

# A Web como plataforma para criação artística

Avner Maximiliano de Paulo<sup>1</sup>, Luiz Gustavo Colzani Monti Sousa<sup>1</sup>,  
José Mauro da Silva<sup>1</sup>, Flávio Luiz Schiavoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ALICE - Arts Lab in Interfaces, Computers, and Everything Else  
Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal de São João del-Rei

avnerpaulo.mg@gmail.com, lgustavocms@gmail.com

jmsandy@gmail.com, fls@ufsj.edu.br

***Resumo.** Este artigo tem como objetivo explorar como se deu o início da arte digital, como surgiu a webart, como se produz a webart hoje e quais tecnologias desenvolvidas a partir do ideal artístico oferecem possibilidades para a arte e outras áreas.*

***Abstract.** This article aims to explore how was the beginning of digital art, how webart came about, how webart is produced today and what technologies developed from the artistic ideal offer possibilities for art and other areas.*

## 1. Introdução

A criação artística apoiada por computadores é talvez quase tão antiga quanto a própria computação. Desde os primórdios da computação artistas vem se utilizando de computadores como ferramentas de apoio para suas criações artísticas tradicionais. Isto inclui os diversos campos das artes como a fotografia, pintura, teatro, dança, música, arquitetura, escultura e literatura, por exemplo, campos que foram radicalmente impactados pelo surgimento de apoio computacional. Com o tempo, o computador passou de ferramenta de apoio às artes tradicionais (das chamadas Belas Artes até as chamadas “Artes Menores”, como o artesanato) para uma ferramenta de criação específica e não amarrada às artes convencionais. Isto permitiu o surgimento de um outro tipo de arte, possível apenas por meio da computação, chamada **Arte Digital** [Wands 2007].

A Arte Digital surge como uma convergência entre Arte, Ciência e Tecnologia e trouxe para os artistas novos desafios para a criação artística no universo digital [Grau 2003]. Esta Arte Digital inclui diversas novas formas como a Media Art, a Arte em rede (net art), as instalações digitais e a Realidade Virtual como forma de Arte [Wands 2007]. Com o surgimento da Internet, a web passou a despertar o interesse de artistas, como forma de distribuir a arte tradicional, por meio de lojas, museus e galerias de arte virtuais, e também como forma de fazer arte por permitir a criação multimídia e estar presente no centro na revolução tecnológica da informação [Tribe et al. 2006] [Weintraub 1997]. Para além do suporte para as artes tradicionais, a web também se tornou um espaço para a criação de arte, uma arte específica para a rede de computadores. Esta forma de arte, chamada **webart**, inclui diversas criações artísticas feitas especialmente para a web [Weintraub 1997].

Um aspecto importante na webart está relacionada a seus processos e ferramentas. Algumas outras formas de Arte digital dependem da aquisição de equipamentos,

tecnologias e ferramentas de alto custo de aquisição para a criação artística. Já a webart possui um baixo custo para sua produção já que o HTML é uma linguagem gratuita, o HTTP é um protocolo gratuito e os navegadores são ferramentas gratuitas na maioria das plataformas. Em geral, não são necessárias ferramentas especiais para a criação nesta plataforma, sendo necessário apenas um editor de texto, o que torna esta arte também muito simples de ser compartilhada. As demais tecnologias associadas a este fazer artístico, como servidores web, bancos de dados e linguagens de programação *client-side* ou *server-side* também possuem versões gratuitas. Isto faz com que este formato de arte seja amplamente acessível para artistas digitais [Tribe et al. 2006], permitindo a classificação da webart como uma espécie de Arte Digital Póvera [Vieira et al. 2021].

Desde os primórdios da Arte Digital, a criação artística passa pela criação de aplicações desenvolvidas especificamente para o fazer artístico onde as obras artísticas são programas de computador. No caso da webart, estes programas são páginas web que diferem de páginas tradicionais por possuírem propósitos artísticos, muitas vezes explorando a capacidade das páginas para além do que elas foram projetadas. Logo, a evolução da criação artística nesta plataforma passa pela evolução de capacidade de representação das páginas web, a criação de novas ferramentas, linguagens de programações, API's e frameworks para o desenvolvimento de aplicações deste domínio específico. A webart depende do navegador para sua apresentação e a construção de webart é feita normalmente por meio da criação de páginas HTML. No centro da evolução atual da web está o HTML5, que trouxe para a criação de arte na web diversas novas possibilidades, que inclui a o processamento de som e imagens, a síntese de imagem, som e vídeo e a comunicação em rede.

O presente artigo é a continuação do artigo "**Web Art em tempos de HTML5**", apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Computação Musical, realizado em 2021 em Recife e na web [de Paulo et al. 2021]. O presente artigo conta com uma expansão de diversas ideias que não estavam no artigo original e que nasceram da interação com os presentes neste simpósio.

## **2. Da Arte Digital para a WebArt**

O fortalecimento dos ideais da arte pós-guerra ou arte contemporânea, que rompe com as regras e tradições do modernismo, em conjunto com o advento da computação na segunda metade do século XX, dá início a projetos artísticos que visavam promover a colaboração da arte com as tecnologias recém-criadas [saga.art.br 2016]. Também nesta época é dado o início da Arte Digital como uma forma de arte produzida com a utilização de software e hardware e distribuída em meios digitais, tendo como produto artístico obras multimídias que levem ao espectador a experimentar criações visuais e sonoras, não necessariamente separadas [saga.art.br 2016].

O avanço da computação e o surgimento de vários meios de comunicação com apoio tecnológico proporcionou à Arte Digital um avanço em vários âmbitos, sendo um dos mais impactantes as técnicas de interação com o espectador, que o convida a participar da obra [Seevinck 2017]. Possivelmente como uma herança dos jogos de computadores e das pesquisas com interfaces, esta interatividade permite uma quebra de papéis entre artista e público de modo que o espectador deixe de ser somente a parte que assiste a obra criada e participe da proposta do artista [Candy 2014]. Esta interatividade, tão explorada

em instalações artísticas tecnológicas, também habita o universo da webart e permite ao artista levar uma experiência interativa para os visitantes de um site. Diferentemente de uma instalação artística, que normalmente depende de sensores e atuadores, a experiência na web pode atingir um número muito grande de pessoas com um custo muito baixo.

Esta possibilidade de interação do público foi utilizada inicialmente somente para exposição de obras, como em uma galeria de arte interativa [Roberto Bodo 2017, Bayraktar et al. 1998]. Porém alguns artistas, viram a Internet como uma poderosa ferramenta para criação de novos projetos artísticos e não somente como uma galeria virtual, iniciando assim um movimento dentro da própria Arte Digital, que culminou no nascimento da webarte [saga.art.br 2016]. Entre os artistas que deram início a criações de arte na web é possível citar Robert Adrian, que propôs em 1978 o evento Artbox, o qual era uma rede artística de correios eletrônicos [Gidney 1983]. Posteriormente Artbox mudou de nome, se tornando Artex, que foi promotor de inúmeros projetos artísticos na época [Franco ].

No início da webart os artistas tinham pouco recursos para criar suas obras. Links, texto, imagens e animações eram o que existia e tal limitação provocou a criatividade de muitas pessoas que utilizaram esta limitação como fator estético para criar sites artísticos. Com isto, muitas obras seguiam estéticas puramente digitais como a tendência Glitch de se aproveitar de erros de computadores para a criação artística [Downey 2002, Menkman 2011]. Isto gerou uma série de obras de webart, páginas web, que não tinham outra função se não despertar a curiosidade do internauta por razões estéticas e não funcionais.

No site criado por Joan Heemskerk e Dirk Paesmans<sup>1</sup> nos anos 90, está disponível em seu acervo vários sites de webart, que em sua maioria utilizam recursos como objetos em ASCII para criar imagens ou formar estruturas, vídeos ou animações, e outros utilizam de interatividade para dar ao espectador a possibilidade de relacionar-se com a webart. Assim que acessado, é escolhido aleatoriamente um site presente em seu acervo e o exhibe para o expectador.

### **3. Webart no Brasil**

A produção de webart no Brasil tem seu início por volta dos anos 80 e se dá antes da abertura comercial da internet quando artistas brasileiros que buscavam padrões de comunicação para criação ou utilização de obras, através do uso das tecnologias digitais, fizeram uso de diferentes estruturas eletrônicas de comunicação. Neste período foram realizados vários projetos, como:

“as iniciativas curatoriais de Julio Plaza com o uso da tecnologia de Videotexto<sup>2</sup> na mostra Arte pelo telefone: Videotexto em 1982 no Museu da Imagem e do Som, São Paulo, e no núcleo Arte e Videotexto na 17ª Bienal de São Paulo, em 1983, envolvendo dezenas de artistas brasileiros; Ornitorrinco, desenvolvida a partir de 1989 por Eduardo Kac, na qual

---

<sup>1</sup>Disponível em <http://jodi.org>.

<sup>2</sup>Videotexto foi um sistema interativa para visualização de informações em monitor de vídeo, em forma de textos transmitidos por linha telefônica ou televisão a cabo. Em meados dos anos 80 a UniSantos detinha a produção de páginas/telas de informação e atuava como provedora de conteúdo para a TELESP, empresa estatal de telefonia responsável por São Paulo.

um robô é controlado remotamente pelo público através de linha telefônica.” [Nunes 2022]

É possível entender, então, que preocupações relacionadas a produção das obras hoje em dia precedem à internet, como as ideias de colaboração, simultaneidade, conectividade entre pessoas e da transposição de distâncias físicas [Nunes 2022].

Com o lançamento comercial da internet no Brasil, que acontece em 1994 de maneira experimental e em definitivo em 1995, artistas brasileiros passam a ter acesso a uma tecnologia que permite a transmissão de imagens, sons e textos, que em relação as tecnologias anteriores, aumentou muito as possibilidades de criação. Já em 1997, os artistas Celso Reeks e Thiago Boud’hors criaram o projeto Lands Beyond, “que parte de territórios imaginários, da literatura para a trazer a própria rede como um território intangível”. Posteriormente, estes artistas também criaram o site Distopia<sup>3</sup>, um acervo que contém oito sites de webart [Nunes 2022].

#### 4. A evolução do HTML e os novos elementos da webart

Se a web e as primeiras versões do HTML, com seus recursos limitados, permitiram o surgimento da webart, a evolução da mesma trouxe consigo um conjunto de ferramentas que permite criações artísticas diversas. A versão 4 do HTML foi criada para trabalhar de maneira fluída com JavaScript e CSS, sendo que o HTML em si é a estrutura da página, representada de maneira hierárquica, o JavaScript é a linguagem interpretada que executa no navegador (*client-side*) que permite implementar elementos complexos nas páginas e CSS é linguagem que permite definir todas as características de aparência da página.

Desenvolvido a partir de seus antecessores, o HTML5 torna mais fácil a manipulação dos elementos da página e dá ao artista alternativas para alterar seu conteúdo de modo claro e não invasivo para o espectador. Este conjunto de ferramentas está disponível no HTML5:

- **Webaudio:** A web sempre foi uma construção multimídia, permitindo inserir e ligar arquivos com música em páginas HTML. No entanto, com o advento do HTML5, surge a API **webaudio** que transforma o navegador em um sintetizador para a criação e processamento de áudio em tempo real [Adenot et al. 2013]. A API WebAudio permite trabalhar com diversas fontes sonoras, de arquivos à entrada de microfone do computador e gerar resultados sonoros com processamentos no próprio navegador além de poder ser utilizada, junto com as API’s de imagem, para criação de jogos, animações com sons específicos e composições.
- **WebMidi:** Juntamente com o WebAudio, surgiu a API **WebMidi**, que trouxe ao HTML5 a possibilidade de conectar periféricos musicais que utilizam o protocolo MIDI de comunicação e permite, por meio de um mapeamento definido pelo artista, controlar alguma aplicação desenvolvida por ele. Utilizável não somente para criar instrumentos, o WebMidi viabiliza mapear qualquer periférico para controlar o que o artista quiser, concedendo a ele maneiras de criar webart responsiva ao teclado ou algum outro periférico de sua escolha.
- **Canvas:** Na área de artes visuais, o HTML5 trouxe uma API chamada **Canvas**, um componente gráfico que foi inicialmente introduzida pela Apple para usar no

---

<sup>3</sup>Disponível em <https://distopia.com>.

Mac OS X WebKit component em 2004. Mais tarde, em 2005, foi adotado por outros navegadores e hoje em dia é padrão no HTML5. Atualmente, esta API tem a capacidade de desenhar gráficos, imagens, criar animações, processar e renderizar vídeos em tempo real através de código.

- **WebGL:** O canvas permitiu o surgimento do **WebGL**, tecnologia baseada no OpenGL ES 2.0 que permite ao artista, sem a utilização de nenhum plug-in, fazer renderização de objetos 3D em um espaço criado pelo Canvas no HTML utilizando para isto a GPU da máquina.
- **SVG:** Além do Canvas, o HTML5 trouxe uma possibilidade de interagir com desenhos vetoriais por meio da API **SVG** ou Scalable Vector Graphics. Estas imagens vetoriais em 2D ou 3D utiliza uma linguagem de marcação que representa pontos onde o navegador deve desenhar linhas e também uma API em Javascript para manipular estas imagens em tempo real.
- **WebSocket:** O HTML5 trouxe também uma API que permite que seja feita a conexão entre o navegador e o servidor, chamada **WebSocket**, sem que o cliente necessite fazer uma chamada de nova página para isto, possibilitando ao artista desenvolver páginas capazes de interagir sozinhas às escolhas do espectador e que mudam de forma de acordo com essas escolhas, com ou sem a intervenção de outras pessoas.
- **WebRTC:** Além da conexão de rede, o HTML5 também trouxe a possibilidade de acesso e conexão aos dispositivos de mídia como microfones e câmeras por meio da API **WebRTC**. Esta API possui integração com o CSS e com o WebGL e permite a criação de filtros para imagens e vídeos da câmera em tempo real.
- **Sensores:** Em dispositivos onde estes sensores estão presentes, o HTML5 permite o acesso à localização do aparelho, por meio da Geolocation API, o acesso ao acelerômetro, giroscópio e bússola para a captura de gestos, o que pode aumentar ainda mais a capacidade de interação com estas páginas.

## 5. Evoluindo o HTML5

As APIs aqui apresentadas não são necessariamente voltadas para a criação artística e o surgimento de tais APIs permitiu o desenvolvimento de diversos *frameworks* e ferramentas que integram estas tecnologias simplificam a criação de webart. Com isto, algumas formas de Arte Digital como a Criação de instrumentos musicais digitais, a Realidade Ampliada e o *Live Coding* puderam ser incorporadas ao universo da webart de maneira mais simples e prática. Estas formas de não arte não são as únicas que se tornaram possíveis com o HTML5 mas ilustram a evolução da web como plataforma para a criação artística a partir desta tecnologia.

- **Criação de Instrumentos musicais:** A criação de novos instrumentos musicais é uma área de pesquisa para a Arte Digital e a Música contemporânea. Algumas ferramentas e *frameworks* foram criados para um público de artistas e músicos com a proposta de resolver problemas comuns de arquitetura, enfrentados quando lidando com ambientes de música de computador, tendo como objetivo possibilitar um melhor entendimento da lógica dos instrumentos digitais. Exemplos são os frameworks Flocking.js [Clark and Tindale 2014], Tone.js [Mann 2015], Tune.js [Taylor and Bernstein 2016] e Timbre.js [Roberts et al. 2013].

- **Realidade Ampliada:** A Realidade Ampliada é a adição de elementos de realidade virtual em um ambiente real. A capacidade de utilizar a webcam do computador ou celular e processar os dados desta permitiram que a realidade ampliada fosse possível no HTML. Exemplos de frameworks que permitem esta integração são o Awe.js e o AR.js[Seo et al. 2016].
- **Live Coding:** A codificação em tempo real é a escrita de código para a criação artística feita ao vivo em eventos voltados para este fim. Neste tipo de criação artística digital, escrever código é parte da performance artística e os artistas projetam suas telas para que o público possa acompanhar suas codificações[Collins et al. 2003]. O HTML5 permitiu o surgimento de ambientes de *live coding* para navegadores que conta com a utilização de várias API's como Canvas, WebAudio e WebGL. Exemplos destas tecnologias são Giber [Roberts 2016], Wavepot, McLuhan.js[Taylor 2016] e Lissajous.js.

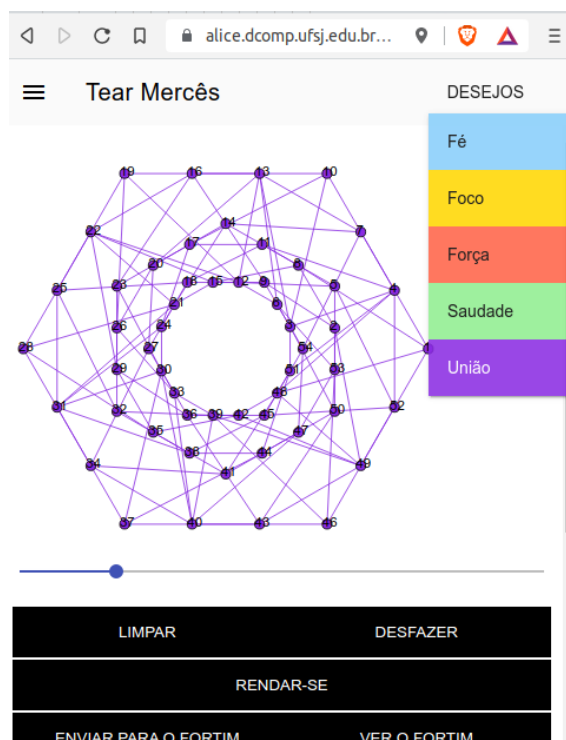


Figura 1. Tela de criação baseada em SVG do projeto Renda-se.

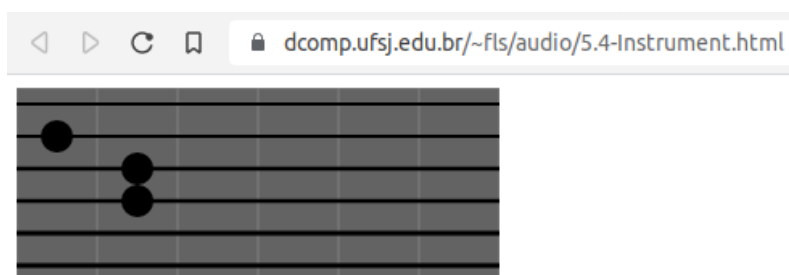
## 6. Criando webart com o HTML5

As API's citadas anteriormente permitem a criação de obras de webart mais complexas do que as feitas nos primórdios da webart. Alguns exemplos de criação artísticas usando tais tecnologias podem ser encontrados entre os trabalhos de nosso laboratório de pesquisa, entre os quais é possível destacar a recriação da peça Narcisus, de Thea Musgrave, usando as tecnologias webaudio e webmidi [de Rezende et al. 2020, Gonçalves et al. 2021]. Esta peça foi criada originalmente para utilizar um equipamento de áudio que não se encontra mais no mercado e por isso sua performance não seria mais possível.

Outro exemplo de webart criada com esta tecnologia é a webart Renda-se [de Oliveira Silva Júnior et al. 2021], apresentado na Figura 1. Este projeto recria na

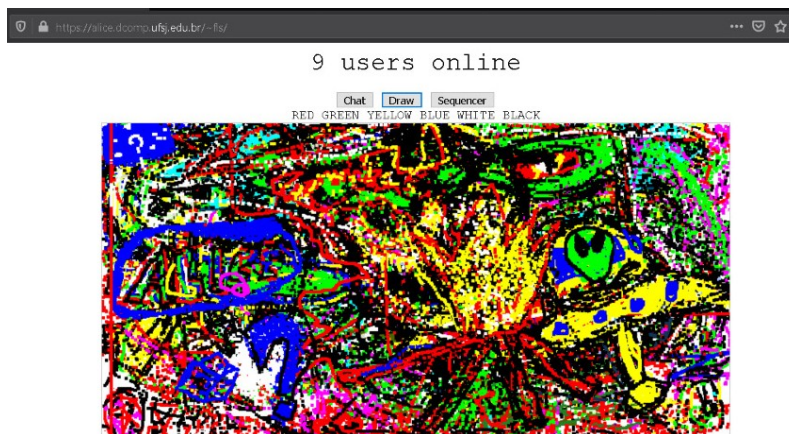
web com SVG<sup>4</sup> a tecelagem de rendas que é feita usando uma tábua com pregos e linhas e permite ainda que as pessoas mandem isso para um servidor online onde as rendas digitais são apresentadas juntamente com comentários de seus criadores.

Já o projeto de violão digital, apresentado na na Figura 2<sup>5</sup> recria o instrumento acústico usando SVG com webaudio e auxilia professores e alunos a montar seus acordes no violão.



**Figura 2. Web Violão criado com SVG e webaudio.**

Já o projeto Palco, apresentado na Figura 3, utilizar websockets para permitir a interação de diferentes visitantes em uma página web. Os visitantes do site podem desenhar coletivamente em uma tela feita com canvas, criar música coletivamente, em um instrumento feito com webaudio ou escrever um texto coletivamente. O projeto conta ainda com um servidor feito em Python que funciona como servidor de relay e troca dados entre os visitantes.



**Figura 3. Espaço de criação coletiva na web.**

Por fim, a Figura 4 apresenta um espaço de criação de mandalas e figuras simétricas baseado em canvas<sup>6</sup>

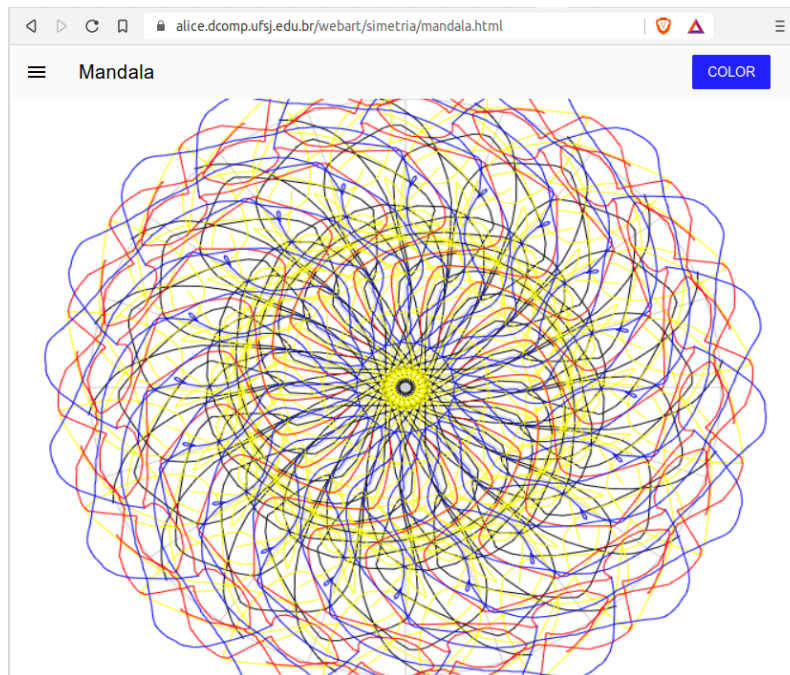
## **7. Considerações sobre o ciberespaço como lugar de produção artística**

Atualmente, a Internet ocupa um grande espaço da nossa sociedade, espaço este que envolve transações comerciais, relações humanas, troca de informações, divulgação de co-

<sup>4</sup>Disponível em <https://alice.dcomp.ufsj.edu.br/webart/tear.html>.

<sup>5</sup>Disponível em <https://dcomp.ufsj.edu.br/~fls/audio/5.4-Instrument.html>.

<sup>6</sup>Disponível em <https://dcomp.ufsj.edu.br/~fls/simetria/>.



**Figura 4. Criações de mandalas usando Canvas.**

nhecimento, entre outras. A internet nos fez mudar nossa posição de agir e pensar como seres humanos, ocupando grandes áreas de conhecimento criadas por nós. Este novo espaço criado pela ocupação da internet, é chamado de ciberespaço, uma "gênese de um novo mundo". O estudo do ciberespaço encontra-se em teorias pós-modernas, visto que no campo de estudo moderno, conceitos como imaterialidade e desterritorialização não são contemplados. A partir do ciberespaço, surge então, a cibercultura que define conjunto de formas de expressão, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem lado a lado ao crescimento do ciberespaço.

Com o consumo da Internet às várias áreas humanas, seria difícil não pensar na arte sem a absorção dessas novas tecnologias. Diante disso, a webart se torna uma consequência natural desta evolução ao se tornar um estilo de arte que desde dos primórdios até a atualidade pode ser entendida como uma arte marginalizada tanto no mercado artístico como na definição de arte em si por se tratar de uma arte acessível e desterritorializada. Nos primórdios da Internet, não havia uma adequação do ambiente para a produção artística em si, mas essa barreira jamais impediu que produções artísticas surgissem no ciberespaço.

Observando o passado percebemos que a tecnologia sempre proporcionou aos artistas novas ferramentas para que expressassem sua arte. Nos tempos atuais, mantém-se a mesma ligação entre estas duas áreas, contudo, a tecnologia hoje em dia é também um motor para o desenvolvimento de novas formas de arte [Gever 2012]. Desta maneira, avançar tecnologicamente significa avançar nas formas de se produzir arte. Assim, com o desenvolvimento de ferramentas e modernização da Internet juntamente com o pensamento artístico dentro da rede, houve uma capacitação e adequação do ambiente para que artistas conseguissem de forma mais simples e clara realizar produções artísticas complexas dentro do ciberespaço.



A produção de arte não tem que ser algo custoso, como é ambientado em diversas produções artísticas tradicionais. A presença de novas tecnologias populares e baratas nos fazem repensar a forma como vemos a produção artística digital. Desde a década de 1960, com o movimento da Arte *Povera* que repensava o modo de se fazer arte, o conceito tradicional e vanguardista da produção artística tem sido debatido. Este movimento procurava derrubar barreiras da produção artística para as pessoas mais pobres, fazendo-as repensar a arte e alimentar uma crítica ao capitalismo e a produção desenfreada de bens. Este movimento também alcançou a web, o que nos faz pensar em uma arte digital *Povera* que permite uma produção artística que é digital e barata, usando dos princípios do próprio movimento da década de 60, como o uso de computadores antigos, com baixo poder de processamento, equipamentos domésticos, além de ferramentas de baixo custo ou sem custo algum, como é o caso das tecnologias aqui apresentadas.

Essa forma de criar e promover arte, de forma simples e barata, pode abranger grupos muito grande de pessoas, sem a necessidade do deslocamento para apreciar e participar das obras, trazendo a questão social da arte para o debate. Ao invés de deslocar pessoas para espaços de fruição de arte, deslocamos a arte até o espaço pessoal, seja ele a tela de computadores pessoais ou de aparelhos celulares. Esta inversão de movimentação que permite que a arte invada os dispositivos pessoais e permite que ela rompa fronteiras ou horários de funcionamento para sua atenção, permitindo a interação de pessoas que dificilmente iriam interagir sem este aparato tecnológico.

Vale ainda ressaltar que estes avanços provenientes do HTML5 não trouxeram benefícios somente para as artes. A utilização destas API's, frameworks e ferramentas permite, por exemplo, incluir ambientes de realidade ampliada em projetos não artísticos, como na medicina, educação, processamento de linguagem natural e outras. em uma aplicação web que faz simulação extracorpórea do pulmão e coração para treinamentos e estudos [Herrera et al. 2008]. Há exemplos de utilização destas tecnologias em processamento de linguagens naturais [Macedo et al. 2005], acessibilidade [Lima et al. 2015] e Modelagem facial [Silva et al. 2014]. Partindo do princípio de que a webart é uma arte de fácil acesso, baixo custo e de potencial de consumo em massa, o seu uso pedagógico se torna algo muito poderoso. Além de uma maior imersão dos docentes e discentes no ciberespaço e na arte, conceitos como multidisciplinaridade e interdisciplinaridade ganham força com a junção da webart e da Pedagogia.

## **8. Conclusão**

Este artigo tentou apresentar o caminho da produção de webart apresentando o tipo de arte cuja principal meio / ferramenta para produção, desde a origem até a atualidade, é o HTML e as páginas web. Esta forma de arte, ainda muitas vezes questionadas devido a sua transdisciplinaridade, é uma vela que impulsiona a criatividade, a ciência e o desenvolvimento tecnológico, partindo de uma apropriação estética que possui apenas a finalidade artística, e chegando a diversas aplicações que possuem um viés acadêmico / mercadológico / científico que não inclui necessariamente uma discussão estética.

Apesar de existirem ferramentas, frameworks, API's e linguagens de programação que abarcam as áreas da música, artes visuais e interatividade, há muito o que ser produzido ainda, especialmente se tomarmos como ponto de partida critérios de sustentabilidade em arte onde busca-se que a mesma seja amplamente difundida e não apenas

restrita a uma parte da população [Siqueira 2010]. Esta é uma das características marcantes da webart, uma área relativamente nova que possui muito a ser debatido. O fato de estar amplamente difundida por tecnologias livres faz da webart, e consequentemente do HTML5, ferramentas artísticas viáveis e acessíveis, aspectos tão importantes para a difusão da arte com tecnologia.

No princípio, a webart, com toda a limitação tecnológica que esta mídia possuía, já a tornava algo a ser utilizado. A evolução das tecnologias a tornaram ainda mais especial. Sempre existiram ferramentas capazes de tratar imagem e som, como Canvas e o SVG, que eram relativamente fáceis de utilizar, mas cuja difusão dependia da instalação de aplicações especiais para este fim. Esse fato dificultava bastante a disseminação de conteúdo artístico, já que nem todos dispunham dessas ferramentas. Com a chegada do HTML5 iniciou-se uma nova etapa na criação artístico digital uma vez que ele foi capaz de unir todas essas API's e permitir criar novas ferramentas que possibilitem novas formas de fazer webart. Podemos assim constatar a importância que o HTML atingiu, surgindo como uma simples linguagem de Markup e evoluindo para uma linguagem que atende propósitos artísticos capaz de criar aplicações complexas de uso geral.

Tentar prever um possível futuro para as tecnologias nascidas desse meio é um exercício que requer um esforço enorme de imaginação e que certamente poderá falhar. No entanto, acreditamos que este esforço é o que permitirá a realização deste futuro e o surgimento de novas tecnologias. O que podemos ter certeza, nos dias de hoje, é que esta forma de arte está mais presente do que nunca instigando as pessoas a ver o mundo de outra forma e usando para isto, seus navegadores de Internet.

## 9. Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer os membros do Laboratório ALICE (Arts Lab in Interfaces, Computers, and Everything Else) da Universidade Federal de São João del-Rei, um grupo interdisciplinar que envolve alunos de cursos como Ciência da Computação, Música, Artes Cênicas, Visuais e Aplicadas e que é a base fundamental do debate que gerou esta pesquisa. Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro institucional do CNPq, FAPEMIG e da PROPE/PROAE/UFSJ.

## Referências

- Adenot, P., Wilson, C., and Rogers, C. (2013). Web audio api. *W3C*, October, 10.
- Bayraktar, M., Zhang, C., Vadapalli, B., Kipp, N. A., and Fox, E. A. (1998). A web art gallery. In *Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries*, DL '98, pages 277–278, New York, NY, USA. ACM.
- Candy, L. (2014). Evaluation and experience in art. In *Interactive Experience in the Digital Age*, pages 25–48. Springer.
- Clark, C. B. and Tindale, A. (2014). Flocking: a framework for declarative music-making on the web. In *SMC Conference and Summer School*, pages 1550–1557.
- Collins, N., McLean, A., Rohrhuber, J., and Ward, A. (2003). Live coding in laptop performance. *Organised sound*, 8(3):321–330.

- de Oliveira Silva Júnior, I., Schiavoni, F. L., and de Almeida, M. A. (2021). A interface para o renda-se ao alto das mercês. In *Anais do VI Seminário de Artes Digitais (SAD) 2020/2021*, pages 325–334, Belo Horizonte - MG.
- de Paulo, A. M., Sousa, L. G. C. M., da Silva, J. M., and Schiavoni, F. L. (2021). Web art em tempos de html5. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Computer Music*, pages 233–236, Recife - PE.
- de Rezende, I., de Andrade, R. A. S., and Schiavoni, F. L. (2020). Lições aprendidas com a peça narcissus de thea musgrave. In *Anais do XXX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música*, pages 1–11, Manaus, AM, Brasil. ANPPOM.
- Downey, J. (2002). Glitch art. *Ninth Letter*, 118.
- Franco, E. Canal 666 br: Para (des) hipnotizar as massas—processo criativo em web arte.
- Gever, E. (2012). Technology and art: Engineering the future. <http://www.bbc.com/news/entertainment-arts-19576763>. Accessed: 2018-05-26.
- Gidney, E. (1983). The artist's use of telecommunications: A review. *Leonardo*, 16(4):311–315.
- Gonçalves, L. L., de Andrade, R. A. S., de Rezende Ferreira Sobrinho, I., and Schiavoni, F. L. (2021). Surfing with narcissus: Updating thea musgrave's work for solo clarinet. In *Proceedings of the Web Audio Conference (WAC-2021)*, pages 1–5.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: from illusion to immersion*. MIT press.
- Herrera, R. M., Fiorelli, A. I., and Tori, R. (2008). Simulação de procedimento de circulação extracorpórea em ambiente tridimensional usando ajax3d. In *Companion Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, WebMedia '08*, pages 21–24, New York, NY, USA. ACM.
- Lima, M. A., Araújo, T. M. d., and Oliveira, E. S. d. (2015). Incorporation of syntactic-semantic aspects in a libras machine translation service to multimedia platforms. In *Proceedings of the 21st Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, WebMedia '15*, pages 133–140, New York, NY, USA. ACM.
- Macedo, H., Robin, J., and Barros, R. (2005). Web engineering meets natural language processing: A vocal interface generation practice. In *Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, WebMedia '05*, pages 1–9, New York, NY, USA. ACM.
- Mann, Y. (2015). Interactive music with tone.js. In *Proceedings of the 1st annual Web Audio Conference*. Citeseer.
- Menkman, R. (2011). Glitch studies manifesto. *Video vortex reader II: Moving images beyond YouTube*, pages 336–347.
- Nunes, F. O. (2022). Web arte no brasil em tempos pandêmicos. <https://www.fabiofon.com/extras/webartenobrasilemtempospandemicos.pdf>. Accessed: 2022-06-05.
- Roberto Bodo, F. S. (2017). Synesthesia add-on: a tool for html sonification. In *SBCM*, pages 75–80.

- Roberts, C. (2016). Code as information and code as spectacle. *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 12(2):201–206.
- Roberts, C., Wakefield, G., and Wright, M. (2013). The web browser as synthesizer and interface. In *NIME*, pages 313–318. Citeseer.
- saga.art.br (2016). Você sabe o que é arte digital? <https://saga.art.br/voce-sabe-o-que-e-arte-digital/>. Accessed: 2018-05-21.
- Seevinck, J. (2017). Interaction in art and computing. In *Springer Series on Cultural Computing*, pages 31–46. Springer International Publishing.
- Seo, D., Yoo, B., and Ko, H. (2016). Webizing mixed reality for cooperative augmentation of life experience. In *Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing Companion*, pages 401–404. ACM.
- Silva, J., Costa, G. C., Melo, J. a., Mascarenhas, I. V., and Kurashima, C. S. (2014). Facial modeling for interactive 3d reconstruction in web applications. In *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, WebMedia '14*, pages 203–206, New York, NY, USA. ACM.
- Siqueira, A. R. (2010). Arte e sustentabilidade: argumentos para a pesquisa eco-poética da cena. *MORINGA-Artes do Espetáculo*, 1(1).
- Taylor, B. and Bernstein, A. (2016). Tune.js: A microtonal web audio library.
- Taylor, B. F. (2016). Mcluhan.js: Live net art performance with remote web browsers.
- Tribe, M., Jana, R., and Grosenick, U. (2006). *New media art*. Taschen London and Cologne.
- Vieira, R. A., dos Passos Carvalho, F., de Oliveira Silva Júnior, I., and Schiavoni, F. L. (2021). Por uma arte digital povera. In *Anais do VI Seminário de Artes Digitais (SAD) 2020/2021*, pages 437–445, Belo Horizonte - MG.
- Wands, B. (2007). *Art of the Digital Age*. Thames & Hudson.
- Weintraub, A. (1997). Art on the web, the web as art. *Commun. ACM*, 40(10):97–102.