



## ARTE E INTERATIVIDADE: o diálogo entre o ensino de Arte e Microcontroladores no curso Integrado de Informática em Quissamã

Renato Gomes Sobral Barcellos (Doutor em Geociências- UFF/IFFluminense)

Anelise Tietz (Mestra em Artes Visuais- UFRJ/ IFFluminense)

**Resumo:** O presente artigo apresenta a experiência interdisciplinar entre as disciplinas de Arte e Microcontroladores no Curso de Informática Integrado do IFFluminense *campus* Quissamã, que consiste na construção de um objeto interativo. Após a delimitação do objeto, os estudantes se organizam em grupos de trabalhos a serem orientados pelos professores. Já foram desenvolvidos quatro produtos com características distintas, mas que apontam para a integração entre os conhecimentos, o engajamento em atividades práticas e coletivas e o entendimento da arte enquanto propulsora de interatividade estimulando, principalmente o poder criativo do grupo.

**Palavras-chave:** Ensino de Arte, Interatividade, Arduino, Computação Física, Ensino Médio Integrado.

### 1. O conceito de interatividade no campo da Arte: algumas considerações

Toda obra de arte se destina a algum público e, portanto, carrega em si algum nível de interação. Apesar da relação entre público e obra ser intrínseca a produção artística, as reflexões sobre a recepção da arte são um pouco mais recentes. Um dos marcos desta discussão, no campo da Arte, é o conceito de *coeficiente artístico* de Marcel Duchamp (1975). Neste curto texto, o artista entende que a obra de arte se constrói entre aquilo que o artista idealiza e aquilo que o público constrói ao entrar em contato com a obra. Desse modo, o público se torna coautor da obra. O artista sozinho não é capaz de atribuir o *status* de obra de arte a sua produção e precisa da *validação* do outro.

O paradigma de recepção de uma obra de arte lentamente se ampliou de uma experiência passiva, na qual o indivíduo apenas observa a obra de arte, para uma experiência onde o público assume um papel de protagonista na produção de sentidos na obra. Junto a isso, nas diversas experimentações do século XX, a arte se desdobra em práticas artísticas que envolvem a multissensorialidade, imersão, participação ou interação. Para Júlio Plaza (2003), existem três modos de entender a interatividade.

A abertura da obra de arte à recepção, relacionada necessariamente às três fases produtivas da arte: a obra artesanal (imagens de primeira geração), industrial (imagens de segunda geração) e eletroeletrônica (imagens de terceira geração), detona vários graus para a interpretação. A Obra Aberta se identifica com a "abertura de primeiro grau" pois remete à polissemia, à ambiguidade, à multiplicidade de leituras e à riqueza de sentido. Já a "abertura de segundo grau" da obra se identifica com as alterações estruturais e temáticas que incorporam o espectador de forma mais ou menos radical. Trata-se da chamada "arte de participação", onde processos de manipulação e interação física com a obra acrescentam atos de liberdade sobre a mesma. Agora, com os processos promovidos pela Interatividade tecnológica, na relação homem-máquina postula-se a "abertura de terceiro grau". Esta abertura, mediada por interfaces técnicas, coloca a intervenção da máquina como novo e decisivo agente de instauração estética, próprio das Imagens de Terceira Geração.



Na primeira geração estariam as obras que possibilitam a criação de sentidos múltiplos e coexistência destes. É o caso da poesia concreta, que estimula o leitor a realizar a leitura textual seguindo a ordem que melhor desejar e, deste modo, obter uma leitura individual e subjetiva. Também se encontra nessa geração as obras abstratas que não reproduzem a natureza e o espaço real, mas possibilitam que o indivíduo construa suas leituras.

Na segunda geração, entramos no campo da arte participativa, onde o público é convidado a manipular e se integrar a obra. No caso da arte brasileira, cabe destacar a ação dos de artistas como Hélio Oiticica, com os *Parangolés*, e Lygia Clark, com a série *Bichos* (1971). Nestas obras o público é convidado a manipular os objetos de arte. Nestes casos, os artistas consideram que o sentido das obras é criado exclusivamente no *uso* destes objetos pelo público, se constroem na experimentação.

Mas é com o uso de novas tecnologias que a interatividade alcança seu último patamar, segundo Júlio Plaza, pois inauguram um novo sentido, se tornando absolutamente diferente das experiências anteriores.

## 1.1. Arte interativa hoje: o uso de novas tecnologias

Arlindo Machado (2005), em discussão sobre as experiências artísticas que fazem uso de novas tecnologias, aponta para diversas contradições que estas práticas indicam e que são pouco analisadas, principalmente devido a um certo deslumbramento com estas práticas. A primeira questão a ser identificada é que a história da arte acompanha as inovações técnicas e tecnológicas sendo diretamente afetadas por estas inovações. No entanto, ao falar sobre o uso de tecnologia na arte atual, estamos nos referindo ao uso de novas tecnologias, tais como: projeção mapeada, realidade virtual, modelagem 3D, microcontroladores através da computação física. A maioria destas tecnologias não são totalmente popularizadas e acessíveis.

Concordamos com Machado (2005) quando ele indica que embora na sociedade atual existe uma presença contínua de tecnologia em diversas esferas do cotidiano, nem todos conseguem realizar uma apropriação das ferramentas disponíveis. Desse modo, grande parte da população que tem acesso à tecnologia se torna mero consumidor de produtos tecnológicos. A maioria da população não entende como estas tecnologias são construídas e têm uma relação muito superficial com elas. O potencial criativo da internet se reduz a uma experiência de consumo em redes sociais, entre outros exemplos.

Machado (2005) discute a filosofia de Flusser, no livro *A Filosofia da Caixa Preta*, e manifesta preocupação com a redução das experiências tecnológicas atualmente.

Somos, cada vez mais, operadores de rótulos, apertadores de botões, “funcionários” das máquinas, lidamos com situações programadas sem nos darmos conta delas. Pensamos que podemos escolher e, como decorrência disso, nos imaginamos criativos e livres, mas nossa liberdade e nossa capacidade de invenção estão restritas a um software, a um conjunto de possibilidades dadas a priori e que não podemos dominar inteiramente. Esse é o ponto em que a Filosofia de Flusser quer justamente intervir: ela quer produzir uma reflexão densa sobre as possibilidades de criação e liberdade numa sociedade cada vez mais programada e centralizada pela tecnologia.

Percebemos que em um curso de Informática, a disciplina de microcontroladores poderia ser estruturada focando na criatividade como meio para o desenvolvimento da arte da fase eletroeletrônica. Desta forma os alunos que já contam com a formação em linguagens e algoritmo desenvolvem a criatividade no decorrer do aprendizado de microcontroladores através das plataformas de desenvolvimento microcontroladas *open source*.

O conhecimento desenvolvido durante a disciplina de microcontroladores é oriundo de uma introdução aos componentes eletrônicos, sensores e as plataformas de desenvolvimento microcontroladas passando a seguir para a utilização e programação focando no uso de sensores e atuadores. Neste contexto não é focado todo o conhecimento de *hardware* para dar liberdade para o processo criativo e intimidade com a plataforma de desenvolvimento microcontrolada.



Durante este processo a abordagem intrínseca às estratégias das aulas permeia a interatividade que caracteriza a área de conhecimento da Computação Física. Este direcionamento foi concebido como estratégia educativa para discutir e produzir arte interativa, pensando-a de maneira complexa, criativa e autônoma.

## 2. Identificação de problema

Dentro da realidade do *campus* Quissamã, percebemos que na maior parte dos casos, o estudante do ensino médio integrado apresenta uma experiência pouco aprofundada no ensino de Arte. Desse modo, a própria conceitualização de Arte e de seu entendimento enquanto um campo de saber se torna dificultoso. Em geral, os estudantes do ensino médio do *campus* Quissamã fazem uma aproximação direta entre a Arte e a prática do desenho, como se esta fosse a única dimensão possível para a Arte. Além disso, possuem pouco ou nenhum contato com arte contemporânea e, inclusive, apresentam bastante resistência a esta, devido a seu caráter muitas vezes polêmico e sua aparência formal muito próxima do cotidiano.

Essa questão pode parecer simplista, mas indica que os estudantes não se apropriam da arte como se ela se manifesta nos dias de hoje. Isso se deve a um afastamento entre aquilo que está sendo produzido pelos artistas contemporâneos e as exposições de arte, e a ideia de arte que se dissemina nas práticas em sala de arte, comumente baseada principalmente em técnicas tradicionais de arte (pintura e desenho). Desse modo, a arte atual, muitas vezes conectada a questões sócio-políticas e tecnológicas, construídas em formatos e linguagens não-tradicionais, como a performance, a instalação, o *site specific*, o *happening*, entre outros, passam despercebidas ao estudante do ensino básico. Cabe lembrar que o município de Quissamã fica distante de centros urbanos e, portanto, a visita a exposições, tanto por iniciativa da escola, quanto por iniciativa das famílias, se torna difícil. Desse modo, o acesso à arte contemporânea é bastante escasso.

Como o estudante apresenta dificuldade em acessar práticas artísticas contemporâneas, seu repertório artístico se torna limitado nesta área. No campo da arte contemporânea, o uso de novas tecnologias e a interatividade não são novidades, mas verifica-se um descompasso entre aquilo que o artista produz e expõe e aquilo que o estudante do ensino médio consome como arte. Aliado a isso, soma-se a pouca existência de novas tecnologias no ambiente escolar e a falta de estímulos a práticas pedagógicas interdisciplinares nas quais a arte seja protagonista.

Seguindo esta linha, o estudante apresenta uma desconexão na compreensão do fenômeno da arte na realidade, pois embora esteja imerso em conceitos de inovação e *design* que usam a interatividade através de equipamentos como *tablets*, celulares, redes sociais, sistemas de som, drones, etc., estes estudantes não se veem como possíveis protagonistas de suas próprias criações para o desenvolvimento da arte da fase eletroeletrônica. Afinal, todos estes meios eletrônicos e digitais não foram desenvolvidos para a finalidade de produção artística. Como escreve Machado (2005, p. 76-77),

Em geral, aparelhos, instrumentos e máquinas semióticas não são projetados para a produção de arte, pelo menos não no sentido secular desse termo, tal como ele se constituiu no mundo moderno a partir mais ou menos do século XV. Máquinas semióticas são, na maioria dos casos, concebidas dentro de um princípio de produtividade industrial, de automatização dos procedimentos para a produção em larga escala, mas nunca para a produção de objetos singulares, singelos e “sublimes”. (...) Existem diferentes maneiras de se lidar com as máquinas semióticas crescentemente disponíveis no mercado da eletrônica. A perspectiva artística é certamente a mais desviante de todas, uma vez que ela se afasta em tal intensidade do projeto tecnológico originalmente imprimido às máquinas e programas que equivale a uma completa reinvenção dos meios.

Para que a finalidade destes instrumentos industriais seja subvertida - para que passe do campo industrial para o campo subjetivo - é necessário que estes instrumentos passem por um processo de



apropriação. O estudante precisa se entender enquanto sujeito ativo e criador de novos sentidos para os objetos do cotidiano, fornecendo a estes um valor estético.

### 3. Metodologia

Após identificação dessas questões no ambiente escolar do IFFluminense *campus* Quissamã, mais especificamente no âmbito do ensino médio integrado, surge a proposta de um projeto que envolva o ensino de Arte e os conhecimentos específicos do Curso Técnico Integrado de Informática.

O curso de Informática dialoga com o campo da Arte em diversas disciplinas técnicas. No entanto, a disciplina que mais possibilitou diálogo com a área artística foi a de Microcontroladores, na qual os estudantes estudam e experimentam o uso do Arduino, plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre. Estas aulas são ministradas pelo Professor Doutor Renato Barcellos, coordenador do grupo de pesquisa do CNPQ Laboratório de Computação Física, laboratório onde ocorrem as aulas da disciplina citada.

Até a reestruturação do curso de Informática Integrado, ambas as disciplinas (Arte e Microcontroladores) possuíam carga horária de 2h semanais e ocorriam apenas no 2º ano do Ensino Médio, o que favoreceu a prática integrada. Até o presente momento, a proposta se desenvolveu no seguinte formato:

Ao longo do ano letivo, os estudantes têm os conteúdos específicos das duas disciplinas de modo a fornecer o embasamento teórico e prático para a elaboração de uma atividade prática e interativa. No campo do ensino de Arte espera-se que os estudantes discutam os conceitos de Arte; aumentem seu repertório sobre arte contemporânea; discutam os conceitos de instalação artística, *site specific*, intervenção e performance; conheçam os diálogos entre arte e tecnologia; pratiquem exercício dos princípios básicos de composição; compreendam como a arte serve para refletir sobre o seu meio e sua cultura.

Já na disciplina de Microcontroladores, o objetivo a ser atingido junto aos estudantes está focado na compreensão da arquitetura de microcontroladores; conhecer ferramentas de desenvolvimento; aprender a programar em C com as ferramentas de desenvolvimento; testar aplicações utilizando conceitos de Computação Física como a interatividade.

As atividades do projeto propriamente dito começam no final do 3º bimestre, no qual os estudantes realizam uma pesquisa e apresentam oralmente artistas que utilizam novas tecnologias em suas produções artísticas. Desse modo, os estudantes se aproximam destas propostas e com as diversas possibilidades neste campo.

A partir do 4º bimestre, a proposta centra-se na utilização dos tempos de aula das duas disciplinas para elaboração de um trabalho prático; nas aulas de Arte, são orientados com relação aos aspectos artísticos e sensíveis do projeto, e, na aula de Microcontroladores, aos aspectos técnicos e funcionais. Desse modo, o projeto se distribui nas seguintes etapas:

**I – Decisão do projeto a ser elaborado:** na primeira aula do 4º bimestre, os estudantes são convidados a apresentar ideias de projetos artísticos que envolvam conhecimentos e o uso do Arduino, o conceito de interatividade e Computação Física. É solicitada ênfase na executabilidade e viabilidade das ideias apresentadas. O material necessário deve estar disponível no laboratório e o tempo de execução deve ser compatível com a rotina escolar dos estudantes. Após apresentação das ideias é feita votação ou escolha da ideia a ser trabalhada. Em geral, os grupos optam por mais de uma ideia, como será apresentado no item Resultados.

**II – Divisão de tarefas:** nesta etapa, a turma composta por 25 estudantes em média, se subdivide em grupos de ação. São sugeridos três grupos: programação; arte e design; produção. O primeiro é responsável pela elaboração do código de programação do objeto a ser criado. O segundo, responsável pela elaboração artística do objeto, construção de instalação quando necessário e elaboração de design do objeto. O grupo de produção é responsável por identificar demandas de todas as equipes, registrar todas as etapas de elaboração, autorização de uso de espaço, inscrição na Semana de Integração



(evento de abertura do ano letivo do *campus* Quissamã), divulgação da apresentação do trabalho. A sugestão dos três grupos em geral é aceita, mas é composta por equipes permeáveis, os estudantes transitam entre dois e três grupos, de modo, que a elaboração é sempre coletiva e todos participam de todas as etapas do projeto.

**III – Desenvolvimento do objeto:** Essa etapa ocorre em todo o 4º bimestre, em dois encontros semanais, totalizando quatro horas de trabalho acompanhadas em sala de aula. Os encontros semanais são os momentos de tirar dúvidas, buscar soluções e atualizar os professores sobre o encaminhamento do projeto.

**IV – Apresentação do objeto:** A apresentação ocorre em dois momentos. O primeiro é o momento de avaliação bimestral, realizada na última aula do 4º bimestre. Nesta aula, os estudantes devem apresentar o resultado final do objeto. Além disso, devem entregar um relatório contendo as etapas de desenvolvimento do projeto, dificuldades, soluções e metodologias utilizadas. A segunda apresentação ocorre durante a Semana de Integração, evento tradicional do *campus* Quissamã, que ocorre na primeira semana do ano letivo. Nesta semana os estudantes devem apresentar sua proposta em sua versão final para o público do evento.

## 4. Resultados

A metodologia apresentada tem sido utilizada desde o ano de 2014, sendo revisada e adaptada de acordo com as propostas apresentadas pelos alunos nos diversos projetos. Apresentamos em seguida os principais resultados do projeto.

### 4.1. Nuvem 2014/2015

Nesta primeira atividade, os estudantes desenvolveram duas ideias. A primeira foi a construção de uma nuvem, contendo em seu interior uma placa de Arduino com LEDs que acendem de modo sincronizado simulando uma tempestade. Esta nuvem foi instalada no teto de uma área totalmente escura, onde o ambiente era iluminado pela nuvem. Os materiais utilizados foram: uma embalagem plástica, fibra siliconada (enchimento para almofadas), uma placa de Arduino, LEDs de cores diversas. Neste dispositivo, foi avaliado que o nível de interação com o público era baixo, pois a nuvem emitia suas luzes independente da ação do público, que tinha uma participação apenas como espectador. No entanto, a nuvem interagia com o ambiente modificando a iluminação do espaço. Percebemos que esta nuvem apresenta semelhança com as esculturas do artista argentino Júlio Le Parc, que modificam o ambiente com pequenas placas de acrílico colorido, promovendo uma sensação de imersão no espaço da instalação.

O segundo projeto desenvolvido foi um livro que, ao ser aberto, contava uma história para o público através de um dispositivo de emissão de som. Esse projeto envolvia um nível maior de interatividade porque só funcionava diante de uma ação do público, no entanto, enfrentou diversas dificuldades técnicas e, ao final do ano letivo, foi finalizado apenas em parte.

### 4.2. Casa assombrada 2015/2016

Em 2015, a temática dominante da proposta foi explorar os sentidos através de uma experiência de terror. Os estudantes propuseram a criação de uma casa do terror que estimulasse os sentidos dos seus visitantes. Foram produzidos dois objetos: o primeiro deles foi uma placa com o título do trabalho, que ficava em frente à Casa Rosa, local escolhido para execução do trabalho. Essa placa era composta por LEDs conectados ao Arduino. Os LEDs formavam o título “Casa do Terror” e uma das letras da frase piscava simulando uma placa antiga e estética de filme de terror. O segundo objeto, era um dispositivo que movimentava um varal com diversos morcegos de plástico. O varal estava posicionado no teto do



corredor da casa, de modo que ao passar pelo corredor, o visitante era surpreendido pela revoada de morcegos. Percebemos que embora os estudantes tenham se comprometido na elaboração e na ambientação da Casa de Terror, o nível de interatividade dos objetos produzidos ainda era baixo, pois sua ativação não ocorria diante de alguma ação do participante. No entanto, também consideramos que o diálogo entre os objetos produzidos e o ambiente forneceu uma experiência que atingiu a finalidade de criar um ambiente imersivo e mobilizar os sentidos dos participantes.

### **4.3. Busca ao Tesouro 2016/2017**

Em 2016, a proposta foi construir uma espécie de desafio em etapas. Na primeira etapa, havia um dispositivo que apresentava uma sequência de cores (LEDs conectados a uma placa de Arduino) que deveria ser repetida pelo visitante apertando botões referentes a cada cor, em uma referência ao clássico jogo Genius. A segunda etapa consistia em um painel com letras desenhadas com LEDs, onde as letras piscavam e soletravam uma palavra, que deveria ser identificada pelo público.

### **4.4. Qual é a música 2017/2018**

Em 2017, a proposta foi construir um desafio envolvendo o sentido da audição. O público foi convidado a entrar vendado em uma sala escura. Dentro da sala, várias músicas começam a tocar simultaneamente e os participantes devem perseguir um dispositivo contendo um sensor de presença. A proximidade com o dispositivo faz com que as músicas cessem de tocar e o participante que mais se aproximou do dispositivo deveria identificar as músicas tocadas.

### **4.5. Avaliação dos resultados**

Se nos dois primeiros anos, percebemos que os objetos produzidos apresentam um nível inferior de interatividade com o público, pois a ação que o objeto desempenhava não dependia diretamente de nenhuma ação por parte do público, percebemos que nos dois últimos anos esse problema foi sanado e se chegou a um nível bastante aprofundado de interatividade. No caso dos dois primeiros experimentos, percebemos que se trata de uma interatividade com abertura de segundo grau, como apresenta Júlio Plaza, pois possibilita que o público interaja com o ambiente construído. O público é convidado a percorrer os espaços construídos e interagir de maneira livre. Já nos dois últimos experimentos, percebe-se que se atinge uma interatividade de abertura de terceiro grau, pois os objetos são construídos prevendo alguma ação por parte do público, que irá acionar o funcionamento dos mecanismos.

## **5. Considerações finais**

Arlindo Machado (2005) apresenta sua preocupação sobre a falta de crítica sobre as mais recentes produções artísticas que usam tecnologia:

Em primeiro lugar, o que se percebe é uma crescente dificuldade, à medida que os aplicativos de computador se tornam cada vez mais poderosos e “amigáveis”, de saber discriminar entre a contribuição original de um verdadeiro criador e a mera demonstração das virtudes de um programa. Nesse sentido, assistimos hoje a um certo degradingamento da noção de valor, sobretudo em arte: os juízos de valorização se tornam frouxos, ficamos cada vez mais condescendentes em relação a trabalhos realizados com mediação tecnológica, porque não temos critérios suficientemente maduros para avaliar a contribuição de um artista ou de uma equipe de realizadores. Como consequência, a sensibilidade começa a ficar embotada, perde-se o rigor do julgamento e qualquer bobagem nos excita, desde que



pareça estar *up to date* com o estágio atual da corrida tecnológica. Para além das tendências mais confortáveis da tecnofilia e da tecnofobia, o que importa é politizar o debate sobre as tecnologias, sobre as relações entre a ciência e o capital, sobre o significado de se criar obras artísticas com pesada mediação tecnológica.

Do ponto de vista do ensino de Arte, percebemos que o desenvolvimento deste projeto fornece um importante espaço de produção sensorial e estética. Além de se colocarem enquanto produtores de ações participativas, também adquirem ferramentas para olhar com maior criticidade as manifestações artísticas que transitam no campo das novas tecnologias e da interatividade.

Soma-se a isto, uma experiência interdisciplinar, onde os conteúdos de cada disciplina são entendidos de modo não-hierárquico, pois para a execução da proposta é necessária uma real integração dos conteúdos das disciplinas. Concluímos que os estudantes do curso de Informática Integrado se tornam autores de uma experiência sensorial e interativa, que possibilita a aplicação práticas de conteúdos técnicos, o desenvolvimento de senso de coletividade e trabalho em equipe e a ampliação de suas experiências estéticas.

## Referências

- DUCHAMP, Marcel. O ato criador. *A nova arte*. São Paulo: Perspectiva, v. 1, n. 5, 1975.  
MACHADO, Arlindo. Tecnologia e arte contemporânea: como politizar o debate. *Revista de Estudos Sociais*, n. 22, p. 71-79, 2005.  
PLAZA, Júlio. Arte e interatividade: autor-obra-recepção. *ARS*, v. 1, n. 2, p. 09-29, 2003.  
MCROBERTS. *Arduino básico*. São Paulo: Novatec Editora, 2011.