

Triple R (Rewind, Replay, Rebound): Maximizar a aprendizagem através de Vídeos Educativos

Celina Pinto Leão †
Filomena Soares †
João Sena Esteves †
Sílvia Araújo ‡
Rafaela Macedo ‡
Sara Viana ‡

† Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Centro ALGORITMI
cpl@dps.uminho.pt
fsoares@dei.uminho.pt
sena@dei.uminho.pt

‡ Escola de Letras, Artes e Ciências Humanas da Universidade do Minho, Centro de Estudos
Humanísticos
saraujo@elach.uminho.pt
macedorafaela317@gmail.com
sarafilipaviana@hotmail.com

Resumo

O projeto Triple R (*Rewind, Replay, Rebound*) surge como fator de ligação entre áreas de Engenharia, desenhando recursos de aprendizagem num ambiente de estudo abrangente, motivador e participativo, permitindo ao estudante desenvolver a sua autonomia e responsabilidade no seu processo de aprendizagem. Triple R consiste num conjunto de conteúdos pedagógicos em vídeo, amigáveis e bilingues, para implementação em atividades de sala de aula invertida e/ou em estudo individual/em grupo, ajustando-se aos diferentes perfis e necessidades do estudante. Os vídeos disponíveis cobrem diferentes conteúdos programáticos de Unidades Curriculares de diferentes Mestrados Integrados em Engenharia. Pela avaliação das experiências decorridas no ano letivo 2020-21, a maioria dos estudantes transmitiu opinião favorável aos elementos visuais, textuais e sonoros, considerando-os facilitadores na compreensão dos conteúdos. Constataram-se também níveis de interesse, curiosidade e motivação bastante significativos. Acresce o aumento do número de estudantes que nos testes acertou todas ou quase todas as questões sobre os conteúdos abordados nos vídeos.

Palavras-Chave: Aprendizagem, Aula invertida, Motivação, Vídeos educativos.

1. Contextualização

A adoção de metodologias de ensino/aprendizagem, que promovam o papel do estudante enquanto elemento ativo e participativo na procura, construção e consolidação do seu próprio conhecimento, constitui estratégias diferenciadas para a aprendizagem. Acresce a perspetiva de abertura das instituições de ensino superior a novas formas de ensinar e

aprender, assentes em modelos educativos mais flexíveis, que poderá conquistar novos públicos não só a nível nacional como também a nível internacional.

Nesta linha de pensamento e tirando partido das vantagens oferecidas pela tecnologia aplicada à prática do ensino, surgiu a necessidade de criar recursos e espaços de ensino/aprendizagem amplos, abrangentes, motivadores e participativos que sejam fatores de ligação entre distintas áreas do saber e permitam ao estudante desenvolver a sua autonomia estudando ao seu próprio ritmo, assumindo responsabilidade no seu próprio processo de aprendizagem. As áreas envolvidas neste projeto são: Análise de Circuitos Elétricos, Métodos Numéricos e Controlo.

Desde há algum tempo, os autores deste trabalho têm-se dedicado às questões pedagógicas e ao desenho de novas metodologias e ferramentas de ensino/aprendizagem (Santos, Mendes, Leão, Dias, & Soares, 2007; Santos, Mendes, Leão, Soares, & Silva, 2007; Santos, Pereira, Leão, Mendes, & Soares, 2009; Costa et al., 2010). Entre os recursos desenvolvidos e aplicados, destaca-se a apresentação de conteúdos em *streaming* em contexto académico, em ambiente *b-learning* ou em configurações de aula invertida.

Deste modo, a criação e a disponibilização de conteúdos pedagógicos num repositório educacional que permita a sua reutilização por várias pessoas em diversos contextos e ambientes de aprendizagem, em diferentes áreas do saber de engenharia e em diferentes línguas naturais (Mendes, Santos, & Leão, 2013), surge como um caminho obrigatório a seguir.

A criação de conteúdos pedagógicos em vídeos curtos pode promover a motivação dos estudantes para uma experiência de aprendizagem não-convencional, onde a autonomia, o trabalho de equipa e as competências de comunicação podem ser fomentadas. Será, por isso, de esperar uma melhoria nas classificações finais dos estudantes nas avaliações.

A utilização de conteúdos audiovisuais em ambientes de sala de aula invertida tem merecido a atenção de vários investigadores (Abeysekera, & Dawson, 2015; Zainuddin, & Halili, 2016; Flipped Learning Network, 2014), com uma boa relação custo-benefício. De referir que a implementação desta metodologia pedagógica pressupõe a participação ativa dos estudantes, o trabalho individual ou em grupo como complemento à atividade em sala de aula.

É bem conhecido o paradigma segundo o qual o processo de aprendizagem é facilitado quando se utilizam pistas visuais, imagens, gráficos ou filmes (Lowe, 2015). E, como referido anteriormente, conteúdos pedagógicos em vídeo permitem ao estudante gerir o seu processo de aprendizagem. Por outro lado, a metodologia de sala de aula invertida potencia o estudante como principal ator neste processo. De facto, Lundin et al. (2018) apresentam um artigo de revisão onde referem que as salas de aula invertida são um tema de interesse crescente atual com um foco nas contribuições no ensino superior e nas áreas STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática), com os Estados Unidos da América como contexto de implementação predominante desta metodologia. Saliendam também a necessidade de estudos adicionais que atestem a generalização e transferência de conhecimento na metodologia de sala de aula invertida.

O objetivo principal do projeto multidisciplinar “Triple R (*Rewind, Replay, Rebound*) – Desenvolvimento de conteúdos pedagógicos bilíngues em vídeo” consiste no desenho, desenvolvimento e implementação em vídeo de conteúdos de Análise de Circuitos (AC), Matemática Aplicada (MA) e Teoria do Controlo (TC), amigáveis e bilíngues, para implementação em atividades de sala de aula invertida e/ou em estudo individual/em grupo e autónomo, ajustando-se aos diferentes perfis e necessidades de cada estudante. Os tópicos a selecionar serão reutilizados nas Unidades Curriculares (UC), ajustando-se à especificidade inerente a cada conteúdo.

O presente artigo descreve o desenvolvimento e os principais resultados obtidos com este projeto, financiado em 2019 pelo programa IDEA-UMinho, Programa de Apoio a Projetos de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem (<https://idea.uminho.pt/>) que financia iniciativas que “integrem dimensões inovadoras alinhadas com tendências atuais da docência no ensino superior, e que visem elevar a qualidade das aprendizagens dos estudantes”.

É importante realçar a preparação e início do desenvolvimento do projeto Triple R em época pré-COVID, salientando assim as características inovadoras desta proposta, porque mesmo não existindo ainda a exigência tecnológica imposta pela pandemia, já estava a ser cumprida.

Destaca-se também a reutilização de conteúdos bilingues, o papel central do estudante no seu processo ensino/aprendizagem flexível, em que o professor é um mero facilitador do processo, e o recurso à metodologia sala de aula invertida.

2. Descrição da prática pedagógica

As três áreas do saber envolvidas, cada uma associada a uma das três UC (AC, MA e TC), embora distintas, têm pontos de contacto que permitem a reutilização dos conteúdos desenvolvidos no âmbito do projeto Triple R. Nesta secção apresenta-se uma breve descrição da prática pedagógica desenvolvida.

2.1. Público-alvo

Os conteúdos selecionados para o desenvolvimento do projeto Triple R são: análise de circuitos RC de 1ª ordem e circuitos RL de 1ª ordem, métodos numéricos na resolução de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e Transformada de Laplace (Figura 1). Estes três tópicos foram lecionados em três UC diferentes do 1º e 2º anos, respetivamente, do Mestrado Integrado em Engenharia Eletrónica Industrial e de Computadores (MIEEIC): Análise de Circuitos (AC) e Matemática Aplicada (MA); e Teoria do Controlo (TC) do 3º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Física (MIEFis) e do 4º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica (MIEBiom). Desta forma, os vídeos desenvolvidos podem ser reutilizados pelos estudantes ao longo do seu percurso académico, facilitando não só o “diálogo” entre as várias UC bem como uma melhor consolidação dos seus conteúdos.

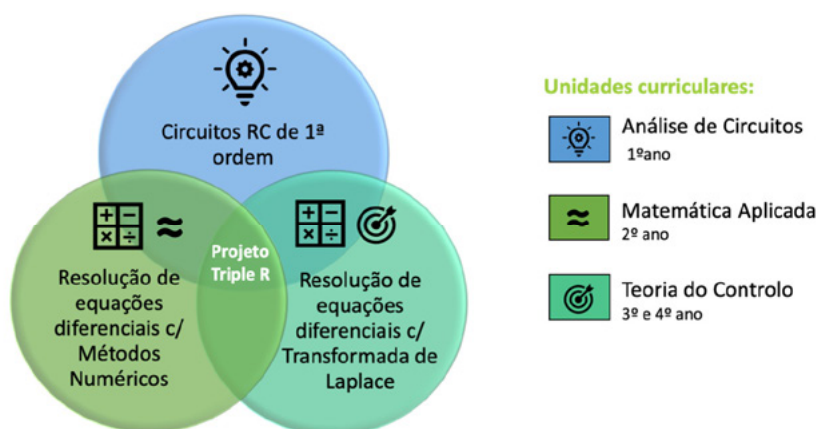


Figura 1: Triple R como fator de ligação entre três tópicos selecionados e abordados

2.2. Metodologia

De forma a atingir-se o objetivo traçado, definiram-se cinco fases principais do projeto: (1) preparação, (2) produção, (3) implementação, (4) análise e (5) divulgação, detalhadas de seguida.

1. Preparação – constituída por duas etapas: a criação de um corpus sobre os conteúdos programáticos a serem abordados e a pesquisa de ferramentas que melhor se adequem à criação de conteúdos pedagógicos em vídeo e nos conteúdos que possam ser reutilizados.

2. Produção – nesta fase foi definido um formato de transmissão de conhecimentos apelativo e amigável que contribuísse para os objetivos de aprendizagem. Esta fase incluiu a definição do tipo de linguagem, tipo de gráficos e imagens, cores e tipos de letra a utilizar, tipo e função da música a incluir, duração dos vídeos, modo de narração, entre muitos outros. Com o desenvolvimento desta fase, foi criado um guia de boas práticas em formato vídeo intitulado “Quero criar vídeos pedagógicos, e agora?”, disponível no *YouTube* (Guia de boas práticas, 2021).

Após estabelecidas estas características técnicas, foi criado o *storyboard*, isto é, o guião detalhado constituído por pequenos quadros organizados em sequência que indicam: o que se lê, o que se ouve e o que se vê no vídeo, e que permite a criação do guião final para elaboração dos vídeos, salvaguardando os direitos de autor.

O *software* utilizado na construção dos vídeos foi o *VideoScribe* (<https://www.videoscribe.co/en>) por ser uma ferramenta simples de criação de vídeos integrando texto, imagens, áudio e uma biblioteca de elementos pré-definidos (Fruhling, 2021) e o *Audacity* (<https://www.audacityteam.org>) para a integração das narrações, que foram gravadas à parte num ambiente controlado. Após as narrações dos vídeos, procedeu-se à revisão dos conteúdos audiovisuais e às últimas alterações, seguindo-se a exportação e a publicação no canal de *YouTube* intitulado “Universo dos Circuitos Elétricos” (Figura 2) criado no âmbito do projeto (Circuitos Elétricos, 2020).

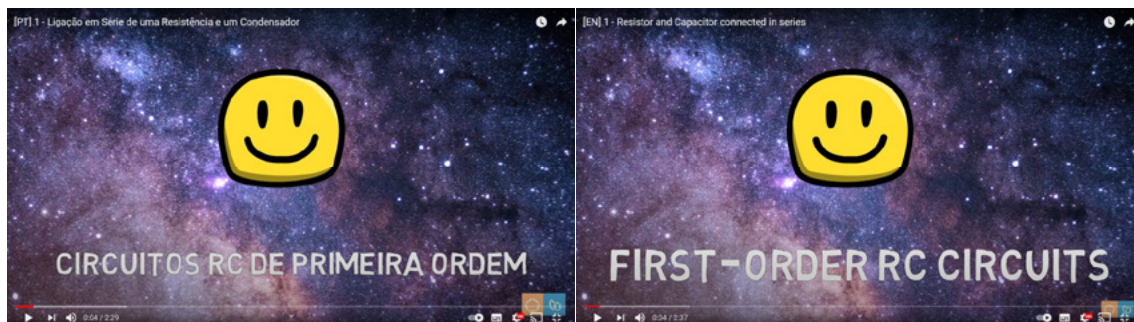


Figura 2: Exemplo de dois vídeos (PT e EN) do Universo dos Circuitos Elétricos (Circuitos Elétricos, 2020)

3. Implementação – esta fase focou-se na metodologia de sala de aula invertida. Foram seguidas as seis etapas definidas em Dunn (2014): (1) planear a aula, definindo os resultados de aprendizagem pretendidos; (2) gravar um vídeo; (3) partilhar o vídeo com os estudantes; (4) promover a investigação dos conteúdos; (5) promover discussões em pequenos grupos; (6) partilhar em sala de aula as opiniões de cada grupo. Assim, uma semana após a divulgação dos conteúdos audiovisuais aos estudantes, foram implementados inquéritos de avaliação qualitativa dos conteúdos audiovisuais e *quizzes*

interativos em aula para testar os conhecimentos dos estudantes. Os inquéritos foram desenvolvidos no *software* *Survio* (<https://www.survio.com/>) e os *quizzes* interativos utilizando a plataforma *Quizizz* (<https://quizizz.com/>).

4. Análise – a penúltima fase diz respeito à análise de resultados. Os dados recolhidos durante o ano letivo 2020/21, após a realização de cada uma das atividades, refletem a perceção dos estudantes acerca desta nova metodologia de ensino/aprendizagem, a evolução da sua avaliação final e a perceção dos docentes envolvidos neste projeto.

5. Divulgação – esta fase corresponde à divulgação do projeto e dos resultados obtidos da realização e implementação das várias experiências em contexto de aula.

3. Resultados

Nesta secção apresentam-se os resultados que resumem a perceção geral dos estudantes (fase 4, Análise). Estes resultados têm como base 265 respostas recebidas nos questionários qualitativos distribuídos nas três UC, e após a realização de cada uma das respetivas atividades.

De forma geral, a opinião dos estudantes revelou-se bastante positiva, na medida em que a grande maioria deu opinião favorável relativamente aos elementos visuais, textuais e sonoros utilizados nos vídeos e consideraram que estes lhes permitiram uma alta compreensão dos conteúdos programáticos. Os estudantes, na sua maioria, consideram que os vídeos constituem uma forma eficaz de aprendizagem dos conteúdos, com uma avaliação de 4 (em 5) nas três UC: 61,6%, 48,1% e 65,5% em AC (Circ RC 1), MA (EDO RK2) e TC (T Laplace), respetivamente (Figura 3).

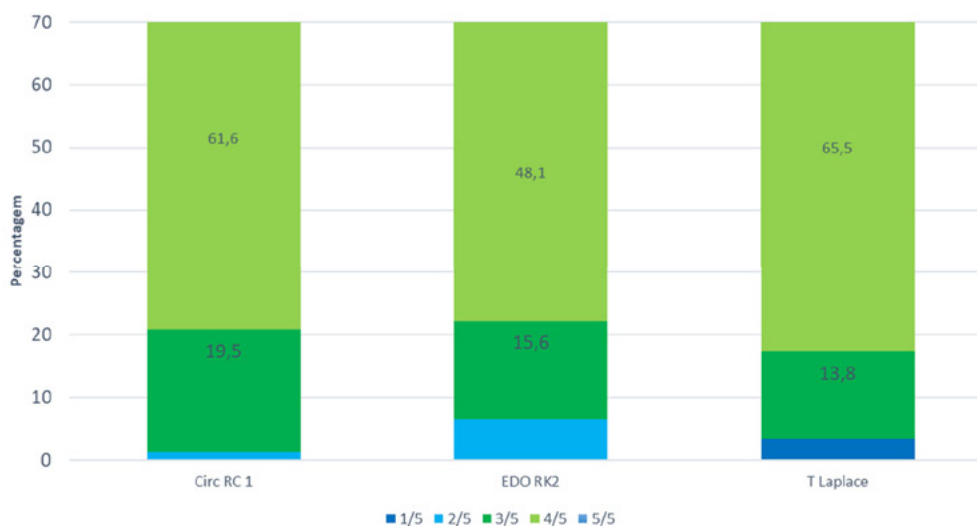


Figura 3: Respostas à questão “Em geral, na tua opinião, qual o nível de eficácia deste conteúdo pedagógico na aprendizagem dos conteúdos?”

Os estudantes utilizaram palavras tais como “interesse” (67,6% dos estudantes), “curiosidade” (49,4% dos estudantes) e “motivação” (29,4% dos estudantes) para descrever o que sentiram após a visualização dos vídeos (Figura 4).

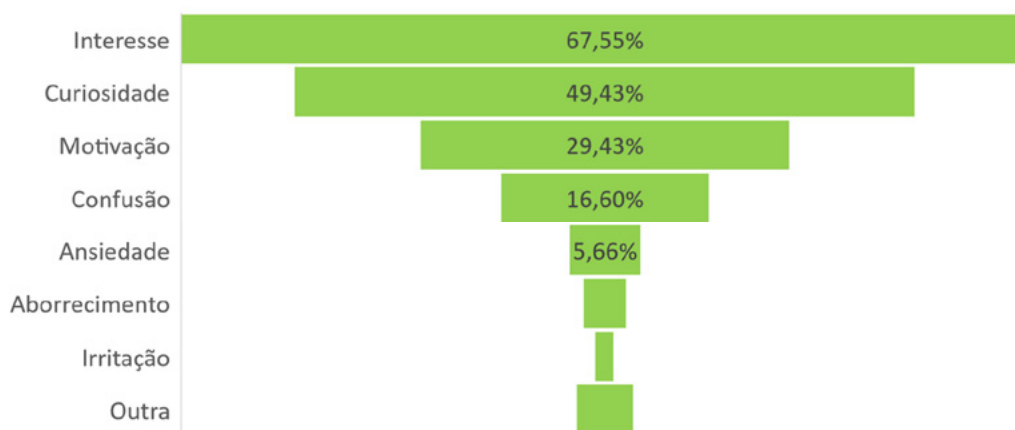


Figura 4: Respostas à questão “O que sentiste depois da visualização dos vídeos?”

4. Conclusões

No âmbito das metodologias de ensino/aprendizagem que promovem o papel do estudante enquanto elemento ativo e participativo na procura, construção e consolidação do seu próprio conhecimento, apresentou-se o projeto multidisciplinar “Triple R (*Rewind, Replay, Rebound*) – Desenvolvimento de conteúdos pedagógicos bilingues em vídeo”. A escolha de disponibilizar conteúdos em formato de vídeo deve-se principalmente ao facto de que os estudantes de engenharia (público alvo) são (quase) diariamente expostos a matérias de caráter bastante abstrato e a sua representação em vídeo ajuda significativamente na sua compreensão e memorização, além de ser (mais) motivador.

O projeto Triple R foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar envolvendo docentes e investigadores de diferentes áreas de conhecimento e de duas Escolas da Universidade do Minho: Escola de Letras, Artes e Ciências Humanas (ELACH) e Escola de Engenharia (EE).

Os materiais audiovisuais desenvolvidos neste projeto foram usados em atividades de aula invertida em três UC de Mestrados Integrados em Engenharia no ano letivo 2020/21. Embora neste momento ainda os dados recolhidos não permitem verificar e definir uma preferência dos estudantes por esta metodologia de ensino (pedagogia invertida) em detrimento da pedagogia tradicional, é possível referir a ajuda que os vídeos deram na compreensão dos conteúdos. A análise preliminar dos resultados recolhidos revela uma opinião favorável por parte da maioria dos estudantes relativamente aos elementos audiovisuais, que consideram ser uma forma eficaz de aprendizagem dos conteúdos.

A partir do ano letivo 2021/2022, entrarão em funcionamento novos ciclos de estudos de licenciatura e de mestrado, no entanto esta alteração não irá interferir com a continuidade do projeto Triple R. Cada UC envolvida no projeto pode apresentar particularidades no entanto integram exigências comuns: recorrer a metodologias de ensino que valorizem a participação ativa dos estudantes.

Seria interessante que este projeto fosse um primeiro passo na criação de um repositório de âmbito internacional de conteúdos pedagógicos em vídeo utilizável em ambiente UMinho. Para além disso, o facto de se criarem conteúdos bilingues potencia a internacionalização, tendo em vista estudantes Erasmus em ambiente nacional e também estudantes de universidades estrangeiras.

5. Agradecimentos

Este projeto contou com o financiamento do Centro IDEA-UMinho no âmbito do Programa de Apoio a Projetos de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem, 2019.

6. Referências

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015) Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research, *Higher Education Research & Development*, Vol 34, No 1, pp. 1-14.
- Circuitos Eléctricos (2020) Canal YouTube Universo dos Circuitos Eléctricos. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCRsX4oVmmr3Pw-Lk0gAGn6g/videos>
- Costa, S., Mendes, I., Soares, F., & Leão, C. P. (2010) From differential equations to real-world problems, Demo 5, 15th SEFI MWG Seminar and 8th Workshop GFC Mathematical Education of Engineers, Wismar, Alemanha, June 2010.
- Dunn, J. (2014) The 6-step guide to flipping your classroom. Disponível em: <https://medium.com/@jdunns4/the-6-step-guide-to-flipping-your-classroom-d721878f85c1>
- Flipped Learning Network (FLN). (2014) The Four Pillars of F-L-I-PTM. Disponível em: https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf
- Fruhling, Z. (2021) VideoScribe: A Powerful Whiteboarding Video Creation Tool. Resilient Educator. Disponível em: <https://resilienteducator.com/instructional-design/videoscribe-a-powerful-whiteboarding-video-creation-tool/>
- Guia de boas práticas "Quero criar vídeos pedagógicos, e agora?" (2021, fevereiro 24) 1 vídeo (8:20 min). Publicado pelo canal YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OHB8-YKn96U>
- Lowe, T. A. (2015) Systematic Literature Review of the Use of Rich Media in STEM and Related Education, School of Engineering Education Graduate Student Series. Paper 66. <http://docs.lib.purdue.edu/enegs/66>
- Lundin, M., Rensfeldt, A., Hillman, T., Lants-Andersoon, A., & Peterson, L. (2018) Higher education dominance and siloed knowledge: a systematic review of flipped classroom research, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol 15, No 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0101-6>
- Mendes, I., Santos, H., & Leão, C. P. (2013) Specialized knowledge system – A model for intelligent learning management within organizations, AISC, V206, pp. 133-141.
- Santos, H., Mendes, I., Leão, C. P., Dias, A., & Soares, F. (2007) Módulos Temáticos em Streaming – Planeamento, Conceção e Implementação, Challenges 2007, Braga, Portugal, Maio 2007.
- Santos, H., Mendes, I., Leão, C. P., Soares, F., & Silva, E. (2007) Streaming media in different contexts: Engineering and Education graduation, IADIS-e-Learning 2007, Lisboa, Portugal, June, 2007.
- Santos, H., Pereira, T., Leão, C. P., Mendes, I., & Soares, F. (2009) Streaming Contents and RSS Feed in a Pedagogical Environment, IFIP WCCE, Bento Gonçalves, Brasil, August 2009.

Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016) Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol 17, No 3, pp. 313-340.