

# Arte e Ciência: Possibilidades de Reaproximações na Contemporaneidade

## Art and Science: Rapprochements Opportunities in the Contemporary Age

Josie Agatha Parrilha da Silva<sup>a\*</sup>; Marcos Cesar Danhoni Neves<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil

\*E-mail: josieaps@hotmail.com

---

### Resumo

O presente artigo busca fornecer possibilidades para uma real aproximação entre arte e ciência, baseadas em uma análise de uma parceria profícua nascida no Renascimento entre Galileo Galilei e o artista Lodovico Cardi (Cigoli), que aboliram as fronteiras entre arte e ciência. Para tanto, este estudo fornece propostas concretas realizadas em projetos de ensino, pesquisa e extensão onde se propõe uma aproximação interdisciplinar entre essas áreas de conhecimento. Tais propostas podem servir de base para a formação de uma nova visão da relação entre arte e ciência, que alicerce novas propostas de educação em todos os níveis, assim como, para resgatar a essência da formação no ensino superior: a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

**Palavras-chave:** Arte-Ciência. Ensino de Arte. Interdisciplinaridade.

### Abstract

*This paper aims to provide opportunities for a real rapprochement between art and science, based upon an analysis of a fruitful partnership born in the Renaissance between Galileo Galilei and the artist Lodovico Cardi (Cigoli), who abolished the boundaries between art and science. The paper provides concrete proposals for undertaken teaching projects, research and extension projects, which proposes an interdisciplinary approach between the quoted areas of knowledge. Such proposals can serve as a basis for a new vision formation of the relationship between art and science, building new proposals for education at all levels, as well as to rescue the essence of education in higher education: the inseparability of teaching, research and extension.*

**Keywords:** Art-Science. Art Education. Interdisciplinarity.

---

### 1 Introdução

Neste artigo buscamos discutir algumas questões da relação entre a arte e a ciência, levantadas no decorrer da tese de doutorado “Arte e ciência no renascimento: discussões e possibilidades de reaproximação a partir do *codex* entre o artista Lodovico Cardi, o Cigoli<sup>1</sup> e Galileo Galilei<sup>2</sup> no século XVII”, em especial, algumas ideias que julgamos necessárias e possíveis para sua reaproximação. Tais ideias reportam-se às questões educacionais, uma vez que não estamos abordando a formação do artista e do cientista, mas a relação da arte e da ciência com a educação e, ainda, com a formação do professor. Ao discutirmos a aproximação da ciência com a arte, ressaltamos que na ciência ocorre essa dificuldade da inclusão do homem no fazer e no compreender, tornando-o muitas vezes um “espectador” do conhecimento que se apresenta como algo externo ao ser. Na arte, essa questão é distinta. Nela se apresentam maiores possibilidades da inclusão do homem

como ser partícipe, criativo, produtivo. Na arte, valoriza-se mais o aspecto pessoal, subjetivo, contingente, humano.

Atalay (2007) e Zamboni (2006), autores contemporâneos, apontam a importância da aproximação dessas duas áreas de conhecimento: arte e ciência. Partiremos para desvendar novos caminhos que levem à reaproximação delas, que ficaram distanciadas por interpretações “errôneas” ou divisões cartesianas realizadas no decorrer dos séculos posteriores ao Renascimento. Para essa aproximação o primeiro passo é a compreensão da natureza delas. Ambas abrangem um amplo espectro interdisciplinar e, no Brasil, seus conteúdos foram organizados em: arte – Dança, Música, Teatro e Artes Visuais; na ciência – Física, Biologia e Química.

Na formação do ensino superior encontramos cursos de Bacharelado e Licenciatura destas diferentes áreas, com diferentes denominações, especialmente na área de arte. Por outro lado, na educação básica, a arte está organizada em apenas uma disciplina. Já a ciência, no ensino fundamental é

---

1 Lodovico Cardi (1559-1613), conhecido como Cigoli, artista renascentista e grande amigo de Galileo. Destacamos em sua obra a *Madonna Assunta*, pintada num afresco na cúpula da *Capela Paolina na Basílica Papale di Santa Maria Maggiore*, em Roma. O afresco de Cigoli ficou encoberto durante séculos e foi restaurado no início da década de 1930. Com a restauração pode-se observar que a lua de Cigoli apresentava crateras como as que foram observadas por Galileo Galilei.

2 Galileo Galilei (1564-1642).

apresentada como disciplina com essa mesma denominação, no ensino médio, é organizada nas seguintes disciplinas: Biologia, Matemática e Física. A sugestão de repensar a aproximação entre ciência e arte, perpassa pela escolha de duas subáreas: Artes Visuais e Física.

Acreditamos que as Artes Visuais têm maiores possibilidades de aproximarem-se da ciência do que qualquer outra área. Tal hipótese é levantada com base da vivência realizada nesses quatro anos de estudos para a tese citada sobre essa relação. Ao discutirmos essa possibilidade de aproximação faz-se necessário apresentar o panorama de como essa relação se configura na prática escolar. De um lado, a ciência tenta aproximar-se da arte por meio de algumas pequenas experiências realizadas em sala de aula, em cursos, em sua divulgação junto ao grande público etc. Na maioria das vezes, sem a compreensão da dimensão da arte, o que fazem na prática é uma “simulação de aproximação”, uma vez que os professores utilizam trabalhos artísticos para ilustrar suas aulas e deixá-las mais interessantes. Por outro lado, a arte tenta aproximar-se da ciência de diferentes maneiras. Na sequência serão apresentados relatos e experiências vivenciadas deste namoro no Renascimento, com Cigoli e Galileo e na atualidade, em projetos de ensino pesquisa e extensão no ensino superior.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Questões sobre o ensino de Física e de Artes Visuais

Carvalho (2009, p.73) explica sobre o ensino de ciências:

A nossa proposta de ensino de Ciências em geral e de Física em particular é que devemos entender o ensino e a aprendizagem das Ciências como um processo de enculturação científica, isto é, temos de levar os alunos a entender e a participar da cultura científica fazendo com que eles pratiquem seus valores, suas regras e principalmente as diversas linguagens das ciências.

Especificamente no ensino da física, como apresentado pela por Carvalho, deve-se propiciar ao aluno a participação na cultura científica, contextualizando-a, ou seja, dentro do cotidiano deste aluno. Mas, essa forma de ensinar física, em nosso entendimento, deve ser explorada em qualquer outra área da ciência. Nesta mesma perspectiva, Argüello (2005) apresenta uma importante discussão sobre o ensino de física. Segundo ele, educar em ciências “consiste em potencializar no aluno a capacidade de saber observar a natureza, de gerar perguntas significativas sobre os fenômenos observados e de propiciar condições para a construção de respostas criativas, originais, desconhecidas até então para ele” (ARGÜELLO, 2005, p.17). Desta forma, este ensino se faz a partir de um olhar mais atento ao mundo: natureza, informações, saberes e, ainda buscar soluções que tenham de passar por comprovações e validações que devem ser expostas aos pares e professores.

Esta forma de ensinar, baseada em questionamentos, elaboração de perguntas e a busca de respostas é, para Argüello, o modo correto de ensinar em qualquer área do conhecimento,

uma vez que potencializa a criatividade na busca de respostas para questões da natureza e do mundo. Para o autor, se a forma de educar é a mesma em todas as áreas de conhecimento, o que difere cada uma das áreas, são as ferramentas, os instrumentos, os métodos. Argüello recomenda que o ensino da ciência propicie a construção de conhecimentos, para isso, é necessário entender a ciência como um processo e não apenas o acúmulo de conhecimentos. O que vai ao encontro do que discutimos sobre a relação entre a arte e ciência, que não deve se ater ao acúmulo de conhecimentos e sim à sua construção. Argüello (2005, p.19) explica, ainda, que devemos “promover condições para que o aluno tenha a oportunidade de vivenciá-la como um processo criativo”.

Organizando as passagens anteriores destacamos os termos: observar; construção de conhecimentos e criatividade. O primeiro termo nos reporta à discussão do saber olhar e do observar, importantes para toda e qualquer forma de conhecimento e, mais ainda, para o professor que deve despertar no seu aluno essa capacidade. O segundo termo, construção de conhecimento, nos reporta à questão da inter, multi e da transdisciplinaridade, na qual a última é o caminho para a construção de novos conhecimentos. A criatividade como apresentada por Argüello e a qual defendemos, não é a concepção de uma coisa nata e que não pode ser desenvolvida. Esse entendimento que perdurou por séculos é “crença de que a criatividade é um dom divino, que favorece apenas um grupo seleto de sujeitos, nada se podendo fazer no sentido de incrementá-la no indivíduo” (ALENCAR, 1986, p.12).

A concepção de criatividade como um dom, assim entendida por muito tempo ao se tratar de Arte, vem sendo abandonada nos meios acadêmicos há algumas décadas. Alencar (1986, p.12), explica que muitas pesquisas sobre o tema demonstraram que “todo ser humano apresentaria certo grau de habilidades criativas e que elas poderiam ser desenvolvidas e aprimoradas pela prática e pelo treino. Para tal, seriam necessárias tanto condições favoráveis, como o domínio de técnicas adequadas”. Toda pessoa em condições favoráveis tem a capacidade de criar, no sentido de propiciar um novo produto “seja uma ideia, ou invenção original, seja a reelaboração e aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes.” (ALENCAR, 1986, p.12). Lembramos que a autora apresentou tal explicação há mais de 25 anos, mas, ainda hoje, precisamos reforçar essa ideia da criatividade como possibilidade de ser desenvolvida e da qual a escola poderia contribuir de forma importante.

Entre as áreas de arte, destacamos a contribuição das Artes Visuais. A denominação “Artes Visuais” é relativamente nova e, portanto, é importante retomá-la para compreendermos a Arte e seu ensino no complexo sistema educacional. Ao se entender o conceito de Artes Visuais, poderemos compreender o seu ensino, que se diferencia nos cursos de “Educação Artística” e “Belas Artes”. Segundo Camargo (2014, p.1):

As Artes Visuais passam a incorporar diferentes poéticas, tanto aquelas que pertenciam ao contexto das Artes Plásticas, quanto as novas imagens originadas dos aparelhos como: máquinas fotográficas, máquinas cinematográficas e suas decorrências eletroeletrônicas como o vídeo e os sistemas digitais de produção de imagens fixas ou em movimento e computadores.

Artes Visuais, numa explicação mais sintética, é uma denominação mais ampla do que Artes Plásticas, englobando-a. Observamos que o conceito de Artes Visuais foi historicamente construído. Desta forma, existe um processo humano na elaboração do ensino-aprendizagem da arte, que não comporta a definição de “dom”. Corroborando essa afirmação, entende-se que a arte pode ser desenvolvida por qualquer ser humano.

A arte nasce pela sociedade, portanto, é produzida por um determinado indivíduo e expressa sua visão de mundo. Cada indivíduo expressa de forma diferente aquilo que vivencia. Mas, uma obra de arte deve ir além: deve ser significativa para os demais indivíduos. Podemos afirmar que uma obra de arte é melhor que outra, no momento em que ela consegue expressar as ideias a um grupo maior de pessoas. Desta forma, quanto mais pessoas se identificam com uma obra de arte, mais reconhecida esta deve ser (FISCHER, 1983). Fischer, em seu livro, *A necessidade da arte*, explica que a “arte é o meio indispensável para essa união do indivíduo como um todo; reflete a infinita capacidade humana para a associação, para a circulação de experiências e ideias”. (FISCHER, 1983, p.13). O autor afirma, ainda, que o trabalho de um artista é altamente consciente e racional, bem como, “um processo ao fim do qual resulta a obra de arte como realidade dominada, e não – de modo algum – um estado de inspiração embriagante” (FISCHER, 1983, p.14) e continua:

Podemos colocar a questão da seguinte maneira: toda arte é condicionada pelo seu tempo e representa a humanidade em consonância com as ideias e aspirações, as necessidades e as esperanças de uma situação histórica particular. Mas, ao mesmo tempo, a arte supera essa limitação e, de dentro do momento histórico, cria também um momento de humanidade que promete constância no desenvolvimento. (FISCHER, 1983, p.17).

A partir da ideia de Fischer, entendemos a arte como um produto genuinamente histórico, datado e representante de uma determinada sociedade. Desta forma, ao mesmo tempo a arte não precisa delimitar-se temporal ou espacialmente: ela não apenas reflete a sua sociedade, mas pode apresentar propostas para um futuro diferente. Neste sentido:

O homem se apodera da natureza transformando-a. O trabalho é uma transformação da natureza. O homem também sonha com um trabalho mágico que transforme a natureza, sonha com a capacidade de mudar os objetos e dar-lhes nova forma por meios mágicos. Trata-se de um equivalente na imaginação aquilo que o trabalho significa na realidade. O homem é, por principio, um mágico (FISCHER, 1983, p.19).

A passagem sintetiza uma fração importante dessa dialética existente nas obras de arte, apesar de ser um trabalho

humano, contém a imaginação do artista. Na arte tudo é possível; ela tem a capacidade de superar, transpor os limites do real. Ainda sobre a dialética, Fischer (1983, p.14) destaca que: “A tensão e a contradição dialética são inerentes à arte. A arte não só precisa derivar de uma intensa experiência da realidade como precisa ser *construída*, precisa tomar forma através da objetividade”.

## 2.2 Relação arte e ciência: do casamento do Renascimento aos seus enlaces no século XXI

A estreita ligação entre Lodovico Cardi (Cigoli) e Galileo Galilei pautada em amizade, respeito e admiração mútuos propiciou a ambos partilharem seus conhecimentos em diferentes áreas. Cigoli havia estudado arte com importantes mestres renascentistas e na Academia de Desenho (*Accademia del Disegno*). Sua formação conciliava desde estudos de perspectiva até o desenho de observação, passando por estudos do corpo humano, entre outros. Galileo, por influência do pai, entrou na Universidade para estudar Medicina, mas logo abandonou os estudos para dedicar-se à astronomia, física e matemática, sem descuidar da arte. Também frequentou a Academia de Desenho junto com Cigoli. Não havia a preocupação em nenhum deles de apropriarem-se de um conhecimento e o patentear. Pretendiam levar seus conhecimentos a todos que os rodeavam. E foi essa partilha que propiciou a construção de novos conhecimentos tanto para a ciência quanto para a arte. Em especial, podemos encontrar esta riqueza de produção inter e transdisciplinar nos próprios livros de Galileo e nas obras de Cigoli.

Galileo e Cigoli eram grandes amigos desde os tempos de *Accademia Del Disegno*, em Florença. Quando o artista foi executar diversos trabalhos em Roma, especialmente sua última obra, a pintura da cúpula da capela Paolina, na Basilica de Santa Maria Maggiore, houve uma intensa troca de correspondência entre os dois personagens (de 1609 a 1613). São 31 cartas que chegaram até nós e destas, somente duas de Galileo para Cigoli.

O desenrolar dos estudos, observações e descobertas de Galileo foram acompanhadas por seu amigo Cigoli. Os dois, Cigoli e Galileo compartilhavam uma visão de mundo. Essa visão foi possível por vivenciarem um importante período histórico: o Renascimento. Galileo Galilei, além de aperfeiçoar o telescópio, o qual era denominado por ele de *perspicillum* (tubo de perspectiva), só conseguiu observar aquilo que seriam as novas descobertas telescópicas (os quatro satélites de Júpiter, a lua craterada, as nebulosas, as fase de Vênus, a estranha morfologia do planeta Saturno), graças à sua mente moldada pela perspectiva nos anos da *Accademia Del Disegno* e de amizade com grandes artistas de sua época e que marcaram presença na história da arte do Renascimento.

Cigoli e Galileo viveram em uma época em que as universidades já comemoravam mais de trezentos anos de existência. Contudo, tinham um perfil bem diferente das

Universidades contemporâneas. Em especial, pela não divisão em áreas de conhecimento e seus consequentes cursos. Eles podiam estudar tudo aquilo que julgavam importante para a construção do conhecimento e que lhes dessem respostas aos questionamentos que vivenciavam em seu tempo. Porém, sem se darem consciência disso, fizeram o que é proposto para as universidades no modelo atual: a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

De forma distinta da atual, faziam pesquisa: Cigoli, com sua *Madonna* (o afresco na cúpula da Capela Paolina da Igreja de Santa Maria Maggiore, em Roma), testava novas cores, novas mistura de tintas, incluía imagens observadas pelo telescópio, entre outras coisas. Galileo fazia suas observações, levantava hipóteses, etc. Trabalhavam com o ensino: Cigoli ensinava a seus auxiliares, seus colegas pintores, escrevia o *Trattato della Prospettiva Pratica*; Galileo ensinava por meio de suas cartas e livros. Em relação à extensão, era comum Cigoli e Galileo reunirem-se com leigos para fazerem observações astronômicas, discutirem sobre arte e outros assuntos. É interessante ainda, a participação de Cigoli em um grupo de intelectuais, semelhante aos grupos de pesquisa que temos atualmente. Dizemos semelhante não porque estes não tinham a chancela do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica - CNPq e sim por ser composto por pessoas de diferentes áreas de conhecimento e com discussões em diversos temas.

Mas, esse “casamento perfeito” entre arte e ciência, infelizmente, não perdurou. Com o passar dos séculos foi havendo um distanciamento. Esse distanciamento evidenciou-se a partir de Descartes (1596-1650) e sua proposta de divisão entre os conhecimentos. A arte, por não se adequar à concepção cartesiana e seu método dedutivo, não foi entendida, portanto, como conhecimento. Todavia, não se pode afirmar que foi apenas Descartes quem provocou essa ruptura; outros teóricos também contribuíram, como é o caso de Newton (1642-1727), que combinou o método de Descartes ao de Bacon (1561-1626), empírico e indutivo, formalizando uma nova visão do mundo e da ciência.

No início do século XIX, Augusto Comte (1798-1857) propôs o “Curso de Filosofia Positiva”, publicado em 1830, que ao lado de seus outros escritos, apresentou três temas básicos: a Filosofia da História, a classificação das ciências e a criação de uma nova ciência, a sociologia. Destaca-se no pensamento de Comte (1988, p.7) a sua forma de tratar os fenômenos e a classificação do conhecimento:

[...] o caráter fundamental da filosofia positiva é tomar todos os fenômenos como sujeitos a leis naturais invariáveis, cuja descoberta precisa e cuja redução ao menor número possível constituem o objetivo de todos nossos esforços, considerando como absolutamente inacessível e vazia de sentido para nós a investigação das chamadas causas, sejam primeiras, sejam finais.

O positivismo entendia os fenômenos como invariáveis e, portanto, passíveis de classificação e organização, restringindo

o papel do homem a um simples observador que deveria medi-los e classificá-los. A classificação das ciências proposta por Comte foi adotada na organização dos currículos escolares. Zamboni explica que (1998, p.14):

Sob esse sistema se desenvolve a ciência atual, tudo é preferencialmente dividido, subdividido, enumerado, classificado, passível de ser contado, deve ser medido, tudo deve ser enquadrado em linguagem matemática para poder ser manipulado com maior coerência dentro do modelo.

Esse modelo de ciência, onde tudo pode ser enquadrado, medido, é questionado na atualidade. Segundo Merleau-Ponty (1971, p.35-37):

Choca-nos ver um físico que libertou sua própria ciência dos cânones clássicos do mecanicismo e do objetivismo, retornar sem hesitação, desde que passe ao problema da realidade íntima do mundo físico, a distinção cartesiana das qualidades primeiras e segundas, como se a crítica dos postulados mecanicistas no interior do mundo físico não alterasse em nada nossa maneira de conceber sua ação sobre nosso corpo, como se deixasse de valer na fronteira de nosso corpo e não reclamasse uma revisão de nossa psicofisiologia [...] Desde que se pare de pensar a percepção como ação do puro objeto físico sobre o corpo humano e o percebido como resultado “interior” dessa ação, parece que toda a distinção ente o verdadeiro e o falso, o sabor metódico e os fantasmas, a ciência e a imaginação, vem por água abaixo [...] A Filosofia não é ciência, porque a ciência acredita poder sobrevoar seu objeto, tendo por adquirida a correlação do saber e do ser, ao passo que a Filosofia é o conjunto das questões onde aquele que questiona é, ele próprio, posto em causa pela questão. Uma Física, porém, que aprendeu a situar fisicamente o físico, uma Psicologia que aprendeu a situar o psicólogo no mundo sócio-histórico perderam a ilusão do sobrevoação absoluto: eles não apenas toleram, mas impõem, antes de toda ciência, o exame radical de nossa pertencença ao mundo.

Merleau-Ponty aponta que o cartesianismo prejudicou as demais ciências, as quais no afã de copiar a física e os seus métodos eliminaram a parte subjetiva da pesquisa, eliminaram o próprio ser do fenômeno e da sua consequente interpretação. Ele não considerava a filosofia como um sobrevoação de todo objeto de conhecimento e, sim, como uma forma do homem situar-se no mundo, com suas subjetividades e especificidades. O conhecimento não pode excluir o homem e esse homem, esse ser, não pode estar perdido na divisão cartesiana do conhecimento e sim deve se tornar capaz de compreender e questionar o mundo, por meio da ciência, da inserção do subjetivo na busca do objetivo. Enfim, o divórcio entre a arte e a ciência, deve ser anulado – devemos propiciar uma nova relação entre estas duas áreas de conhecimento. Compartilhamos, ainda, com a ideia de Souza (2011) sobre conhecimento ou saber (como ele denomina). Segundo o autor:

Adquirir saber e ter a capacidade para praticá-lo no dia a dia passa a ser o desafio do nosso tempo. Não se trata de uma questão quantitativa como a de ensacar conhecimentos nos cérebros, até porque isso seria não só impossível como também inútil. Afinal, com o velocíssimo desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido a partir do fim da Segunda Guerra Mundial do século XX, não já mais cérebro humano capaz de conter esse crescente armazenamento de sabedoria

global. Se Aristóteles sabia tudo o que se codificou filosófico e cientificamente, naqueles remotos anos antes de Cristo em que viveu, não há, hoje, possibilidade de existirem novos ‘Aristóteles’ (SOUZA, 2011, p.39).

Essa passagem explica bem a atual realidade, na qual, não conseguimos mais absorver e armazenar todo o conhecimento. Assim, reforça-se que, ao propor uma relação mais estreita entre arte e ciência, não quer promover um acúmulo de conhecimentos e sim sua construção prática, efetiva, metodológica, criadora.

### 2.3 Artes visuais: refletindo sobre possibilidades de reaproximação com a ciência em projetos de ensino, pesquisa e extensão

Em relação à extensão, nos últimos quatro anos, no Paraná, destacam-se uma série de eventos que marcaram a aproximação Arte - Ciência que foram intitulados *Workshops* e, posteriormente ocorreu sua internacionalização (*International Meeting on Art – Science*). Foi uma iniciativa interessante e ímpar, pois, surgiu de um grupo de pesquisa, o que geralmente se configura como área de pesquisa e gerou um projeto de extensão que se relacionou com o ensino. Teve início no ano de 2009, no “Grupo de Pesquisa em Ensino de Física, Astronomia e História da Ciência”, em que foram desenvolvidas importantes discussões sobre a relação entre arte e ciência. Na época, além dos integrantes, havia alunos regulares do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá - UEM e voluntários; mas apenas uma da área de arte: a autora do presente trabalho. Os demais componentes do grupo eram, em sua maioria, da física, e outras áreas da ciência e da matemática. Um dos integrantes apresentou a proposta em um evento em virtude da comemoração aos 400 anos da invenção do telescópio, no Ano Mundial da Astronomia (2009). E, ainda, houve a sugestão de que o evento fosse ligado às áreas de arte e ciência. A proposta foi aceita pelas agências de fomento (Capes via “Observatório da Educação” e Fundação Araucária, PR) e o evento recebeu o nome de: “*Workshop* Paranaense de Arte - Ciência”, com o primeiro título: “Os 400 anos da invenção do telescópio e seus desdobramentos na arte”. O evento foi dividido em dois momentos: um realizado na UEM<sup>3</sup> e outro na Universidade

Estadual de Ponta Grossa (UEPG)<sup>4</sup>.

O *Workshop* teve como proposta apresentar a obra galileiana focando, especialmente, as relações entre ciência e arte. Além do Workshop propôs-se a realização de uma Mostra de amplo espectro com o tema: *telescópio*, onde seria apresentado o percurso histórico da invenção do telescópio e suas repercussões na atualidade. Essa Mostra procurou se inspirar na exposição permanente do *Museo Galileo* em Florença, Itália. Além da parceria entre o grupo de pesquisa e o Departamento de Artes da UEPG, foi organizada uma equipe interdisciplinar de trabalho, bem como, se acoplou ao projeto os grupos: PET - Física (UEM); Observatório de Educação (UEM); Universidade sem Fronteiras – Arte (UEPG); Universidade sem Fronteiras - Física (UEM). Todo o material realizado para a Mostra foi feito em parceria entre os alunos das diversas áreas de conhecimentos, propiciando uma relação muito próxima entre as áreas de arte e ciência (com mais de setenta *exhibits*). A Mostra foi exposta em Maringá<sup>5</sup> e, posteriormente, Ponta Grossa<sup>6</sup>. Os eventos: *Workshops* e *Mostras* foram momentos que propiciaram espaços para discussões e atividades com alunos e professores de diferentes áreas de conhecimento. Entre as atividades desenvolvidas no *I Workshop* destacamos uma observação astronômica da lua, seguida de desenhos com base nessa atividade realizada com os frequentadores da Mostra.

O “III *Workshop* Paranaense de Arte – Ciência” tornou-se internacional, com o subtítulo: *Ist. International Meeting on Art-Science*. O tema proposto foi o cinema, em especial, o cinema de ficção científica, uma vez que esta temática envolve fortemente as noções de ciência e arte. Com base no tema, o grupo de pesquisa pensou no título “2010: o Ano que faremos Contato”, reportando-nos num primeiro momento ao ano que seria realizado o evento, e na sequência, ao subtítulo baseado na clássica obra homônima de Arthur Clarke, e continuação da saga “2001, uma Odisseia no Espaço”. Este foi o *Ist. International Meeting on Art – Science* com realização na UEM<sup>7</sup> entre os dias 26 a 28 de novembro de 2010. O evento contou com palestras, minicursos, oficinas, percurso histórico no cinema e noites de observação astronômica e, ainda, apresentação de trabalhos científicos por meio de pôsteres. Diferente da Mostra de 2009, na qual houve a construção de

3 *Workshop* realizado em 1º e 2/10/ 2009. Apresentou palestras, mesas-redondas e oficinas. Destaca-se a presença da palestrante Profª. Dra. Maria Biazus (UFRGS), com a palestra “Arte e novas tecnologias”. Na área da Ciência, o Prof. Dr. André Koch Torres Assis (Unicamp), com a palestra “Galileo Galilei”.

4 II *Workshop* Paranaense de Arte-Ciência: os 400 anos da Invenção do Telescópio e seus Desdobramentos na Arte realizado em 10 e 11/12/2009, na Universidade Estadual de Ponta Grossa, com palestras, oficinas, apresentação de trabalhos científicos e artísticos, exposições e instalações artísticas, e eventos artísticos e culturais. Entre os palestrantes a Profª. Dra. Diana Domingues (UFSC), com a palestra “Ciência, Arte e Novas Tecnologias” e do Prof. Dr. Roberto Martins (Unicamp), com a palestra “A invenção do telescópio e seus primeiros usos astronômicos”.

5 Mostra exposta no Teatro Calil Hadad de Maringá, durante o mês 10/2009 e contou com monitores para apresentar o percurso, bem como palestras e noites de observação. O resultado final da exposição contou com a produção de material verbo-visual expositivo sobre a história do telescópio e ainda maquetes e esculturas.

6 Mostra exposta no Museu Campos Gerais, em Ponta Grossa de 16/11 a 20/12.

7 Em parceria entre a UEM e o Departamento de Artes da UEPG, com participação de alunos da UEPG na organização e apresentação de exposições. Após esse evento novas discussões e propostas foram realizadas para o segundo evento internacional e IV nacional, de forma a aproximar a arte e a ciência.

materiais, o grupo preocupou-se em oferecer suporte teórico-prático sobre o tema, o que foi realizado por meio de sessões cinematográficas e discussões. O nome que deu o caráter internacional ao evento foi Julien Farrugia<sup>8</sup>, que além de professor, dirige documentários cinematográficos na Europa.

O *2nd International Meeting on Art-Science e "IV Workshop Arte – Ciência"* teve como proposta elaborar um evento ligado ao modelo dos novos museus, ou seja, virtuais. O evento traria nomes ligados à ciência e à arte, que trabalham com novas tecnologias e exposições num formato virtual. Mas, esse evento foi frustrado devido a problemas internos no Programa de Pós-Graduação e questões financeiras. Desta forma, a proposta foi realizar uma série de palestras internacionais em diferentes sedes institucionais (UEM, UEPG, UTFPR-PG e MAST-RJ). O nome apresentado foi o do Prof. Paolo Galluzzi<sup>9</sup>, diretor do *Istituto e Museo Nazionale d'istoria della Scienza* de Florença (conhecido também como *Museo Galileo*), Itália. Em Ponta Grossa o Prof. Galluzzi realizou a palestra<sup>10</sup>, *L'ombra della luce: La mente di Leonardo da Vinci al lume di candela* ("A sombra da luz: a mente de Leonardo da Vinci à luz de uma vela"), no dia 28 de setembro de 2011.

Em 2013 foi realizado o *V Workshop* com o tema ligado às comemorações dos 400 anos da morte de Lodovico Cardi da Cigoli, amigo de Galileo Galilei. O *3rd International Meeting on Art – Science* ganhou caráter internacional pela palestras do Prof. Mario Livio (speech lido), do *Space Hubble Telescope Institute* (Baltimore, USA) e da Profª. Anne-Françoise Schimd, de Lyon, França. Ao todo, foram cinco *Workshops* (e três *International Meetings*) e duas Mostras, em parceria com a UEM, UEPG e, posteriormente Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR-PG (e, de forma modesta, do Museu de Astronomia e Ciências Afins-MAST, Rio de Janeiro).

O Programa Universidade sem Fronteiras<sup>11</sup> ligado à relação arte-ciência intitulava-se: "Subsídios Interdisciplinares às Licenciaturas em Artes Visuais, Pedagogia e Ciências: o IDH baixo na Cultura e na Educação Científica". Iniciou-se em 2009 e teve caráter extensionista, apesar de abrigar proposta de pesquisa e ensino. Destacamos que o projeto deveria ser voltado para a graduação e, mais especificamente,

para a Licenciatura, uma vez que pertencia ao subprograma "Apoio às Licenciaturas" que teria a intenção geral de ampliar o contato entre a educação básica pública e o ensino superior. O projeto estava vinculado ao Colegiado de Artes – Departamento de Artes da UEPG. A escolha do tema para o projeto foi o que contribuísse para divulgar a ciência e a arte de forma interdisciplinar aos alunos e professores de ensino médio de alguns colégios estaduais do interior do Estado do Paraná. O conteúdo escolhido para ser trabalhado foi o darwinismo e a evolução biológica. Tal escolha deveu-se à importante colaboração e influência das obras de Charles Darwin para o estudo e a pesquisa nas ciências atuais e da comemoração, em 2009, do bicentenário de seu nascimento e dos 150 anos de publicação de sua maior obra, a *Origem das Espécies*.

O projeto foi organizado em dois subgrupos, o primeiro lotado na UEPG, com alunos e professores do curso de Artes Visuais e, o segundo grupo na UEM, composto de professores e alunos da UEM, bem como, uma egressa da área de Biologia. Estas duas frentes de ação trabalharam em diferentes municípios<sup>12</sup>: Imbituva, Ipiranga e Apucarana. No primeiro semestre de 2009 os alunos desenvolveram o projeto que, posteriormente, seria aplicado no segundo semestre nas escolas. Visitas semanais e quinzenais foram feitas pelos dois grupos às suas respectivas escolas, onde eram realizadas oficinas que tratavam de temas da ciência e da arte para alunos e professores do ensino médio com base em Darwin e suas ideias.

Em 2010, no segundo ano do projeto "Subsídios Interdisciplinares às Licenciaturas em Artes Visuais, Pedagogia e Ciências: o IDH na Cultura e na Educação Científica", manteve-se o mesmo tema do ano anterior, Charles Darwin e os 150 anos da publicação de seu livro *A Origem das Espécies*. No subprojeto desenvolvido na região de Ponta Grossa (ou Campos Gerais) o grupo optou por atividades de divulgação científica. Foram elaboradas oficinas para os alunos do ensino médio, no colégio estadual "Dr. Claudino Santos" – Ipiranga. No segundo ano do projeto ocorreram algumas alterações e uma nova egressa foi selecionada, agora da área de Artes Visuais. No entanto, a autora do artigo, permaneceu no projeto como voluntária.

8 Professor de Técnicas da Produção Audiovisual e formação em Produção de longas metragens no CEFPP (Paris). Mestrado em Estudos Cinematográficos e Audiovisuais, Universidade Pantheon Sorbonne Paris e graduação em Comunicação e Ciência da Linguagem, Universidade Lumière Lyon 2. Diretor de produção em curta-metragens, documentários, videoclipes e longas-metragens.

9 Diretor do *Istituto e Museo Nazionale di Storia della Scienza*, hoje *MUSEO GALILEO*, em Florença (Itália). Presidente da *Commissione Vinciana*, e da *Fondazione Scienza e Tecnica*. Membro da *Académie Internationale d'Histoire des Sciences* e dos comitês científicos do *Istituto dell'Enciclopedia Italiana* e de outros prestigiosos institutos culturais estrangeiros. Graduou-se em Filosofia na Universidade de Florença, foi pesquisador do "Lessico Intellettuale Europeo" em Roma. Responsável pela produção das obras de Galileo em versão digital. Professor de História da Ciência na Universidade de Siena, professor Associado de História da Ciência da Universidade de Florença e professor do Departamento de História da Ciência na Universidade de Harvard. Ministrou cursos e seminários na Universidade de Princeton, na Universidade da Califórnia, Los Angeles, na Universidade de Hamburgo, no Centro Koyré, na École de Haute Etudes, Paris, no Warburg Institute, na London University, e na Universidade de Nova Iorque (ANDRADE, 2012.)

10 Evento de extensão contou com o apoio da UTFPR; Projeto Observatório da Educação da UEM; Secretaria Regional da SBPC-PR.

11 Iniciativa da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti).

12 Os municípios onde o projeto foi desenvolvido são aqueles indicados pelo órgão proponente do programa (Seti) com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) baixo.

A proposta do Programa Universidade sem Fronteiras foi trabalhar interdisciplinarmente com práticas e dinâmicas envolvendo jogos, brincadeiras e atividades alternativas (gincanas e utilização de pesquisas na internet). Tais atividades lúdicas e intelectuais possibilitaram a ampliação do conhecimento e troca de experiências entre professores da educação básica e seus alunos, de forma a estimular fortemente o interesse pela ciência em geral. As oportunidades em que professores e alunos trabalharam juntamente na elaboração do que foi proposto, constituíram de sugestões de aplicação para professores e, ao mesmo tempo, atividades educativas para os alunos. Acreditamos que o trabalho interdisciplinar desenvolvido ampliou-se além das disciplinas de Arte e Biologia, de forma a aproximar os conceitos científicos ao contexto social local e contribuir para a popularização da ciência. Nesse trabalho foi estabelecido um intercâmbio entre a educação básica e o ensino superior, o que fortaleceu as ações pedagógicas e científicas, com abordagens ligadas a temas sociais e políticos de cada momento histórico, para que pudessem dimensionar quanto as condições sociais influenciaram na produção artística. Essa troca de experiência resultou numa nova relação com o conhecimento, propiciando uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e significativa.

O projeto, apesar de seu caráter de extensão, como já explicado, propiciou a elaboração de pesquisas teóricas para embasar seu desenvolvimento. Além disso, o resultado do projeto foi apresentado em eventos, para os quais os alunos envolvidos precisaram escrever em formato acadêmico. Uma das maiores contribuições foi a edição de um livro intitulado: “Arte e ciência: um encontro interdisciplinar”. O livro que organizamos aborda como foi desenvolvido o subprojeto da UEPG e traz textos de apoio escritos pelos alunos-bolsistas – contou, ainda, com uma coletânea de artigos que trazem discussões em diferentes áreas de conhecimento e que têm fortes laços interdisciplinares. Por fim, o livro apresentou um resumo de como foi desenvolvido o *Workshop* de arte e ciência. Enfim, o projeto “Sem Fronteiras” trouxe esse perfil inter e transdisciplinar necessário para uma real aproximação entre a arte e a ciência.

No ano de 2009, a Universidade Estadual de Maringá demonstrou interesse na criação do curso de graduação em Artes Visuais. Houve o pedido de colaboração da UEPG e elaborou-se a proposta de um *Workshop* denominado: “Artes Visuais: desafios e perspectivas para um curso de graduação”. O projeto foi realizado em parceria entre a Pró-Reitoria de Ensino de Graduação – PEN (UEM) com o Departamento de Artes da UEPG. O evento trouxe à Maringá importantes discussões sobre a graduação de Artes Visuais. Logo após o evento, foi organizada a Comissão de Implantação do curso de Licenciatura em Artes Visuais. Essa comissão propiciou discussões referentes ao entendimento do curso de Licenciatura em Artes Visuais e de questões teóricas fundamentais para

sua criação antes de fazer propostas curriculares. Nessas discussões, levantou-se a possibilidade de incluir uma disciplina que tivesse a característica de ‘pensar’ a relação entre a arte e a ciência. A disciplina foi aceita e recebeu o nome de “Arte e Ciência: Diálogos Interdisciplinares” e seria ministrada em dois semestres. A iniciativa pode parecer modesta diante do universo que se abre nas múltiplas possibilidades do trabalho entre arte e ciência, contudo, por se tratar de um curso de Licenciatura, acreditamos que a disciplina propiciará a ampliação de discussões e novos estudos teórico-práticos que podem, a longo prazo, oferecer subsídios para uma relação madura entre essas duas áreas.

Em relação à pesquisa, em 2009 foi iniciado o projeto: “As relações entre arte e ciência no Renascimento: discussões e possibilidades dessa reaproximação na atualidade”. Esta pesquisa possibilitou orientações de iniciação científica – Pibic (*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica*) e Provic (*Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica*). Os projetos eram: Pibic – “A Arte e a cor: uma proposta de reaproximação entre os conteúdos das disciplinas de Arte e Física no Ensino Médio”; Provic – “As interfaces pedagógicas entre a arte e a química e “As interfaces pedagógicas entre a arte e a matemática”. O projeto propiciou discussões entre a arte e a ciência com base na matemática, física e química e foi finalizado em 2011. Neste mesmo ano, 2011, elaboramos um novo projeto de pesquisa, sem alterar o foco: relação entre a arte e a ciência. Todavia, com um olhar voltado para a formação do professor de arte, o projeto foi nominado: “Formação do professor de arte: da encruzilhada cartesiana ao encontro interdisciplinar da arte-ciência”.

Estes enlaces inter e transdisciplinares, denominados de *namoros* pela eminente Ana Mae Barbosa, vêm confirmar que durante todo o percurso do presente projeto de doutorado, participei ativamente da elaboração de uma série de ideias e projetos que estruturam uma possível proposta de reaproximação entre a arte e a ciência, em todos os campos de atuação do ensino superior: ensino, pesquisa e extensão.

## 2.4 Discussão

Para discutir propostas de aproximação entre a arte e a ciência no século XXI, parte-se da própria necessidade sensória da sociedade, onde, como já discutido anteriormente, a educação encontra-se em sérias dificuldades. Alguns autores utilizam o termo crise. Lembramos que crises são comuns em diversas áreas, como, economia, política e educação, e em diversas épocas e nações. Souza (2011, p.23) refere-se a esse fato desta forma:

A crise que envolve a educação brasileira é parte de outra, muito maior, que se manifesta em todo o mundo, seja nos países desenvolvidos, seja nos emergentes. A era da informática que tem revolucionado o modo de ser individual e coletivo, a natureza dos negócios, a organização social, o poder político e a própria cultura – com profundos reflexos na arte e na ciência da educação – exige uma postura de cada ser perante si mesmo e perante os desafios criados pela

velocidade das mudanças.

Souza aborda mais especificamente a crise da educação brasileira, e a entende maior que as demais. Reporta-se aos reflexos desta crise da arte e da ciência na educação. Compartilhamos com essa ideia, mas, entendemos que essa relação entre arte e ciência, poderia levar a novos caminhos para enfrentar essa crise, que se reflete nas diversas áreas de conhecimento. Fusinato (2009, p.14) explica que em relação à ciência:

[...] a concepção de ciência fragmentada em disciplinas ou em conteúdos específicos, traduz uma visão descontextualizada e separada da sociedade e da vida cotidiana. Os professores devem repensar o processo de ensino e de aprendizagem para possibilitar a construção de uma concepção de Ciência mais significativa. Para isso, é necessário considerar que esse ensino deve ser apresentado de forma menos fragmentada e mais sistêmica, pautando uma aprendizagem científica por valores éticos e humanitários, permitindo assim ir além de simples aprendizagem de fatos, leis e teorias científicas.

Para a autora, a ciência está sendo pensada de forma fragmentada, assim como seu ensino. Fusinato sugere pautar esse conhecimento em valores éticos e humanitários. O que ocorre com a ciência, persiste em outras áreas de conhecimento e, em seus diversos níveis, empobrecendo-as.

Os autores Atalay (2007), um físico e Zamboni<sup>13</sup> (2006), um artista, apontam que não existem diferenças entre a arte e a ciência em relação ao “sentido do conhecimento humano”. Atalay (2007, p.117), ao se reportar à “diferença” existente entre o cientista e o artista, explica que

A natureza inspira tanto o artista quanto o cientista. Embora ambos estejam interessados em descrevê-la, eles têm enfoques marcadamente diversos: o artista se interessa em interpretar o mundo visível; o cientista em explicar como e por que age a natureza. O estilo e o procedimento do artista consistem em usar os próprios sentidos para recolher informações da natureza, em procurar-lhes as propriedades sutis, e ele talvez se mostre suscetível a mensagens subliminares da natureza que podem ser expressas por números [...].

A natureza é a fonte de pesquisas de artistas e de cientistas. Mas, enquanto o primeiro a interpreta, o segundo busca explicá-la. Atalay (2007) entende ser um erro dizer que a ciência trabalha com o processo de análise e a arte com o processo de síntese. Ele reforça isso ao afirmar que para o cientista e para o artista, a imaginação se inicia com a observação e análise rigorosa da natureza e termina com a síntese.

Zamboni (2006) apresenta um pequeno livro, mas, com importantes discussões sobre o tema, intitulado *A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência*. Entre os capítulos, selecionamos dois que sintetizam as principais ideias sobre a relação da ciência e da arte: “Arte e ciência como conhecimento” e “Intuição, Intellecto e Criatividade em arte e ciência”. Uma das teses do autor é de que

A arte e a ciência, enquanto faces do conhecimento ajustam-se e se complementam perante o desejo de obter entendimento profundo. Não existe a suplantação de uma forma em detrimento da outra, existem formas complementares dos conhecimentos, regidas pelo funcionamento das diversas partes de um cérebro humano e único. (ZAMBONI, 2006, p.21).

Para essa conclusão, de que arte e ciência são faces do mesmo conhecimento, Zamboni apresentou vários exemplos e explicações teóricas de como se processa o conhecimento no cérebro humano. A partir desse entendimento, que arte e ciência relacionam-se no interior da pessoa, questiona-se: como aproximar novamente a arte e a ciência? Se no interior do cérebro humano arte e ciência ajustam-se de forma harmoniosa, por que não seguir essa diretriz para seu exterior? Esse será o fio condutor que encaminharemos daqui por diante: o entendimento de que as duas áreas podem e devem caminhar juntas, contribuindo para a ampliação do conhecimento humano.

Mas se de um lado observamos na mesma área a fragmentação, por outro, os documentos ligados à educação, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica do Estado do Paraná, encontramos os termos *inter*, *multi* e *transdisciplinar*. Será interessante analisar melhor esses conceitos para entender o impasse vivenciado na educação.

Interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. (MICHAUD, 1972 *apud* FAZENDA, 1996, p.27)

A interdisciplinaridade refere-se à *interação entre disciplinas*, que vai desde conceitos até sua organização para pesquisa. Contudo questionamos: será que a interdisciplinaridade ocorre na prática escolar? A resposta a esta questão está na própria organização de cada série ou ano: disciplinas com diferentes professores. Uma análise mais aprofundada revela que, além da organização, o trabalho escolar é realizado de forma isolada em cada uma das disciplinas; apenas alguns projetos realizados na escola e alguns professores buscam trabalhar de forma interdisciplinar. Enfim, existem algumas iniciativas interdisciplinares nas escolas, mas o objetivo deste trabalho e os resultados são questionáveis.

Outros conceitos como *multi* e *transdisciplinar* também passaram a ser utilizados nos documentos citados acima, bem como, em alguns projetos pedagógicos escolares. O entendimento de *multidisciplinar* é aquele do *resultado existente na relação entre as disciplinas*, ou seja, o trabalho conjunto de mais de duas disciplinas e procura reunir resultados a partir de um enfoque disciplinar (D’AMBROSIO,

13 Artista visual e fotógrafo, pioneiro no uso de microcomputadores em arte no Brasil. Disponível em: <<http://www.silviozamboni.com/index.php?secao=secoes.php&sc=86&sub=MA>>.

2012). A interdisciplinaridade foi criada, ampliada, mas, encontrou as mesmas dificuldades que as disciplinas. Por isso, D'Ambrósio (2012) sugere que a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade sejam utilizadas. Contudo, precisam se subordinar à transdisciplinaridade para levar a uma efetiva ampliação do conhecimento. Isso porque o autor entende a transdisciplinaridade como um “enfoque holístico ao conhecimento que procura levar a essas consequências que se apoiam na recuperação das várias dimensões do ser humano para a compreensão do mundo em sua integralidade” (D'AMBROSIO, 2012, p.2). Compartilha-se desse pensamento do autor, pois, deve ser este o fim da educação: propiciar a compreensão do mundo em sua totalidade. E, muitas vezes, um ensino organizado em disciplinas pode prejudicar esse entendimento, uma vez que o conhecimento fica subdividido em compartimentos isolados, incomunicáveis. É preciso retirar o conhecimento deste isolamento para ampliá-lo e acreditamos que a relação entre a arte e a ciência pode contribuir de maneira fundamental para esse fim.

Ao se pensar num trabalho transdisciplinar que possibilite a compreensão do mundo em sua totalidade, como apresentado no parágrafo anterior é importante retomar a discussão sobre a importância do olhar para as Artes Visuais no Renascimento, destacamos que os artistas renascentistas passaram a olhar mais atentamente para o mundo que os rodeava. É a partir da visão<sup>14</sup> que reconhecemos, processamos e analisamos nosso mundo. Enquanto na arte falamos de visão, na ciência, dizemos observação, como explica Fusinato (2009, p.13):

A primeira etapa de uma qualificação científica é a iniciação à observação, onde o professor esteja apto a interrogar a realidade e construir hipóteses explicativas das situações enfrentadas. Essas observações poderão fornecer elementos para que o professor saiba problematizar e possa fazer as intervenções necessárias no real, de modo fundamentado.

Na ciência também se faz importante a visão, o *olhar*, para realizar as observações que contribuirão com a busca de explicação para o mundo que nos rodeia. Assim, esse poderia ser um dos caminhos para a relação entre a Arte e ciência: propiciar temas ligados ao *olhar*: desenvolver nos alunos de todos os níveis meios que possam contribuir para que aprimorem seu olhar para o mundo que os cerca.

Sugerimos que esse “olhar” deva aprimorar-se de maneira a formar um leitor, não no sentido restrito de leitor de símbolos do alfabeto. Mas, o leitor de uma variedade de sinais e signos: da leitura das imagens do mundo em que vivemos: placas de orientação, placas de trânsito, propagandas de lojas, etc.; ao leitor das imagens de TV, cinema e computador. Existem vários tipos de leitores que foram se ampliando historicamente. Há o leitor de jornal, revistas, livros; da imagem do desenho, pintura, da fotografia; leitor de signos e símbolos. Leitor-espectador das imagens de TV, microcomputador, entre outros.

Partindo desta ideia, as Artes Visuais podem contribuir com a alfabetização visual. Entendendo que alfabetização visual:

[...] significa aprender a ler imagens, desenvolver a observação de seus traços constitutivos, detectar o que se produz no interior da própria imagem, sem fugir para outros pensamentos que não tem a ver com ela, ou seja, ou seja, significa adquirir os conhecimentos correspondentes e desenvolver a sensibilidade necessária para saber como as imagens significam, como elas pensam, quais são seus modos específicos de representar a realidade (SANTAELLA, 2012, p.13).

A alfabetização visual é importante num mundo onde a imagem comunica mais do que palavras e sons. E no contexto da escola, a alfabetização visual “significa desenvolver sistematicamente as habilidades envolvidas na leitura de imagens, de modo a levar ao compartilhamento de significados atribuídos a um corpo comum de informações”. (SANTAELLA, 2012, p.14). A escola, como afirma Santaella (2012, p.14), não pode ficar presa à “ideia de que o texto verbal é o grande transmissor de conhecimentos”, bem como, “não negligenciar a alfabetização visual de seus educandos”.

A escola do século XXI deve estar atenta à essa alfabetização visual, em todos os níveis, e a área de Artes Visuais pode contribuir com esse tema, uma vez que a leitura de imagens é um de seus principais conteúdos. Desta forma, a leitura de imagem pode ser um importante caminho para aproximar as Artes Visuais da Ciência, como exemplo, temos o trabalho realizado na tese de doutorado inicialmente citada: a leitura inédita da imagem da *Madonna* de Cigoli. Leitura esta que possibilitou a compreensão tanto de questões da arte, quanto da ciência.

O tema apresentado, sobre a leitura de imagem, pode ser uma das propostas para desenvolver um trabalho interdisciplinar. Mas esse é apenas um dos exemplos que podem aproximar arte e ciência. Acreditamos que a proposta de trabalhar de forma inter e transdisciplinar possibilitará que o conhecimento, atualmente fragmentado, possa novamente unificar-se. E a aproximação entre a arte e a ciência pode ser um dos caminhos para a transdisciplinaridade, que levará ao fortalecimento das duas áreas, bem como, à construção de novos conhecimentos.

Em relação às propostas para aproximar a arte e a ciência na educação básica, nos reportamos ao que foi discutido sobre a interdisciplinaridade. Os documentos que discutem sobre esse grau de ensino, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica do Estado do Paraná, bem como a própria legislação e os livros didáticos, apresentam a sugestão de um trabalho interdisciplinar. Todavia, o que se tem na prática são professores e escolas distantes dessa proposta. Mas não devemos deter as propostas falhas e sim pensar em caminhos para sua efetivação.

Apesar da interdisciplinaridade ter sido “apresentada”

14 Visão em seu aspecto epistemológico-kuhniano: como sentido pré-determinado pelas teorias prévias que nos formam já uma imagem do fato antes mesmo que seja observado.

ao Brasil já na década de 1960, muito pouco se caminhou em mais de 50 anos. Trindade (2008) explica como foi esse processo, resumidamente: na década de 1960 a temática da interdisciplinaridade entrou no país, mas como um termo novo, desconhecido e provocou distorções em sua prática; na década de 1970 educadores maduros travaram discussões sobre sua terminologia; entre as décadas de 1980-90 surgiram muitas propostas de projetos interdisciplinares, mas, ainda, sem uma fundamentação adequada. Contudo, na década de 1990, um grupo (reduzido) de professores buscou a compreensão e conscientização do processo interdisciplinar. Foi visível entre as décadas de 1990 e 2000 o compromisso de alguns professores em sua prática com essa proposta, agora, entendida e amadurecida (TRINDADE, 2008).

Trindade (2008, p.79) reforça a importância do “comprometimento do professor com seu trabalho e alimentada pelas experiências vivências de suas próprias práticas pedagógicas”. Para o autor:

A prática interdisciplinar pressupõe uma desconstrução, uma ruptura com o tradicional e com o cotidiano tarefairo escolar. O professor interdisciplinar percorre as regiões fronteiriças flexíveis onde o ‘eu’ convive com o ‘outro’ sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações. Esse é o movimento da interdisciplinaridade caracterizada por atitudes entre o conhecimento (TRINDADE, 2008, p.82).

A partir da ideia de Trindade, entendemos que a interdisciplinaridade em um primeiro estágio deve romper com o que o professor vivenciou em sua prática pedagógica, para, em seguida, buscar a transformação dessa prática. Assim, seria necessário que a forma de organização escolar fosse repensada. Se quisermos desenvolver a interdisciplinaridade na educação escolar, devemos realizar propostas efetivas nesse sentido e não apenas ficar em discursos vazios e iniciativas frustradas. Com base nas discussões travadas, apresentaremos algumas possibilidades de aproximação a serem implementadas nos diferentes graus de ensino.

Para finalizarmos esta discussão sobre a aproximação entre a arte a ciência, seria importante refletirmos sobre algumas propostas para aproximar arte e ciência no ensino formal, especialmente pelas iniciativas e discussões que realizamos no decorrer do artigo. Em especial, iniciativas a serem desenvolvidas na educação básica, no ensino superior, na pós-graduação e, por fim, na formação de professores (Licenciaturas).

#### 4 Conclusão

No ensino superior encontramos um campo fértil para desenvolver propostas que relacionem a arte e a ciência. Apresentamos algumas iniciativas realizadas no âmbito do ensino, pesquisa e extensão: na implantação do curso de Artes Visuais, na UEM, a inclusão de uma disciplina ligada à ciência, bem como, projetos de ensino, pesquisa e extensão com participação das duas áreas de conhecimento. Com

base no que foi realizado e pensando em novas iniciativas, recomendamos a inclusão de disciplinas optativas que relacionem arte e ciência e, das quais alunos de diversos cursos possam participar; projetos comuns para as diferentes áreas de conhecimento, oferecidos por departamentos e colegiados quando tratar-se de universidade. Partindo desta ideia, sugerimos a criação e inclusão da disciplina “História do Conhecimento” nos currículos do ensino superior, que englobaria as áreas de ciência e arte. Essa disciplina poderia familiarizar os docentes de diferentes cursos a pensar o conhecimento num todo e não separadamente. No decorrer dessa disciplina, professores e alunos poderiam partilhar conhecimentos não apenas teóricos, mas também práticos e quem sabe propor cursos que fossem destinados a alunos de diferentes áreas.

Para a Licenciatura, a relação entre a arte e a ciência seria mais importante que na graduação em geral, pois se a educação básica necessita de propostas interdisciplinares, serão seus professores os primeiros a proporem tais iniciativas. E como ensinar a fazer o que não se sabe fazer? O futuro professor deve ter em sua prática diária iniciativas que o levem a pensar no conhecimento num todo e não separado e desconectado com sua vivência. Em relação à Ciência e, em especial à Física, devemos propiciar aos alunos a participação na cultura científica, contextualizando-a, ou seja, inserindo-a no cotidiano desses alunos. Mas, essa forma de ensinar física, em nosso entendimento, deve ser explorada em qualquer outra área da ciência.

Nesta mesma perspectiva, a educação em ciências deve propiciar aos alunos a capacidade de observar, de elaborar perguntas significativas, bem como, propiciar a construção de respostas criativas e originais. Esta forma de ensinar vai ao encontro do que discutimos sobre a relação entre a arte e ciência, que não deve se ater ao acúmulo de conhecimentos e sim à sua construção, o que propicia ao aluno a consolidação de um processo criativo. Enfim, a criatividade pode e deve ser explorada nas diversas áreas do conhecimento, mas o caminho que acreditamos ser menos tortuoso é aquele proporcionado pela arte – pois, na arte a criatividade sempre foi e continua sendo valorizada. Eis aí, um bom espaço para a arte contribuir com a ciência – propiciando ao aluno o entendimento de sua capacidade de criar e desenvolvendo possibilidades para sua criação.

A pós-graduação pode ser o melhor espaço para se trabalhar com a relação arte-ciência, contudo, é o mais árduo. Fazemos tal afirmação por sabermos que a pessoa que chegou nesse grau de escolarização, teve uma vida escolar intensa e bem-sucedida, acostumando-se à divisão cartesiana presente neste sistema. Assim, num primeiro momento seria importante romper com grande parte da bagagem escolar trazida e, só então, passar para uma aproximação entre as duas áreas de conhecimento. Para essa aproximação inicial, sugerimos, a exemplo do que foi realizado na UEM, a criação

de grupos de pesquisa interdisciplinares, especialmente ligados à arte-ciência. A partir desses grupos, poderiam surgir diferentes projetos ligados às duas áreas de conhecimento. Não sugerimos que seja abolida a especialização, pois, esta é importante para todas as áreas de conhecimento; contudo, que tais especializações tenham contato e partilhem esses conhecimentos, não apenas com seus pares.

A área interdisciplinar apresenta diversas revistas cadastradas num indicador de produções qualificadas em revistas, denominado *Qualis/Capes*. Neste cadastro temos revistas internacionais e nacionais com suas respectivas avaliações. Nestas revistas muitas são ligadas à arte, mas relacionam-se com a cultura, as ciências humanas, filosofia, letras, história, etc. Praticamente nenhuma se encaixa no perfil arte e ciência. Com base nesses dados, sugerimos a criação de uma revista de arte e ciência que abrigue profissionais destas duas áreas em sua coordenação.

Para finalizar este artigo, no qual discutimos algumas propostas de reaproximação entre a arte e a ciência, é necessário reportarmos-nos à importância desta relação no Renascimento, em especial por meio dos trabalhos de Cigoli e Galileo. Em seu tempo, eles conseguiram um casamento perfeito entre as duas áreas, o que possibilitou importantes conquistas para o conhecimento humano. Frisamos o termo *conhecimento* e não mais áreas de conhecimento, pois, é por esse caminho que passa a nossa proposta de reaproximação: deixar de lado as divisões e unir, somar. A relação entre arte e ciência deve ir além de um processo interdisciplinar, em direção transdisciplinar, que propiciará a unidade do conhecimento. Mas o conhecimento, ou o saber não devem ser um fim, e sim, como apresentado anteriormente, um *meio*. Em nosso entender deve ser um meio para o ser humano compreender, interpretar e atuar em seu mundo (em seu tempo e espaço). A arte, em conjunto com a ciência, pode abrir novas possibilidades, pode contribuir para formar um ser humano mais participativo, crítico, criativo e produtivo. Um ser humano que se humanize cada vez mais. Ser “mais humano” implica buscar soluções para os problemas de seu tempo, de forma a contribuir com sua sociedade, de forma holística, plural, criadora.

## Referências

- ALENCAR, E. S. *Psicologia da criatividade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.
- ANDRADE, M.C.A. *Palestra aborda manuscritos de Leonardo da Vinci*. 2012. Disponível em: <<http://portal.uepg.br/noticias.php?id=1503>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- ARGÜELLO, C.A. Educação potencializadora em ciências. In: DANHONI NEVES, M.C. et al. *De experimentos, paradigmas e diversidades no ensino de física: construindo alternativas*. Maringá: Massoni, 2005.
- ATALAY, B.A. *Matemática e a Mona Lisa: a confluência da arte com a ciência*. São Paulo: Mercuryo, 2007.
- CAMARGO, O. *Belas artes, artes plásticas, artes visuais*. 2009. Disponível em: <<http://artevis.blogspot.com.br/2007/04/belas-artes-artes-plasticas-arte-visual.html>>. Acesso em: 16 abr. 2014.
- CARVALHO, A.M.P. Introduzindo o aluno no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. *Ensino de Ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: Instituto Sangari, 2014.
- COMTE, A. *Curso de filosofia positiva: discurso preliminar sobre o conjunto do positivismo: catecismo positivista*. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- D'AMBROSIO, U. *Ciência multicultural*. O Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ). 2012. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gemaz/ubiratan.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Loyola, 1996.
- FISCHER, E. *A necessidade da arte*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- FUSINATO, P.A. Formação de professores de Física e a prática docente. In: DANHONI NEVES, et al. (Org.). *Reflexões sobre o ensino de Física no Ensino Médio: um universo sem fronteiras*. Maringá: Massoni, 2009.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: Freitas Bastos, 1971.
- SANTAELLA, L. *Leitura de imagens*. São Paulo: Melhoramentos, 2012.
- SOUZA, P.N.P. *Caminhos e descaminhos da educação brasileira*. São Paulo: Integrare, 2011.
- TRINDADE, D.F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. (Org.) *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.
- VALERY, P. *Introdução ao método de Leonardo da Vinci*. São Paulo: 34, 1991.
- WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Org.) *Ensino de Ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: Instituto Sangari, 2009.
- ZAMBONI, S. *A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência*. São Paulo: Autores Associados, 2006.