



Práticas criativas digitais para a consciência crítica: realidade aumentada e cibersegurança no contexto escolar

Digital creative practices for critical awareness: augmented reality and cybersecurity in the school context

João Carlos da Fonseca Cabral
joao.cabral@ese.ipsantarem.pt
Politécnico de Santarém, Escola Superior
de Educação
Santarém, Portugal
 <https://orcid.org/0000-0001-6632-1569>

Cristina Maria Junceiro Novo
cristina.novo@ese.ipsantarem.pt
Politécnico de Santarém, Escola Superior
de Educação
Santarém, Portugal
 <https://orcid.org/0000-0002-2379-3029>

Resumo | Abstract

Este artigo analisa um projeto pedagógico desenvolvido por estudantes, no âmbito da unidade curricular (UC) de Cibersegurança em Contextos Socioeducativos (CSCS), da licenciatura de Produção Multimédia em Educação, do Instituto Politécnico de Santarém. Nesta UC, os estudantes planearam e desenvolveram um projeto de produção multimédia para um contexto socioeducativo ao conceber uma exposição com cartazes digitais em realidade aumentada com temas ligados à cibersegurança para serem expostos publicamente no Encontro Nacional que assinalou os 20 anos do

programa SEGURANET. Esta exposição foi planeada, concebida e montada para alunos do ensino básico, contudo, foi também visitada por adultos, nomeadamente individualidades que estiveram presentes no evento, docentes, alunos da formação inicial e outros profissionais de educação.

Os cartazes desenvolvidos pelos estudantes foram exibidos, tendo a principal missão de sensibilizar todos quantos participaram no evento e contribuir para a promoção do bem-estar de crianças e jovens na era digital. O projeto enquadra esta prática no campo do ativismo digital, entendido como a interseção entre arte, ativismo e tecnologias digitais e discute o seu contributo para a formação crítica em cidadã-

nia digital. Metodologicamente, recorreu-se a uma abordagem mista, com especial incidência na recolha de dados qualitativos, a partir dos testemunhos dos alunos. O projeto constituiu uma prática educativa inovadora, unindo estética, pedagogia e conscientização crítica sobre riscos digitais.

This article analyses an educational project developed by students as part of the Cybersecurity in Socio-Educational Contexts (CSCS) course, part of the Multimedia Production in Education degree programme at the Polytechnic Institute of Santarém. In this CU, students planned and developed a multimedia production project for a socio-educational context by designing an exhibition with digital posters in augmented reality on topics related to cybersecurity, to be displayed publicly at the National Meeting that marked the 20th anniversary of the SEGURANET programme. This exhibition was planned, designed and set up for primary school pupils, but it was also visited by adults, namely individuals who were present at the event, teachers, initial training students and other education professionals.

The posters developed by the students were displayed, with the main mission of raising awareness among all those who participated in the event and contributing to the promotion of the well-being of children and young people in the digital age. The project frames this practice in the field of digital activism, understood as the intersection between art, activism and digital technologies, and discusses its contribution to critical training in digital citizenship. Methodologically, a mixed approach was used, with a special focus on collecting qualitative data from the students' testimonies. The project was an innovative educational practice, combining aesthetics, pedagogy and critical awareness of digital risks.

Palavras-chave | Keywords

Artivismo digital • Cibersegurança • Cidadania digital • Educação • Realidade aumentada

Digital activism • Cybersecurity • Digital citizenship • Education • Augmented reality

Introdução

A presença das tecnologias digitais em contexto escolar e na vida dos cidadãos é atualmente incontornável. Se por um lado oferecem novas oportunidades de aprendizagem, ampliam as fontes de informação, facilitam tarefas, flexibilizam e facilitam a comunicação e a colaboração, por outro lado expõem os estudantes e os cidadãos a riscos relacionados com a privacidade, a desinformação, o bem-estar e saúde mental, trazendo para as suas vidas novos flagelos sociais como o cyberbullying, a dependência, o isolamento social, a obesidade ou a pegada digital.

A cibersegurança e a literacia digital tornaram-se, assim, dimensões fundamentais da cidadania contemporânea, exigindo abordagens pedagógicas inovadoras que ultrapassem a mera transmissão de conteúdos técnicos, mas sim a sensibilização e desenvolvimento efetivo de competências no sentido de saberes em uso. É neste contexto que emergem propostas que cruzam arte e tecnologia como meios de intervenção crítica.

A realidade aumentada (RA), enquanto tecnologia imersiva e interativa, tem vindo a demonstrar significativo potencial no reforço da motivação, criatividade e compreensão dos estudantes. Segundo Mykhailova, Kozak e Chyrva (2024), a integração de tecnologias RA nas práticas educativas não representa apenas um avanço tecnológico, mas também um catalisador para o desenvolvimento de ambientes de ensino mais eficazes, imersivos e motivadores. Torchynska, Bielikova e Pavlenko (2023) destacam que a adoção da RA promove um ambiente interativo que atrai a atenção dos estudantes e transforma a experiência de aprendizagem, gozando de elevada aceitação por parte do corpo docente.

Especificamente no domínio da cibersegurança e da cidadania digital, diversas investigações confirmam o valor educativo das iniciativas baseadas em RA. Alqahtani e Kavakli-Thorne (2020) desen-

volveram o CybAR, um jogo móvel em realidade aumentada projetado para aumentar a literacia em cibersegurança, tendo obtido respostas positivas e eficácia na sensibilização dos participantes. O projeto SWINDLERT delineado por Pitchay *et al.* (2024) utilizou uma abordagem lúdica e imersiva para abordar temas como a partilha negligente de credenciais e a falta de literacia preventiva em matéria de cibercrime, revelando elevados níveis de aceitação por parte dos utilizadores.

Outras contribuições relevantes incluem a aplicação de prototipagem orientada por RA em cenários de sistemas ciberfísicos, como proposto por Skorenkyy *et al.* (2021). Esta abordagem visa aproximar os estudantes de cenários reais de risco e arquitetura de sistemas, promovendo competências técnicas e reflexivas num contexto ativo de aprendizagem.

Outros artefactos têm surgido para serem explorados e enquadrados em contexto educativo, como o Unbully, que resulta de um processo artístico que aborda a forma de estabelecer relações positivas, tendo como objetivo a prevenção do discurso de ódio online. Este jogo foi desenvolvido no âmbito do projeto PROPS¹ pela mão de Gabriel Evangelista. Não recorre à RA, mas gostaríamos de o salientar por ser um recurso pedagógico inteiramente português e que está a ser utilizado nas escolas, tendo como público alvo preferencial os mais jovens (1.º e 2.º ciclo do ensino básico).

O projeto aqui apresentado foi desenvolvido na unidade curricular de Cibersegurança em Contextos Socioeducativos, da licenciatura em Produção Multimédia em Educação, do Instituto Politécnico de Santarém, e inscreve-se precisamente no leque de experiências educativas inovadoras que vêm emergindo. Nele, os estudantes foram desafiados a criar cartazes impressos potenciados por realidade aumentada (RA), focados em temáticas de cibersegurança. Este projeto culminaria com a exposição

dos mesmos no Encontro Nacional de Cidadania Digital, no âmbito das celebrações dos vinte anos do programa SEGURANET, que contou com a presença da equipa ZigZag da RTP. A experiência conjugou o desenvolvimento técnico e pedagógico, com a pesquisa sobre os temas escolhidos para expor e a reflexão crítica sobre digitalização, segurança e cidadania. O objetivo era difundir os resultados como recursos educativos digitais de sensibilização para a cibersegurança e cidadania digital, proporcionando ao público uma prática educativa inovadora.

2. Enquadramento Teórico

2.1 Artivismo digital

O termo artivismo resulta da fusão entre arte e ativismo e refere-se a práticas artísticas orientadas para a intervenção social e política. O artivismo digital surge como uma vertente que utiliza tecnologias, redes sociais e linguagens multimédia para ampliar mensagens de resistência e transformação social (Raposo, 2015). Esta modalidade transcende a função estética da arte, inscrevendo-a no campo da cidadania crítica e da intervenção coletiva.

A definição de **artivismo digital educativo** como simples “intervenção estética e pedagógica” tem-se revelado concetualmente insuficiente, na medida em que relaciona várias dimensões que atuam em planos epistemológicos e práticos distintos. É assim fundamental distinguir **arte** de **estética**. A estética refere-se ao domínio da perceção e da experiência sensível, aquilo que Rancière caracteriza como a “partilha do sensível” que estrutura a visibilidade e a inteligibilidade de determinadas formas expressivas. A arte, porém, ultrapassa a dimensão sensorial: constitui uma prática circunstanciada, intencionalmente orientada que convoca processos de criação, intervenção e circulação simbólica com implicações sociais e políticas. Esta distinção é particularmente relevante no campo do artivismo, entendido por Aladro-Vico *et al.* (2018) como “um novo idioma educativo para

¹ <https://props.ciac.pt/>

a ação social transformadora”, sublinhando que o seu potencial não reside apenas na forma estética, mas também na capacidade de produzir formas de pensamento crítico que mobilizam os estudantes ou os indivíduos para a ação.

Do mesmo modo, a interligação entre **pedagogia** e **ativismo** tende a diluir a natureza política inerente ao ativismo. A pedagogia atua sobre processos de aprendizagem, mediação e desenvolvimento de competências. O ativismo atua diretamente no espaço público e nas estruturas sociais, promovendo contestação, denúncia ou mudança. Raposo (2015) descreve-o como um dispositivo que “articulada dissidências e cria insurgências”, enfatizando o seu carácter disruptivo e contestatário. Neste sentido, quando o ativismo é mobilizado em contextos educativos, importa evitar a sua instrumentalização como mero recurso didático, sob pena de esvaziar a sua dimensão analítica, reflexiva ou crítica e de o transformar num exercício de expressão controlada. A pedagogia pode acolher práticas artivistas, mas o *ethos* do ativismo permanece intrinsecamente político e não pode ser reduzido a objetivos estritamente formativos.

A literatura recente reforça esta necessidade de clarificação concetual. Estudos sobre práticas de ativismo digital em contextos escolares evidenciam-nos que estas iniciativas potenciam competências críticas, participação democrática e consciência sociopolítica (Smyrniaos & Leme, 2019; Campos, 2023).

Santos-Ortega e García-Santesmases (2023), ao analisarem o papel do corpo e da performance no ativismo juvenil, mostram que os meios digitais influenciam simultaneamente como extensão estética e como instrumento de reivindicação, evidenciando a imprevisibilidade entre a forma artística e a finalidade política. Assim, no contexto académico, importa reafirmar que o ativismo digital educativo deve ser concetualizado como uma prática artística politicamente orientada que pode assumir relevância pedagógica, mas cuja identidade não se esgota na dimensão estética nem aos objetivos educativos que serve.

Enquanto prática artística orientada para a intervenção social, caracteriza-se pela mobilização de linguagens estéticas para questionar estruturas de poder, denunciar desigualdades e promover formas de participação sociopolítica. Nesta aceção, a arte não funciona como mera expressão individual, mas como dispositivo público de ação, diálogo e contestação ou chamada de atenção. Já o ativismo digital pedagógico apropria-se de princípios artivistas — criatividade, crítica e ação — para fins educativos, oferecendo aos estudantes a possibilidade de desenvolver a literacia mediática, o pensamento crítico, competências e a cidadania digital. Embora mantenha uma orientação formativa, esta vertente pedagógica não anula a matriz política do ativismo — pelo contrário, potencia a sua relevância educativa ao permitir que os estudantes experimentem formas de expressão e intervenção que articulam criação artística, reflexão crítica e responsabilidade cívica num ecossistema digital.

A reflexão sobre o ativismo e sobre o seu potencial educativo pode ainda ser aprofundada a partir da perspetiva crítica de Claire Bishop, cuja análise das práticas participativas e da arte política fornece um enquadramento relevante. Na sua obra *Artificial Hells* (2012), Bishop problematiza a tendência de reduzir a arte participativa a instrumentos de inclusão social ou a métricas de eficácia comunitária, defendendo que a relevância da arte politicamente orientada reside na sua capacidade de produzir fricção, debate e tensão crítica e não simplesmente em gerar consenso ou bem-estar entre os destinatários. Para a autora, a participação artística deve ser entendida enquanto espaço de confronto e reflexão coletiva, onde a estética mantém um papel político central. Esta leitura é particularmente útil para compreender o ativismo como prática artística que não se limita a envolver o público, mas que procura questionar as estruturas sociais e criar condições para a emergência de posicionamentos críticos. No domínio educativo, o ativismo digital pedagógico beneficia desta visão, uma vez que, ao promover processos participativos de criação e intervenção, permite que os estudantes desenvolvam competências essenciais como já referenciámos — a

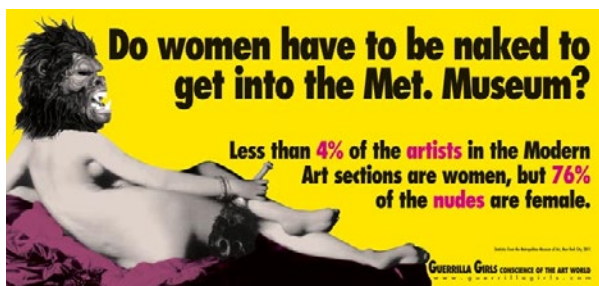


Figura 1. *Naked* (1989), de Jenny Saville. Reproduzido de *Naked* (1989), por J. Saville, 1989, disponível em <https://www.arteinformado.com/agenda/f/guerrilla-girls-1985-2013-82019> Copyright 1989 por Jenny Saville

literacia crítica, a ação cívica ou a compreensão das dinâmicas de poder e influência no espaço digital—sem esquecer a dimensão política da prática artística. Assim, a partir de Bishop, torna-se evidente que a integração do ativismo em contextos formativos não deve suavizar o seu potencial disruptivo, mas antes potenciar a sua função enquanto recurso mobilizador da reflexão em contexto de aprendizagem, debate e responsabilidade democrática.

Segundo García Canclini (2015), a arte digital funciona como um instrumento de denúncia e mudança social, com exemplos notáveis que incluem a apropriação da máscara de Guy Fawkes pelo Anonymous, as campanhas virais do movimento Black Lives Matter e as ações das Guerrilla Girls no meio digital. Como se observa na Figura 1, as Guerrilla Girls utilizam a arte como ferramenta de resistência contra o sexismo e o racismo no sistema artístico. Ao subverterem a representação do corpo feminino —exemplificada pela obra de Jenny Saville (1989)— as artistas expõem injustiças sociais que se estendem à sociedade em geral.

2.2 Cibersegurança e Educação

O ativismo digital em contextos escolares assume especial relevância, pois permite a interdisciplinaridade entre a educação estética, a tecnologia e a consciência social. Ligarretto Feo (2023) argumenta

que tais práticas fomentam literacia colaborativa na cultura visual digital, valorizando processos criativos em rede e o empoderamento de estudantes como produtores críticos de cultura digital.

De acordo com Jenkins *et al.* (2016), a participação digital criativa promove a participação política, e Campos (2023) demonstra que práticas artivistas de jovens ampliam cidadania e consciência sociopolítica; logo, esta forma de expressão artística mediada digitalmente pode promover a cidadania ativa e estimular pensamento crítico, para além de poder ter um alcance maior do que a expressão artística na forma tradicional. Experiências como instalações artivistas colaborativas em ambiente escolar, como a apresentada por Martins e Campos (2024), mostram que o ativismo juvenil digital mobiliza ética, voz política e expressão crítica, demonstrando como o ativismo pode potenciar a interdisciplinaridade e a integração curricular, levando a processos de aprendizagem colaborativa e em co-criação, servindo como ferramenta para o desenvolvimento da consciência cívica, da educação para os valores democráticos e éticos.

Salientamos ainda que para Christian Fuchs (2021), o ciberativismo digital exige mais do que apenas habilidade técnica; ele requer um pensamento crítico para lidar com os riscos e responsabilidades inerentes ao meio online. No contexto da formação integral, a escola desempenha um papel ativo na literacia para a cibersegurança, através da capacitação dos estudantes de ferramentas que permitam gerir as ameaças técnicas (*phishing*, *malware* e o roubo de dados) e os riscos sociocognitivos, onde se destacam a desinformação e o *cyberbullying* enquanto fenómenos de agressão sistemática em ambiente digital.

Jenkins, Ito e Boyd afirmam que “A integração de práticas criativas pode potenciar o envolvimento dos estudantes, estimulando a reflexão crítica e a apropriação significativa dos conteúdos” (2016, p. 89).

Isso implica mudança nos papéis dos estudantes, mas também do professor. Este deverá preparar e

orientar toda a proposta de trabalho de forma clara e objetiva, proporcionando as condições e recursos necessários, sempre em linha com a intencionalidade pedagógica. Ao mesmo tempo, deve proporcionar aos seus estudantes a liberdade e autonomia para pesquisarem, investigarem, desenvolverem, discutirem, testarem e partilharem os seus produtos, sempre de forma colaborativa ou cooperativa, não esquecendo os momentos de *feedback* e regulação da aprendizagem, ou mesmo de avaliação.

A Universidade de Sains Islam na Malaysia criou um projeto com interatividade através da RA, baseado num jogo para a sensibilização do cibercrime, usando a RA, com recurso a aspetos da metodologia de aprendizagem pela gamificação, para despertar o interesse sobre o cibercrime. Ao mesmo tempo que sensibiliza o público-alvo para situações reais de violação da segurança individual ou dos equipamentos, promove o sentido analítico e crítico sobre situações em que o jogador tem de tomar decisões como se na vida real estivesse, desenvolvendo assim competências e a literacia digital.

2.3 Arte e a Realidade Aumentada em contextos escolares

O uso da realidade aumentada em Educação tem vindo a ganhar destaque por permitir experiências imersivas e interativas. Em vez de se limitarem a reproduzir informação, os estudantes tornam-se produtores de discursos visuais e críticos, ampliando ou diversificando a sua capacidade de expressão. Neste sentido, a realidade aumentada não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas um meio estético e pedagógico que pode servir tanto para aprender como para intervir socialmente.

A realidade aumentada é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades (Azuma *et al.*, 2001):

- Combina objetos reais e virtuais no ambiente real;
- É interativo em tempo real;
- Alinha objetos reais e virtuais entre si;
- Aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato, visão e cheiro.

É enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real (Augmented, 2017). É uma melhoria do mundo real com textos, imagens, gerados por computador (Insley *et al.*, 2003).

A realidade aumentada tem assim uma forte componente imersiva, pois sobrepõe elementos digitais como vídeos, imagens, textos e modelos 3D, ao ambiente físico em tempo real. Ao contrário dos meios tradicionais, a RA não transmite mensagens unidirecionais; transmite sim experiências interativas e amplia canais de *storytelling*, ao permitir narrativas multissensoriais que combinam o real com conteúdos digitais. Akçayır e Akçayır (2017) concluíram que a RA melhora a motivação dos estudantes, estimula a aprendizagem colaborativa e oferece oportunidades únicas de visualização de conteúdos abstratos.

Apesar das potencialidades desta tecnologia, esta enfrenta enormes desafios, tais como:

- Barreiras técnicas, como seja o facto dos dispositivos para o seu desenvolvimento serem caros e ainda haver grande falta de compatibilidades entre dispositivos;
- Ao nível da pedagogia e ética, o que implica saber como usar e integrar a RA sem dispersar a atenção ou manipular as percepções dos utilizadores destinatários.
- Segurança e privacidade, como o facto das visualizações RA poderem expor vulnerabilidades digitais ou manipular informação.

As tendências futuras apontam para uma RA cada vez mais integrada com inteligência artificial e a internet das coisas, criando experiências imersivas

personalizadas, adaptativas e críticas, inclusive em áreas como cidadania digital e cibersegurança. Sem querer aprofundar esta afirmação, somos, contudo, levados a refletir que o nível de literacia digital e a exigência no que toca à ética são fatores cada vez mais relevantes de serem integrados nos contextos educativos desde as idades mais jovens, apostando numa educação segura, responsável e informada para o digital, a cidadania digital e a cibersegurança. Exige assim, da parte do utilizador, comportamentos responsáveis *online*, o uso responsável da informação, a empatia digital, o respeito pelos direitos de autoria ou ainda a construção de uma reputação positiva *online*.

3. Metodologia

O projeto foi planeado, desenvolvido e validado ao longo da Unidade Curricular, muito embora implicasse horas de trabalho autónomo por parte dos estudantes e horas de tutoria além das previstas, por parte dos docentes. Foi desenvolvido em pares e em grupos de 3 ou no máximo 4 elementos. A metodologia de trabalho projeto passou por várias fases: Diagnóstico de situação; Definição dos Objetivos; Planeamento; Execução e validação; e por fim a Avaliação e Partilha dos Resultados.

Na fase de diagnóstico de situação, os alunos identificaram um problema, um desafio ou uma necessidade baseada num tema do domínio da cibersegurança. Desta fase, surgiram no seio dos 16 grupos de trabalho, temas como: perigos do *sexting*, *catfish*, redes sociais, ameaças digitais, pegada digital, segurança pessoal e de equipamentos, criptografia e privacidade na Internet, segurança de senhas, proteção de dados, dicas de cibersegurança, inteligência artificial, estratégia e organismos europeus de cibersegurança, consciencialização digital, roubo da identidade digital e direitos de autoria. Logo à partida, estes estudantes do 2.º ano de licenciatura sabiam que iam desenvolver um projeto que daria origem a produtos que seriam expostos e visitados por duas tipologias de público diferentes. Num primeiro dia, a exposição seria apre-

sentada a um público adulto, quase que em exclusivo constituído por professores e educadores, e num segundo dia, a exposição voltaria a ser montada e iria ser visitada por crianças e jovens. Contudo, mesmo sabendo que o público visitante à partida estava definido, foi dada a possibilidade aos estudantes de escolherem, numa segunda etapa do projeto, qual o seu público-alvo, ou seja, a quem se destinaria o recurso que iriam planear e criar, definindo os objetivos do mesmo, para poderem depois passar a uma fase de pesquisa sobre os conteúdos, sobre a forma como apresentá-los e adequá-los à idade do público. Esta decisão permitiu-lhes adequar toda a narrativa gráfica e textual a quem se queriam efetivamente dirigir, como referem as práticas do ativismo digital de que nos fala Ligarretto Feo (2023). Assim, além de proporcionarem a interdisciplinaridade entre a educação estética, a tecnologia e a consciência social, fomentaram a literacia colaborativa na cultura visual digital e procuraram a valorização dos processos criativos em grupo, estimulando nos estudantes o sentido crítico de cultura digital. Estes foram princípios que procurámos estimular ao longo do projeto, nos processos de *brainstorming*, de partilha e *feedback*.

Neste projeto estiveram envolvidos 62 estudantes, 38 raparigas e 24 rapazes, e 2 eram estudantes com necessidades específicas. Como referimos em cima, este grupo originou 16 trabalhos diferentes sobre as temáticas atrás identificadas.

Conheçamos um pouco melhor os temas, diagnósticos, públicos e os objetivos de cada projeto conforme mostra a Tabela 1.

Na fase de planeamento, execução e validação do projeto, numa primeira linha procedeu-se ao planeamento do que se pretendia fazer, tendo os estudantes que conceber, partilhar e receber *feedback* de um plano de trabalho que englobava o seu tema, os objetivos de intervenção do seu projeto, o público alvo preferencial, a pesquisa que o grupo realizou e as referências identificadas sobre o tema, os recursos necessários para o projeto, um esboço da ideia e um cronograma de execução do projeto.

Tema	Diagnóstico	Público alvo	Objetivo a atingir
perigos do <i>sexting</i>	Perigos na comunicação e interação sexual entre jovens	Jovens estudantes do 3º ciclo e secundário.	Sensibilizar os jovens das regras de segurança na internet. Sensibilizar os jovens a terem mais cuidado com a realização de contacto sexual online. Educar os jovens sobre vários subtemas do <i>sexting</i> (como por exemplo, consentimento).
<i>catfish</i>	<i>catfish</i> , é uma prática criminosa em que alguém se faz passar por outra pessoa, com o objetivo de enganar os outros. Este problema ganhou maior visibilidade quando foi criado o programa de televisão "Catfish: The TV Show".	Jovens que frequentam o secundário, terão idades entre os 15 e os 18 anos	Incentivar o visionamento da série que fala desse assunto. Promover a série, para poder consolidar o conhecimento do aluno sobre este assunto.
redes sociais	retirar o foco que existe nas redes sociais mais populares (Facebook, Instagram, Twitter, TikTok, Be Real e YouTube) e dar a conhecer algumas aplicações/sites (LinkedIn, Duolingo, Inspiring Future, EuroNews, Bom Condutor e Scribd) que podem ser cruciais para o percurso do aluno	Alunos do 12º Ano – quando começam a tentar entender as suas necessidades e os seus interesses para dar início à vida adulta.	Retirar o foco das redes sociais mais populares, incentivando os alunos a não usar com tanta frequência as mesmas, sendo que estas podem originar dependência e vários tipos de perigos; Dar a conhecer outras aplicações/sites essenciais que poderão ajudar o aluno no seu percurso pessoal e profissional.
ameaças digitais	Maior parte das crianças não tem conhecimento e noção dos riscos que correm a navegar na internet e a falta de conhecimentos torna-as mais indefesas no que toca a privacidade online, cyberbullying, conteúdos impróprios e outros tipos de ameaças.	Alunos de 2º ciclo (9 aos 13 anos)	Ensinar as crianças a identificar sinais de Cyberbullying, conteúdos impróprios para que as crianças se possam proteger de situações negativas. Proteger a privacidade. Explicar métodos de manter os dados pessoais seguros com o uso de passwords difíceis de decifrar e não partilhar informações privadas com estranhos. Usar a Internet de forma segura.
pegada digital	A pegada digital implica vários riscos, desde questões de privacidade e segurança aos impactos na reputação e saúde mental.	Jovens estudantes do ensino secundário	Sensibilizar os jovens para os conceitos e impactos da Pegada Digital. Educar sobre a importância da gestão responsável da presença online. Capacitar os jovens a tomar decisões informadas sobre o seu comportamento no digital.
segurança pessoal e de equipamentos	Falta de cuidado para com os vírus existentes	Alunos de 2º ciclo	Dar a conhecer os antivírus existentes, ajudando-os também a escolher o antivírus que pretendem e fazendo com que naveguem de forma mais segura.
Criptografia e Privacidade na Internet	A crescente utilização de tecnologias online para comunicação, educação, entretenimento e transações financeiras expõe esse grupo a uma variedade de riscos digitais	Jovens estudantes do ensino secundário	Educar sobre conceitos Básicos de Criptografia. Sensibilizar sobre a importância da Privacidade Online. Demonstrar Aplicações Práticas da Criptografia. Promover Práticas de Segurança Online.
segurança de senhas	A tecnologia é utilizada por pessoas de todas as idades, contudo, os idosos são os utilizadores que mais podem precisar de uma ajuda extra, por não terem tanta experiência com a mesma, como é esperado os mais jovens terem	Idosos	Informar sobre os riscos. Ajudar a compreender como criar palavras-passe fortes.
proteção de dados	Um dos elementos do grupo sofreu um incidente de roubo e violação da conta do seu email e da conta do e-mail institucional, extensivo às suas contas das redes sociais (Facebook e Instagram).	Idosos e crianças do 1º e 2º Ciclo	Sensibilizar e conhecer a legislação sobre a proteção de dados. Desenvolver atitudes de prevenção acerca da sua segurança na internet.

Tabela 1. Tema escolhido pelos grupos de alunos. Fonte: os autores

Tema	Diagnóstico	Público alvo	Objetivo a atingir
dicas de cibersegurança	Ser um cidadão ciberseguro significa estar consciente dos riscos e tomar precauções para evitar ataques e fraudes digitais.	Alunos que frequentam o 2º ciclo, entre os 10 e 12 anos	Aumentar a conscientização dos alunos sobre os perigos da internet.
inteligência artificial	Desconhecimento da variedade de ferramentas disponíveis no mercado que incluem Inteligência Artificial	Adolescentes e adultos (13-54 anos)	Dar a conhecer ferramentas que incluem a inteligência artificial.
<i>Phishing</i>	A sofisticação destas tentativas de fraude tem aumentado, tornando-se cada vez mais difícil distinguir entre comunicações autênticas e maliciosas.	Alcançar jovens entre o 3º ciclo e o ensino superior com este projeto de realidade aumentada sobre o phishing visa criar uma geração mais consciente e preparada para enfrentar as ameaças cibernéticas do presente e do futuro.	Educação e Sensibilização. Aumentar a conscientização e educação sobre o Phishing.
Conscientização Digital	A familiaridade que os jovens tem com o ambiente digital também os expõe a riscos significativos, como cyberbullying, exposição a conteúdos inadequados, roubo de identidade e outras formas de cibercrime.	Jovens adolescentes com idades compreendidas entre os 14 e os 18 anos	Informar os jovens sobre as diversas ameaças que podem encontrar enquanto navegam na internet e apresentar-lhes as maneiras e ferramentas que os podem auxiliar a minimizar esses riscos.
roubo da identidade digital	Com o aumento exponencial do uso de serviços online, como comércio eletrónico, redes sociais e operações bancárias digitais, os indivíduos estão cada vez mais vulneráveis a ataques cibernéticos que visam obter e explorar as suas informações pessoais.	Idosos	Ajudar os idosos a navegar na internet de forma mais segura, fornecendo informação simples e direta.
direitos de autoria		Jovens do ensino secundário	Promover a importância do respeito aos direitos autorais e a valorização do trabalho criativo. Capacitar os jovens a entenderem como podem usar o material protegido por direitos autorais de forma legal e ética nos seus próprios projetos. Fornecer orientação sobre como identificar e reconhecer a autoria de obras protegidas por direitos autorais.

Tabela 1 (cont.). Tema escolhido pelos grupos de alunos. Fonte: os autores

Recebido o *feedback* ao plano de trabalho, procederam à sua reformulação a partir das sugestões dos docentes, nomeadamente que os cartazes impressos deveriam ser minimalistas e que deveriam apostar na monocromia de forma a criar um efeito visual coeso, harmonioso e sofisticado para que chamassem a atenção para a interação com a realidade aumentada.

Numa segunda fase, passaram ao desenvolvimento e produção dos cartazes físicos. Os docentes foram acompanhando todo o processo de conceção e dando sempre indicações ao nível do design gráfico

e dos conteúdos. No desenvolvimento da realidade aumentada, cada grupo incluiu os conteúdos previamente validados pelos docentes de forma a respeitar o *design* espacial, tendo em conta a usabilidade e navegabilidade do sistema com a inclusão de botões de ação como mostra o exemplar apresentado nas Figuras 2 e 3 a título de exemplo.

Esta fase culminou com a validação dos recursos, tendo os estudantes apresentado os projetos a um especialista em multimédia para receberem o seu *feedback*, no sentido de poderem ainda integrar melhorias nos projetos.

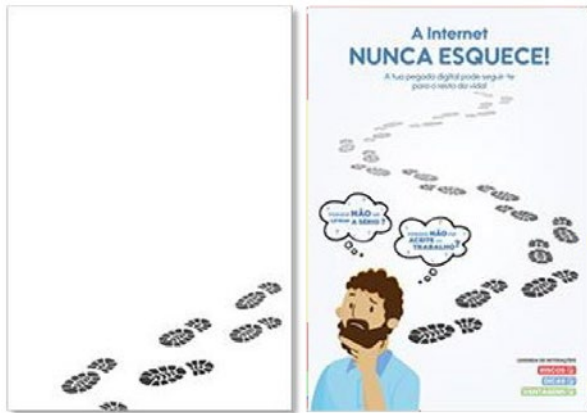


Figura 2. Cartaz físico do lado esquerdo e do lado direito a imagem que aparece no dispositivo digital.



Figura 3. Algumas janelas de interação com o sistema de Realidade Aumentada, do cartaz apresentado na figura anterior

Finalmente, na fase da apresentação do projeto (Figura 5), os estudantes realizaram junto com o público presente no Encontro Nacional dos 20 anos do Projeto SEGURANET testes de usabilidade e navegabilidade do sistema de realidade aumentada, tendo em conta a eficácia, eficiência e a satisfação com o projeto. Recorreram aos métodos de observação direta utilizando a técnica *Think Aloud*, permitindo assim registar as reações e interações dos utilizadores com os cartazes interativos. A avaliação

heurística foi realizada também por alguns estudantes usando a técnica dos questionários.

Para isso utilizou-se no local o PSSUQ (Questionário de Usabilidade do Sistema Pós-estudo, onde se podem analisar os resultados na Figura 4), um questionário padronizado de 16 perguntas. Este tipo de questionário é amplamente utilizado para medir a satisfação dos utilizadores de um site, software, sistema ou produto final. A pontuação do PSSUQ começa com 1 (concordo totalmente) e termina com 7 (discordo totalmente). Quanto menor a pontuação, melhor o desempenho e a satisfação. Os estudantes utilizaram no local a calculadora PSSUQ online com as seguintes perguntas:

1. No geral, estou satisfeito com a facilidade de utilização deste sistema.
2. Foi simples utilizar este sistema.
3. Consegui concluir as tarefas e os cenários rapidamente utilizando este sistema.
4. Senti-me confortável ao utilizar este sistema.
5. Foi fácil aprender a utilizar este sistema.
6. Acredito que posso adaptar-me rapidamente e ser produtivo utilizando este sistema.
7. O sistema apresentou mensagens de erro que me indicaram claramente como resolver os problemas.
8. Sempre que cometi um erro ao usar o sistema, consegui recuperar de forma fácil e rápida.
9. As informações (tais como ajuda online, mensagens no ecrã e outra documentação) fornecidas com este sistema eram claras.
10. Foi fácil encontrar as informações de que precisava.
11. As informações foram eficazes para me ajudar a concluir as tarefas e os cenários.
12. A organização das informações nas telas do sistema era clara.
13. A interface deste sistema era agradável.
14. Gostei de usar a interface deste sistema.
15. Este sistema tem todas as funções e capacidades que eu esperava que tivesse.
16. No geral, estou satisfeito com este sistema.

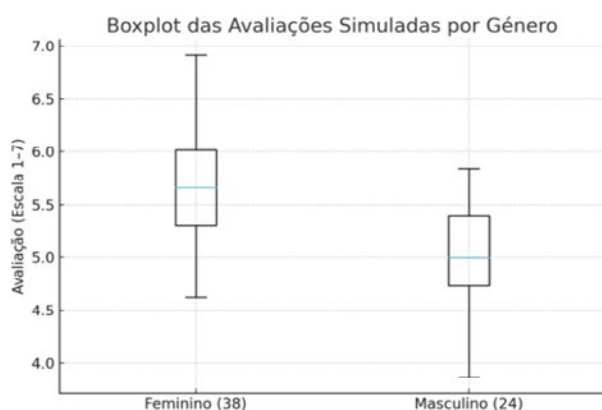


Figura 4. Resultados médios nos alunos do ensino básico dos 16 projetos diferenciados por género e avaliação na calculadora PSSUQ

Quanto aos resultados da observação direta através da técnica do *Think Aloud* recolheram-se os dados com as seguintes categorias de observação:

- Cognitivo (C) – Processos de pensamento, compreensão, interpretação.
- Navegação (N) – Ações, percurso, sequência de passos.
- Dificuldades (D) – Erros, hesitações, pontos de frustração.
- Interface (I) – Interação com elementos gráficos e de RA.
- Emoções (E) – Reações espontâneas, motivação, surpresa.
- Físico/Manipulação (F) – Manuseamento do dispositivo e interação física.

Os cartazes e a realidade aumentada foram interpretados pelos utilizadores como objetos estético-

-políticos, ou seja, manifestações artísticas que não apenas comunicaram informação, mas também denunciaram riscos e mobilizaram atitudes críticas.

No segundo dia de exposição, o público era mais jovem como referido, mas a curiosidade e interação foi igualmente intensa, muito embora o *feedback* e sugestões deixadas fossem mais simples e diretas do que as dos adultos, o que se compreende devido à idade dos estudantes.

Além do questionário, os estudantes procederam a recolha de dados por registo em diário de bordo, vídeos e registo fotográfico, usando posteriormente estes recursos para mostrar os resultados e evidências em relação ao seu projeto.

Salientamos que não temos dados que diferenciem adultos, jovens e crianças no manuseamento dos dispositivos e no acesso aos artefactos de interação da RA. Não obstante, podemos dizer que em ambos os casos houve a percentagem de utilizadores cuja dificuldade em perceber como funcionava a interação foi de 5% para uma amostra de 148 participantes em que 62 eram crianças e 86 eram adultos. Já no que toca à leitura das mensagens emitidas em cada caixa da RA, o público adulto permaneceu mais tempo (15 segundos em média) na sua leitura do que o público jovem. Verificou-se, porém, que o público jovem tinha preferência por caixas com conteúdos visuais, permanecendo mais tempo e preterindo as caixas de interação que apresentavam informação textual, onde se mantinham em média 5 segundos. Por fim, todos conseguiam falar sobre o tema apresentado no cartaz e enumerar alguns dos conteúdos que tinham aprendido.



Figura 5. Encontro Nacional 20 anos do Projeto SEGURANET – interações do público adulto. Fotografias do autor

4. Resultados e discussão

Os cartazes produzidos abordaram problemáticas diversas, desde a proteção da privacidade *online* até à prevenção do *cyberbullying*. Cada produção incorporou elementos visuais criativos e interatividade através da realidade aumentada, permitindo ao espectador aceder a mensagens ocultas, animações ou dados adicionais.

Quanto à dimensão estética, a realidade aumentada ampliou o impacto visual e sensorial, diferenciando os cartazes de uma comunicação meramente informativa.

Na dimensão política, os estudantes materializaram preocupações abstratas em intervenções visuais críticas demonstrando um posicionamento ativo face aos riscos digitais. Esta transferência de conhecimentos foi impulsionada por uma sessão preparatória sobre segurança e cidadania digital, dinamizada pela equipa ZigZag da RTP. A participação de uma atividade de *escape room* promovida por estudantes da licenciatura de Educação Básica da Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Santarém, permitiu a validação desta aprendizagem.

Na dimensão educativa, o processo de criação revelou-se como uma forma de formação ativa, através da qual os participantes adquiriram competências tanto técnicas como críticas, assumindo o papel de produtores de conhecimento.

Quanto aos sistemas produzidos em realidade aumentada, depois de analisados os resultados dos estudos de usabilidade e experiência do utilizador, destacamos os seguintes resultados com recurso aos métodos de observação direta e à avaliação heurística com grelhas de avaliação quanto à eficácia, eficiência e satisfação:

- Quanto à eficácia, 80% dos inquiridos apontaram que os sistemas tinham um *design* apelativo, que os *menus* estavam bem organizados e que os cartazes apelavam para a interação com o sistema;



Figura 6. Cartaz alusivo ao evento

- Quanto à eficiência tivemos em conta a navegabilidade e adaptação do sistema ao utilizador. Aqui 65% dos inquiridos revelaram que o sistema era instável devido às constantes adaptações da iluminação, mas ficavam surpreendidos com a transformação do cartaz na forma de realidade aumentada. Embora o sistema se mostrasse instável devido às condições da luz ambiente, o acesso aos conteúdos era de fácil acesso.
- 87% dos utilizadores ficaram satisfeitos com a experiência, ficaram surpreendidos com a realidade, pois nunca tinham experimentado, e conheceram conceitos novos sobre problemáticas diversas, como a proteção da privacidade *online* até à prevenção do *cyberbullying*.

Algumas pessoas distinguem entre os termos usabilidade e experiência do utilizador. Usabilidade é normalmente considerada a forma como o utilizador lida com a interface/objeto digital, com maior ou menor dificuldade para executar uma tarefa. A experiência de utilizador, por sua vez, tem um sentido mais amplo, olhando para todas as interações de um indivíduo com o objeto, tal como pensamentos, sentimentos e percepções que resultam dessa mesma interação (Tullis & Albert, 2008, p. 4).

Concluimos assim que este tipo de prática se aproxima de movimentos de ativismo digital mais amplos, mas situado no contexto escolar, assume uma dimensão particular: a de formar cidadãos digitais conscientes.

5. Conclusão

O projeto desenvolvido no âmbito da unidade curricular de CSCS demonstrou que a integração de práticas criativas digitais, ancoradas em princípios de artivismo digital, constitui uma abordagem pedagógica pertinente para promover nos estudantes do ensino superior a consciência crítica sobre temas de cibersegurança e cidadania digital. Em linha com o que referem Aladro-Vico *et al.* e Campos, a associação entre expressão artística, participação ativa e intervenção social mostrou-se particularmente eficaz para envolver os estudantes na construção de discursos críticos sobre os riscos digitais, permitindo-lhes atuar simultaneamente como criadores, mediadores e agentes de mudança. O facto de saberem que o projeto que desenvolveram seria apresentado publicamente (Figura 6) num evento de projeção nacional contribuiu também para essa tomada de consciência e assunção de responsabilidade na gestão de todo o processo.

A utilização da realidade aumentada reforçou esta dinâmica, confirmando o potencial pedagógico apontado por Mykhailova, Kozak e Chyrva (2024) e por Akçayır e Akçayır (2017) ao proporcionar experiências imersivas, interativas e motivadoras que tinham como missão potenciar o envolvimento do público (em particular o mais jovem) a quem queriam preferencialmente atingir a intencionalidade interventiva da exposição. A combinação entre estética, tecnologia e narrativa digital ampliou a capacidade comunicativa dos cartazes, transformando-os em objetos estético-pedagógicos que fizeram convergir a reflexão e a ação, tal como defendido por autores como Raposo ou Bishop, que sublinham o carácter disruptivo e crítico das práticas artivistas, embora apontando a dimensão estético-política.

Os resultados obtidos, tanto ao nível da usabilidade como da experiência dos utilizadores, evidenciam que os artefactos produzidos conseguiram não apenas transmitir informação relevante, mas também gerar envolvimento emocional, surpresa e pensamento crítico, contribuindo para a literacia digital de públicos diversos, mas em especial do que

foi alvo do estudo. Tal reforça a ideia de que as metodologias de aprendizagem centradas no estudante e orientadas para a aprendizagem aplicada, como as propostas por Jenkins, Ito e Boyd, promovem maior apropriação dos conteúdos e desenvolvem competências essenciais para a participação democrática nos ecossistemas digitais contemporâneos.

Assim, considera-se que iniciativas de artivismo digital com recurso à realidade aumentada oferecem um contributo significativo para o ensino superior e para o contexto escolar em geral, já que permitem transformar a sala de aula num espaço de experimentação cultural, de participação crítica e de formação cidadã, onde a tecnologia não é apenas um instrumento, mas um meio de expressão e intervenção social.

Ao integrar estética, pedagogia, tecnologia e reflexão crítica, este tipo de prática constitui-se como um caminho promissor para preparar estudantes para os desafios éticos, sociais e políticos da era digital e para promover uma cidadania digital mais consciente, informada e responsável.

Referências bibliográficas

- [1] Aladro-Vico, E., Jivkova-Semova, D., & Bailey, O. (2018). Artivismo: Un nuevo lenguaje educacional para la acción social transformadora. *Comunicar*, 26(57), 9–18. <https://doi.org/10.3916/C57-2018-01>
- [2] Alqahtani, A., & Kavakli-Thorne, M. (2020). CyBAR: Augmented reality mobile game to increase cybersecurity awareness. *Information*, 11(2), 121. <https://doi.org/10.3390/info11020121>
- [3] Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- [4] Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- [5] Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- [6] Bishop, C. (2012). *Artificial Hells: Participatory Art and the Politics of Spectatorship*. Verso.

- [7] Campos, R. (2023). *Art and citizenship: Practices and discourses of young artists*. University of Coimbra Press.
- [8] Canclini, N. G. (2015). *A sociedade sem relato: antropologia e estética da iminência*. UBU.
- [9] Fuchs, C. (2021). *Social Media: A Critical Introduction*. SAGE Publications.
- [10] García Canclini, N. (2015). *Artesanato e ativismo na América Latina*. Editora do SESC.
- [11] Insley, S. (2003). Obstacles to general purpose augmented reality. ECE 399H, Information Security & Cryptography. Oregon, EUA.
- [12] Jenkins, H., Ito, M., & Boyd, D. (2016). *Participatory culture in a networked era: A conversation on youth, learning, and digital media*. Polity Press.
- [13] Ligarretto Feo, R. E. (2023). Artivismo: literacia colaborativa na cultura visual digital. *Revista de Comunicação e Linguagens*, (59), 116–136. <https://doi.org/10.34619/4ha0-d5md>
- [14] Martins, J. C., & Campos, R. (2024). The body as theme and tool of activism in young people. *European Journal of Cultural Studies*, 27(2), 232–252. <https://doi.org/10.1177/13675494231163647>
- [15] Mykhailova, N., Kozak, L., & Chyrva, O. (2024). Augmented reality in education: Opportunities and challenges. *Futurity Education*, 6(1), 45–56. <https://doi.org/10.57125/FED.2024.01.45>
- [16] Pitchay, A. B., Adzhar, N. A. A., & Razali, R. (2024). Gamifying cybersecurity literacy through augmented reality: The SWINDLERT© project. *Journal of Creative Research and Innovation*, 2(1), 65–80.
- [17] Raposo, P. (2015). “Artivismo”: Articulando dissidências, criando insurgências. *Cadernos de Arte e Antropologia*, 4(1), 5–12.
- [18] Santos, B. S. (2006). *A gramática do tempo: para uma nova cultura política*. Afrontamento.
- [19] Santos-Ortega, A., & García-Santesmases, A. (2023). The body as theme and tool of activism in young people. *International Journal of Education through Art*, 19(2), 213–229. https://doi.org/10.1386/eta_00123_1
- [20] Skorenkyy, Y., Beregovskiy, A., & Skorokhod, N. (2021). Augmented reality technologies in prototyping of cyber-physical systems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012026>
- [21] Smyrniaios, N., & Leme, A. (2019). Digital activism and collaborative artistic practices in schools. *Journal of Media Literacy Education*, 11(2), 45–57.
- [22] Torchynska, T., Bielikova, O., & Pavlenko, V. (2023). Teachers’ perceptions of augmented reality in education: Opportunities and barriers. *Futurity Education*, 5(3), 120–134. <https://doi.org/10.57125/FED.2023.03.120>
- [23] Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the user experience*. Morgan Kaufmann.

Bio

João Carlos da Fonseca Cabral é detentor do título de Especialista, concluiu o Mestrado em Artes Digitais em 2014 pela Universidade do Minho e Bacharelato em Tecnologias da Comunicação e Audiovisuais em 2003 pelo Instituto Politécnico do Porto. Exerce funções como professor adjunto convidado no Instituto Politécnico de Santarém, onde participa em atividades de ensino e formação ligadas às áreas de multimédia, produção audiovisual, comunicação digital e tecnologias interativas. Além da sua colaboração no Politécnico de Santarém, está também associado à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco, onde desenvolve atividades docentes e artísticas nas áreas das artes digitais e dos média. No contexto académico, tem contribuído para a formação de estudantes nas áreas de produção audiovisual, design multimédia, tecnologias de imagem e som, narrativa audiovisual, criação digital e interação multimédia

Cristina Maria Junceiro Novo é Professora Especialista em Educação e Comunicação Multimédia no Departamento de Tecnologias Educativas e Pró-Presidente para a Aliança Europeia ACE2-EU no Instituto Politécnico de Santarém. Coordenadora do Centro de Competência TIC do IPSantarém e Cooordenadora do Mestrado em Recursos Digitais em Educação. Mais de três décadas de experiência de trabalho e formação na área das Tecnologias Educativas. Mestre em Multimédia em Educação e com doutoramento iniciado na mesma área. Pós-graduações em Organização e Avaliação da Formação – Ensino a Distância e em Apoio Educativo a Populações Especiais. Investigadora colaboradora no Polo de Literacia Digital e Inclusão Social do Centro de Investigação em Artes e Comunicação. Formadora de formadores em áreas como recursos educativos digitais, ensino a distância, educação para a inclusão e segurança e cidadania digital. Neste contexto, coordena o desenvolvimento de recursos educativos digitais para o Ministério da Educa-

ção de Portugal e participou em diversos projetos nacionais e internacionais. Professora convidada e investigadora na Universidade de Santiago, em

Cabo Verde, trabalhando na área das Tecnologias Educativas, em particular no domínio da Segurança e Cidadania Digital.

Artigo recebido em 2025-09-30

Artigo aceite em 2026-01-16

Artigo publicado em 2026-02-23

© 2026 João Carlos da Fonseca Cabral, Cristina Maria Junceiro Novo

Cabral, J. C. da F., & Novo, C. M. J. (2026). Práticas criativas digitais para a consciência crítica: realidade aumentada e cibersegurança no contexto escolar. *Rotura – Revista de Comunicação, Cultura e Artes*, 6(1). <https://doi.org/10.34623/2184-8661.2026.v6i1.528>

© This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)