

AVALIANDO A EFICÁCIA DA COMPONENTE ONLINE DA “SALA DE AULA INVERTIDA”: UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO¹

Teresa RIBEIRINHAⁱ

Bento Duarte SILVAⁱⁱ

RESUMO

Neste texto apresenta-se o design, a implementação e avaliação de uma proposta educativa, concebida para a componente online da metodologia “sala de aula invertida” (SAI). Na SAI o processo de ensino aprendizagem tem início em ambiente online, normalmente com o uso de vídeos cujos conteúdos são depois debatidos e ampliados na aula presencial. A concepção e estruturação do ambiente online influencia o sucesso da SAI. Um ciclo de investigação-ação, desenvolvido em contexto escolar numa turma do ensino secundário português, permitiu recolher dados quantitativos e qualitativos para avaliar e compreender as percepções dos alunos sobre a proposta apresentada. A análise dos resultados mostra a eficácia da proposta implementada, pois permitiu que 68% dos alunos fizessem uma preparação satisfatória da componente online da SAI. Os alunos percebem a eficácia da proposta com base no estudo individual/aprendizagem que esta promove através dos aspectos funcionais do vídeo. Apesar da maioria dos alunos ter feito uma avaliação muito satisfatória da componente online e dos aspectos de concepção dos vídeos a “interatividade” é um aspecto a melhorar em ciclos posteriores.

PALAVRAS-CHAVE: Sala de aula invertida; Aula online; Vídeo didático; Inovação educativa.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE FLIPPED CLASSROOM ONLINE COMPONENT: AN ACTION RESEARCH STUDY

ABSTRACT

This text presents the design, implementation and evaluation of an educational proposal, for the flipped classroom (FC) online component. In FC the learning process begins in online environment, usually with the use of videos, whose contents are then discussed and expanded in the classroom class. The success of the FC is influenced by the design and structuring of the online environment. An action research cycle, developed in a school context in Portuguese secondary school class, allowed the collection of quantitative and qualitative data to evaluate and understand the students' perceptions about the proposal presented. The result analysis shows the effectiveness of the proposal, as it allowed 68% of the students to make a satisfactory preparation of the FC online component. Students perceive the effectiveness of the proposal based on the individual study /learning that it promotes through the functional aspects of the video. Although online component and the design aspects of the videos have been satisfactory evaluated by the most students, "interactivity" is an aspect to be improved in later cycles.

KEYWORDS: *Flipped classroom; Online class; Didactic video; Educational innovation.*

ⁱ Doutoranda em Ciências da Educação, na especialidade de Tecnologia Educativa, do Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação da Universidade do Minho. E-mail: teresaribeirinha@hotmail.com.

ⁱⁱ Doutor em Educação, especialidade de Tecnologia Educativa. Professor Catedrático do Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação da Universidade do Minho. E-mail: bento@ie.uminho.pt.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPONENTE EN LÍNEA DEL AULA INVERTIDA: UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

RESUMEN

En este texto se presenta el diseño, implementación y evaluación de una propuesta educativa diseñada para el componente en línea de la metodología del "aula invertida" (AI). En el AI, el proceso de enseñanza-aprendizaje comienza en un entorno en línea y, posteriormente, suelen utilizarse vídeos cuyos contenidos se discuten y amplían en el aula de manera presencial. Tanto el diseño como la estructuración del entorno en línea influyen en el éxito del AI. Un ciclo de investigación-acción, desarrollado en el contexto escolar de una clase de educación secundaria portuguesa, permitió recopilar datos cuantitativos y cualitativos para evaluar y comprender las percepciones de los estudiantes sobre la propuesta presentada. El análisis de los resultados muestra la efectividad de la propuesta, ya que permitió que el 68% de los estudiantes pudieran realizar una preparación satisfactoria del componente en línea del AI. Los estudiantes perciben la efectividad de la propuesta en función del estudio / aprendizaje individual que se promueve a través de los aspectos funcionales del vídeo. Aunque la mayoría de los estudiantes han realizado una evaluación muy satisfactoria del componente en línea y de los aspectos de diseño de los vídeos, la "interactividad" se desvela como un aspecto a mejorar en los ciclos posteriores.

PALABRAS CLAVE: Aula invertida; Aula en línea; Vídeo didáctico; Innovación educativa.

1 INTRODUÇÃO

Neste texto, ao integrar um dossiê sobre “Web Currículo: educação e humanismo”, pretende-se apresentar e refletir sobre uma experiência pedagógica no âmbito das metodologias emergentes da educação digital, mais concretamente sobre a componente online da metodologia “Sala de Aula Invertida” posta em prática numa turma do ensino secundário em Portugal. Desde a entrada do século XXI que assistimos a uma aceleração de várias transformações nas tecnologias, em geral, e em particular nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), marcadas pelo pendor da conectividade, mobilidade e ubiquidade, de tal modo forte que elevaram a cibercultura para o patamar de uma “cibercultura móvel e ubíqua” (SANTOS, 2014, p. 32).

Autores que se dedicam ao exercício de prever o futuro consideram que “o ritmo da mudança tecnológica será tão rápido, e seu impacto tão profundo, que a vida será irreversivelmente transformada” (KURZWEIL, 2005, p. 7), e que a definição de ser humano passará por uma mutação sem precedentes de tal modo que o homo sapiens será substituído pelo techno sapiens (LIPOVETSKY; SERROY, 2010). Se é certo que a humanidade está perante um amplo quadro de revoluções tecnológicas inéditas, que unem genética, robótica, nanotecnologia e inteligência artificial, também é certo que, infelizmente, ninguém sabe que

aspecto terá o nosso mundo e nossa vida no futuro. Esta incerteza está bem patente neste preciso momento em que um vírus (corona vírus) provocou uma pandemia mundial e colocou a humanidade num estado de isolamento social, esperando-se, ansiosamente, que a investigação em Ciência & Tecnologia encontre a vacina milagrosa.

Neste cenário sociotécnico, a única certeza que podemos ter é que na sociedade e na educação as mudanças serão uma constante (HARARI, 2018) e, por isso, devemos-nos preparar para viver, como referiu Zygmunt Bauman, num tempo em tudo muda, em que “Nossas instituições, quadros de referência, estilos de vida, crenças e convicções mudam antes que tenham tempo de se solidificar em costumes, hábitos e verdades "autoevidentes" (PALLARES-BURKE, 2004).

Os desafios para a educação, em geral, e para a educação escolar, em particular, são enormes, até pela rigidez que a escola tem mostrado em resistir às mudanças. Mas, como esclarece Bauman (2007, p. 46):

a mudança atual não é igual às que se verificaram no passado. Em nenhum momento crucial da história da humanidade os educadores enfrentaram desafios comparáveis aos que hoje são apresentados. Simplesmente, nunca antes estivemos numa situação semelhante.

Diversos estudos têm mostrado que as TDIC são um forte aliado na ação curricular (ALMEIDA; VALENTE, 2007) para potencializar práticas comunicacionais interativas e hipertextuais com vista a criar uma verdadeira “sala de aula interativa” (SILVA, 2012), seja ela presencial, online ou híbrida.

Emergiram, assim, diversas metodologias pedagógicas com base nas TDIC que procuram responder a esses novos desafios, no sentido de buscar formas de ensinar e aprender mais interativas e personalizadas ao ritmo de aprendizagem dos alunos. As TDIC permitem que professores e alunos experienciem essas novas metodologias emergentes, como estamos a constatar neste momento de pandemia, em que, isolados (em casa), estão juntos no online a prosseguir com as aprendizagens.

A “Sala de Aula Invertida” é uma dessas metodologias e o propósito deste texto é avaliar a eficácia da componente online dessa metodologia. O momento atual que a educação escolar está a vivenciar (em que o processo de ensino-aprendizagem passou a ser feito de modo online até que seja possível retomar as atividades presenciais) tornou mais relevante a experiência

pedagógica que estamos a realizar e que neste texto apresentamos o primeiro ciclo da Investigação-Ação em curso.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICO DE SUPORTE AO PROCESSO DE CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS VÍDEO AULAS

2.1 Sala de aula invertida

O conceito “*flipped classroom*” ou “sala de aula invertida” (SAI) designa um modelo educacional proposto por Bergmann e Sams, em 2012, no livro “*Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*” (BERGMANN; SAMS, 2012). Este modelo inverte a lógica das atividades de aprendizagem da sala de aula tradicional, isto é, as atividades que geralmente são realizadas na aula, como a exposição de um tema, passam a ser feitas em casa através da exploração de um vídeo ou de outro recurso que o professor considere adequado, e aquilo que normalmente se designa por “trabalho de casa” passa a constituir o trabalho da aula.

A SAI é, portanto, um modelo de ensino híbrido (HORN; STAKER, 2015) pois concentra informações básicas e factuais em ambientes virtuais e permite que em sala de aula os alunos desenvolvam tarefas mais elaboradas, criativas e orientadas (MORAN, 2014). Existindo complementaridade entre os conteúdos disponibilizados online, que devem ser elaborados especificamente para a disciplina, e a parte presencial supervisionada pelo professor, o processo de ensino e de aprendizagem torna-se mais eficiente, interessante e personalizado (VALENTE, 2014).

Este modelo tem sido muito adotado em educação e, conseqüente, amplamente estudado, principalmente em contextos de ensino superior (LO; HEW, 2017). Numa revisão crítica de estudo empíricos, em contexto de ensino k-12 (abreviatura de k-twelve, utilizada para designar o período de escolaridade abrangido pelos ensinos fundamental e médio), os autores Lo e Hew (2017) identificaram e categorizaram os desafios da implementação da SAI propondo cinco diretrizes para enfrentar os desafios relacionados com os alunos. A primeira diretriz aponta a comunicação inicial com os alunos antes da implementação como um dos aspectos fundamentais para promover a aceitação do modelo. Os professores devem detalhar os objetivos da SAI, bem como suas rotinas e procedimentos de uma forma clara e inequívoca. A segunda, destaca a importância de demonstrar aos alunos o modo como o novo modelo funciona, essa

demonstração deve ser gradual e pode ser feita na sala de aula, incluindo tanto tarefas operacionais (visualização do vídeo), como tarefas cognitivas (síntese do conteúdo do vídeo e a resposta a *quizzes*). A terceira diretriz diz respeito à produção dos vídeos, onde os autores reforçam a importância de usar os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) na concepção dos vídeos a utilizar na SAI. A quarta refere-se ao tempo que os alunos usam na preparação da aula online para que os alunos não se sintam sobrecarregados e desmotivados com o modelo proposto. Esta preparação não deve exceder o tempo que os professores estimavam para os trabalhos de casa no ensino tradicional, ou seja, nunca superior a 20 minutos. Por último, na quinta diretriz os autores destacam a importância de estender a comunidade de aprendizagem para fora da sala de aula, ou seja, usar plataformas que assegurem a comunicação entre os seus membros e proporcionem discussões e esclarecimentos de dúvidas que possam surgir na aula online.

Portanto, uma mera inversão na lógica das atividades de ensino aprendizagem é insuficiente para representar este modelo educacional que implica, também, uma mudança profunda no modo de planificar e executar as propostas de ensino-aprendizagem.

2.2 Vídeos enquanto objetos de aprendizagem

Em contextos de ensino online, os produtos audiovisuais, em geral, e os vídeos, em particular, são muito usados como forma de entregar conteúdo aos alunos, assumindo um papel importante enquanto meio de comunicação entre o professor e os alunos (SILVA; QUADRO-FLORES, 2019). São, portanto, objetos de aprendizagem dado o seu uso/reuso e referência em processos de ensino com suporte tecnológico (WILEY, 2000), como é o caso da SAI.

De natureza sintética e ilustrativa, o vídeo permite construir um discurso multimodal que articula imagens estáticas e em movimento (SILVA; PERES; OLIVEIRA; JESUS, 2017), sons e textos, criando uma justaposição de códigos e significados (MORAN, 1995) que capta a atenção de quem vê. Contempla muitas linguagens num único plano e é autoexplicativo, o que aumenta a apreensão e retenção de informação e, conseqüentemente, a aprendizagem (SILVA; QUADRO-FLORES, 2019), fomenta, ainda, a interação dialógica entre professores e os alunos bem como a melhoria do rendimento escolar, sendo um meio que promove a democratização do ensino-aprendizagem (SILVA, 2001; CALDAS; SILVA, 2002). Nesse sentido, o vídeo educativo, quando bem planejado e executado, permite atingir os objetivos educacionais.

Para atingir objetivos educacionais e maximizar a aprendizagem dos alunos a partir dos vídeos devem ser tidos em conta os princípios da Teoria das Cargas Cognitivas (TCC) e Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) (BRAME, 2016; LO; HEW, 2017). A TCC, proposta por Sweller (2003), enuncia um conjunto universal de princípios que promovem um ambiente de aprendizagem eficiente e que, conseqüentemente, aumentam a capacidade de cognição humana. Esta teoria salienta que o volume de informação oferecida ao aluno deve ser compatível com a sua capacidade de compreensão, ou seja, a aprendizagem só é potenciada se o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano. Dando continuidade à pesquisa sobre a TCC, Mayer (2001) propôs na TCAM um conjunto de princípios a seguir na elaboração de materiais didáticos, principalmente os que usam multimídia, de modo a diminuir a sobrecarga cognitiva do aluno e potenciar a sua aprendizagem. Segundo esta teoria, na interação homem-computador a carga cognitiva é um fator presente, pois resulta da interpretação que o utilizador tem de fazer dos objetos presentes na tela. E, de acordo com princípio multimídia, ao usarem-se dois canais de percepção independentes (visual e auditivo) a carga cognitiva pode ser reduzida. Também a combinação de palavras com imagens, por apresentar características de múltipla representação, é um dos princípios que se deve ter em conta na elaboração de vídeos didáticos (OLIVEIRA, 2009). No entanto, a redução da carga cognitiva só ocorre quando a informação proveniente das duas modalidades apresenta complementaridade e não é redundante, como por exemplo, uma imagem e a narração do texto (MAYER, 2002). Estudos empíricos mostram, também, que uma maior combinação de recursos (vídeo, texto, imagem, áudio), além de permitir percentagens superiores de retenção de informação, apresenta menores perdas no decorrer do tempo, quando comparada com cada um dos recursos isoladamente (SILVA; QUADRO-FLORES, 2019). Portanto, uma sequência de imagens relevantes dos assuntos a abordar, pontuada por elementos textuais, com a voz do professor a explicar esses mesmos assuntos, por apresentar características de múltipla representação pode possibilitar a retenção de informação simultaneamente pelo canal visual e auditivo.

Sendo assim, numa primeira fase da presente investigação optou-se por produzir todos os vídeos num formato de apresentações de slides narradas, conseguidas através de capturas de tela com o programa *Camtasia Studio* 8.

Decidido o formato, e tendo em mente que o grande problema do uso de vídeos em educação passa pelo consumo passivo que os alunos podem fazer deste recurso, manter a

atenção e o envolvimento dos alunos são de extrema importância para que se atinjam os objetivos educacionais a que o vídeo se propõe (BUCHNER, 2018). Nesse sentido, foram tidas em conta na elaboração dos vídeos uma série de recomendações, baseadas nos princípios da TCAM.

A primeira diz respeito à duração do vídeo: para garantir que os alunos o visionem até ao fim, o vídeo deve ser curto (BERGMANN; SAMS, 2012), sendo o tamanho ideal de 6 minutos para permitir o máximo envolvimento dos alunos (GUO; KIM; RUBIN, 2014). Em média, a duração dos vídeos usados neste estudo foi de 5,48 minutos. Também, quando os assuntos são mais complexos, a segmentação do vídeo facilita a aprendizagem (BERGMANN; SAMS, 2012), ou seja, dividir uma apresentação de vídeo em blocos mais pequenos (princípio da segmentação) é mais efetivo do que uma apresentação não segmentada, pois evita uma sobrecarga cognitiva (MAYER; MORENO, 2003). Ao operacionalizar essa segmentação é importante criar uma estrutura coerente e sequencial de modo a orientar os alunos e dar-lhes controlo sobre os vídeos, assim, a criação de títulos e subtítulos bem como a enumeração são aspectos relevantes a ter em conta (BUCHNER, 2018). Nesse sentido, aquando da planificação dos vídeos optou-se por fracionar os conteúdos da unidade didática a lecionar fazendo corresponder a cada conteúdo um vídeo. Foi ainda criada uma numeração nos vídeos, coincidente com a numeração que os conteúdos apresentam no manual dos alunos, para que facilmente identificassem no manual o assunto tratado no vídeo.

A simplicidade foi também uma recomendação tida em conta, pois evita que haja distrações, ou seja, não devem ser adicionados elementos ou informações que não contribuam para atingir objetivos de aprendizagem (BRAME, 2016) ou que sejam repetitivos e redundantes (KALYUGA; SWELLER, 2014). No entanto, o destaque de informações importantes que o professor está a explicar é útil, pois foca a atenção do aluno na zona do ecrã em questão, e isso pode ser conseguido através do uso de cores, de sinalizações com setas, zooms, chamadas de atenção, ou diferentes entoações na voz (BUCHNER, 2018). Assim, para este estudo na fase de produção dos vídeos deu-se especial atenção ao tom de voz usado e, posteriormente, na fase de edição foram acrescentados elementos de destaque das informações, zoom, cursor colorido, sublinhados e chamadas de atenção.

O modo como a linguagem é usada é também um aspecto fulcral, devendo ser usado um tom entusiástico e coloquial, que faça uso da primeira pessoa (princípio da personalização) e

que enfatize a importância dos vídeos na aprendizagem dos alunos, pois influencia positivamente quem assiste (BRAME, 2016).

Também, no sentido de evitar a passividade e a falta de envolvimento dos alunos à medida que assistem ao vídeo, as interações dos alunos com o vídeo são fundamentais para torná-los mais ativos durante a visualização. Assim, a ação de tomar notas sobre o vídeo e responder a questões, que podem ser incorporadas no vídeo ou colocadas no final do vídeo, sob a forma de *quiz*, é muito recomendado (LAWSON; BODLE; MCDONOUGH, 2007). Esta ação de feedback instantâneo, além de permitir aos alunos autoavaliarem o seu progresso e o seu sucesso no formato de aprendizagem que lhes é proposto (FIGUEIREDO, 2016), permite que os alunos decidam, por si próprios, se necessitam de um envolvimento mais profundo com o material disponibilizado (BRAME, 2016), efetuando a regulação das aprendizagens. Assim, sempre que se considerou pertinente foram colocadas questões de ampliação que fizessem os alunos refletir sobre o que estava a ser explicado. Todos os vídeos terminavam com indicação das tarefas que deviam ser cumpridas, nomeadamente: tirar notas sobre o vídeo, refletir sobre as questões colocadas no vídeo e responder e submeter o *quiz* na plataforma.

Em todos os vídeos foi utilizado o mesmo *layout* padrão e a mesma organização sequencial de acontecimentos, tendo sido também disponibilizada uma listagem de conceitos abordados ao longo do vídeo para ajudar os alunos na tomada de notas sobre o vídeo e um *quiz*. Entendeu-se que a adoção desta uniformização poderia permitir minimizar a carga cognitiva externa associada à percepção, análise e interpretação de cada um desses elementos (TAROUCO; CUNHA, 2006), com os quais os alunos não estavam familiarizados, e que, conseqüentemente, desperdiça recursos mentais que poderiam ser usados para auxiliar a carga cognitiva interna derivada do conteúdo do vídeo.

Assim, e dando seguimento às recomendações da literatura, pretendíamos que os vídeos fossem desafiantes e motivadores para que os alunos encontrassem sentido e necessidade em participar na aula online e se conectassem melhor com a metodologia SAI.

2.3 Plataforma de apoio à aula online – Edmodo

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, com sua infinidade de ferramentas tecnológicas online, como as redes sociais e outras comunidades virtuais, entraram no processo educativo numa perspetiva de ensino híbrido, desencadeando, em todo o mundo,

um grande número de pesquisas para encontrar a melhor maneira de capitalizar estas ferramentas no ensino (BALASUBRAMANIAN; JAYKUMAR; FUKEY, 2014).

Uma dessas ferramentas online é a plataforma *Edmodo*, disponível em <https://new.edmodo.com>. Esta plataforma de aprendizagem foi desenhada e concebida por Jeff O'Hara e Nick Borg, em 2008, para ser usada por professores, alunos, pais e escolas, de forma gratuita (KONGCHAN, 2012).

A sua interface é, propositadamente, parecida com a rede social *Facebook* para criar nos utilizadores um sentido de familiaridade, garantindo, assim, que se trata de uma plataforma amiga do utilizador (HOLLAND; MUILENBURG, 2011). No entanto, é mais segura e privada uma vez que permite aos professores a configuração e gerenciamento das suas turmas online (HALM *et al.*, 2012), e só os alunos e pais detentores de um código, fornecido pelo professor, conseguem aceder à turma online, onde o professor disponibiliza e partilha as suas aulas.

A plataforma permite a comunicação online entre os membros da turma, através de partilha de conteúdos ou de um sistema de mensagens textos, possibilita, também, ao professor, a atribuição de tarefas e *quizzes*, receber tarefas concluídas, dar feedback, atribuir notas, armazenar e partilhar conteúdo na forma de arquivos e *links* e realizar pesquisas (KONGCHAN, 2012). Os alunos podem, também, partilhar conteúdo, submeter as tarefas atribuídas pelo professor e receber feedback. Além disso, os pais que estejam associados à turma virtual podem acompanhar o progresso dos seus educandos (BALASUBRAMANIAN; JAYKUMAR; FUKEY, 2014, 2014).

Estudos empíricos mostram que o *Edmodo* é uma plataforma de uso extremamente simples e com níveis altos de resposta e aceitação tanto por alunos (AL-SAID, 2015) como por professores não acostumados ao uso de tecnologia (KONGCHAN, 2012), pois facilita e aumenta a efetividade da comunicação no processo de aprendizagem e incentiva ambientes de colaboração online. Existe também uma forte concordância das percepções dos alunos sobre o uso do *Edmodo* e todos os níveis do modelo pedagógico RASE (Resources, Activity, Support e Evaluation) permitindo concluir que a plataforma cria um ambiente responsável de ensino online que tem em conta o ritmo e o estilo de aprendizagem dos alunos (BALASUBRAMANIAN; JAYKUMAR; FUKEY, 2014). Em 2019, após uma década de funcionamento, a plataforma sofreu uma atualização e adquiriu um *layout* mais *clean*, uma navegação aprimorada e novas funcionalidades e recursos (CHASE, 2019). Atendendo a estes

argumentos, entendemos que esta plataforma asseguraria um ambiente de aprendizagem adequado às finalidades do nosso estudo.

2.4 Implementação da proposta

Antes de proceder à implementação da metodologia SAI foi explicado aos alunos as razões de mudar o formato em que as aulas da disciplina iriam funcionar e, através de um vídeo, apresentou-se a SAI, explicou-se em consistia e o porquê de ser tão usada em outras instituições de ensino estrangeiras.

Todos os procedimentos que os alunos deviam cumprir foram demonstrados (aula demonstrativa) e foi apresentada e explorada a plataforma *Edmodo*. Mais concretamente, foi demonstrado o que era necessário os alunos fazerem para prepararem eficazmente a aula online. Essa preparação incluía a visualização do vídeo, a tomada de notas sobre o conteúdo do vídeo (auxiliada pelo guião disponibilizado com o vídeo), a reflexão sobre as questões que eram colocadas ao longo do vídeo e a realização do *quiz*.

As aulas online eram disponibilizadas na plataforma *Edmodo*, no mínimo com 72 h antes da aula presencial, e, consistiam num *post*, com um vídeo e uma listagem de conteúdos associados ao vídeo e as páginas do manual onde os alunos encontravam o conteúdo do vídeo.

A plataforma *Edmodo* permitia que, após as visualizações dos vídeos, os alunos pudessem fazer comentários ao vídeo ou indicar algum aspecto que não tivesse ficado tão claro com a explicação apresentada no vídeo, minimizando assim prevalência de assuntos por esclarecer e dando feedback ao professor sobre que aspectos incidir na aula presencial.

Associado ao vídeo era sempre disponibilizado um *quiz* que tinha um prazo de submissão até 12 horas antes da aula presencial para permitir ao professor analisar as perguntas em que os alunos revelavam mais dificuldades e assim orientar a discussão inicial na aula presencial em torno dessas dificuldades.

Os *quizzes* tinham quatro perguntas elaboradas por ordem crescente de complexidade, num formato de escolha múltipla, com quatro opções de resposta. A formulação das questões do *quiz* atendia ao objetivos da unidade didática e, atendendo à tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, estavam enquadradas na dimensão do conhecimento “conceitos e princípios”: a questão um enquadrava-se na dimensão do processo cognitivo “lembrar”, a dois na “entender”, a três em “aplicar” e a quatro em “analisar” (KRATHWOHL, 2002). Essa

categorização tinha como propósito aferir a qualidade didática do vídeo disponibilizado em termos de objetivos educacionais.

3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Procedimentos de investigação e questões de pesquisa

O processo de investigação empírica do presente estudo usou uma metodologia de Investigação-Ação (I-A) (STINGER, 2007; MCNIFF; WHITEHEAD, 2011), que se concretiza através de um processo cíclico e dinâmico com quatro fases (planificação, ação, observação e reflexão), a partir das quais se podem delinear novos ciclos (KEMMIS, 2007). Assim, a planificação remete para a organização e design da ação em termos de questões de pesquisa, aspectos metodológicos e protocolo de avaliação. A ação corresponde à implementação do plano delineado. A observação visa documentar os efeitos da ação implementada de modo a recolher os dados necessários à obtenção de informação válida. A reflexão/avaliação da ação implementada é uma atividade contínua baseada nas evidências reunidas no decurso do ciclo. Esta atividade é fundamental, pois permite reajustar e alterar futuras ações, de ciclo seguintes, ao longo de uma espiral autorreflexiva de ciclos (KEMMIS, 2007, p. 168).

Nesta e nas próximas secções deste texto será apresentado o processo de avaliação do primeiro ciclo da I-A, com vista a introduzir as melhorias necessárias para os ciclos posteriores. Deste modo, apenas nos centraremos na aula online. Tendo por base os *insight* da análise da literatura, foram colocadas as seguintes questões de investigação (QI):

QI1: Qual a percepção dos alunos sobre a eficácia (adequação) dos vídeos no processo de instrução direta nas aulas de Física?

QI2: Qual a percepção dos alunos sobre as estratégias implementadas associadas aos vídeos e em que medida suportaram as aprendizagens dos alunos nos conteúdos de Física?

3.2 Participantes e contexto do estudo

Os participantes do estudo são 22 alunos de uma turma de 10º ano do ensino secundário, na disciplina de Física e Química, 10 alunos são do sexo feminino e 12 do sexo masculino, e a média de idades da turma é de 15,05 anos.

O primeiro ciclo de investigação foi implementado ao longo de três semanas, o que correspondeu a 20 horas de interação com a turma, em contexto sala de aula no âmbito da referida disciplina e seguindo o Currículo Nacional previsto para o 10º ano.

A aprovação e o consentimento para a realização do estudo foi solicitada e concedida pelo diretor da escola (com comunicação ao Ministério da Educação), pelos pais dos alunos da turma, e pelos alunos, através do documento de consentimento informado, esclarecido e livre para participação em estudos de investigação.

3.3 Instrumentos

Na I-A é habitual recorrer-se a uma variedade de técnicas de recolha de evidências para proceder à reflexão/avaliação da ação desenvolvida e também permitir uma efetiva triangulação dos dados (PHILLIPS; CARR, 2010) que assegure a credibilidade do estudo. Neste estudo usou-se um questionário, notas de campo e uma entrevista em grupo.

O questionário é constituído, maioritariamente, por questões do tipo fechado (simples ou múltiplas) num total de 9 questões, de preenchimento obrigatório, sendo a última pergunta de resposta aberta para possibilitar a recolha de mais informações. Foi validado por três especialistas universitários da área académica da Tecnologia Educativa e disponibilizado em Março de 2020 através de um *link* para preenchimento online através da aplicação *Google forms*.

Os dados qualitativos resultaram das observações das interações dos alunos realizadas na plataforma *Edmodo* e em sala de aula, registadas em notas de campo, e através das entrevistas foi possível uma maior compreensão do significado de tais interações. A entrevista foi realizada em grande grupo, sendo pedido aos alunos que refletissem sobre a implementação da SAI nas aulas de Física.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados relativos à percepção dos alunos sobre a eficácia dos vídeo nas aulas online (Q1)

Os dois quadros seguintes mostram os resultados das percepções dos alunos sobre a eficácia dos vídeos usados nas aulas online (quadro 1) e da análise de conteúdo do discurso dos alunos sobre a aula online (quadro 2).

Quadro 1 – Quadro resumo dos resultados do inquérito

Dimensões	Indicadores	Questões do questionário	Respostas (%)	
Envolvimento dos alunos	Interesse/ Motivação	(P3.1) O uso de vídeos influenciou o meu interesse nesta unidade didática.	(3) 18,2% (4) 31,8% (5) 50,0%	
		(P3.9) Gostei de fazer a preparação da aula online antes de ir para aula presencial.	(3) 18,2% (4) 50,0% (5) 31,8%	
	Responsabilidade	(P1) Com que frequência preparou a aula online?	(2) 4,5% (4) 27,3% (5) 68,2%	
		(P3.2) O uso de vídeos responsabilizou-me mais pela minha aprendizagem.	(1) 4,5% (3) 31,8% (4) 31,8% (5) 31,8%	
	Estudo Individual /Aprendizagem	(P3.3) O uso de vídeos é um bom recurso para aprender matéria nova.	(2) 4,5% (3) 13,6% (4) 40,9% (5) 40,9%	
		(P3.4) O uso de vídeos é um bom recurso para rever a matéria abordada e auxiliar o estudo individual.	(3) 9,0% (4) 31,8% (5) 59,0%	
		(P2) Qual a contribuição dos vídeos para a sua aprendizagem dos conteúdos de Física desta unidade?	(4) 59,1% (5) 40,9%	
		(P3.8) A preparação prévia da aula online é útil para a minha aprendizagem.	(3) 13,6% (4) 40,9% (5) 45,5%	
	Concepção dos vídeos	Aspectos técnicos /Conteúdo	(P3.5) Poder fazer pausas e puxar atrás é uma vantagem deste recurso.	(4) 22,7% (5) 77,3%
			(P.4) Avaliação do conteúdo do vídeo: (Com interesse/ adequados)	81,8 %
(Linguagem acessível)			81,8%	
(Com utilidade)			81,8 %	
		(P8) Relativamente à duração, no geral, os vídeos foram...	(Curtos) 4,5% (Adequados) 90,9% (Longos) 4,5%	
<p>Nota: Nas questões (P3.1-P3.9) a escala usada foi: (1) Discordo Totalmente; (2) Discordo em parte; (3) Não concordo nem discordo; (4) Concordo em parte; (5) Concordo Totalmente. Na questão (P1) a escala usada foi: (1) Nunca; (2) Quase nunca; (3) Às vezes; (4) Frequentemente; (5) Sempre. Na questão (P2) a escala usada foi: (1) Nada contribuiu; (2) Pouco contribuiu; (3) Indiferente; (4) Contribuiu; (5) Contribuiu muito. Na questão (P4) cada aluno podia listar os aspectos que considerasse mais adequados, apresentando apenas os três aspectos mais votados, para não se tornar demasiado exaustivo.</p>				

Fonte: autores.

Quadro 2 – Quadro resumo dos resultados da análise de conteúdo do discurso dos alunos sobre a aula online

Pergunta 9 (Questionário)			Entrevistas		
Categorias de análise	Subcategorias	Frequência relativa	Categorias de análise	Subcategorias	Frequência relativa
Aspectos positivos	Disponibilidade /Acessibilidade	30%	Aspectos positivos	Disponibilidade / Acessibilidade	28,5%
	Interesse/ Motivação	21%		Compreensão/ Entendimento	21,5%
	Estudo individual	21%		Estudo individual	7,2%
	Compreensão/ Entendimento	15%		Interesse/ Motivação	7,2%
Aspectos negativos	Conteúdo	9%	Aspectos negativos	Passividade	21,4%
	Dependência internet	3%		Conteúdo	14,2%

Fonte: autores.

A eficácia (adequação) dos vídeos no processo de instrução direta foi avaliada usando as percepções dos alunos em duas dimensões: (1) envolvimento dos alunos e (2) concepção dos vídeos.

Para a dimensão **envolvimento** usaram-se os indicadores: *Interesse/Motivação*, *Responsabilidade e Estudo Individual/Aprendizagem*. Analisando individualmente cada indicador, verifica-se que 81,8% dos alunos concorda (totalmente ou em parte) que os vídeos influenciaram o seu *interesse* nesta unidade didática e a mesma percentagem de alunos concorda que gostou de fazer a preparação da aula online. Este indicador também figura na análise do discurso dos alunos, quadro 2, enquanto aspecto positivo da aula online. A percentagem de concordância dos alunos no indicador *responsabilidade* é inferior, há apenas 63,6% que concordam que o uso de vídeos aumentou a sua responsabilidade pela sua aprendizagem, no entanto, 95,5% dos alunos indicam que prepararam frequentemente a aula online. Cruzando os dados do questionário com a análise do discurso dos alunos presente no quadro 2, de fato o aumento da responsabilidade não é um item muito percebido pelos alunos apesar de manifestarem comportamentos responsáveis. O indicador *estudo individual/aprendizagem* obteve as percentagens de concordância mais elevadas, com 86,4% dos alunos a concordarem que os vídeos foram úteis para a aprendizagem e a preparação prévia da aula online. Embora 81,8% dos alunos concorde que os vídeos são um bom recurso para aprender matéria nova, há uma maior concordância (90,8%) com a função do vídeo associada

a rever matéria e auxiliar o estudo individual. No entanto, são unânimes (100%) em considerar que os vídeos contribuíram (ou contribuíram muito) para a aprendizagem dos conteúdos de Física desta unidade. Este indicador (estudo individual) também está presente na análise do discurso dos alunos, quadro 2, sendo percebido como um aspecto positivo da aula online. No entanto, embora a aprendizagem não seja propriamente referida ela é suportada por outras subcategorias presentes como o compreensão/entendimento e o estudo individual com frequências bastante elevadas no discurso dos alunos.

Analisando a dimensão **concepção dos vídeos**, 90,9 % alunos consideraram que os vídeos têm um tamanho adequado. São unânimes (100%) em concordar que a maior vantagem deste recurso reside num aspecto técnico do recurso, o pausar e voltar atrás. Na análise do discurso dos alunos, quadro 2, a subcategoria mais frequente está também relacionado com aspecto técnico deste recurso, ou seja, a sua disponibilidade e acessibilidade. Relativamente à avaliação do conteúdo do vídeo, os três aspectos mais votados foram: “Com interesse/adequados”, “Linguagem acessível” e “Utilidade”.

De salientar que na análise do discurso dos alunos surgem subcategorias que afetam negativamente a eficácia da aula online, nomeadamente a “passividade” com uma frequência de 21,4% e o “conteúdo”. A “passividade” surge associada a unidades de registo que referem um menor grau de atenção e foco dos alunos na visualização dos vídeos quando comparado com o grau de atenção e foco que têm numa aula tradicional. O “conteúdo” está associada a unidades de registo que dizem respeito à insuficiência de fatos presentes nos vídeos para resolver alguns exercícios do *quiz*, o grau de dificuldade das questões do *quiz* e o número limitado de questões do *quiz*.

4.2 Resultados relativos à avaliação das estratégias complementares nas aprendizagens dos alunos (QI2)

As estratégias de suporte às aprendizagens associadas ao uso do vídeo na aula online serão analisadas através das percepções dos alunos (resultados do questionário, quadro 3) e dos dados provenientes do *quiz* e das notas de campo (gráficos 1 e 2).

Quadro 3 – Quadro resumo dos resultados do inquérito

Tipos	Questões do questionário	Respostas
<i>Quizzes</i>	(P3.7) A existência dos <i>quizzes</i> fez com que estivesse mais atento/a ao vídeo.	(3) 22,7% (4) 31,8% (5) 45,4%
	(P7) Será que os <i>quizzes</i> foram úteis para a sua aprendizagem dos conteúdos de Física?	(3) 9,1% (4) 36,4% (5) 54,5%
Listagem de conteúdos/ tomada de notas	(P3.6) A existência de uma listagem de conteúdos por vídeo serviu-me de guia para fazer notas sobre o vídeo.	(1) 4,5% (3) 9,0% (4) 45,4% (5) 40,9%
	(P5) Será que a estratégia “tomar notas à medida que assiste o vídeo” foi útil para a sua aprendizagem dos conteúdos de Física?	(1) 4,5% (2) 4,5% (3) 18,2% (4) 40,9% (5) 31,8%
Perguntas inseridas no vídeo	(P6) Será que a estratégia “responder a questões à medida que assiste o vídeo” foi útil para a sua aprendizagem dos conteúdos de Física?	(2) 4,5% (3) 31,8% (4) 40,9% (5) 22,7%

Nota: Na questão (P5, 6 e 7) a escala usada foi: (1) Nada útil; (2) Pouco útil; (3) Indiferente; (4) Útil; (5) Muito útil.

Fonte: autores.

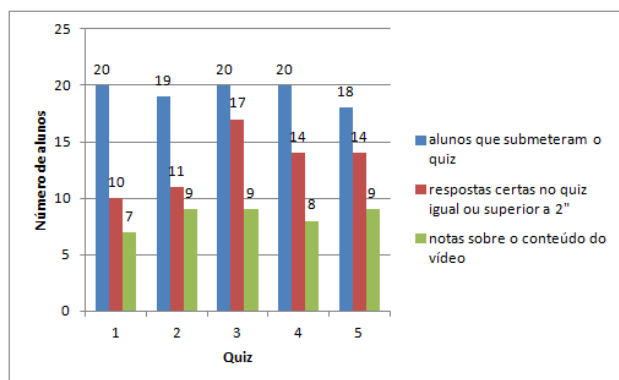
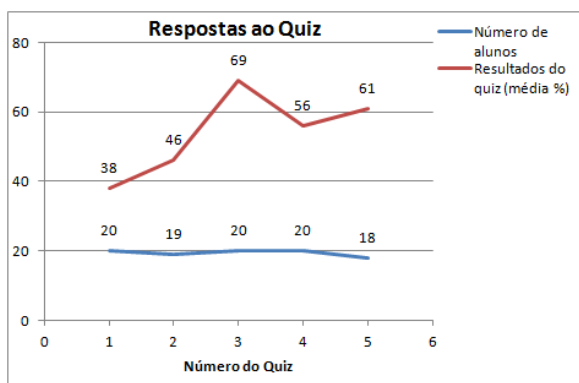


Gráfico 1 (esquerda) – Respostas ao *quiz* (nrº de alunos e média dos resultados) em função do nº do *quiz*.

Gráfico 2 (direita) – Número de alunos que acertou no *quiz* duas ou mais respostas (comparado com o número de alunos que submeteu o *quiz*) em função do nº do *quiz* e nr de alunos que tomou notas sobre o conteúdo do vídeo em função do nº do *quiz*.

Fonte: autores.

Relativamente à utilidade das estratégias, o *quiz* é indicado como sendo a estratégia mais útil, havendo 90,9% dos alunos que reconhecem a sua utilidade na aprendizagem dos conteúdos, informação também suportada pela comparação do número de submissões do *quiz* com o número de alunos que tomou notas sobre o conteúdo do vídeo (gráfico 2). No entanto, a

percentagem de alunos em concordância com a influência do *quiz* na atenção ao vídeo é inferior, havendo apenas 77,2% dos alunos a concordar com essa influência. Sobre a estratégia “tomar notas à medida que assiste o vídeo”, apesar de 72,7% dos alunos considerar que é uma estratégia útil para a aprendizagem, a percentagem de alunos que em média toma notas sobre o conteúdo dos vídeos é bem inferior (38,1%), como se pode verificar no gráfico 2. “Responder a questões à medida que assiste o vídeo” foi considerada a estratégia menos útil para a aprendizagem dos conteúdos de Física, pois apenas 63,6% reconhece utilidade a essa estratégia.

A análise do gráfico 2 permite avaliar o suporte destas estratégias na aprendizagem, pois compara o número de alunos que acertou no *quiz* duas ou mais respostas (ou seja, obteve pelos menos 50% das respostas corretas) com o número de alunos que submeteu o *quiz*. Verificamos que em todos os *quizzes* o vídeo e as estratégias associadas permitiram que pelo menos 50% alunos (mais concretamente, em média 68%) efetuassem uma preparação satisfatória da aula online.

5 CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Este texto apresentou o design, a implementação e avaliação de um ciclo de I-A desenvolvido em meio escolar e centrado numa proposta de inovação que, alicerçada na metodologia SAI, usou vídeos educativos no processo de ensino-aprendizagem. Tendo por base a revisão de literatura que suportou todo o processo foram colocadas duas questões de investigação, com o objetivo de avaliar o impacto da aula online na aceitação da SAI e na aprendizagem dos alunos. A I-A permitiu uma abordagem holística da experiência, possibilitando a combinação de várias técnicas para proceder a essa avaliação.

A análise dos dados quantitativos e qualitativos indica que os alunos percebem a eficácia dos vídeos com base no **estudo individual/aprendizagem** que estes promovem, principalmente através dos seus aspectos funcionais “acessibilidade/disponibilidade” e técnicos “pausar e voltar atrás” que permitem “rever matéria e auxiliar o estudo individual”, contribuindo, assim, para a aprendizagem dos conteúdos. A literatura indica que dependendo do período de desenvolvimento de um indivíduo, perfil cognitivo e cultura existe uma possível influência da satisfação por uma metodologia de ensino no modo como esse indivíduo percebe a sua aprendizagem (FLEMING, 1995). Portanto, quando o aluno se sente

satisfeito com uma metodologia educacional é provável que perceba uma melhor aprendizagem, e que, por sua vez, o torne mais motivado a aprender.

Relativamente aos aspectos de concepção dos vídeos, as percepções dos alunos traduzem a eficácia destes, pois indicam concordância com o tamanho do vídeo, avaliam o conteúdo do vídeo com “utilidade”, “interesse/adequação” e com “linguagem acessível”. No entanto, alguns aspectos de “conteúdo” foram percebidos negativamente pelos alunos, como o grau de dificuldade das questões do *quiz* e o seu número limitado de questões. Sendo um recurso de grande utilidade para a maioria dos alunos (90,9%), na aferição/regulação do seu estudo e aprendizagem, pois motiva-os na recuperação de informações pelo chamado “efeito teste” (ROWLAND 2014). Os resultados negativos, principalmente no *quiz* 1 e 2 (gráfico 1), influenciaram negativamente a percepção do conteúdo do vídeo, pois, segundo os alunos, há “insuficiência de fatos presentes nos vídeos para resolver alguns exercícios do *quiz*”. No entanto, como já foi referido, a categorização das questões do *quiz* permitia aferir a qualidade didática do vídeo disponibilizado. Partindo do princípio que um vídeo de qualidade didática satisfatória deve permitir que os alunos respondam, pelo menos, às questões relacionadas com os dois níveis inferiores da taxonomia de Bloom, o *lembrar* e *entender*, deixando que os níveis de ordem superior fossem desenvolvidos na aula presencial (BERGMANN; SAMS, 2012), a análise dos gráficos 1 e 2 sugere que os vídeos cumprem esse princípio, pois em todas as aulas online pelo menos 50% dos alunos acertou em pelo menos duas das questões do respetivo *quiz*. Assim, apesar de alguns dos aspectos de “conteúdo” serem percebidos negativamente pelos alunos, efetivamente estes não comprometem a eficácia real da aula online. No entanto, essa sensação de dificuldade que os alunos sentiram pode ter efeitos negativos na sua motivação e afetar o modo como eles percebem a aprendizagem e conseqüentemente a satisfação com a metodologia. Assim, futuramente o grau de dificuldade do *quiz* poderá ser diluído acrescentando mais questões enquadradas nos dois níveis inferiores da taxonomia de Bloom num compromisso com o tempo de preparação da aula online de modo a não sobrecarregar os alunos.

A “passividade” foi também outro aspecto negativo associado aos vídeos, já referido na literatura, por isso, numa tentativa de promover um maior interatividade, foram inseridas nos vídeos algumas questões de ampliação que fizessem os alunos refletir sobre os vídeos. Contudo, esta estratégia foi considerada, pelos alunos, como sendo a menos útil para a aprendizagem dos conteúdos de Física. Nesse sentido, futuramente será importante implementar outras estratégias

nos vídeos numa tentativa de promover uma maior interatividade, usando as potencialidades videográficas que algumas ferramentas tecnológicas permitem. Por exemplo, o elemento interativo *Crossroad* permite subdividir todos os vídeos em capítulos que podem ser distribuídos a diferentes grupos de alunos, que depois de o analisarem/discutirem o apresentam aos seus colegas da turma (BUCHNER, 2018). Dar aos alunos a possibilidade de serem eles a criar essas interações é outra estratégia possível, ou seja, o professor seleciona um vídeo educacional e orienta os alunos na criação de diferentes tarefas (interações) que o completarão, para depois ser compartilhado com a turma (BENKADA; MOCCOZET 2017). Outra dessas medidas pode passar pela valorização através de um sistema de pontos da estratégia “tomar notas à medida que assiste o vídeo”, pois, apesar da sua reconhecida utilidade, a percentagem de alunos que tomou notas sobre o vídeo é relativamente baixa, portanto, valorizar esta iniciativa pode ter um efeito positivo na preparação da aula online.

Em suma, este estudo permitiu conhecer as percepções dos alunos sobre a concepção e uso de vídeos na aula online e avaliar os seus pontos fortes e fracos, aspecto fundamental da I-A, pois vai possibilitar introduzir melhorias no próximo ciclo de investigação.

REFERÊNCIAS

Almeida, M. E. B., Valente, J. A. (2011) *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus.

Al-Said, K. (2015). Students' Perceptions of Edmodo and Mobile Learning and Their Real Barriers towards Them. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 14(2), pp. 167–180. Available in: <http://www.tojet.net/articles/v14i2/14220.pdf>.

Balasubramanian, K., Jaykumar, V., Fukey L. N. (2014). A Study on “Student Preference towards the Use of Edmodo as a Learning Platform to Create Responsible Learning Environment”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 144, pp. 416-422. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.311>.

Bauman, Z. (2007). *Los retos de la Educación en la modernidade líquida*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Benkada, C., Moccozet, L. (2012). Enriched Interactive Videos for Teaching and Learning. *In: 21st International Conference Information Visualisation (IV)*, p. 344–349. IEEE.

Bergmann, J., Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington DC: International Society for Technology in Education.

Brame, C. (2016). *Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content*. CBE life sciences education, vol. 15, 4. Available in:

[doi:10.1187/cbe.16-03-0125](https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125).

Buchner, J. (2018). How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively. *Open Online Journal for Research and Education*. Available in: https://www.researchgate.net/publication/327423659_How_to_create_Educational_Videos_From_watching_passively_to_learning_actively.

Caldas, J., Silva, B. (2002). The Video Technology in Communication Interaction and Learning. In: A. M. Vilas, J. M. González, I. S. Zaldívar (Cords.). *Educational Technology: International Conference on ICT's in Education*, tomo II. Badajoz: Junta de Extremadura, pp. 1010-1014. Available in: <http://hdl.handle.net/1822/14661>.

Chase, E. (2019). *A New Edmodo for the New Decade*. Disponível em: <https://medium.com/edmodoblog/a-new-edmodo-for-the-new-decade-717fded7015>.

Figueiredo, A. D. (2016). The pedagogy of learning contexts. **Revista e-Curriculum**, p. 809-836. Available in: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/28989>

Fleming, N. D. (1995). *I'm different; not dumb. Modes of presentation (V.A.R.K.) in the tertiary classroom*. Available in: https://www.vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/different_not_dumb.pdf.

Guo, P. J., Kim, J., Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. In: *Proceedings of the first ACM Conference on Learning@ Scale Conference*. New York: ACM, pp. 41–50.

Halm, J. *et al.* (2012). *Use of Social Networking Tools in Unit 5*. SNT White Paper. Unit 5 Citizens Advisory Counsel.

Harari, Y. N. (2018). *21 Lições para o Século XXI*. Amadora: Elsinore.

Holland, C., Muilenburg, L. (2011). Supporting Student Collaboration: Edmodo in the Classroom. In: M. Koehler, P. Mishra (Eds.). *Proceedings of SITE 2011--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3232-3236). Nashville, Tennessee, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Horn, M. B., Staker, H. (2015). *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Kalyuga, S., Sweller, J. (2014). The Redundancy Principle in Multimedia Learning. In: R. E. Mayer (Ed.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 247–262.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Kemmis, S. (2007). Action research. In: M. Hammersley (Ed.). *Educational research and evidence based practice* (pp. 167-180). Londres: Sage Publications.

Kongchan, C. (2012). *How a Non-Digital-Native Teacher Makes Use of Edmodo*. Available in: https://conference.pixel-online.net/conferences/ICT4LL2012/common/download/Paper_pdf/90-IBT18-FP-Kongchan-ICT2012.pdf.

- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), p. 212–218. Available in: [doi: 10.1207/s15430421tip4104_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2).
- Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when humans transcend biology*. New York: Viking Penguin.
- Lawson, T. J., Bodle, J. H., Mcdonough, T. A. (2007). Techniques for Increasing Student Learning From Educational Videos: Notes Versus Guiding Questions. *Teaching of Psychology*, 34:2, pp. 90-93. Available in: [doi: 10.1080/00986280701291309](https://doi.org/10.1080/00986280701291309).
- Lipovetsky, G., Serroy, J. (2010). *A cultura-mundo. Resposta a uma sociedade desorientada*. Lisboa: Edições 70.
- 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 and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(4), pp. 1–22. Available in: <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>.
- Mayer, R. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, pp. 85–139.
- Mayer, R., Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 1(38), pp. 43–52.
- Mcniff, Jean; Whitehead, J. (2011). *You and your action research project*. London: Sage Publications. 2011.
- Moran, J. M. (1995). The Video in the Classroom. *Comunicação & Educação*, (2), p. 27-35. Available in: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35>.
- Moran, J. M. (2014). *Nova personalidade*. Brasília: Correio Braziliense. Entrevista concedida para Olivia Meireles. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2014/01/Jos%C3%A9-Moran.pdf>.
- Oliveira, A. (2009). Medida e avaliação da carga cognitiva em ambientes virtuais. In: G. L. Miranda (Org.). *Ensino online e aprendizagem multimídia* (pp. 327-351). Lisboa. Relógio d'água Editores.
- Pallares-Burke, M. L. G. (2004). Entrevista com Zygmunt Bauman. *Tempo Social*, v.16, n.1, São Paulo, USP, jun. 2004, p. 302-325. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20702004000100015>.
- Phillips, D., Carr, K. (2010). *Becoming a teacher through action research: Process, context, and self-study*. New York, NY: Routledge.
- Rowland, C. (2014). The effect of testing versus restudy on retention: a meta-analytic review of the testing effect. *Psychological Bulletin*, 140, p. 1432–1463.
- Santos, E. (2014). *Pesquisa-formação na cibercultura*. Santo Tirso: Whitebooks.

Silva, A., Peres, P., Oliveira, L., Jesus, Â. (2017). Linguagem Audiovisual – como Planificar um Vídeo para o Ensino a Distância e para Flipped Classroom. *Practice e-Learning*, 1, pp. 1-17. Disponível em: <http://parc.ipp.pt/index.php/elearning/Article1>.

Silva, A., Quadros-Flores, P. (2019). Mediated Information and Flipped Classroom - Information Retention Level Assessment. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(8), pp. 19–22. 2019. Available in: <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.68.3>.

Silva, B. (2001). Questionar os pressupostos da utilização do audiovisual no ensino: audiovisual / rendimento da aprendizagem / democratização do ensino. In: B. Silva, L. S. Almeida (Orgs.), *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do UMinho, pp. 313-331. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/530>.

Silva, M. (2012). *Sala de aula interativa: educação, comunicação, mídia clássica, internet, tecnologias digitais, arte, mercado, sociedade, cidadania* (6. ed.). São Paulo: Edições Loyola.

Stringer, E. (2007). *Action research*. (3rd. ed.). Los Angeles: Sage Publications.

Sweller, J. (2003). *Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist*. LEA, Inc.

Tarouco, L., Cunha, L. (2006). Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED/UFRGS)*, V. 4 N° 2, Dezembro, 2006. Disponível em: [doi: 10.22456/1679-1916.14143](https://doi.org/10.22456/1679-1916.14143).

Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, (spe4), pp. 79-97. Disponível em: [doi: 10.1590/0104-4060.38645](https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645).

Wiley, D. (2000). *The instructional use of learning objects*. Logan: Utah State University. 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/>.

NOTA

¹ 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.

Recebido em: 14/04/2020

Aprovado em: 01/06/2020