entre as componentes do modelo *Sala de aula invertida*. Contudo, as respostas dos alunos parecem salientar, também, a *afetividade* como determinante para experiências educacionais

significativas, pois a sua interação com componentes de natureza cognitiva e pedagógica assegura um ensino e uma aprendizagem com impacto (CARRILLO; FLORES, 2020).

Assim, um design de aprendizagem flexível e personalizado, ao ser combinado com uma abordagem pedagógica que responsabilize o aluno pela sua aprendizagem, altera inevitavelmente a ação do professor que se baseia mais na facilitação do que na transferência de conhecimento (CHIGEZA; HALBERT, 2014), traduzindo-se numa maior eficiência do ambiente on-line de aprendizagem associada a uma forte *presença de ensino*. Por outro lado, o investimento em relações humanas de confiança, que engrandecem a coesão e o sentimento de pertença, potencia a *presença social*, criando suporte emocional que ajuda a aliviar os sentimentos de isolamento, aumentando a confiança e entusiasmo com a aprendizagem on-line (CARRILLO; FLORES, 2020).

O sucesso do modelo *Sala de aula invertida* está, em parte, dependente da preparação da componente pré-aula (KIM *et al.*, 2014; DOVE; DOVE, 2017). Apesar da proposta e-SAI ter sido percebida, em alguns indicadores, como mais benéfica para a aprendizagem dos alunos, não há diferenças no indicador *frequência de preparação* da ASS quando comparada com a AO (tabela 1). Sendo o *quiz* um preditor dessa preparação (DELOZIER; RHODES, 2017), a evidência anterior é apoiada pelo facto de não existir diferença entre a mediana das submissões do *quiz*, em cada proposta, quando comparada com a mediana hipotética (tabela 5) e, também, pela estabilidade do indicador *empenho nesta unidade* (tabela 4). Cruzando estes dados com a análise das respostas dos alunos à questão da entrevista relacionada com a frequência da preparação, percebe-se que a alteração para o contexto on-line, causada pela pandemia Covid-19, aumentou o *tempo de permanência on-line*, bem como se traduziu num *aumento de tarefas* solicitadas pelas diferentes disciplinas (entrevista: citação 1; Aluno B). Portanto, esses fatores poderão ter sido responsáveis pela estabilidade dos indicadores *frequência de preparação*, bem como *satisfação na preparação* (tabela 1). A análise do discurso dos alunos sobre a ASS apoia essa conclusão, pois, embora a categoria *satisfação* (com o formato) tenha sido mais frequente comparativamente à AO, não conduziu, como era espectável, ao aumento da frequência da categoria *envolvimento* (figura 1), pelo contrário, na ASS essa categoria foi menos frequente. Na literatura, o *envolvimento* é definido como um meta-construto de natureza multidimensional que, maioritariamente, engloba três elementos dinamicamente interrelacionados: cognições, emoções e comportamentos (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004). Focando a dimensão comportamental, que inclui condutas/ações positivas em relação à aprendizagem, tais como a realização das tarefas e a frequência e atenção nas aulas, percebe-se que os fatores externos indicados pelos alunos (aumento do *tempo de permanência on-line* e o *aumento do número de tarefas* solicitadas pelas diversas disciplinas) justificam a diminuição da frequência desta categoria na ASS.

Na comparação dos indicadores comuns dos questionários referentes à AP e AS não foram encontradas diferenças entre eles (tabela 2). A análise de conteúdo do discurso dos alunos sobre estas componentes reforça essa evidência ao apresentar categorias com menor variação nos valores de frequências (figura 2) quando comparadas com as categorias das componentes pré-aula (AO e ASS) (figura 1). Das categorias que apresentam maior frequência na AS relativamente à AP, destaca-se o *apoio do professor* (figura 2). Esta percepção dos alunos realça não só a *presença social*, pela facilitação na construção de uma comunidade de aprendizagem, como também a *presença de ensino*, traduzida por *melhores dinâmicas* (entrevista: citação 7; Aluno V) impulsionadas pela capacidade do professor de fornecer feedback rápido/adaptativo em trabalhos individuais ou em grupo (KIM *et al.*, 2014). O ranking das atividades preferidas pelos alunos na AS vem sustentar esta evidência, pois, relativamente à AP, as atividades dinamizadas pelo professor ganharam ênfase (tabela 3). As respostas dos alunos na entrevista indicam como razões a *validação do trabalho pré-aula* e fatores *afetivos*. De salientar que estes alunos vinham de uma experiência anterior com o modelo SAI em contexto presencial, onde o tempo associado às palestras do professor, em aula, foi substancialmente reduzido. Além disso, o segundo ciclo desta experiência decorreu em tempo de pandemia, no contexto on-line, não familiar para estes alunos. Portanto, o facto de os alunos valorizarem a explicação do professor e a integração de micropalestras associadas às sínteses dos conteúdos é compreensível e um facto reportado na literatura (HAGEN; FRATTA, 2014). Na prática, estas micropalestras permitem o esclarecimento de concepções erradas identificadas pelo professor com base, por exemplo, nos resultados do *quizzes*, garantindo a facilitação e manutenção da *presença cognitiva e social* (KOZAN; RICHARDSON, 2014).

Contudo, a literatura apela à otimização da *presença social* do professor como essencial para alcançar a participação, a colaboração e fomentar a coesão na comunidade de aprendizagem (KOMNINO, 2017). Essa otimização assenta na redefinição do papel do professor como facilitador da aprendizagem, fornecendo o suporte necessário, mas dando espaço à participação dos alunos, cujo objetivo consiste no desenvolvimento de uma atitude ativa e inclusiva (CARRILLO; FLORES, 2020). A declaração de um aluno vem sustentar esta ideia: *“A divisão por salas para trabalhos em grupo também funcionou bem, pois os [alunos] que sabiam iam ajudando na realização das tarefas. O que era chato era que por vezes ficávamos com colegas que não estávamos habituados a trabalhar e não trabalhávamos tão bem”* (entrevista: citação 9; Aluno E). No entanto, alerta, também, para um fator chave da aprendizagem on-line: a colaboração. Embora esta categoria não tenha sofrido alteração com a mudança de formato (tabela 4), a sua baixa frequência na análise do discurso sobre a AP/AS (figura 2) poderá ser explicada pela *dificuldade nos trabalhos em grupo* (entrevista). Cientes que a coconstrução de conhecimentos é influenciada pela coesão da comunidade de

aprendizagem (KOMNINOU, 2017) e está dependente da capacidade dos seus membros em interagirem e colaborarem com repercussões na satisfação e no impacto da aprendizagem on-line, a conclusão anterior salienta não só a necessidade de, na constituição dos grupos de trabalho, escolher-se elementos com interesses e papéis semelhantes (LI, 2011) e em número adequado para que cada um possa partilhar as suas ideias, mas também a criação de oportunidades de interação social entre eles.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O elevado número de indicadores estáveis, resultantes da análise comparativa das propostas, pôs em evidência, por um lado, a flexibilidade do modelo para se adaptar às necessidades e restrições do contexto on-line e, por outro, a sua robustez na manutenção da sua identidade e das vantagens inerentes à sua utilização.

No entanto, existem limitações que devem ser acauteladas. A análise comparativa utilizou um teste não paramétrico com pouco poder, pois usa como informação apenas o sinal das diferenças entre pares, necessitando de uma amostra maior ou maiores diferenças para ser possível rejeitar a hipótese nula. Embora as propostas sejam semelhantes em termos de horas (21 horas para SAI e 24 horas para e-SAI), a proposta SAI foi implementada ao longo de três semanas enquanto a e-SAI ao longo de oito semanas. Estas diferenças temporais podem ter influenciado os resultados.

Contudo, este estudo mostrou que pequenas alterações introduzidas no segundo ciclo da I-A, nomeadamente no design da componente pré-aula, da proposta e-SAI, afetaram significativamente as perceções dos alunos. Destacando a importância de um design que atenda aos estilos de aprendizagem dos alunos, que alinhe materiais disponibilizados com tarefas solicitadas e que responsabilize o aluno pela sua aprendizagem, esta ação foi percebida pelos alunos como uma oportunidade de aprendizagem mais focada que conduziu ao desenvolvimento de competências como a responsabilidade e a autonomia, potenciando a sua *presença cognitiva*.

A estabilidade dos indicadores que permitiram a comparação entre a AP e AS destaca importância do papel do professor na aprendizagem on-line. Dado que evidenciou que a aprendizagem on-line eficaz tem subjacente o desenvolvimento de uma *presença do aluno* que aprimora as interações produtivas se devidamente apoiada pelo professor. Nesse sentido, a *afetividade* manifestada através da *presença social* do professor e *presença de ensino*, tanto na componente pré-aula (vídeos feitos pela professora) como *em aula* (nas atividades realizadas pela professora) cria um suporte emocional necessário neste contexto que aumenta a confiança e entusiasmo com a aprendizagem on-line. Embora o design das aulas síncronas

tenha atendido ao ciclo de inquirição prático, os resultados sugerem a necessidade de se atender a boas práticas na conceção dos grupos de trabalho e à necessidade de otimização da *presença do professor* para potenciar a *presença do aluno* sem descuidar o apoio e feedback necessário.

Apesar das alterações introduzidas na proposta e-SAI terem potenciado a interação das três presenças para o sucesso da experiência on-line, a estabilidade de alguns indicadores preditores do sucesso da aprendizagem e a diminuição do envolvimento do aluno alertam para a necessidade de existir maior articulação e comunicação entre as várias disciplinas do curso no sentido de otimizar o tempo de permanência on-line e o número de tarefas solicitadas. Dado que o envolvimento do aluno é um fator crítico na aprendizagem on-line e está associado a fatores individuais, nomeadamente, o sucesso académico anterior, a motivação, o gerenciamento de carga de trabalho e literacia digital (LOCKMAN; SCHIRMER, 2020), poderá ser importante perceber qual o impacto do modelo *Sala de aula invertida* no envolvimento do aluno na aprendizagem on-line.

REFERÊNCIAS

AKYOL, Zehra; GARRISON, Randy; OZDEN, Yasar. Online and blended communities of inquiry: exploring the developmental and perceptual differences. **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v.10, n. 6, p. 65–83, dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i6.765>. Acesso em: 25 jan. 2021.

ANDERSON, Terry; ROURKE, Liam; GARRISON, Randy; ARCHER, Walter. Assessing teaching presence in a computer conferencing context. **Journal of Asynchronous Learning Networks**, v. 5, n. 2, mar. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.24059/olj.v5i2.1875>. Acesso em: 1 jan. 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. 1. ed. Colorado: ISTE and ASCD, 2012.

BISHOP, Jacob; VERLEGER, Matthew. The Flipped classroom: A Survey of the research. **ASEE national conference proceedings**, Atlanta, GA. v. 30, n. 9, p. 1-18, 2013.

CARRILLO, Carmen; FLORES, Maria Assunção. COVID-19 and teacher education: a literature review of online teaching and learning practices. **European Journal of Teacher Education**, v. 43, n. 4, p. 466–487, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821184>. Acesso em: 1 jan. 2021.

CHENGYUAN, Jia; KHE FOON, Hew; SHURUI, Bai; WEIJIAO, Huang. Adaptation of a conventional flipped course to an online flipped format during the Covid-19 pandemic: Student learning performance and engagement. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 0, n. 0, p. 1–21, fev.2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1847220>. Acesso em: 1 jan. 2021.

CHIGEZA, Philemon; HALBERT Kelsey. Navigating E-learning and Blended Learning for Pre-service Teachers: Redesigning for Engagement, Access and Efficiency. **Australian Journal of Teacher Education**, v. 39, n. 11, p. 133–146, fev. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.14221/ajte.2014v39n11.8>. Acesso em: 1 jan. 2021.

CHUNG, Ching-Jung; LAI, Chiu-Lin; HWANG, Gwo-Jen. Roles and research trends of flipped classrooms in nursing education: A review of academic publications from 2010 to 2017. **Interactive Learning Environments**, v. 29, n. 6, p. 883–904, maio 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1619589>. Acesso em: 1 jan. 2021.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research methods in education** (5 ed.). London: RoutledgeFalmer, 2000.

COUTINHO, Clara Pereira; SOUSA, Adão; DIAS, Anabela; BESSA, Fátima; FERREIRA, Maria José Rodrigues Cunha; VIEIRA, Sandra Regina. Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. **Revista Psicologia, Educação e Cultura**, v. 13, n. 2, p. 355–379, dez. 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10148>. Acesso em: 5 jan. 2021.

DELOZIER, Sarah; RHODES, Matthew. Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. **Educational Psychology Review**, v. 29, n. 1, p. 141–151, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9>. Acesso em: 25 jan. 2021.

DOVE, Anthony; DOVE, Emily. Flipping preservice elementary teachers' mathematics anxieties. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 17, n. 3, mai. 2017. Disponível em: <https://citejournal.org/volume-17/issue-3-17/mathematics/flipping-preservice-elementary-teachers-mathematics-anxieties>. Acesso em: 5 jan. 2021.

ESPINO-DÍAZ, Luis; ALVAREZ-CASTILLO, Jose-Luis; GONZALEZ-GONZALEZ, Hugo; HERNANDEZ-LLORET, Carmen-Maria; FERNANDEZ-CAMINERO, Gemma. Creating Interactive Learning Environments through the Use of Information and Communication Technologies Applied to Learning of Social Values: An Approach from Neuro-Education. **Social Sciences**, v. 9, n. 5, p. 72, mai. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/socsci9050072>. Acesso em: 1 jan. 2021.

FAUZI, Mohamed; HUSSAIN, Raja. Designing instruction for active and reflective learners in the flipped classroom. **Malaysian Journal of Learning and Instruction**, v. 13, n. 2, p. 147–173, dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.32890/mjli2016.13.2.6>. Acesso em: 1 jan. 2020.

FORBES, Dianne; KHOO, Elaine. Voice over Distance: A Case of Podcasting for Learning in Online Teacher Education. **Distance Education**, v. 36, n. 3, p. 335–350, out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01587919.2015.1084074>. Acesso em: 3 jan. 2021.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Phyllis C.; PARIS, Alison H. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59–109, mar. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>. Acesso em: 1 jan. 2021.

GARRISON, Randi; ANDERSON, Terry; ARCHER, Walter. Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. **The Internet and Higher Education**, v. 2, n. 2, p. 87–105, abr. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6). Acesso em: 10 jan. 2020.

GARRISON, Randy; ARBAUGH, Ben. Researching the community of inquiry framework: review, issues and future directions. **The Internet and Higher Education**, v. 10, n. 3, p. 157–172, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>. Acesso em: 1 jan. 2020.

HAGEN, Erica; FRATTA, Dante. Hybrid learning in geological engineering: Why, how, and to what end? *In: Proceedings of Geo Congress 2014 Technical Papers: Geo characterization and modeling for sustainability* ASCE, p. 3920–3929, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1061/9780784413272.380>. Acesso em: 3 jan. 2020.

JACOB, Sunita; RADHAI, Srinivasan. Trends in ICT e-learning: Challenges and expectations. **International Journal of Innovative Research & Development**, v. 5, n. 2, p. 196–20, jan. 2016. Disponível em: http://www.internationaljournalcorner.com/index.php/ijird_ojs/article/view/136123. Acesso em: 3 jan. 2021.

KIM, Min Kyu; KIM, So Min; KHERA, Otto; GETMAN, Joan. The Experience of Three Flipped Classrooms in an Urban University: An Exploration of Design Principles. **The Internet and Higher Education**, v. 22, p. 37-50, jul. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>. Acesso em: 1 jan. 2021.

KOMNINOI, Ioanna. A Case Study of the Implementation of Social Models of Teaching in E-learning: 'The Social Networks in Education', Online Course of the Inter-orthodox Centre of the Church of Greece. **TechTrends**, v. 62, n. 2, p. 146-151, dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0247-4>. Acesso em: 2 jan. 2021.

KONG, Siu Cheung. Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. **Computers & Education**, v. 78, p. 160-173, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>. Acesso em: 2 jan. 2021.

KOZAN, Kadir; RICHARDSON, Jennifer. Interrelationships between and among social, teaching, and cognitive presence. **The Internet and Higher Education**, v. 21, p. 68-73, abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.007>. Acesso em: 1 jan. 2021.

LAI, Chiu-Lin; HWANG, Gwo-Jen. A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. **Computers & Education**, v. 100, p. 126-140, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.006>. Acesso em: 3 jan. 2021.

LENCASTRE, José Alberto; MORGADO, José Carlos; FREIRES, Thiago; BENTO, Marco. A Systematic Review on the Flipped Classroom Model as a Promoter of Curriculum Innovation. **International Journal of Instruction**, v. 13, n. 4, p. 575-592, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13436a>. Acesso em: 16 jan. 2021.

LI, Zhen. Learners' Reflexivity and the Development of an E-learning Community among Students in China. **Research in Learning Technology**, v. 19, n. 1, p. 5-17, mar. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09687769.2010.548505>. Acesso em: 10 jan. 2021.

LO, Chung Kwan; LIE, Chi Wai; HEW, Khe Foon. Applying "First Principles of Instruction" as a design theory of the flipped classroom. **Computers & Education**, v. 118, p. 150-165, mar. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.12.003>. Acesso em: 1 jan. 2021.

LOCKMAN, Alison S.; SCHIRMER, Barbara R. Online Instruction in Higher Education: Promising, Research-based, and Evidence-based Practices. **Journal of Education and e-Learning Research**, v. 7, n. 2, p. 130–152, maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.72.130.152>. Acesso em: 1 jan. 2021.

MARSHALL, H. W.; KOSTKA, I. Fostering Teaching Presence through the Synchronous Online Flipped Learning Approach. **The Electronic Journal for English as a Second Language**, v. 24, n. 2, ago. 2020. Disponível em: <https://www.teslej.org/wordpress/issues/volume24/ej94/ej94int/>. Acesso em: 1 fev. 2021.

MÁXIMO-ESTEVEES, Lídia. **Visão Panorâmica da Investigação-Ação**. Porto: Porto Editora, 2008.

STEEN-UTHEIM, Anna Therese; FOLDNES, Njal. A qualitative investigation of student engagement in a flipped classroom. **Teaching in Higher Education**, v. 23, n. 3, p. 307–324. set.2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379481>. Acesso em: 8 jan. 2020.

STOHR, Christian; DEMAZIÈRE, Christopher; ADAWI, Tom. The polarizing effect of the online flipped classroom. **Computers & Education**, v. 147, maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103789>. Acesso em: 3 jan. 2020.

WEISS, Lars-Frederik; FRIEGE, Gunnar. The Flipped Classroom: Media hype or empirically based effectiveness? **Problems of Education in the 21st Century**, v. 79, n. 2, p. 312–332, abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33225/pec/21.79.312>. Acesso em: 3 jan. 2020.