



NEOPLASTICISMO, NEOCONCRETISMO, ARTE. O QUE ISSO TEM A VER COM A MATEMÁTICA ESCOLAR?

Rosiney de Jesus Ferreira¹

Marco Aurélio Kistemann Júnior.²

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Esta pesquisa, realizada entre os meses de setembro a novembro de 2015, composta de 8 encontros, cujas atividades realizadas em sala de aula tiveram como público alvo, uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual de Ensino, localizada às margens de uma rodovia estadual, em um bairro periférico da cidade de São Gonçalo no Rio de Janeiro. O presente trabalho foi fruto das nossas angústias e expectativas em torno do Ensino e da Aprendizagem dos alunos perante as dificuldades oriundas de um saber descontextualizado do seu cotidiano e expectativas futuras. Para alcançarmos êxito naquilo que nos propusemos, que é trabalhar de modo integrado e interdisciplinar, valorizando assim as relações entre a Matemática e a Arte numa perspectiva da Aprendizagem situada proposta nos trabalhos de Lave (1998) e de Lave&Wenger (1991), partindo do tema obras de arte, mais especificadamente, pinturas produzidas entre o período Renascentista e Neoconcretista. Durante a realização das atividades com os alunos, a intuição, a experimentação, a dedução e a generalização foram estimuladas, além da autonomia e a cooperação. Apresentaremos também alguns resultados relacionados a essas atividades transdisciplinares, desenvolvidas em sala de aula e que produziram um novo olhar para a matemática.

Palavras Chaves: Matemática. Arte. Ensino. Aprendizagem. Interdisciplinaridade.

1. Introdução

Vivenciando as dificuldades encontradas pelos alunos em aprender matemática a partir do Ensino Tradicional de Matemática (ETM)³. Tal situação levou-nos a uma pesquisa direcionada a um projeto transdisciplinar, em que Matemática e Arte se colocam numa posição de cooperação mútua cuja metodologia adotada foi a da interdisciplinaridade, que pode ser explorada em prol do desenvolvimento integral do educando e, conseqüentemente, cooperando para a evolução da própria sociedade, possibilitando sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.

O aluno que conhece arte pode estabelecer relações mais amplas quando estuda um determinado período histórico. Um aluno que exercita continuamente sua

¹ Mestre em Educação Matemática. Fundação Municipal de Ed. de Niterói/RJ. profneyufjf@hotmail.com

² Doutor em Educação Matemática. PESQUISA DE PONTA UFJF. marco.kistemann@ufjf.edu.br

³ Apresentado por CHAVES (2004) como massificante, excludente, descontextualizado, que leva o aluno à passividade e o professor à hegemônica condição de dono da palavra – como aquele que professa homilias, verdades prontas e cristalizadas, não facultando a formação de ambientes investigativos de aprendizagem.

imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para desenvolver um problema matemático. (BRASIL, 1998a, p.5)

A Matemática e a Arte são áreas do conhecimento humano que podem cooperar através de atividades cuja finalidade é desenvolver no aluno um olhar que seja capaz de ver as diversas relações não só entre as duas disciplinas, mas também com outras, mostrando a inter-relação entre as mais diversas áreas do conhecimento humano, mostrando que caminharam juntas ao longo da história e como tem sido essencial à evolução dos povos.

Tanto o cosmos grego quanto o medieval protegiam o homem, afastavam-no do desespero e da angústia, situavam-no existencial e metafisicamente em seu lugar dentro do cosmos. O saber só podia exercer-se no âmbito da totalidade. O conhecimento do particular só tinha sentido na medida em que remetia ao todo. A esse esquema epistemológico global corresponde uma pedagogia unitária. Os mestres gregos, particularmente os sofistas, foram os criadores da “cultura geral”. Seu programa de ensino foi denominado de *enkúklios paidéia* ou, segundo a expressão latina, de *orbis doctrinae*. Concretamente, consistia no ensino da gramática, da dialética e da retórica (*trivium*), bem como da aritmética, da geometria, da música e da astronomia (*quadrivium*). É bem provável que nosso termo atual “cultura” tenha suas raízes e seu fundamento nessa concepção grega, depois, medieval, da educação. Com efeito, o ideal da educação era um saber de totalidade, quer dizer, um conhecimento do que há de universal e de total no ser (JAPIASSU, 1976, p.46).

O conhecimento, tanto no período medieval quanto na antiguidade clássica, era visto de maneira totalizante e como ideal para a formação do homem. Com a chegada do Renascimento, esse ideal de homem mudou, devido principalmente à influência das ideias de Descartes⁴ e do positivismo⁵ de August Conte, que trouxeram maior hierarquização e fragmentação do conhecimento. Em meados do séc. XX, a necessidade de diálogo entre as diversas áreas do conhecimento tornou necessária a formação de um homem que tivesse um conhecimento generalista, de pessoas que tivessem uma formação educacional capaz de gerir os mais diferentes tipos de

⁴ René Descartes (1596-1650) foi um filósofo, físico e matemático francês. É considerado o criador do pensamento cartesiano.

⁵ Linha de pensamento que entende que o conhecimento científico sistemático é baseado em observações empíricas, na observação de fenômenos concretos, passíveis de serem apreendidos pelos sentidos do homem.

informação. Para muitos estudiosos, o conhecimento fragmentado não atende mais às exigências do homem pós-moderno. Assim:

No que diz respeito à pesquisa acadêmica, começaram a reaparecer na metade do séc. XX propostas que buscavam compensar a hiperespecialização disciplinar e propunham diferentes níveis de cooperação entre disciplinas, com a finalidade de ajudar a resolver os problemas causados pelo desenvolvimento tecnológico e pela falta de diálogo entre os saberes decorrentes dessa hiperespecialização (SOMMERMAN, 2006, p.31).

A metodologia de ensino à qual nos referimos é aquela que comunga das ideias que para que haja aprendizagem deve haver ligações/relações entre os conhecimentos adquiridos e aqueles necessários em novos contextos, em que partimos da tematização como meio de abordar os conteúdos trabalhados, no nosso caso obras de arte, dando a possibilidade de fazer inter-relações entre a aprendizagem de duas disciplinas tidas como distantes, mas que no decorrer das abordagens em sala de aula se mostraram bastante próximas. Ao romper com a descontextualização do mundo real, em que a cópia e a memorização dos conteúdos se apresentam de forma sistemática, como mero objetivo de reproduzir sem nenhum questionamento sobre o que está estudando, apresentamos novos cenários em que atuam professor e alunos conjuntamente, de modo a reduzir, com novas propostas de ensino e aprendizagem, a perversa exclusão promovida nas salas de aula de matemática, em geral.

Nota-se uma nova divisão do trabalho intelectual, a necessidade de trabalho em equipe no ensino e na pesquisa, a intensificação de estudos comparados e de áreas híbridas de investigação. [...] A matemática está passando por profundas transformações. O professor, necessariamente, deve estar mais preparado para participar dessas transformações e para se aventurar no novo, do que para repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante. [...]. Hoje se espera criatividade e não basta repetir aquilo que foi ensinado. [...] O novo perfil do professor é fundamentalmente o de um facilitador da aprendizagem do aluno e de um companheiro na busca do novo (D'AMBROSIO, 1998, p.29-34).

Entretanto, esta nova prática exige do educador uma postura crítica em relação aos conteúdos a serem abordados e uma reavaliação de suas condutas, levando-o a desenvolver outro modo de olhar que possa contemplar o binômio

criatividade/autonomia. Nesse aspecto, concordamos com o professor Pedro Demo, quando ele considera:

[...]. Enquanto professor e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade [...]. Na verdade, nega-se frontalmente competência, já que meramente copiar é o contrário de inovar. Ensinar a copiar é precisamente destruir qualquer competência, pois assassina-se o sujeito, restando somente a manipulação de objetos. Nesse sentido, a aula copiada que apenas ensina a copiar corresponde, com perfeição inaudita, à condição de massa de manobra. (DEMO, 2000, p.76).

Neste sentido acreditamos que o papel do professor vai além do tradicionalismo presente em sala de aula, em que o docente apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, pressupondo que o aluno aprenda pela reprodução, considerando-se assim, que ocorrerá aprendizagem através desta. Todavia, a pesquisa interdisciplinar nos leva a descortinar novas possibilidades de serem trabalhados conteúdos matemáticos de maneira que faça sentido para os alunos e o professor, motivando o docente a continuar caminhando na direção de contribuir para que o processo de Ensino e Aprendizagem aconteça de fato; além disso, estamos rompendo com o pensamento hegemônico de que a Matemática escolar só pode ser trabalhada em sala de aula de uma única forma, como afirma Chaves, referindo-se ao ETM:

[...] a aula expositiva ou expositivismo professoral é o principal dispositivo de controle daquilo que conhecemos como ensino tradicional de matemática (ETM), onde o conteúdo programático é o elemento central, principal e irrefutavelmente é colocado além do bem e do mal. A aula expositiva, nos moldes do ETM, é o lugar-comum da pregação enunciativa do expositivismo ou de práticas educativas expositivistas; uma aula onde o professor – ser falante – ocupa grande parte do tempo envolvido com a exposição, e, o aluno – ser ouvinte – aceita passivamente as verdades apresentadas.

O ambiente de aprendizagem a que nos referimos, peculiar às práticas educativas expositivistas na aula de Matemática, identifica-se como um ambiente de aprendizagem pautado no ensino tradicional, apresentado através do discurso unilateral, do professor, com referências à Matemática e onde uma programação curricular rígida se põe à frente do processo. (CHAVES, 2004, p.79).

Sem que tenhamos a pretensão de dizer que existe um único caminho a seguir, pois o que apontamos é uma opção dentre tantas outras que existem, caminhos que

podem oferecer uma importante contribuição ao binômio ensino e aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, Moreira (2010) define Matemática escolar como o conjunto de saberes “validado”, associado especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica na disciplina. Assim, a Matemática escolar inclui tanto saberes produzidos e mobilizados pelos professores de Matemática em sua ação pedagógica na sala de aula da escola, quanto resultados de pesquisas que se referem à aprendizagem e ao ensino escolar de conceitos matemáticos, técnicas, processos etc. Desta forma, distanciamos-nos, em certa medida, de uma concepção de Matemática escolar que a identifica com uma disciplina “ensinada” na escola, para tomá-la como um conjunto de saberes associados ao exercício da profissão docente.

Entretanto, existe a vontade e o desejo de acertar, de fazer algo de relevante em sala de aula que venha trazer respostas às angustias pelas quais passamos no exercício do magistério, toda vez que nos deparamos com resultados ruins, tanto de avaliações internas, como provas, testes e trabalhos, como de avaliações externas, tais como SAERJ⁶ e PROVA BRASIL⁷, que sem questionar os objetivos reais de tais avaliações, aos mais críticos, nos aponta o quanto estamos distantes de uma perspectiva crítica e social dos objetivos do ato de ensinar a Matemática na escola e a possíveis relações desta com outras áreas do conhecimento como Arte.

Propiciar atividades, em que o aluno veja as diversas relações da Matemática com outras disciplinas, e em particular a Arte, mostrando a importância de caminharem juntas ao longo da história e como têm sido essenciais à evolução dos povos. Tal concepção é referendada por Zaleski Filho (2013):

Para Leonardo Da Vinci, a Pintura era um meio de analisar a natureza produzindo uma visão especulativa de suas formas regulares, que estariam sujeitas às mesmas leis que as ciências começariam a identificar e traduzir em linguagem matemática. A visão do artista realiza essa análise, sua atividade a transforma em obra e ambas se complementam na síntese do quadro que mostra em sua beleza, por

⁶ Avaliação em larga escala, aplicada no final de cada ano letivo em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e no 3º na do Ensino Médio, com o objetivo de avaliar o rendimento das escolas públicas estaduais do Rio de Janeiro.

⁷ Avaliação de âmbito nacional aplicada pelo Ministério da Educação para avaliar as escolas públicas de todos os estados da Federação que oferecem Ensino Fundamental.

meio da perspectiva geométrica, uma parte da realidade natural (ZALESKI FILHO, 2013, p.47).

2. A interdisciplinaridade numa visão crítica

Inspirado pelas ideias de Japiassu (1976), que aponta a interdisciplinaridade como solução ao distanciamento das áreas do conhecimento, em particular podemos citar a Matemática e a Arte, que historicamente eram próximas, como é possível notar nas obras de Dürer⁸, Escher, Da Vinci, Blake⁹, bem como em Bronowski (1983), Chaves e Rodrigues (2014), Rodrigues (2015), Zaleski Filho (2013) e, em vídeo, declarações de Ubiratan D'Ambrosio e Luiz Barco, na série Arte&matemática, programa “O artista e o matemático”¹⁰, gravado pela TV Cultura e apresentado pela TV Escola.

A interdisciplinaridade aparece como um instrumento e a expressão de uma crítica interna do saber, como um meio de superar o isolacionismo das disciplinas e uma maneira de abandonar a ideologia da independência de cada disciplina relativamente aos outros domínios da atividade humana e aos diversos setores do próprio saber; do outro, como uma modalidade inovadora de adequar as atividades de ensino e de pesquisa às necessidades sociais e profissionais, bem como de superar a distância que separa o saber escolar da sociedade.

Poderíamos a título de primeira aproximação, propor uma distinção entre multi- e pluridisciplinar, de um lado, e interdisciplinar, do outro. Todavia, guardaremos como mais próprio para exprimir o papel atual da epistemologia das ciências humanas o termo “interdisciplinar”, só aceitando os demais na medida em que nos ajudarem a compreender o que é o primeiro. Por isso, devemos afastar como inadequado o termo “multidisciplinar”, pois só evoca uma simples justaposição, num trabalho determinado, dos recursos de várias disciplinas, sem implicar necessariamente um trabalho de equipe e coordenado. Quando nos situamos no nível do simples multidisciplinar, a solução de um problema só exige informações tomadas de empréstimo a duas ou

⁸ Albrecht Dürer (1471 – 1827) – alemão, gravador, tipógrafo, pintor, ilustrador, matemático e teórico da Arte. Para Argan (2008), Dürer foi o artista alemão mais famoso do Renascimento, tendo influenciado artistas do séc. XVI no seu país e nos Países Baixos.

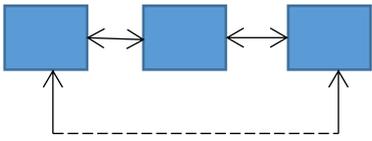
⁹ Willian Blake (1757 – 1827) – inglês, poeta, tipógrafo e pintor. Sua pintura é definida como pintura fantástica, é considerada por Argan (2008) como a gênese d Simbolismo romântico. Deve-se a ele, inclusive, o termo Arte – no singular – e não mais artes (no plural), por considerar “pura atividade do espírito, que escapa à memória”.

¹⁰ Vídeo 1, programa 3.

mais especialidades ou setores de conhecimento, sem que as disciplinas levadas a contribuírem por aquela que as utiliza sejam modificadas ou enriquecidas. Em outros termos, a démarche multidisciplinar consiste em estudar um objeto sobre diferentes ângulos, mas sem que tenha necessariamente havido um acordo prévio sobre os métodos a seguir ou sobre os conceitos a serem utilizados. (JAPIASSU, 1976, p.72-73)

Na abordagem interdisciplinar há dois níveis de cooperação, em que as disciplinas cooperam entre si e que podemos perceber uma hierarquização entre as áreas de maneira em que há uma interação entre as disciplinas do primeiro nível em prol da do segundo nível, e esta em relação às do primeiro. No transdisciplinar há também uma hierarquização das disciplinas que cooperam mutuamente entre si como descreve no quadro a seguir:

Figura 1- Descrição do grau de cooperação e de coordenação entre as disciplinas.

| Descrição Geral | Tipo de sistema | Configuração |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>MULTIDISCIPLINARIDADE: Gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer as relações que podem existir entre elas.</p> | <p>Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação.</p> |  |
| <p>PLURIDISCIPLINARIDADE: Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas.</p> | <p>Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; cooperação, mas sem coordenação.</p> |  |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>INTERDISCIPLINARIDADE: Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade.</p> | <p>Sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos; coordenação procedendo do nível superior.</p> | |
| <p>TRANSDISCIPLINARIDADE: Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinar do sistema de Ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral.</p> | <p>Sistema de níveis e objetivos múltiplos; coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas.</p> | |

Fonte: JAPIASSU, 1976. p.73-74.

Vemos que a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre as disciplinas envolvidas e pelo grau de integração real entre elas, levando em consideração a relação entre a Matemática e a Arte, vemos possibilidades de trabalhar determinados conteúdos matemáticos a partir de uma crescente reciprocidade entre as disciplinas à medida que passamos por estágios de cooperação e trocas contínuas, começamos a perceber reciprocidade no intercâmbio, de tal forma, que no final do processo, cada disciplina saia enriquecida. Reconhecemos uma abordagem interdisciplinar todas as vezes que conseguimos fazer com que disciplinas tidas como diferentes, ou até mesmo antagônicas, se apropriam uma da outra, no que se refere às suas especificidades e características

próprias em prol de um projeto que consiste em mostrar como tarefa de ensinar do professor de Matemática, que pode ser bem sucedida a medida que ele aborda determinados conteúdos utilizando a Arte como fio condutor para essa aprendizagem.

Em Japiassu (1976) podemos constatar que o papel específico da interdisciplinaridade é de construir pontes em que possamos atravessar as fronteiras entre uma área do conhecimento e outra, cuja história mostra que tais áreas no passado eram mais próximas, dialogando entre si possibilitando maior diálogo e interação no processo de ensino e a incorporação de atividades que façam conexão com o mundo real de forma a tornar nula a fragmentação do conhecimento à medida que o aluno consiga ver a relação entre o saber teórico e sua aplicação, seja ela no passado, presente ou futuro.

3. Recriando uma ponte entre a Matemática e a Arte

Para Tomaz e David (2008), as demandas do mundo contemporâneo fazem com que a sociedade passe a ter que assimilar novos conhecimentos para lidar com fatos e fenômenos do cotidiano. Naturalmente, espera-se que a educação se apresente como uma possibilidade de acesso da população a tais conhecimentos, que são validados pela sua incorporação às práticas sociais. As ações contemporâneas requerem, muitas das vezes, formas diferentes ou novas formas de pensar do ser humano, em que múltiplos olhares são reunidos para tratar de um único problema. A Matemática vem ganhando espaço nesse cenário e sendo demandada a produzir modelos para descrever ou ajudar a compreender fenômenos nas diversas áreas do saber, produzindo conhecimentos novos nessas áreas, ao mesmo tempo em que se desenvolve enquanto campo de conhecimento científico.

Assim, na tentativa de dar conta da complexidade das situações a que os indivíduos estão sendo submetidos e das tendências atuais defendidas no campo da Educação, o discurso escolar passou a defender a organização dos conteúdos incorporando as perspectivas da interdisciplinaridade e da contextualização, que se refletiram também nos livros didáticos¹¹, nas propostas pedagógicas dos sistemas de

¹¹Entre outros, citamos os livros didáticos escritos por Imenes e Lellis (1999) e Marcondes, Gentil e Greco (2000) onde essa perspectiva fica evidenciada, segundo o Guia do Livro Didático editado pelo MEC, em 2007, para o PNLD 2008.

ensino municipais e estaduais¹². A Matemática escolar passa a ser vista como um meio de levar o aluno a uma participação mais crítica na sociedade, pois a escola começa a ser encarada como um dos ambientes em que as relações sociais são fortemente estabelecidas. (TOMAZ; DAVID, 2012, p.14)

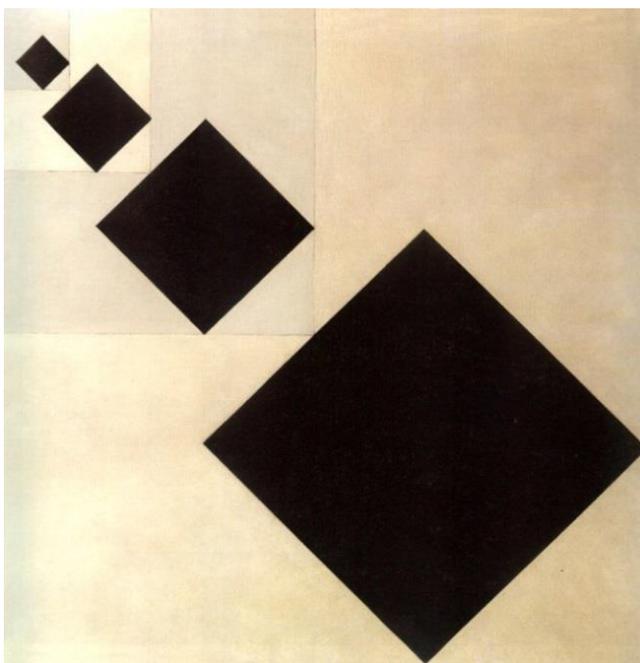
4. Conclusão

Levando em consideração o que foi exposto até então, podemos considerar que a produção de atividades contextualizadas, que levem em consideração a relação entre a Matemática e a Arte são instrumentos que facultam uma aprendizagem que, além de romper com o ETM e seus dispositivos de controle, facultam, a partir de uma abordagem contextualizada, a formação integral do indivíduo (*enkúklios paideia*¹³), que Chaves (2004) - ao dialogar com pensadores da pedagogia e da filosofia libertárias - apresenta, a formação integral, *enkúklios paideia*, como possibilidade de ruptura à cultura de controle e sequestro de indivíduos e suas vontades, rompendo assim, com a inércia mantenedora dos atuais quadros de exclusão e fracasso que permeiam o Ensino da Matemática. À medida que, através da interdisciplinaridade entre duas disciplinas acontece a convergência, criam-se pontes entre elas e o aluno, que é para onde direcionamos o nosso olhar, que passa a perceber que tal prática de Ensino faz sentido para si e assim se dá Aprendizagem da Matemática escolar.

¹²Ver proposta de Escola Plural (1997) ou CBC – SEE – MG (2005)

¹³ Para os gregos o saber só podia exercer-se no âmbito da totalidade. O conhecimento do particular só tinha sentido na medida em que remetia ao todo. A esse esquema epistemológico global corresponde uma pedagogia unitária. Os mestres gregos, particularmente os sofistas, foram os criadores da “cultura geral”. Seu programa de ensino foi denominado de *enkúklios paidéia* ou, segundo a expressão latina, de *orbis doctrinae*. Concretamente, consistia no ensino de gramática, da Dialética e da Retórica (trivium), bem como da Aritmética, da Geometria, da Música e da Astronomia (quadrivium).

Figura 2- Doesburg, Theo van (1883-1931) - 1929-1930 Arithmetic Composition (Private Collection).



Fonte: <https://www.flickr.com/photos> acessado em 21/10/2015.

O nosso foco não é abordar, tão somente, um único tópico do currículo de Matemática da escola básica, mas pensar a prática pedagógica, partindo de ações que promovam a Aprendizagem, propondo um olhar para diversos artistas que na história, passada e presente, possam contribuir de maneira efetiva para que tais atividades elaboradas a partir de suas obras possam propiciar aos alunos uma Aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos de tal forma que haja um Ensino eficaz nos seus objetivos e que a Aprendizagem aconteça de fato.

Desta forma, tomamos como premissa que, a Arte, mais especificamente a pintura, possa contribuir para que o olhar do aluno se volte para o belo, à intuição e à imaginação; além disso, aprender um conhecimento, estabelecido como a Matemática, através de obras de Arte pode educar o indivíduo para um olhar capaz de perceber, através da criticidade desse olhar, uma realidade além das aparências. Além disso, segundo Barbosa (1991, p.4-5):

A arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve (...). Não é possível uma educação intelectual, formal ou informal, sem a arte, porque é impossível o desenvolvimento integral da Inteligência sem o desenvolvimento do pensamento divergente, do pensamento visual e do conhecimento representacional que caracterizam a arte. Se pretendermos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade

da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessária à modificação dessa realidade.

Portanto, a Matemática está para a Arte, assim como a importância de um olhar voltado para a *enkúklios paidéia*, em que repousa um saber amplo e interacionado, em que a fragmentação do conhecimento não encontra lugar e nem terreno fértil, cuja imaginação e intuição são instrumentos indispensáveis à construção do conhecimento. Em que buscamos cooperar para a formação de um aluno que seja capaz de, através das pinturas, identificar relações matemáticas presentes ou cobertas por uma fina camada de anonimato, se mostrem capazes de desvelar aquilo que se encontra escondido, cujo objetivo seja contribuir efetivamente para sua Aprendizagem Matemática.

Referências

- ARGAN, Giulio Carlo. *Arte Moderna: Do Iluminismo aos movimentos contemporâneos*. Trad.: Denise Bottmann e Federico Carotti – São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- BARBOSA, A.M. *A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos*. São Paulo: Perspectiva; Porto Alegre: Fundação IOCHPE, 1991.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte*. Brasília, 1998a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, 1998b.
- CHAVES, Rodolfo. *Por que anarquizar o ensino de matemática intervindo em questões socioambientais?* 223p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro – São Paulo. 2004.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. “*Relações entre Matemática e Educação Matemática: lições do passado e perspectiva para o futuro*”. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 1998, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo: SBEM, 1998. v. 1. p. 30-35
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.
- JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e Patologia do saber*. 1.ed. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

SOMMERMAN, A. *A inter e a transdisciplinaridade*. In: FAZENDA, I.C. (Org.). *Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria a prática*. Canoas: Ed. Ulbra, 2006. p.27-58.

TOMAZ, Vanessa Sena. DAVID, Maria Manuela M.S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

ZALESKI FILHO, Dirceu. *Matemática e Arte*. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. (Coleção Tendências em Educação Matemática).