

Sustainable Digital Artistic Practices in Visual Education: Critical Perspectives on Generative Art and Augmented Reality

Práticas Artísticas Digitais Sustentáveis na Educação Visual: Perspetivas Críticas sobre Arte Generativa e Realidade Aumentada

Joaquim José Furtado Marreiros de Azevedo

Universidade Aberta (UAB) / Universidade do Algarve (UAlg) Portugal

Abstract

The rapid integration of generative artificial intelligence and augmented reality into artistic and educational contexts has intensified debates surrounding creativity, authorship, ethics, and sustainability. While these technologies offer significant potential for innovation in visual arts education, their environmental and ethical implications remain underexplored, particularly at the level of basic education.

This paper examines sustainable digital art practices developed within visual education contexts, focusing on the critical integration of generative art and augmented reality. Grounded in practice-based research and art-based methodologies, the study analyses pedagogical and artistic experiences that promote co-authorship between students and artificial intelligence systems while encouraging critical digital literacy and environmental awareness.

By framing generative and augmented practices as artistic processes rather than merely technological tools, the paper argues for a sustainable and ethically informed approach to digital creativity. It highlights how low-impact digital strategies, reflective use of AI systems, and contextualised augmented narratives can foster meaningful artistic engagement without reinforcing technological dependence or ecological neglect.

The findings contribute to contemporary discussions on media art, digital sustainability, and education, proposing a critical framework for integrating emerging technologies into artistic practice. This approach positions digital art education as a space for ecological awareness, creative responsibility, and reflective authorship within expanded cinematic and media-art practices.

Keywords: Generative Art, Augmented Reality, Sustainable Digital Practices, Artificial Intelligence in Art, Media Art Education

Introdução

A rápida expansão das tecnologias digitais tem vindo a transformar profundamente as práticas artísticas contemporâneas e os contextos educativos. Nos últimos anos, o surgimento da inteligência artificial generativa (IAGen) e da realidade aumentada (RA) introduziu novas possibilidades de criação, interação e aprendizagem, particularmente no âmbito da Educação Visual. Estas tecnologias são frequentemente associadas à inovação, à criatividade e ao desenvolvimento de competências digitais.

No entanto, a sua integração levanta também questões importantes relacionadas com a autoria, a criatividade, a ética e a sustentabilidade. Se, por um lado, os sistemas generativos permitem produzir imagens complexas de forma rápida, por outro, alteram o papel do criador, que passa a assumir uma função mais orientadora e reflexiva, baseada na seleção, na decisão e na coautoria com sistemas artificiais. Esta mudança desafia concepções tradicionais de criação artística e exige abordagens pedagógicas que promovam o pensamento crítico e a consciência dos processos envolvidos.

Paralelamente, tem vindo a crescer a preocupação com o impacto ambiental das tecnologias digitais, nomeadamente no que diz respeito ao consumo de recursos associado aos sistemas de inteligência artificial. Apesar disso, a dimensão da sustentabilidade continua pouco explorada no ensino das artes, sobretudo no contexto do ensino básico. Torna-se, assim, necessário refletir sobre como desenvolver práticas artísticas digitais que sejam simultaneamente significativas do ponto de vista criativo e responsáveis do ponto de vista ecológico e ético.

Neste contexto, o presente artigo analisa práticas artísticas digitais sustentáveis desenvolvidas em aulas de Educação Visual, centrando-se na integração da arte generativa e da realidade aumentada enquanto processos artísticos. O estudo baseia-se em metodologias de investigação baseada na prática e em abordagens de investigação baseada em arte, a partir de uma intervenção pedagógica realizada com alunos do ensino básico.

O principal objetivo deste trabalho é compreender de que forma a utilização destas tecnologias pode promover práticas de coautoria entre alunos e sistemas de inteligência artificial, contribuindo simultaneamente para o desenvolvimento da literacia digital crítica e da consciência ambiental. Ao enquadrar estas ferramentas numa perspetiva crítica e sustentável, pretende-se contribuir para o debate atual em torno da média-arte, da sustentabilidade digital e da educação artística.

2. Enquadramento metodológico

O presente estudo enquadra-se numa abordagem qualitativa, assente em princípios da investigação-ação e da investigação baseada em arte. Esta opção metodológica justifica-se pela natureza simultaneamente pedagógica e artística do projeto, que procura compreender processos criativos em contexto educativo real, enquanto promove práticas de experimentação e reflexão crítica.

A investigação foi desenvolvida em contexto de Educação Visual, com alunos do 2.º ciclo do ensino básico, em escolas públicas da região do Algarve. A intervenção pedagógica foi estruturada ao longo de oito aulas de 50 minutos, organizadas em diferentes fases que articularam momentos de diagnóstico, experimentação, criação artística, reflexão e avaliação.

Numa fase inicial, procedeu-se à apresentação do projeto aos alunos e à introdução do contexto de trabalho, promovendo uma primeira reflexão sobre criatividade, tecnologia e imagem. Esta fase permitiu identificar concepções iniciais dos alunos e estabelecer um ponto de partida para o desenvolvimento das atividades.

Seguiu-se uma fase de sensibilização e observação do território, centrada na exploração visual do espaço envolvente e na recolha de imagens do quotidiano. Esta abordagem procurou desenvolver uma relação mais atenta e sensível com o meio, valorizando o território como matéria artística e ponto de partida para a criação.

A introdução às tecnologias digitais foi realizada de forma gradual, com especial cuidado na mediação pedagógica, tendo em conta que os alunos não possuíam experiência prévia com ferramentas de criação digital. A arte generativa foi apresentada como um processo de coautoria, em que os alunos formulam intenções visuais e tomam decisões a partir das propostas geradas pelos sistemas de inteligência artificial. Posteriormente, a realidade aumentada foi introduzida como uma extensão da imagem, permitindo a criação de camadas narrativas que reforcem o sentido das obras produzidas.

Ao longo da intervenção, os alunos desenvolveram artefactos digitais que integraram imagem, tecnologia e mensagem, com especial enfoque na criação de narrativas ecológicas. Este processo foi acompanhado por momentos de reflexão individual e coletiva, promovendo a consciência crítica sobre o uso da tecnologia, a autoria e a sustentabilidade.

A recolha de dados centrou-se em estratégias qualitativas, incluindo a análise dos artefactos produzidos pelos alunos, a observação participante, os registos de verbalizações em contexto de aula e a realização de um grupo focal na fase final da intervenção. Esta diversidade de fontes permitiu uma triangulação interpretativa, contribuindo para uma compreensão aprofundada dos processos criativos e dos impactos da intervenção.

Importa ainda referir que a participação de mediadores culturais externos ocorreu de forma pontual, integrada em momentos específicos da intervenção, funcionando como estímulo conceptual e artístico, sem alterar a estrutura pedagógica das sessões.

Ao longo da intervenção, foi também promovida uma utilização consciente das tecnologias digitais, incentivando-se práticas de criação mais sustentáveis e evitando-se o uso excessivo dos sistemas de inteligência artificial.

3. Práticas artísticas digitais: IA, realidade aumentada e sustentabilidade

A integração de tecnologias digitais na arte tem vindo a transformar profundamente os modos de criação, produção e fruição artística. Neste contexto, a noção de sustentabilidade digital assume um papel central, sendo entendida como a utilização crítica, consciente e responsável das tecnologias nos processos artístico e educativo.

No contexto da educação, estas transformações colocam novos desafios, mas também abrem possibilidades relevantes para a experimentação e para o desenvolvimento de práticas criativas inovadoras. Entre estas tecnologias, a inteligência artificial generativa e a realidade aumentada destacam-se pela sua capacidade de expandir o campo artístico, introduzindo novas formas de coautoria e de construção de sentido.

3.1. Arte generativa e coautoria

A arte generativa, entendida como a criação artística mediada por sistemas algorítmicos, implica uma redefinição do papel do autor. Neste processo, o artista deixa de ser o único produtor da obra, passando a assumir uma função de orientação, seleção e decisão. No contexto educativo, esta mudança pode constituir uma oportunidade para trabalhar a criatividade de forma mais aberta, valorizando o processo em detrimento do resultado.

No projeto desenvolvido, a introdução da inteligência artificial generativa foi realizada de forma progressiva e mediada, tendo em conta a ausência de experiência prévia dos alunos com ferramentas digitais. Os alunos foram convidados a formular descrições simples, correspondentes aos seus interesses visuais e às imagens recolhidas do território, que serviram de base para a geração de imagens. A partir das propostas produzidas pelos sistemas de IA, os alunos foram incentivados a escolher, comparar e refinar os resultados, desenvolvendo um olhar crítico sobre o processo.

Este trabalho evidenciou que a utilização da IA não reduz a criatividade, mas antes a desloca para outras dimensões, como a formulação de intenções, a interpretação dos resultados e a tomada de decisões. A noção de coautoria emergiu de forma natural, sendo compreendida pelos alunos como uma colaboração entre humano e sistema, e não como uma substituição da ação criativa.

3.2. Realidade aumentada como linguagem artística

A realidade aumentada introduz uma nova dimensão na criação artística, permitindo sobrepor camadas digitais ao mundo físico. Mais do que um recurso tecnológico, a RA pode ser entendida como uma linguagem artística que expande a imagem, acrescentando-lhe tempo, movimento e narrativa.

No contexto da intervenção, a RA foi introduzida após a consolidação das imagens geradas, funcionando como uma extensão das obras produzidas. Os alunos foram convidados a associar às suas imagens diferentes elementos narrativos e visuais, sob a forma de texto, áudio ou sobreposição de imagens, criando camadas adicionais de significado. Este processo permitiu transformar imagens estáticas em experiências interativas, reforçando o envolvimento dos alunos com o seu próprio trabalho.

A utilização da realidade aumentada revelou-se particularmente eficaz na construção de sentido, uma vez que possibilitou aos alunos articular imagem e mensagem de forma integrada. A obra deixou de ser apenas visual, passando a assumir uma dimensão narrativa e comunicativa.

3.3. Sustentabilidade digital e consciência crítica

Apesar do entusiasmo associado às tecnologias digitais, torna-se cada vez mais importante refletir sobre o seu impacto ambiental e social. No campo da arte, esta reflexão implica considerar não apenas os resultados produzidos, mas também os processos e os recursos envolvidos.

Neste projeto, a sustentabilidade foi abordada de forma integrada, não como um tema isolado, mas como uma dimensão transversal à prática artística. Os alunos foram incentivados a desenvolver narrativas ecológicas a partir das suas imagens, refletindo sobre o território, a natureza e a intervenção humana.

Para além disso, foram adotadas estratégias de utilização consciente das ferramentas digitais, privilegiando a experimentação orientada, a limitação de iterações e a valorização da decisão criativa. Esta abordagem permitiu evitar o uso indiscriminado da tecnologia, promovendo uma relação mais crítica e responsável com os sistemas de inteligência artificial.

Os resultados sugerem que é possível integrar tecnologias emergentes no ensino das artes de forma sustentável, desde que estas sejam enquadradas como meios de expressão e reflexão, e não apenas como instrumentos de produção automática. A articulação entre arte, tecnologia e consciência ambiental revelou-se um elemento central na construção de práticas educativas significativas.

Esta abordagem evidencia que a sustentabilidade digital não se limita ao impacto ambiental, mas envolve também práticas de uso consciente, redução do consumo excessivo e desenvolvimento de uma relação crítica com as tecnologias.

3.4. Intervenção artística: coautoria e construção em camadas

A intervenção pedagógica desenvolvida com os alunos estruturou-se como um processo de criação artística baseado na coautoria entre as práticas humanas e os sistemas de inteligência artificial, procurando ultrapassar uma abordagem meramente

curatorial e promover uma participação ativa dos alunos na construção das imagens.

O processo iniciou-se com a observação do território envolvente, incentivando os alunos a recolher elementos visuais significativos, como texturas naturais, padrões de luz e sombra e sinais de intervenção humana, incluindo situações de impacto ambiental. Esta fase constituiu uma base conceptual para o desenvolvimento das propostas visuais.

Na fase seguinte, os alunos utilizaram ferramentas de inteligência artificial generativa para produzir múltiplas imagens a partir das suas observações. Em vez de gerarem uma única imagem final, foram incentivados a criar diferentes variações que representassem interpretações distintas do território, nomeadamente:

- uma representação mais próxima do estado natural;
- uma interpretação transformada pela ação humana;
- versões mais abstratas ou expressivas.

Estas imagens passaram a ser entendidas como camadas de um mesmo processo de criação, e não como resultados isolados.

Paralelamente, os alunos foram convidados a intervir diretamente nas imagens, através de desenho, produção digital ou outras formas de manipulação visual, introduzindo elementos produzidos manualmente. Esta etapa reforçou a dimensão autoral do processo, evitando que a criação se limitasse à seleção de imagens geradas automaticamente. Neste contexto, a dimensão autoral refere-se ao grau de participação ativa do aluno no processo de criação, não se limitando à seleção de imagens geradas por sistemas de inteligência artificial, mas envolvendo a definição de intenções, a tomada de decisões e a intervenção direta sobre os resultados. Esta perspetiva permite compreender a autoria como um processo partilhado, no qual a criação emerge da interação entre ação humana e mediação tecnológica.

A realidade aumentada foi introduzida como um dispositivo de articulação entre diferentes camadas visuais. Em vez de funcionar apenas como suporte para a sobreposição de texto, a RA permitiu organizar as imagens em profundidade, possibilitando a visualização simultânea ou sequencial das diferentes camadas. Desta forma, os alunos podem construir composições tridimensionais onde:

- uma camada representava o território natural;
- outra evidenciava transformações ambientais;
- e uma terceira integrava intervenções criativas dos próprios alunos.

Este processo permitiu explorar relações espaciais e conceptuais que seriam difíceis de representar em suportes bidimensionais, justificando o uso da realidade aumentada enquanto linguagem artística e pedagógica.

A articulação entre as diferentes camadas deu origem a narrativas visuais de carácter ecológico, nas quais os alunos refletiram sobre o território, o

impacto humano e possíveis futuros. Estas narrativas foram construídas não apenas através de texto, mas sobretudo através da relação entre imagem, profundidade e composição espacial.

Deste modo, a intervenção estabelece um modelo de coautoria eficaz, no qual a inteligência artificial funciona como um elemento do processo criativo, mas não como substituto da ação artística dos alunos. A criação surge da interação entre a geração automática, a intervenção manual e a organização espacial em realidade aumentada.

4. Resultados e discussão

A análise dos dados recolhidos centrou-se nas produções visuais dos alunos, nas suas verbalizações em contexto de aula e na observação participante ao longo da intervenção.

Foram analisadas diversas produções visuais realizadas pelos alunos ao longo da intervenção, incluindo imagens originais, imagens geradas por inteligência artificial e versões refinadas.

No total, foram produzidas mais de 56 imagens pelos diferentes grupos de alunos, incluindo imagens originais, imagens geradas por inteligência artificial e versões refinadas.

Foram selecionados exemplos representativos que permitem ilustrar os principais eixos do processo criativo desenvolvido.

4.1. Envolvimento e processo criativo

Numa fase inicial, os alunos demonstraram uma forte ligação ao território, associando o Algarve a elementos como o mar, o calor, as praias e experiências pessoais de lazer. Esta relação afetiva constituiu um ponto de partida relevante para o desenvolvimento das propostas visuais.

Durante a utilização das ferramentas de inteligência artificial generativa, verificou-se alguma incerteza inicial por parte dos alunos, sobretudo na antecipação dos resultados, evidenciada em comentários como “não sabemos qual imagem vai sair” ou “não imaginava que ficasse assim”. No entanto, esta incerteza foi gradualmente substituída por um maior controlo e compreensão do processo.

Ao longo da atividade, os alunos começaram a demonstrar uma crescente capacidade de análise e interpretação das imagens, identificando elementos como luz, cor e realismo, e avaliando criticamente os resultados obtidos.

Um dos grupos evidenciou uma leitura crítica da transformação do território, identificando diferenças claras entre imagens naturais e imagens com intervenção humana. Os alunos referiram que as imagens com poluição eram “mais feias” e “mais poluídas”, demonstrando uma compreensão direta do impacto ambiental.

Verificou-se também uma dimensão exploratória no uso da inteligência artificial, com os alunos a expressarem surpresa perante os resultados, referindo que “não sabiam que imagem iria surgir” ou que

“não imaginavam que ficasse assim”. Esta incerteza inicial contribuiu para um processo de descoberta e experimentação.

4.2. Consciência ecológica e leitura crítica

A comparação entre imagens naturais e imagens com intervenção humana permitiu desenvolver uma consciência ecológica significativa. Os alunos identificaram claramente alterações visuais associadas à poluição, referindo que as imagens com impacto humano eram “mais feias” ou “mais poluídas”, e reconhecendo mudanças na paisagem.

Esta leitura crítica revela uma capacidade emergente de relacionar imagem, território e intervenção humana, reforçando a dimensão reflexiva do projeto.

A noção de coautoria emergiu de forma espontânea, com os alunos a afirmarem que o autor era “eu e a máquina” ou que “nós descrevemos e a máquina criou”, revelando uma compreensão intuitiva do processo como colaboração entre humano e sistema.

Os alunos identificaram alterações visuais associadas à poluição e à presença de elementos humanos, referindo que algumas imagens eram “mais feias” ou “mais poluídas”, reconhecendo mudanças na paisagem. Como referido por um dos participantes, “está mais feio pois está com mais lixo”, evidenciando uma interpretação direta da relação entre imagem e degradação ambiental.

Um dos grupos desenvolveu uma análise mais aprofundada, identificando diferenças ao nível da presença de construções, poluição e atmosfera visual. Os alunos referiram que, na imagem com intervenção humana, existiam “prédios, fumo e lixo”, associando-a a uma sensação de degradação ambiental, enquanto a versão natural era descrita como “mais calma”, “limpa” e “equilibrada”. Reconheceram ainda que, embora a imagem poluída fosse considerada “menos bonita” do ponto de vista estético, poderia ser “mais forte” em termos de impacto, por provocar reflexão.

Como se observa na Figura 1, os alunos identificaram claramente diferenças entre as duas imagens, comparação entre representações naturais e com poluição, associando a presença de lixo a uma degradação da paisagem.



Figura 1. Comparação entre uma representação do território natural e uma versão com intervenção humana, evidenciando alterações visuais associadas à poluição. Produção de alunos do 2.º ciclo.

4.3. Perceção da coautoria

A noção de coautoria entre humano e inteligência artificial emergiu de forma espontânea nos discursos dos alunos, que reconheceram o processo como uma colaboração. Vários participantes referiram que “nós descrevemos a imagem e a máquina criou” ou que o autor era “eu e a máquina”, evidenciando uma compreensão intuitiva da criação como um processo partilhado.





A Figura 2 – ilustra o processo de criação com recurso à inteligência artificial generativa, evidenciando a reformulação de prompts e a tomada de decisões ao longo do desenvolvimento das imagens.

Este processo demonstra que a criação não se limita à geração automática de imagens, mas resulta de uma interação contínua entre intenção humana, mediação tecnológica e decisão estética. Neste sentido, a coautoria assume-se como uma relação dinâmica, na qual a tecnologia funciona como elemento mediador do processo criativo, sem substituir a ação artística dos alunos.

4.4. Narrativa e realidade aumentada

A integração da realidade aumentada permitiu expandir o processo criativo, introduzindo uma dimensão narrativa nas produções dos alunos. Para além da composição visual, os grupos desenvolveram pequenas histórias que articulavam diferentes representações do território.

Algumas narrativas apresentaram uma estrutura temporal clara, evidenciando processos de

transformação ambiental. Um dos grupos descreveu a evolução de uma paisagem ao longo do tempo, referindo que “era uma vez uma praia linda e limpinha” que, após a chegada de turistas, ficou “cheia de lixo”, tendo sido posteriormente recuperada por outras pessoas. Esta construção narrativa revela não só a compreensão do impacto humano, como também a possibilidade de intervenção e mudança.

Outros grupos adotaram uma abordagem mais imaginativa, integrando elementos ficcionais, como a presença de um “grande peixe que fez magia”, que transformou a paisagem. Estas propostas evidenciam uma articulação entre a observação do território e a criação simbólica.

Verificou-se também o uso de linguagem descritiva e poética, com referências à “natureza que esculpe a beleza”, às “falésias douradas” e às “águas cristalinas”, revelando uma relação sensível com o território.

Inicialmente, a realidade aumentada foi concebida para adicionar mensagens textuais ou sonoras às imagens produzidas. No entanto, ao longo do projeto e à medida que o trabalho dos alunos avançava, esta dimensão foi alargada para incluir a sobreposição de imagens e camadas visuais no Artivive, permitindo representar os processos de transformação do território.

A utilização da realidade aumentada, através da aplicação *Artivive*, potenciou o envolvimento dos alunos, tendo sido visível um elevado nível de curiosidade e participação durante a visualização das imagens no telemóvel. Os alunos colocaram questões e exploraram as suas produções de forma ativa.

As produções em realidade aumentada desenvolvidas pelos alunos podem ser visualizadas através de alguns exemplos selecionados disponíveis online, que permitem observar a articulação entre a imagem, a sequência e a narrativa.

A realidade aumentada funcionou como um dispositivo narrativo central, possibilitando a visualização de transformações do território ao longo do tempo e reforçando a relação entre imagem, sequência e significado. Foram selecionados alguns exemplos representativos para ilustrar o trabalho realizado.



Figura 3 – Produção em realidade aumentada desenvolvida por alunos, evidenciando a transformação da paisagem artística.

Disponível em: <https://player.artivive.com/artworks/69f77bd85a156cf9ddb22cd>

4.5. Discussão

Os resultados indicam que a utilização da inteligência artificial generativa, articulada com práticas de criação visual e integração em realidade aumentada, transformou a forma como os alunos percebem o processo criativo. Em vez de consumidores de imagens, os alunos assumiram um papel ativo na construção, interpretação e transformação visual, desenvolvendo simultaneamente competências técnicas, estéticas e críticas. Em vez de serem meros consumidores de imagens, os alunos adotaram um papel ativo na construção, interpretação e transformação visual, desenvolvendo simultaneamente competências técnicas, estéticas e críticas.

Verificou-se também um desenvolvimento progressivo da consciência ecológica e da capacidade de leitura crítica da imagem, bem como uma compreensão emergente da criação como um processo partilhado entre o ser humano e a tecnologia.

Conclusão

Os resultados evidenciam que estas tecnologias, quando utilizadas de forma crítica e pedagogicamente orientada, promovem uma participação ativa dos alunos nos processos de criação, deslocando o foco do produto final para o processo criativo. A coautoria entre humano e sistema revelou-se uma estratégia eficaz para estimular a tomada de decisão, a reflexão e a construção de sentido.

Verificou-se igualmente o desenvolvimento de uma consciência ecológica emergente, com os alunos a estabelecerem relações entre imagem, território e impacto humano, através da construção de narrativas visuais e experiências em realidade aumentada.

A utilização da realidade aumentada permitiu expandir a dimensão narrativa das produções, reforçando o envolvimento dos alunos e possibilitando a articulação entre diferentes camadas de representação.

Apesar dos resultados positivos, o estudo apresenta algumas limitações, nomeadamente o tempo reduzido de intervenção e o número limitado de participantes, o que sugere a necessidade de investigações futuras que aprofundem estas práticas em diferentes contextos educativos.

Em síntese, o estudo contribui para o debate contemporâneo sobre média-arte e educação, propondo uma abordagem sustentável e crítica à utilização de tecnologias emergentes no ensino das artes. Este trabalho evidencia o potencial da educação artística como espaço privilegiado para o desenvolvimento de práticas críticas, sustentáveis e tecnologicamente informadas.

Apêndice A — Produções em realidade aumentada

As produções em realidade aumentada desenvolvidas pelos alunos podem ser visualizadas através de exemplos selecionados disponíveis online,

permitindo observar a articulação entre imagem, sequência e narrativa.



Figura A1. Produção em realidade aumentada desenvolvida por alunos, evidenciando a transformação da paisagem natural.

Disponível em: <https://player.artive.com/artworks/69f767d385a156cf9ddad71a>



Figura A2. Produção em realidade aumentada desenvolvida por alunos, evidenciando uma interpretação artística da paisagem.

Disponível em: <https://player.artive.com/artworks/69f9041a85a156cf9ddfe15d>



Figura A3. Produção em realidade aumentada desenvolvida por alunos, evidenciando a transformação da paisagem com poluição.

Disponível em: <https://player.artive.com/artworks/69f906a585a156cf9ddfe785>

Bibliografia

- Boden, Margaret A. 2016. *AI: Its Nature and Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Candy, Linda, and Ernest Edmonds. 2018. *Practice-Based Research in the Creative Arts: Foundations and Futures from the Front Line*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Coutinho, Clara Pereira, et al. 2009. "Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas." *Psicologia, Educação e Cultura* 13 (2): 355–79.
- Freire, Paulo. 1996. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Galanter, Philip. 2016. "Generative Art Theory." In *A Companion to Digital Art*, edited by Christiane Paul, 146–80. Malden, MA: Wiley Blackwell.
- Manovich, Lev. 2001. *The Language of New Media*. Cambridge, MA: MIT Press.
- McCormack, Jon, Oliver Bown, Alan Dorin, Jonathan McCabe, Gordon Monro, and Mitchell Whitelaw. 2014. "Ten Questions Concerning Generative Computer Art." *Leonardo* 47 (2): 135–41.
- Paul, Christiane. 2015. *Digital Art*. 3rd rev. ed. London: Thames & Hudson.
- Rifkin, Jeremy. 2014. *The Zero Marginal Cost Society*. New York: Palgrave Macmillan.
- UNESCO. 2021. *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO.