

UNESP
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Artes
Programa de Pós-Graduação em Artes
Doutorado

**Olhares que sentem e pensam: a arte como
potência na formação de professores que
ensinam matemática**

Patrícia Terezinha Cândido
UNESP
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Artes
Programa de Pós-Graduação em Artes
Doutorado

**Olhares que sentem e pensam: a arte como
potência na formação de professores que
ensinam matemática**

PATRICIA TEREZINHA CÂNDIDO

Tese para a obtenção do Título de Doutor em Artes, apresentada ao programa de Pós-graduação em Artes do Instituto de Artes – IA da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Campus Barra Funda, São Paulo. Área de concentração: Arte Educação. Sob orientação da Profa Dra Luiza Helena da Silva Christov.

São Paulo

Ficha catalográfica preparada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Instituto de Artes da Unesp

C217o Cândido, Patrícia Terezinha, 1973-

Olhares que sentem e pensam : a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática / Patrícia Terezinha Cândido. - São Paulo, 2019.

165 f. : il.

Orientadora: Prof^{fa}. Dr^a. Luiza Helena da Silva Christov

Tese (Doutorado em Artes) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Artes

1. Professores de matemática - Formação. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Arte e educação. 4. Professores - Narrativas pessoais. I. Christov, Luiza Helena da Silva. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Artes. III. Título.

CDD 700.105

(Laura Mariane de Andrade - CRB 8/8666)

Patrícia Terezinha Cândido

**Olhares que sentem e pensam: a arte como potência na formação de professores
que ensinam matemática**

Tese para a obtenção do Título de Doutor em Artes, apresentada ao programa de Pós-graduação em Artes do Instituto de Artes – IA da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Campus Barra Funda, São Paulo. Área de concentração: Arte Educação. Sob orientação da Profa Dra Luiza Helena da Silva Christov.

Banca examinadora:

Profa Dra Luiza Helena da Silva Christov

Programa de pós-graduação em arte do Instituto de Artes da Universidade Estadual Paulista -
UNESP

Prof. Dr Adilson Dalben

Faculdade Sesi SP de Educação - FASESP

Prof. Dr Humberto Luis de Jesus

Universidade Mogi das Cruzes – UMC

Prof Dra Letícia Vieira Oliveira Giordano

Instituto Federal de São Paulo - IFSP

Profa Dra Mirian Celeste F. D. Martins

Universidade de Granada

Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo, 29 de abril de 2019

Dedico à minha mãe Maria e à memória do meu pai Renato pela oportunidade da vida e por todo apoio de cada um, do lugar onde estão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus que me deu forças para buscar, colocando em meu caminho pessoas maravilhosas como as que estão nesses agradecimentos.

À minha querida orientadora Luiza Helena da Silva Christov pela escuta sem fim, por sua presença silenciosa, por me encorajar a crescer intelectualmente, por acreditar na concretização de um sonho e principalmente, por acreditar nos professores.

À sempre amiga Mirian Celeste Dias Martins e ao amigo Adilson Dalben, leitores pacientes deste trabalho desde a qualificação e mediadores de muitas dificuldades, por terem auxiliado no caminho a trilhar.

A cada um dos membros que vem compor a banca de defesa, pela disponibilidade em se aventurar na leitura e escuta desta tese-vida: Letícia Vieira Oliveira Giordano e Humberto Luis de Jesus, Angela Castelo Branco Teixeira, Anderson de Souza Zanetti da Silva. Será um orgulho contar com a mediação de vocês!

Aos meus mais que queridos alunos/professores do curso de Especialização em Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, pela oportunidade de viver com vocês esta pesquisa e pela entrega à experiência. Foi demais!

Às minhas sempre queridas alunas/professoras do curso de Especialização em Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por me ensinarem que não há experiência sem corpo e que cada coração cativado será para sempre lembrado. Muito obrigada pela educação em comunhão...

Aos alunos e alunas do curso de licenciatura em matemática, gratidão eterna! Vocês foram um presente em minha vida, pois me fizeram entender sob a inspiração de Rancière, que somos iguais na capacidade de pensamento. Amo vocês!

À querida Eliana, pela presença tão breve e tão significativa para o convite à experiência.

Ao meu querido POVO do Rodalíngua, pela acolhida, escuta e compartilhamento. Com vocês vivo a acolhida às tantas palavras que se mostram no grupo.

À minha querida sobrinha Bárbara pela tradução do resumo desta pesquisa.

Aos meus quatro irmãos, Carlos, Francisco, Roseli e Ronaldo, por incentivarem meu trajeto pela vida e por estarem comigo em todos os momentos.

À você, Sérgio, por ser meu parceiro na vida, me amar e demonstrar seu amor com apoio, admiração e compreensão.

À vocês, Helena e Renato, meus filhos amados, por me lembrarem em todo o percurso vivido de produção da pesquisa que é possível ser mãe pesquisadora. Amo vocês!

RESUMO

Ao olhar as aproximações entre a arte e a matemática, vimos na arte, uma potência para as ações de formação de professores que ensinam matemática. Diante desta provocação, apresentamos duas questões: sobre os professores que ensinam matemática se perceberem criando, vivendo a experiência: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação? O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma experiência de formação envolvendo arte? Há pistas de deslocamento? Diante dessas propvoações, nossa proposta foi a de trazermos a arte para dentro das ações de formação desses professores, que historicamente, tiveram pouca experiência com suas linguagens. Assumimos a PBA (Pesquisa Baseada em Arte), a *A/r/tografia* como nossa metodologia de pesquisa e, podemos dizer que o que caracteriza, de modo distintivo, esse tipo de pesquisa é que a organização da investigação, dos dados e dos resultados é regida por uma preocupação estética, ou seja, o pesquisador que faz *A/r/tografia* pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos. Não formulamos hipóteses porque não buscamos comprovações. Buscamos com essa tese pensar as relações entre linguagens da arte e ensino de matemática, procurando olhar mais longe e navegar mais profundamente na potência que intuo como educadora ao relacionar arte e matemática.

Palavras-chave: formação de professores, pesquisa baseada em arte; ensino de matemática

ABSTRACT

In looking at the approximations between art and mathematics, we see in art, a power for the actions of teacher training that teach mathematics. Faced with this challenge, we present two questions: On teachers who teach mathematics if they perceive themselves by creating, living the experience: can we say that for them, art is what promotes the possibility of creation? What is contained in the narratives of teachers who teach math who have gone through a training experience involving art? Are there any runways? Faced with these proposals, our proposal was to bring art into the training actions of these teachers, who historically had little experience with their languages. We assume PBA (Art Based Research), A / r / tography as our research methodology, and we can say that what distinctively characterizes this type of research is that the organization of research, data and results is governed by an aesthetic concern, that is, the researcher who does A / r / tography intends to present the results of his research appropriating other ways of thinking and saying coming from art and its different languages, because in this way he hopes to be able to unveil sense and sharpen their gaze to points that, if presented otherwise, would go unnoticed. We do not formulate hypotheses because we do not seek proofs. We seek with this thesis to think the relations between languages of art and teaching of mathematics, seeking to look further and navigate more deeply in the power that I intuit as educator in relating art and mathematics.

Key-words: teacher training; art based research; mathematic teaching

Ilustrações

Figura 01 – M.C. Escher, Répteis, litografia	022
Figura 02 – Rene Magritte, Perspicácia, pintura	038
Figura 03 – M.C. Escher, Drawing Hands, litografia	052
Figura 04 – A. B. Geiger, Sobre Nacar	070
Figura 05 – Rene Magritte, Os dois mistérios, pintura	085
Figura 06 – Foto de produção dos grupos	086
Figura 07 – Foto de produção dos grupos	086
Figura 08 – Foto de produção dos grupos	086
Figura 09 – Figura de um grupo realizando performance	087
Figura 10 – Figura de um grupo realizando performance	087
Figura 11 – Figura de um grupo realizando performance	087
Figura 12 – Foto de uma professora contemplando a exposição	091
Figura 13 – Foto de um professor explorando uma instalação	091
Figura 14 – Foto de um objeto na exposição que promoveu olhares	091
Figura 15 – Foto de uma professora explorando uma obra	091
Figura 16 – Foto do estudo do artista para elaboração da obra	092
Figura 17 - Foto do estudo do artista para elaboração da obra	092
Figura 18 - Foto do estudo do artista para elaboração da obra	092
Figura 19 – Foto de uma obra	092
Figura 20 – Foto de produção dos grupos	099
Figura 21 – Foto de produção dos grupos	099
Figura 22 – Foto de um grupo em um momento de produção	100
Figura 23 – Foto de uma apresentação assistida pelas alunas	105
Figura 24 – Foto das professoras observando obras	105
Figura 25 - Foto das professoras observando obras	105
Figura 26 – Foto das professoras em um momento de encerrar	105
Figura 27 – Foto tirada por uma professora na visita	107
Figura 28 – Foto tirada por uma professora na visita	107
Figura 29 – Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116
Figura 30 - Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116
Figura 31 - Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116

Figura 32 - Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116
Figura 33 - Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116
Figura 34 - Tela capturada de um vídeo elaborado pelos profos.	116
Figura 35 – George Deem, School of Velázquez	119/123
Figura 36 – M.C. Escher, Autorretrato, pintura	121
Figura 37 – Pablo Picasso, Autorretrato, pintura	121
Figura 38 – Andy Wharhol, Autorretrato, pintura	121
Figura 39 – Foto da vivência na exposição dos alunos	125
Figura 40 - Foto da vivência na exposição dos alunos	125
Figura 41 - Foto da vivência na exposição dos alunos	125
Figura 42 - Foto da vivência na exposição dos alunos	125
Figura 43 – Foto de produção feita pelos visitantes à exposição	125
Figura 44 – Foto de uma instalação feita na exposição	125
Figura 45 – Foto de uma produção feita na exposição	126
Figura 46 – Foto de uma produção feita na exposição	126
Figura 47 – Foto da instalação elaborada por um aluno	126
Figura 48 – Foto de uma produção feita por um visitante à exposição	126

SUMÁRIO

Início de conversa: narrando a trajetória desta pesquisa	13
CAPÍTULO 1 A metodologia da pesquisa e seus caminhos de análise	23
1.1 - A metodologia da pesquisa	26
1.2 - A história desta pesquisa	29
1.3 – Os lugares e sujeitos da pesquisa	32
1.4 – Aulas e encontros de formação	33
1.5 – Instrumentos de pesquisa	33
Observação direta	33
Análise de documentos	35
CAPÍTULO 2 O caminho percorrido na formação dos professores que ensinam matemática	39
2.1 – A formação de professores	39
2.2 – A resolução de problema se a modelagem matemática na formação de professores	43
2.3 – O papel da linguagem na construção do pensamento	47
2.4 – O que mapeamos para a formação de professores e professoras que ensinam matemática	50
CAPÍTULO 3 Conhecendo pela arte	53
3.1 – Experiência e conhecimento	55
3.2 – A estesia	57
3.3 – Nutrição estética	58
3.4 – Mediação cultural	60
3.5 – Arte e processos de criação	62
3.6 – O sujeito e o sentir do sujeito: o encontro com a potência	65
CAPÍTULO 4 A/r/tografia: uma metodologia de aprender pela arte	71
4.1 – A a/r/tografia presente nas situações de formação em matemática: como pensamos...	73

4.2 – Como se deu o encontro dos professores com a arte	75
4.3 – Dados relativos ao âmbito dos professores	76
4.4 – Elaboração de pauta e observação das aulas	80
Amostra das pautas das aulas com o grupo de professores e professoras do curso de especialização em matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	82
Reflexão a respeito das aulas	84
Amostra das pautas das aulas com o grupo de professoras do curso de especialização em matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	94
Reflexão a respeito das aulas	98
Amostra das pautas das aulas com o grupo de professores e professoras do curso de licenciatura em matemática	109
Reflexão a respeito das aulas	112
Amostra das pautas dos encontros de orientação de residência educacional do curso de licenciatura em matemática	117
Reflexão a respeito dos encontros de orientação da residência educacional	121
4.5 – Um exercícios cartográfico: os professores e professoras, suas aprendizagens e caminhos pensados	126
Professores e professoras A, B e C: seus textos mostram transformações	128
Professoras D, E e F: olhar para arte faz olhar para sua prática	130
Professores e professoras G, H e I: olhar do professor residente e sua prática como professor de matemática	134
CAPÍTULO 5: Leitura de nosso percurso	144
5.1 – Em direção ao foco desta pesquisa	147
5.2 – Novas questões para reflexão e pesquisa	160
Bibliografia	161

Início de conversa: narrando a trajetória desta pesquisa

Não desistiremos de explorar
E o fim de toda nossa exploração
Será chegar aonde começamos
E pela primeira vez conhecer esse lugar.

T. S. Eliot

Traçar a trajetória percorrida que me levou ao questionamento motivador da investigação que pretendo desenvolver faz-me voltar a atenção para as minhas experiências vividas como aluna e professora polivalente de arte e matemática.

Da vivência com a pesquisa do mestrado, construí um olhar mais sensível e crítico, que me ajudou a perceber como os elementos estéticos trazem significados diversos. Cada experiência, cada discussão em parceria com as professoras que participaram da pesquisa me ofereciam uma percepção bem maior do que a que eu tinha até o momento.

Olhando, observando, refletindo a respeito da arte, da matemática e dos processos de conhecer, construí novas hipóteses, me apropriei mais do que sabia e me conscientizei do que ainda não sabia acerca do ensino e da aprendizagem da arte e especialmente, da matemática. No movimento do aprender, precisei perceber as diferenças sutis, caminhar do indefinido para o definido, do nebuloso para o claro, buscando fazer o exercício de quem rompe um olhar viciado pelo que já sabe. Um olhar que não temia outras perspectivas, como não temia a fundamentação de autores que ainda não conhecia.

No mestrado tive muita clareza a respeito da importância da arte na educação dos alunos e alunas, na formação do olhar pensante.

Era um olhar como diz Martins (2010) premeditado: meditado, refletido, pensado, premeditado e planejado. Pré, segundo a pesquisadora, porque só podemos de fato observar o que já faz parte de nossas hipóteses, pois o que não faz não será percebido de fato. Olhar pesquisador.

Por outro lado, a experiência como professora e formadora na área de matemática me trazia maior interesse por despertar em meus alunos e alunas (professores que ensinam matemática) as mesmas sensações experimentadas nas propostas de arte.

Tomada pela ideia de que aprender matemática não se resume a contar e

reconhecer números ou nomear figuras geométricas coloquei-me o desafio de analisar a prática em sala de aula por meio da perspectiva metodológica da resolução de problemas, dando um novo sentido para a aprendizagem.

De acordo com os estudos realizados, a competência da resolução de problemas envolve toda situação que não tem resposta evidente, na identificação dos dados, na mobilização de conhecimentos, na construção de estratégias, na organização e na perseverança para chegar a uma resolução. Desta forma, busquei como professora e, posteriormente, como formadora de professores um ensino menos fragmentado, permitindo até mesmo estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento.

Por outro lado, em função de toda vivência nos estudos com a professora Mirian Celeste Martins, com minha orientadora Luiza Christov, com colegas e professores do IA Unesp, especialmente do Grupo de pesquisa Rodalíngua e, do retorno dado pelos meus alunos, eu tinha um interesse em arte, sabia da sua importância na formação dos meus alunos e alunas para além da abordagem com técnicas artísticas. Levando em conta as reflexões trazidas pela formação, via que o trabalho com essa área do conhecimento poderia ser entendido como ampliação da linguagem e do pensamento. Ao analisar as produções dos alunos e os seus registros de aula, percebia juntamente com minha orientadora, que os alunos se comunicam de diferentes formas, seja por meio de um gesto, de um toque, de uma palavra ou mesmo de um olhar.

Segundo Martins, Picosque e Guerra (2010) os educadores precisam ampliar as possibilidades de pesquisa, valorizando essas diferentes formas de comunicação, propondo desafios a partir da observação atenta da ação de cada aluno.

Ao pensar acerca do ensino da arte e da matemática a partir das formações, da prática vivenciada como formadora de professores e das experiências de propostas com meus alunos envolvendo arte e matemática, uma hipótese que discutimos no mestrado foi a de que os procedimentos envolvidos no ensino da arte pudessem estar relacionados com o processo de resolução de problemas. Com essa ideia passei a pensar em ações necessárias que dessem a oportunidade para o aluno olhar, apreciar, levantar impressões acerca da vivência experimentada.

Vimos também, que, por operarem com os mesmos processos mentais cognitivos, a sensação e a razão, a arte e a ciência têm muito em comum, podendo

se auxiliar mutuamente em questões educacionais de ensino e aprendizagem, levantando questões e não necessariamente respondendo perguntas.

Entre as várias propostas de ação direta com professores polivalentes e de matemática, um foco importante que percebi foi o de garantir a discussão sobre a formação de um professor mediador que estimule a leitura, não impondo uma concepção pronta de conhecimento e emoções a respeito de uma vivência. Assim, é importante que o professor também passe pela experiência da fruição, ou seja, emocione-se e conheça arte para ensinar arte.

Por outro lado, eu experimentava um incômodo muito grande, pois cada vez que meus alunos e alunas viviam uma experiência no curso de matemática, apoiados em expressividades por meio das linguagens da arte, algo acontecia. Eles ficavam diferentes, traziam falas emocionadas, descobertas de si mesmos, busca por uma mudança na forma de atuar com os alunos, se viam criando. Todos, sem exceção, se mostravam mais sensíveis ao processo de aprendizagem dos seus alunos, diziam nunca ter vivido uma experiência como aquela em outros momentos de estudo.

O que estaria acontecendo? O que eu estava provocando em meus alunos e alunas? Seria eu que provocava ou a arte que fazia aflorar?

Passar por essa experiência, aprender a olhar com outros olhos, deixar-se contaminar por esse jeito de olhar me fez pensar que há uma tese que precisará ser tratada com muito cuidado: *as experiências promovidas no ensino da arte poderiam ser experimentadas nas aulas de matemática: ser envolvente, criativa, provocadora de diferentes falas dos alunos, promotora de um olhar mais sensível e pensante*, ou seja, trazer a arte como potência para professores que ensinam matemática.

Para isso, precisamos buscar indícios que desvelassem esta potência.

Na busca por encontrar esses indícios, levantamos algumas questões inspiradoras que começaram a delinear os rumos desta pesquisa:

- Sobre os professores que ensinam matemática se perceberem criando, vivendo a experiência: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação?
- O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma “experiência” de formação envolvendo arte? Há pistas de deslocamento?

Volto ao olhar pesquisador, olhar de quem observa aquilo que já faz parte dos seus pressupostos. Um primeiro pressuposto que consigo delinear é o de que não é possível tratar das questões de aprendizagem sem pensar a respeito do ensino e como ele é entendido em sala de aula.

Nos meus encontros, a respeito dos quais detalharei mais adiante, com professores de matemática e futuros professores de matemática observei o quanto todos se envolveram com as minhas aulas, se deixaram levar pelas propostas, se entregaram.

Todos se empenharam por retomar o estudo realizado, vivenciar as propostas apresentadas, reler textos discutidos no encontro, destacar reflexões a partir das tarefas e se colocar como sujeito que aprende sempre.

Vimos nessas provocações pistas para a continuidade da pesquisa e delineamento da escolha do referencial teórico que nos auxiliaram na leitura das hipóteses e busca de possíveis respostas às perguntas que nos colocamos.

Vistamos um olhar diferenciado para perceber se contaminamos outros, recriando, transformando, ousando, para que as ideias iniciais também se ampliassem. Nas minhas aulas, vimos professores relatarem ricos contatos com a arte, sejam elas obras, espetáculos, representações em livros ou o meio ambiente à sua volta. Olhares que se ampliaram por meio do compartilhar de impressões e conhecimentos de cada um que ao entrar em sala de aula se tornava mais sensível ao que observava, que sentia e pensava a respeito do que seus alunos lhes mostrava. A busca de todos parecia ser problematizar o olhar.

Nesse percurso retomei os estudos feitos por Dewey (2010) sobre a ideia de experiência e trazendo a arte como experiência, entre outros teóricos tratando a respeito do conceito de criatividade. Para o educador norte-americano John Dewey (1859-1952), o conhecimento é uma atividade dirigida que não tem um fim em si, mas está voltada para a experiência. O significado de experiência está atrelado à ideia de poder pensar a respeito de algo, debruçar-se, submergir, idealizar, planejar, contar com o já vivido, com os saberes construídos, concluir ideias, não como algo definitivo, mas como algo que se movimenta, que está vivo.

Para ele, o que importa não é a cessação, o ponto final, mas ter produzido conhecimento, sistematizado, para então, poder questioná-lo e integrá-lo ao

repertório de experiências. Trata-se, pois, de um processo de atribuição de sentido da ação.

Assim, vida, experiência e aprendizagem estão unidas de tal forma que a função da escola encontra-se em possibilitar à criança, uma reconstrução permanente da experiência.

Mas, ampliei muito meu olhar ao ler Jacques Rancière (2004) e localizar em seus textos pistas e semelhanças com minhas inquietações ao estudar a respeito do paradoxo do mestre ignorante. Segundo o autor, o aluno do mestre ignorante aprende o que o mestre não sabe, já que o mestre fala para ele procurar alguma coisa e recontar tudo o que ele descobriu no caminho, enquanto o mestre verifica se ele está realmente procurando. O aluno aprende alguma coisa como um efeito do ensinamento do mestre. Mas ele não aprende o conhecimento do mestre. O mestre não ensina o conhecimento dele aos alunos. Ele inspira estes alunos a que se aventurem pelo processo, digam o que estão vendo, digam o que eles pensam sobre o que já viram, verifiquem isto e assim por diante.

Entendemos que a arte e o universo das suas linguagens têm muito a oferecer para a Educação, especialmente os processos criativos dos sujeitos. Ao pensar nos processos criativos aos quais, todos nós podemos nos submeter, um segundo pressuposto que temos é o de que somos todos seres criativos.

Quando tratávamos as questões desta pesquisa, outro referencial teórico já discutido por nós no Grupo de pesquisa *Rodalíngua* foi revisitado e ganhou força como meio para entendermos a experiência que se experimentava como orientanda e orientadora. Vimos na *A/r/tografia*, uma metodologia de aprender pela arte, um meio para falarmos da experiência vivida com meus alunos e alunas, professores e professoras polivalentes e de matemática.

Tomada pela ideia de que a arte causa mudanças no olhar sensível de quem olha, no fazer em sala de aula, pretendo provocar uma conversa a respeito de quais seriam essas mudanças e, o que elas provocariam.

Nesse sentido, percebi que a *A/r/tografia* poderia ser um ponto de confluência das minhas questões e aspirações para este doutorado e um meio de repensar a arte na pesquisa acadêmica e, de uma forma mais refinada, discutir a respeito do papel da arte como meio para construirmos conhecimento.

Mas o que significa conhecer? Que processos e caminhos escolhemos ou

nos colocamos rumo à aprendizagem? Estas questões não são exclusivas desta pesquisa, elas fazem parte de muitos textos nos quais o homem busca entender o mundo.

A partir das propostas de A/r/tografia, se questiona a visão de que a arte é apenas uma expressão de sentimentos. A arte sem dúvida está relacionada à emoções e subjetividades, mas é também um modo legítimo de interpretação da realidade, de questionamento e de pesquisa.

Nesse sentido, pensamos que as experiências vividas nas minhas aulas e em ações de formação que realizei, as quais serão relatadas posteriormente em um capítulo exclusivo para isso, são propostas que contemplaram uma metodologia de aprender pela arte e, que por terem essa abordagem, permitiram que a arte se tornasse método de pesquisa, ou seja, a metodologia escolhida para investigar o assunto que decidimos explorar, foi a que guiou minhas reflexões.

A compreensão dos objetivos, recuos e avanços desta pesquisa na processualidade das suas ações, me levou, em parceria com minha orientadora a encarar as perguntas, aqui manifestadas, não como únicas e definitivas; muito pelo contrário, elas se constituíram em um conjunto de possibilidades e olhares que se constroem pela soma de experiências passadas e outras que ainda virão pelas ações de outros educadores e pesquisadores.

Após a apresentação de todo contexto que nos trouxe para esta pesquisa, descreverei o que pensamos para compartilhar a respeito da estrutura da pesquisa que se desenhou para nós.

Esta pesquisa tem dois pressupostos: não é possível tratar das questões de aprendizagem sem pensar a respeito do ensino e como ele é entendido em sala de aula; somos todos seres criativos, isso significa que, diante de uma situação, de olhar o outro, consideramos que ele é um ser potente de criação.

Por fim, parece-nos que ao assumirmos a arte como potência nos processos formativos do ensino de matemática, um caminho que nos ajudará a desvelar esta tese será o da abordagem de uma metodologia de aprender pela arte, já citada anteriormente, a A/r/tografia.

Uma aposta forte para essa tese vem da minha experiência como professora de matemática que dialoga e planeja ações inspiradas em experiências estéticas, artísticas, metafóricas, nutridas por metodologias baseadas em arte. Não formulo

hipóteses porque não busco comprovações. Busco com essa tese pensar as relações entre linguagens da arte e ensino de matemática, procurando olhar mais longe e navegar mais profundamente na potência que intuo como educadora ao relacionar arte e matemática.

Das implicações educacionais inferidas e devido a minha história com o trabalho docente, decorreu a necessidade de uma maior aproximação com o trabalho do professor, o que deu origem à uma das faces de meu procedimento metodológico, qual seja a busca por indícios a respeito das mudanças ocorridas nos professores com os quais mantive contato de formação. Esse procedimento, cuja justificativa decorre diretamente da tese desse trabalho: *arte como potência na formação dos professores que ensinam matemática* foi/será possível a partir das ações que realizei junto a alunos dos cursos de graduação e pós graduação em matemática.

Novamente em decorrência da preocupação central desta pesquisa com a prática pedagógica do professor, parte de uma coleta de dados junto aos alunos/professores configurou-se por meio da organização de suas produções artísticas, relatórios, observação e participação em aulas, acompanhamento do trabalho em sala de aula realizado por alguns deles.

Será desse procedimento metodológico, uma pesquisa teórica enriquecida por experiências, registros e relatos de professores e alunos, que organizamos os exemplos que ilustram e permeiam as reflexões presentes neste trabalho. Foi daí também que surgiu o terceiro e último aspecto do percurso metodológico que escolhemos: a análise e interpretação dos registros obtidos junto aos professores.

De posse da pesquisa e dos relatos, levantamos indícios que permitiram compreender o caminho que trilhando em direção às metas estabelecidas, perceber as reorientações necessárias, buscar pistas de comprovação das minhas hipóteses e, tentamos extrair do material que possuíamos, possíveis respostas ao problema que investigamos.

A partir das contribuições do trabalho de Carlo Ginzburg (1991) acerca da importância do estudo de vestígios, pormenores e detalhes no método de investigação histórica, pretendo analisar e compreender os indícios, sinais, pistas que respondam às minhas indagações. À luz do referencial teórico estudado, proporei a análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos que

selecionarmos.

Certamente a organização do trabalho em si não necessariamente, seguirá a linearidade da exposição do percurso metodológico, o que poderá ser percebido na exposição que virá a seguir. Propomos a organização deste trabalho de pesquisa na forma de capítulos que, esperamos se entrelaçarão de muitos elementos da trajetória percorrida.

No primeiro capítulo intitulado *A metodologia da pesquisa e seus caminhos de análise* apresentarei o percurso metodológico escolhido para a realização da presente pesquisa, os instrumentos utilizados, bem como os caminhos percorridos. Relatarei como essa pesquisa nasceu, caracterizarei os locais, as pessoas envolvidas e o contexto no qual estão inseridas, o grupo de referência e as ações realizadas com o público envolvido. Vale destacar que assumimos a Pesquisa Baseada em Arte como metodologia de pesquisa e de escrita, pois entendemos que fazer uma pesquisa baseada em arte significa dizer que a linguagem artística não é o objeto da pesquisa ou um apêndice de trabalho textual, mas sim a metodologia escolhida para investigar o assunto, a metodologia que guiou meu trabalho e da minha orientadora.

No segundo capítulo intitulado *Os caminhos percorridos para a formação dos professores que ensinam matemática*, trazemos alguns teóricos que nos ajudam a pensar a respeito das propostas de formação de professores e, mais especificamente de professores que ensinam matemática. Entendemos que essas críticas nos levam e repensar os programas de formação inicial de professores de matemática, bem como os cursos de pós graduação/especialização oferecidos aos professores que já ensinam matemática, que não precisam ignorar a matemática, mas que ao mesmo tempo não estabeleçam uma relação de subordinação, a tal ponto que se ignore as múltiplas formas por meio das quais conhecimentos matemáticos são mobilizados

Para o terceiro capítulo, *A arte como forma de conhecer e criar*, discutirei a respeito da ideia da arte como forma de conhecimento, o conceito de criatividade e, por fim o conceito de experiência e do mestre ignorante como meios para sustentar a análise de casos que será feita no próximo capítulo.

No quarto capítulo intitulado *Formas de viver os saberes da arte nas aulas de formação de professores que ensinam matemática: a arte como potência* apresento inicialmente o conceito de *A/r/tografia*, narrativa que nos auxiliou na construção dos modelos de aula e formação de professores. Nesse capítulo, faremos uso da metodologia de pesquisa selecionada e análise dos dados obtidos a partir dos principais instrumentos da pesquisa, quais sejam, os encontros/aulas de formação com professores e alunos, o envolvimento de todos com a produção dos registros e uma possível análise por amostra desses documentos.

Em síntese, esse capítulo, enriquecido pelos registros e produções de alunos e professores que compuseram o referencial metodológico da pesquisa realizada, e que mencionamos na descrição vem complementar o trabalho iniciado nos capítulos anteriores para auxiliar na discussão da tese que norteou este trabalho de pesquisa, suas hipóteses e questões delas derivadas.

No último capítulo *Leitura de nosso percurso*, com as reflexões a partir das experiências vividas, estabeleceremos conexões entre os referenciais teóricos adotados para poder concluir e conferir generalidade ou não aos resultados encontrados.



Figura 1: Mauritus Escher. **Répteis**, litografia de 1943

1. A metodologia da pesquisa e seus caminhos de análise

Quem somos nós senão uma combinatória de experiências, informações, de leitura, de imaginações? Cada vida é uma enciclopédia, uma biblioteca, um inventário de objetos, uma amostragem de estilos, onde tudo pode ser continuamente remexido e reordenado de todas as maneiras possíveis.

Ítalo Calvino

Neste capítulo apresentarei o percurso metodológico escolhido para a realização do presente trabalho, os instrumentos de pesquisa utilizados, bem como os caminhos percorridos a respeito de como iniciei a coleta de dados.

Trarei o contexto do trabalho, assim como os motivos para a escolha dos locais da pesquisa. Caracterizarei os espaços, as pessoas envolvidas e o contexto no qual estão inseridos, os grupos de referência e as ações realizadas com o público envolvido.

Na sequência analisarei os dados obtidos na investigação realizada a partir dos referenciais teóricos adotados e que serão apresentados, buscando responder às perguntas que me coloquei:

- Quais lugares colocam o professor para viver a experiência de fazer arte? Isso faz o trabalho ser melhor? Em quais aspectos?

- O que faz um professor que ensina matemática mobilizar-se para realizar mudanças em sua forma de trabalho em sala de aula nas mais variadas situações?

- Sobre os professores que ensinam matemática se perceberem criando: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação?

- O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma “experiência” de formação envolvendo arte?

1.1 A metodologia da pesquisa

Como afirma Luna (1996), a questão a ser investigada determina o tipo de pesquisa. Assim, para desenvolver a tese e pensar sobre as perguntas deste trabalho, optamos por fazer uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa fornece uma lente única para abordar um tópico ou área de interesse para um estudo. Creswell sugere:

[...] Pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador

no mundo. A pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações [...] significa que os pesquisadores qualitativos estudam as coisas em sua natureza, tentando entender ou interpretar fenômenos em termos dos significados que as pessoas trazem para eles. (2007, p.44)

Ao conduzir pesquisas qualitativas, estamos capacitando indivíduos a compartilhar suas histórias e experiências e ter suas vozes ouvidas para permitir um crescimento do conhecimento e compreensão de áreas particulares de interesse.

Luna (1996) e Ludke e André (1986), destacam como uma característica deste tipo de pesquisa a preocupação com um nível de qualidade que não pode ser quantificado diretamente e cuja ação de investigação se dá em um universo de significados, motivos, crenças e valores: *[...] em educação as coisas acontecem de maneira tão inexplicável que fica difícil isolar as variáveis envolvidas e mais ainda apontar claramente quais são as responsáveis por determinado efeito.*

O fato de considerar os limites ao se tratar os dados e as informações descolados da malha de relações pertinentes ao objeto estudado, não significa que, na pesquisa qualitativa, não haja rigor metodológico, ao contrário. Por lidar com subjetividades mais que com objetividades, ela exige do pesquisador colocar em jogo procedimentos metodológicos que garantam a seriedade no tratamento das informações obtidas na investigação.

D'Ambrósio (2004), considera a pesquisa como uma atividade importante no meio acadêmico. Afirma que ela dá sentido às disciplinas porque contribui para o avanço do pensamento novo. Ressalta ainda que, em alguns casos específicos, a pesquisa quantitativa é justificada, mas a pesquisa qualitativa apresenta um diferencial para escapar do senso comum, pois lida e dá atenção às pessoas e suas ideias, possibilitando análise de resultados que permitirão propor novos passos.

Para o autor:

A pesquisa que melhor responde às inovações, intrínsecas ao desenvolvimento curricular, é de outra natureza. Depende de observar as reações e o comportamento de indivíduos. O pesquisador e o pesquisado guardam uma relação íntima. (2004, p.18)

Dessa forma, outra característica da pesquisa qualitativa é a de incluir o

pesquisador no processo, isto é, como sujeito da pesquisa. Os fatos e os dados não são revelados de forma neutra aos olhos do pesquisador. É a partir de suas indagações, perguntas, suspeitas que ele trabalha os dados obtidos e busca fundamentações teóricas, pautadas em um posicionamento político, reunindo, desse modo, pensamento e ação no esforço de conhecer algum aspecto da realidade.

Nesse sentido, a pesquisa aqui empreendida é qualitativa e justifica-se por algumas características, segundo Bogdan e Biklen (1982 apud Ludke 1986, p.11): a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial dessa pesquisa.

No universo da pesquisa qualitativa, optei pelo enfoque interpretativo uma vez que conhecia e estava envolvida diretamente com o ambiente no qual se deu este trabalho, bem como com os sujeitos da pesquisa.

Assim também, de acordo com Pérez Gómez (1998), uma pesquisa pode ter um enfoque interpretativo. Segundo o autor, para que ocorra um enfoque interpretativo é necessária a compreensão de que o processo de investigação caracteriza-se pela interação do pesquisador com o público pesquisado:

De maneira similar, o experimentador é influenciado pelas reações da realidade estudada, pelo conhecimento que vai adquirindo, pelas relações que estabelece e pelos significados que compartilha. Se a influência de interação existe de qualquer maneira, sendo praticamente impossível neutralizá-la sem por em risco o próprio processo de investigação, o correto é reconhecê-la, compreender seu alcance e suas consequências. (p.103).

Nesse sentido, a vida pulsa na pesquisa qualitativa na medida em que elementos de diferentes naturezas da dimensão humana emergem e vão dando, ou não, sentido aos conhecimentos e às hipóteses.

De posse dessas considerações, busquei sujeitos e instrumentos que me ajudassem a responder às questões da presente pesquisa.

1.2 A história desta pesquisa

A história desta pesquisa se constituiu da história vivida por mim em quatro

diferentes grupos nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018: o grupo de pesquisa *Rodalíngua* no IA Unesp, no qual minha orientadora Luiza Christov é coordenadora, os professores de matemática do curso de *Especialização em matemática para os anos finais do Ensino Fundamental*, as professoras polivalentes do curso de *Especialização em matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental* e os meus alunos do curso de *Licenciatura em matemática*, ambos na Faculdade Sesi SP de educação.

Cada grupo com suas peculiaridades, nuances, experiências, falas, idiossincrasias, presença-ausência, participação, risos, choros, registros, documentações, discussões, posicionamentos, revelações, olhares, escuta e troca, muita troca, faz-se presente nas diferentes partes dessa pesquisa

No grupo *Rodalíngua* a história é anterior à desta pesquisa, mas assim que definimos parte das possíveis perguntas que perseguiríamos, percebemos que o grupo tinha e seria inspiração para eu avançar em minhas reflexões. Os encontros no ano de 2016 foram essenciais para eu pensar a respeito do referencial teórico que me auxiliou nesta pesquisa e observar cuidadosamente os movimentos do grupo, em 2017 não pude participar dos encontros e, em 2018 voltamos a nos encontrar.

Com os grupos dos cursos de Especialização em matemática, vivenciamos experiências bem diferentes de formação. Com os professores de matemática e um professor de física do curso de especialização em matemática da Faculdade Sesi SP de educação no ano de 2017 assumi dois módulos consecutivos *Ampliação dos recursos didáticos por meio dos jogos e dos materiais manipulativos* e *Conexões entre a matemática e os diferentes campos da atividade humana*.

Penso que os módulos e o grupo de professores foram para mim, um convite à experiência de vivermos a arte como prática em nossas aulas.

No grupo de professores polivalentes assumi no ano de 2017 as aulas dos módulos *A epistemologia e a história das geometrias com foco no ensino* e *Ampliação dos recursos didáticos por meio das brincadeiras e culturas infantis, dos jogos e de materiais manipuláveis* e, no ano de 2018, o módulo *A presença da matemática na natureza, artes e tudo mais*.

Com esse grupo de professores, a vivência das aulas e o retorno das alunas foram para mim, oportunidades de aprendizado e encontro de indícios para esta pesquisa. O grupo se envolveu com as propostas com vontade de não voltar ao

mundo que viviam.

Por fim, arrisquei a experiência de levar para a unidade curricular *Matemática Inclusiva* e para a orientação da residência educacional do curso de licenciatura em matemática propostas de aula que colocassem os alunos para viver a experiência de produzir com e pela arte.

Apesar de ser muito comum o uso de questionário para a obtenção de dados junto a um número grande de sujeitos, arrisquei-me a fazer dois movimentos, que fugiram a esta tradição: proposição de encontros tendo arte como potência, que envolvesse professoras e professores/alunos (a) que ensinam matemática em ações relacionadas às linguagens da arte e documentação das diferentes experiências vividas pelos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Por fim, gostaríamos de focar a relevância da arte para nossa compreensão da realidade, atestada a partir da perspectiva da complexidade. Ao fazer isso, ressaltamos a importância de estudar a arte em uma perspectiva integradora, pois se ela é entendida como sendo também uma forma de investigação e compreensão da realidade, é perfeitamente possível atrelar então, a prática e o estudo da arte, às investigações em outras áreas do conhecimento.

Essas ações sinalizaram para a necessidade de um trabalho focado no ensino pela arte, mas não qualquer trabalho, nas palavras de Martins, Picosque e Guerra:

Há um instante mágico na vida em que, nem mesmo sabendo por que, ficamos envolvidos num jogo. Num jogo de aprender e ensinar. Fazemos parcerias. Não só com os outros, mas também parcerias internas nos propondo desafios. Porém, só ficamos nesse estado de total cumplicidade com o saber se este tem sentido para nós. Caso contrário, somos apenas espectadores do saber do outro. (2010, p.127).

Nesse cenário, entendemos que a Pesquisa Baseada em Arte - PBA (tradução do termo em inglês *arts based research*) será a metodologia de pesquisa e de escrita que usaremos como meio de trazer a arte para dentro do nosso trabalho, não somente como objeto de estudo, mas como método de pesquisa, como uma ponte e não somente como o ponto de chegada. Fazer uma pesquisa baseada em arte significa dizer que a linguagem artística não é o objeto da pesquisa ou um apêndice do trabalho textual, mas sim a metodologia escolhida para investigar o assunto, é a metodologia principal a guiar o trabalho do

pesquisador. Tal tipo de metodologia propõe uma nova forma de enxergar a pesquisa, nos fazendo repensar o conceito de rigor científico e a forma de apresentação de resultados além de, por outro lado, questionar o que consideramos como resultado válido de uma pesquisa.

Na Pesquisa Baseada em Arte focaremos na relação entre processo de criação artística e processo de pesquisa em um ambiente formal de aprendizagem que é a Academia. Vale destacar, que essa abordagem é diferente da que traremos no capítulo três, quando trataremos da relação entre arte e conhecimento.

Esse olhar para a Pesquisa Baseada em Arte e apoiado nas reflexões trazidas pelo estudo para elaboração do capítulo três nos ajudaram a tratar a arte não como meio de comunicação dos resultados, mas como meio de construção do conhecimento. A diferença nessas duas abordagens é sutil, mas necessária: na primeira se pressupõe que já existe algo construído, um conhecimento já pronto, mas que precisa ser comunicado; na segunda se pressupõe que o próprio ato de criar arte, criará o conhecimento almejado.

Durante a pesquisa e após a qualificação tive mais clareza de que eu não fazia uma Pesquisa Baseada em Arte propriamente dita, mas sim um trabalho de pesquisa sobre ela, pois de alguma forma, eu vivenciei processos de criação dentro do meu trabalho como um modo de explorar diferentes linguagens (visual, musical, cênica, poesia, pintura etc) e também como uma tentativa de ter um vislumbre, digamos assim, da experiência de pesquisa por meio da arte.

Durante as aulas, fui percebendo as transformações que aconteciam em meus alunos e alunas e quanto a arte contribuía para uma nova forma de todos enxergarem uma determinada situação. Não se tratava de uma forma única, nem mesmo da melhor, mas da riqueza trazida pela sua presença em nossas aulas, não olhando a arte como potência, como se a potência estivesse nela, mas no sentido dado pelas pessoas, pelos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Rancière (2004), nesse momento ganha força ao trazer suas contribuições a respeito da partilha do sensível – o artista partilha seu trabalho e pensa sobre o que faz – sou artista.

Com essa reflexão coloquei em prática a segunda fase da presente pesquisa, qual seja pensar em ações de formação que tomassem como referência o ensino pela arte, assunto que tratarei melhor no capítulo três usando a experiência e o vínculo já adquirido com alguns grupos e a possibilidade de

construção desse vínculo com outros.

1.3 Os lugares e sujeitos da pesquisa

Olhar para os lugares e sujeitos da pesquisa nos levou a retomar uma das grandes preocupações que nos acompanharam durante esta pesquisa: despertar um nível de atenção e envolvimento nos professores/alunos envolvidos no processo ou seja, desenvolver uma habilidade que não necessariamente tinha sido explorada em suas vidas que era a de investigar a realidade. Pensamos ser importante que os professores/alunos desenvolvam a capacidade de enxergar o mundo esteticamente para conseguirem perceber e “ler” melhor as diversas situações com as quais se deparam cotidianamente em sala de aula. A arte parece-nos ser o caminho para esse encontro.

Nos diferentes lugares onde essa pesquisa aconteceu nosso propósito era o de envolver os sujeitos em uma situação por meio da qual pudessem ser levados a questionar formas de pensar já estabelecidas, buscar novas perguntas e também novas respostas para os problemas colocados.

Nesse sentido, reconhecemos características próprias da arte como forma de conhecimento e buscamos meios para fazer uso dela nos ensaios/aulas com os professores/alunos ajudando a todos na busca por desvelar pontos de vista a partir da arte.

Para nós a busca por encontrar pontos de vista a partir da arte tem relação direta com os processos de aprender e de criar novas ideias e, a potencialidade da arte para isso. Nossa tese *arte como uma potência para formação de professores que ensinam matemática*, parece se desvelar quando abrimos outro espaço onde se possa pensar esteticamente, visto que a arte não se restringe apenas aos “lugares da arte” como museus, exposições e salas de espetáculos, ela ocupa também os “lugares de conhecimento”, pois a arte fala da vida e a vida ocupa todos os espaços.

Por outro lado, aprender arte permite-nos entender a partir da experiência e assim adquirir uma outra forma de conhecimento. A arte nos faz viver, de certa forma, a vida do outro e assim nos permite contemplar a vida a partir do olhar de outra pessoa, a partir de um diferente contexto. Tal característica é profundamente enriquecedora na medida em que promove maior compreensão entre os envolvidos e por isso se torna útil para entenderem mais profundamente um assunto em

discussão. Segundo Eisner e Barone (2012): “Os fatos, descontextualizados como são muitas vezes, quase nunca são adequados para contar toda a história”.

Sinner, Leggo, Irwin, Gouzouasis e Grauer (2013), destacam que os pesquisadores educacionais baseados em arte por eles analisados, estão comprometidos com tradições e práticas de pesquisa das Ciências Sociais, mas que suas contribuições para as metodologias de investigação incluem o seu empenho em modos criativos de saber e pesquisar, como se fosse uma jornada de transformação. Irwin (2006) afirma que:

Procura-se anunciar em teoria e prática como poesia, teatro, ficção, artes visuais e performance contribuem para formar novos modos de saber e, ao mesmo tempo, tornam-se concepções de epistemologia e ontologia. Suas pesquisas se desenvolvem a partir de questionamentos emergentes que, muitas vezes, levam o investigador a campos rizomáticos. Perguntas levam a intervenções, investigações e possibilidades e, inevitavelmente, surgem situações que se desdobram ou são reconhecidas. (2006 apud SINNER, 2013, p.107)

E completam: *Nesse sentido, a a/r/tografia pode ser uma metodologia de situações: situações que constantemente ensinam educadores a lidar com problemas e diferenças, mas comprometidas com a investigação estética.*

Assim, problemas de pesquisa surgem e mudam com o tempo por meio de uma perspectiva de pesquisa viva. Lego (2004 apud DIAS E IRWIN, 2013, p.108) descreve pesquisa viva como um estado dinâmico de “aprender a viver poeticamente”, como um poeta estamos sempre procurando entender as formas e possibilidades que a poesia abre para saber, ser e transformar-se.

Vale destacar que não selecionamos alunos/professores para participarem desta pesquisa, optamos por trabalhar com todos os envolvidos no curso de pós-graduação e de licenciatura em matemática e coletar material e dados de alguns para análise. O critério para seleção de material e dados estava diretamente relacionado com a pergunta da nossa pesquisa: *qual o potencial da arte para formação de professores que ensinam matemática?*, sempre apoiadas em nossas duas hipóteses: o encontro da arte com a matemática, já anunciado em minha dissertação de mestrado, parece necessário para a matemática ser vista como criativa; mesmo o professor não sendo um especialista em arte, ele pode criar,

inventar a técnica, a forma.

Como o material que compõe os documentos são narrativas de experiência dos alunos nas aulas e não estão centrados em discutir um tema, mas sim em mostrar a relação que cada aluno e aluna estabeleceu com determinada experiência, entendemos que seria desse corpus intrigante e interessante que suscitáramos questionamentos e aprendizagens para nossa pesquisa.

Ao final da coleta de material e dos dados realizamos uma revisão da literatura para observar se as pistas encontradas desvelavam o que tínhamos tratado como referencial teórico até o momento, especialmente na arte como potência para a formação de professores que ensinam matemática. Esta revisão auxiliou para uma revisão no trabalho realizado e levantamento de possíveis mudanças e ajustes em futuras proposições a outros professores que ensinam matemática.

1.4. – Aulas e encontros de formação

A seguir, descreveremos os encontros realizados com os três grupos tomados como referência para esta pesquisa: um módulo para alunas do curso de especialização em ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental; um módulo para alunas e alunos do curso de especialização em matemática dos anos finais do ensino fundamental; uma unidade curricular a orientação da residência educacional para alunas e alunos do curso de licenciatura em matemática.

- Um módulo do curso de especialização em ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino fundamental

Realizamos sete aulas com duração de 4 horas cada uma.

- Um módulo para alunas e alunos do curso de especialização em matemática dos anos finais do ensino fundamental

Sete aulas com duração de quatro horas cada uma.

- Uma unidade curricular para alunas e alunos do curso de licenciatura em matemática.

Aulas semanais com duração de aproximadamente 200 minutos, totalizando 75 horas semestrais.

- Orientação da residência educacional aos alunos do curso de licenciatura em matemática.

Encontros semanais com duração de 2 horas, no segundo semestre de 2018, totalizando 32 horas semestrais.

Todos os encontros tinham uma proposta de pauta estruturada e discutida com os participantes. Nas propostas de pauta havia uma preocupação em sugerir uma produção estética elaborada pelos envolvidos e compartilhada com todo grupo.

Nossa intenção era promover experiências dos participantes com a arte dentro da academia e também fora dela.

Todos se envolveram em propostas de leitura de obras de arte; elaboração de uma representação cênica; desenho com diferentes riscadores; exploração com tinta; produção de um poema depois dramatizado; elaboração de um jornal falado; movimentação corporal; construção de sons e ritmos e outras experiências como por exemplo, a construção de pequenas sínteses que representassem por meio de recursos artísticos e textos o que tinha sido aprendido pelo grupo e qual o sentido daquelas experiências para cada um dos envolvidos.

Além das experiências dentro e fora da sala de aula, propusemos para dois dos grupos um estudo a respeito do processo de preparação para visita à um museu e depois nos organizamos para a visitação. Nas descrições e comentários a respeito da visita, o grupo se mostrou totalmente entregue à experiência.

1.5 Instrumentos de pesquisa

Será detalhada a seguir a trajetória de elaboração dos instrumentos para construção das informações sobre o tema analisado.

Segundo Stubbs e Delamont (1976, apud Ludke e André, 1986. p.15): a natureza dos problemas é que determina o método, isto é, a escolha do método se faz em função do tipo de problema determinado.

Na mesma perspectiva, Luna (1996) considera que há uma relação estreita entre a pergunta e os procedimentos de coleta de dados da pesquisa, uma vez que todas as decisões a serem tomadas pelo pesquisador dependerão do problema que deseja investigar. Ainda para esse autor, pode-se pensar em uma classificação para as fontes de informação, que são: observação direta, indireta, relato verbal direto e indireto e documento.

Dentre todos os recursos que permitem a realização de uma pesquisa qualitativa, escolhi dois deles: a *observação direta* das minhas aulas e das

situações de formação com os envolvidos na pesquisa; e a análise de *documentos* por meio de algumas produções de alunos, dos relatórios das aulas, fotos e gravações.

Essa escolha se deveu à clareza de que esses instrumentos podem trazer uma riqueza informativa e, segundo Ludke e André (1986), possibilitam, no caso da observação, um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado.

Observação direta

Para os autores citados anteriormente, a experiência direta é o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno, o que para a presente pesquisa se tornou muito importante, pois permitiu que eu recorresse aos meus conhecimentos e experiências pessoais como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado.

Além disso, segundo Ludke e André (1986, p.26), a observação direta permite também, que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”, um importante alvo nas abordagens qualitativas. Na medida em que acompanhamos presencialmente as experiências em sala de aula dos sujeitos, podemos aprender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações.

Para Ludke e André (1986, p.27): [...] *uma decisão que o pesquisador deve enfrentar é em que medida tornará explícito o seu papel e os propósitos de estudo*. Dessa forma, segundo os mesmos autores, tornamo-nos observador como participante, pois nossa identidade e os objetivos do estudo foram revelados ao grupo pesquisado desde o início.

O conteúdo das observações foi selecionado basicamente em função dos propósitos específicos do estudo. Segundo Bogdan e Biklen (1982, apud Ludke e André, 1986, p.30): *o conteúdo das observações deve envolver uma parte descritiva e uma parte mais reflexiva*. Diante de todas as possibilidades que envolvem a parte descritiva, optei por utilizar a descrição de locais, a reconstrução de diálogos, e, a descrição das atividades. Para a parte reflexiva, que inclui observações pessoais, optei por fazer reflexões metodológicas, as quais envolvem os procedimentos e estratégias metodológicos utilizados, as decisões acerca do delineamento do estudo, os problemas encontrados na obtenção dos dados e a forma de resolvê-los.

Outro aspecto relevante na observação direta é o registro do que foi observado; optei pelo registro escrito, fotos e filmagem, que foram utilizados mediante autorização dos sujeitos envolvidos.

Segundo os autores, não há, evidentemente, regras para fazer as anotações, mas apenas sugestões práticas, que poderiam ser úteis pelo menos para mim. As considerações principais nesse sentido referem-se a quando, como e onde fazer os registros.

Especificamente para o registro escrito, Ludke e André (1986) indicam que quanto mais próximo do momento da observação, maior sua acuidade - o que para mim, que assumi o papel de “observador como participante”, não foi difícil, pois apesar dos sujeitos envolvidos na pesquisa me verem o tempo todo da observação, a prática do registro enquanto as aulas ou encontros aconteciam não comprometeu o andamento da aula/encontro ou mesmo o detalhamento do registro realizado.

Análise de documentos

A análise documental constituiu-se numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.

Para Phillips (1974, apud Ludke e André, 1986, p.38) “são considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”.

Para esta pesquisa, os documentos selecionados, se constituíram segundo Ludke e André (1986) em uma fonte poderosa para serem retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador. Para esses autores, representam ainda uma fonte natural de informação.

Guba e Lincoln (1981, apud Ludke e André, 1986, p.39) resumem as vantagens do uso de documentos afirmando que “uma fonte tão repleta de informações sobre a natureza do contexto nunca deve ser ignorada, quaisquer que sejam os outros métodos de investigação escolhidos”.

Holsti, citado por Ludke e André (1986), afirma haver pelo menos três situações básicas nas quais é apropriado o uso da análise documental, dessas destaco uma:

Quando se pretende ratificar e validar informações obtidas por outras

técnicas de coleta, como, por exemplo, a entrevista, o questionário ou a observação. Quando duas ou mais abordagens do mesmo problema produzem resultados similares, nossa confiança em que os resultados reflitam mais o fenômeno em que estamos interessados do que os métodos que usamos aumenta. (1969, apud Ludke e André, 1986, p.39).

Para além desse olhar metodológico dos documentos, procuramos como já descrito anteriormente, compreender, valorar e conceber a produção em arte como uma modalidade de pesquisa acadêmica, ou seja, trouxemos para esta pesquisa, a *A/r/tografia*. O argumento-chave dos teóricos que defendem essa metodologia é que ela, ao enfatizar a produção cultural da cultura visual, rompe, complica, problematiza e incomoda as metodologias normalizadas e hegemônicas que são aquelas que estabelecem, formatam, conduzem, concebem e projetam o conceito de pesquisa acadêmica em artes, educação e arte educação. Rita Irwin justifica:

A PBA busca deslocar intencionalmente modos estabelecidos de se fazer pesquisa e conhecimentos em artes, ao aceitar e ressaltar categorias como incerteza, imaginação, ilusão, introspecção, visualização e dinamismo. (2004, p.23)

Para essa metodologia que assumimos, podemos dizer que o que caracteriza, de modo distintivo, esse tipo de pesquisa é que a organização da investigação, dos dados e dos resultados é regida por uma preocupação estética, ou seja, o pesquisador que faz *A/r/tografia* pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos.

Segundo Irwin:

Tal como acontece com pesquisa-ação, a *A/r/tografia*, muitas vezes, tem um caráter intervencionista. *A/r/tógrafos* concentram seus esforços em melhorar a prática, compreender a prática de uma perspectiva diferente, e/ou usar suas práticas para influenciar as experiências dos outros. (2013, p.29)

E completa, ao tratar a *A/r/tografia* como uma pesquisa viva:

O processo de investigação torna-se tão importante, quanto a representação dos resultados alcançados. Artistas se envolvem em investigações artísticas que os auxiliam a explorar questões, temas ou ideias que inspiram suas curiosidades e sensibilidades estéticas. Já educadores se envolvem em investigações educacionais que os ajudam a estudar assuntos, tópicos e conceitos que influem nas suas aprendizagens, assim como nas maneiras de

aprender a aprender. Estes processos formam a base da Pesquisa Viva. (2013, p. 29)

Segundo os teóricos dessa metodologia de pesquisa, enquanto as formas tradicionais de pesquisa geralmente adotam um modelo para a divulgação de seus resultados de investigação, não existem modelos para os *a/r/tógrafos*. Não existe uma maneira apropriada ou errada de representar um projeto *a/r/tográfico*, nem há uma lista de verificação de critérios para avaliar o trabalho.

Embora as intenções sejam as mesmas, independentemente da identidade do artista ou do educador, as formas, processos, compromissos, documentação, interpretação e representação podem ser diferentes, Segundo Irwin (2013) acessar este conjunto diversificado de dados, informação e produção de conhecimento, pode parecer confuso. Para ela: *Isto ocorre porque a natureza rizomática de uma A/r/tografia está constantemente fazendo conexões.* (2013. p.30):

Permitir alguém obter mais informações ao longo do caminho ao desviar da rota original e explorar outros caminhos pode parecer uma viagem sem foco, entretanto, ironicamente, pode ser considerada até mais focada ao compreender as particularidades do lugar. Escolher conexões nos proporciona uma compreensão estendida da rota original. Em vez de mover do ponto A ao ponto B, exploramos o contexto do entre-lugar e, assim apreciamos a complexidade e particularidade desse espaço.

Vemos assim, uma interpretação metafórica da natureza rizomática de uma *A/r/tografia*. É essa pessoalidade, originária do sujeito, que torna rica e também multifacetada a utilização dos caminhos e dados obtidos.

Nesse sentido, a *A/r/tografia* pode ser uma metodologia de situações: situações que constantemente ensinam educadores a lidar com problemas e diferença, mas comprometidos com a investigação estética.

Assim, entendemos que engajar-se em uma pesquisa baseada em arte significa, muitas vezes, que os pesquisadores estão imersos em uma viagem de descoberta, de aprender sobre si mesmo, bem como aprender sobre si mesmo em relação aos outros. Em grande parte das Pesquisas Baseadas em Arte, não há distinção entre o pesquisador e a pesquisa. Com efeito, há uma relação orgânica e animada em que o pesquisador e a pesquisa fazem parte de uma dança complexa que está sempre evoluindo.

Em outras palavras, para Irwin *PBA é um processo criativo que é provisório e frequentemente carregado de tensão, mas muitas vezes, transformador e cheio*

de tração. (2013, p.209)

Encerro essa última etapa do percurso metodológico com uma citação de Patton, a qual me provoca muito acerca do que será a pesquisa nas próximas etapas:

Esse esforço de detectar padrões, temas e categorias é um processo criativo que requer julgamento cuidadoso sobre o que é realmente relevante e significativo nos dados. Como as pessoas que analisam dados qualitativos não têm testes estatísticos para dizer-lhes se uma observação é ou não significativa, elas devem basear-se na sua própria inteligência, experiência e julgamento. (1980, apud Ludke e André, 1986).

No próximo capítulo, apresentaremos nosso olhar para o caminho percorrido na formação dos professores que ensinam matemática e possíveis pistas para justificar a tese da presente pesquisa *A arte como potência na formação de professores que ensinam matemática.*

O caminho percorrido na formação dos professores que ensinam matemática



Figura 2: Magrite. **Perspicácia**, 1936.

2.1 A Formação de professores

O seu olhar melhora o meu

Arnaldo Antunes e Paulo Tatit

A Formação de professores é um importante campo de pesquisa da educação brasileira e, como explicita Marli André, apoiada em Marcelo Garcia (1999, p. 24-26, apud ANDRÉ, 2010, p. 175), configura-se num campo autônomo de estudos, haja vista a existência de um objeto próprio de estudo, metodologia específica, comunidade de cientistas com um código de comunicação próprio, integração dos participantes no desenvolvimento da pesquisa e reconhecimento da Formação de Professores como um elemento fundamental na qualidade educativa.

Há muito tempo, temos visto uma alienação entre a formação universitária de professores de matemática e a prática de sala de aula da escola básica.

Segundo Giraldo (2018):

O autor identifica essa ruptura como uma dupla descontinuidade: por um lado, quando os estudantes ingressam nos cursos universitários de formação de professores, poucas relações são estabelecidas entre a matemática com que passam a ter contato e aquela anteriormente aprendida por eles como alunos da escola básica; e por outro lado, quando concluem esses cursos e iniciam a vida profissional, poucas relações são estabelecidas entre a matemática aprendida durante a graduação e aquela que passa a ser demandada pela prática de sala de aula da escola básica. Assim, é como se, ao ingressar na universidade, o futuro professor devesse "esquecer" toda a matemática que aprendeu até então na escola básica; e ao terminar a graduação, o professor devesse novamente "esquecer" toda a matemática ali aprendida para se iniciar na carreira docente. Em consequência, o curso universitário pode ter um efeito essencialmente inócuo na formação do professor.(p.19)

A ruptura denunciada há tempos não é particular de um período ou de um contexto social, e tem paralelos com resultados de pesquisas mais recentes em educação matemática.

O pesquisador norte-americano Lee Shulman, na segunda metade dos anos 80 publicou dois artigos, por meio dos quais apresenta as ideias acerca do conhecimento que os professores deveriam possuir para poder lecionar. Para ele:

O ensino inicia-se com uma compreensão por parte do docente do saber para aprender e para ser ensinado, tendo sempre uma continuação. O trabalho do professor deveria ser elaborado a partir de uma série de atividades que pudessem proporcionar aos alunos, instruções específicas e oportunidades de aprendizagem, terminando com novas compressões tanto por parte do aluno como, também, do professor. (SHULMAN, 1986, p.17)

Shulman (1986) considera que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria que justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que ele ensina. Ele identifica três vertentes no conhecimento do professor quando se refere ao seu ensino: o conhecimento do conteúdo da disciplina; o conhecimento didático do conteúdo da disciplina; o conhecimento do currículo.

Desse modo, o conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada envolve sua compreensão e organização. Shulman destaca que o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar com base em diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento.

Segundo ele (1986, p.8) *o conhecimento de conteúdo é completamente inútil se não estiver relacionado com suas habilidades pedagógicas*. Assim, entendemos que há a necessidade de trazer para a cena da prática do professor não só o conhecimento do conteúdo específico, mas também uma relação atrelada do mesmo com uma dimensão didática, podendo assim, realizar uma transformação do conteúdo em formas que façam sentido para o aluno.

Para o mesmo autor, em qualquer hipótese, essas abordagens devem ser fundamentadas em um conhecimento do conteúdo, pois, se uma ideia errada é apresentada aos alunos, mesmo que o seja com uma metodologia adequada ao conteúdo, estes vão desenvolver uma concepção equivocada, que dificilmente será reconstruída.

O fato de questões semelhantes - que revelam cenários de ruptura entre as formas como professores de matemática têm sido formados e a formação efetivamente necessária para o ensino da disciplina na escola básica emergirem em contextos culturais e em tempos diferentes indica a complexidade do tema. Embora a ideia de que "para ser um bom professor de matemática basta saber muita matemática" seja um senso comum recorrente (e até mesmo determine algumas políticas de formação de professores), a pesquisa em educação matemática e, sobretudo, os resultados da aprendizagem de matemática na Educação Básica brasileira demonstram que não é "tão simples assim".

Segundo Moreira e Ferreira (2013) frequentemente se defende uma formação sólida em matemática para o futuro professor, sem que se explicita o que efetivamente constituiria essa tal solidez ou se discuta seu impacto efetivo na prática profissional docente. Para eles, há um discurso equivocado de que, "fora da organização lógico-formal-dedutiva, o conhecimento matemático torna-se um amontoado de fatos dispersos, sem conexões e, portanto, sem o formato de uma teoria" (p.995). Eles não ignoram os valores conceituais da matemática científica, mas questionam o entendimento de que eles seriam suficientes ao professor de matemática ou à formação oferecida nos cursos de licenciatura em matemática.

Entendemos que essas críticas nos levam a repensar os programas de formação inicial de professores de matemática, bem como os cursos de pós graduação/especialização oferecidos aos professores que já ensinam matemática, que não precisam ignorar a matemática, mas que ao mesmo tempo não estabeleçam uma relação de subordinação, a tal ponto que se ignore as múltiplas formas por meio das quais conhecimentos matemáticos são mobilizados

Ao pensarmos a respeito da formação de professores que ensinam matemática, acreditamos que seja necessário levar em conta reflexões sobre questões, tais como *para que a escola pretende formar professores, o que tem sido e o que pode ser essa escola*. Entendemos que essas questões já sejam evidentes aos leitores deste texto, mas elas envolvem concepções diferentes, que podem implicar em formas diferentes de formar professores. Nesse sentido, a formação de professores que ensinam matemática que é o foco desta pesquisa precisa ser pensada em sintonia com a concepção de ensino que desejamos assumir.

Sobre esse questionamento, Ball, Tames e Phelps (2008), baseando-se no modelo apresentado por Shulman, buscaram uma construção de uma teorização específica para os professores de matemática, a qual denominaram Conhecimento Matemático para o Ensino, uma teoria construída e baseada na prática profissional de professores de matemática chamada de conhecimento pedagógico do conteúdo.

Esses pesquisadores estabelecem o que chamam de “Conhecimento Matemático para o Ensino”, definido como “o conhecimento matemático necessário para levar adiante o trabalho de ensinar matemática”. (p. 395). Os mesmos autores levantam a hipótese de que o conhecimento do conteúdo, mencionado por Shulman, possa ser subdividido em duas categorias (“conhecimento comum do conteúdo” e “conhecimento especializado do conteúdo”) e que o conhecimento pedagógico do conteúdo possa ser dividido em “conhecimento do conteúdo e dos estudantes” e “conhecimento do conteúdo e do ensino”. O *conhecimento comum do conteúdo* não é exclusivo do professor de Matemática. O *conhecimento especializado do conteúdo* compreende os conhecimentos e habilidades matemáticas exclusivos do professor. O *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* apresenta-se, por exemplo, quando o professor sabe quais são os erros típicos cometidos pelos alunos em uma determinada questão e entende suas origens a partir do conhecimento que tem sobre o conteúdo envolvido. A última categoria, *conhecimento do conteúdo e do ensino* pode ser detectado, por exemplo, quando o professor tem domínio do conteúdo que vai ensinar e sabe como sequenciar os tópicos e apresentá-los por meio de uma metodologia adequada.

Os pesquisadores destacaram a importância de o professor possuir conhecimentos “de e sobre” matemática. Para ela, o conhecimento da matemática para ser ensinada envolve o conhecimento de conceitos, proposições e procedimentos matemáticos, o conhecimento da estrutura da matemática e de relações entre temas matemáticos. Ball e os outros pesquisadores apontam a importância de o professor saber a natureza da matemática, sua organização interna, compreender os princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e os significados em que se baseiam esses procedimentos, os conhecimentos do fazer matemática, incluindo a resolução de problemas e o discurso matemático.

Para Tardif (2000), o professor precisa saber mais do que sua matéria, sua disciplina e seu programa, precisa possuir saberes pedagógicos, e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. Tardif (p.67) destaca os *saberes que vem da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de 'habitus' e de habilidades, de saber fazer e de saber ser.*

Diante dos referenciais analisados até aqui, vimos que há uma preocupação e apontamento não recentes para a formação do professor, aqui mais especificamente, para o professor que ensina matemática.

Nossa proposta é a de ampliar este olhar para a formação do professor que ensina matemática, recuperando as contribuições da Resolução de problemas e da Modelagem matemática e, posteriormente o papel da linguagem nesse processo.

Por fim, anunciaremos a interface destes modelo com a A/r/tofgrafia, uma metodologia de ensino baseada em arte, ao vislumbrarmos nessa aproximação a possibilidade de trazermos mais o professor em contato com processos criativos e sensíveis.

2.2 A resolução de problemas e a modelagem matemática na formação do professor

Ao longo do tempo, a resolução de problemas fez pouco sentido para muitos alunos, pois se restringiu, sobretudo, às situações numéricas, às vezes, extremamente escolarizadas, descontextualizadas ou fictícias, com quantidades numéricas incoerentes se comparadas às situações reais. Muitas vezes, o que se chamou de situação-problema, não passava de mero exercício de sistematização e fixação de conteúdos, realizados de forma mecânica.

Atualmente, muitos alunos ainda buscam uma operação para resolver os problemas, muitas vezes, querendo retorno do professor em perguntas como: “É de mais ou de menos?”. Não se arriscam muito nem insistem na resolução; logo querem abandonar o problema ou esperam o professor corrigi-lo.

É considerado problema uma situação em que o resolvidor não tem a resposta imediata. Esse conceito amplia-se, pois as situações tidas como problemas não são apenas aquelas vinculadas à Matemática, mas à possibilidade de, em diversos contextos, lançar mão de instrumentos e estratégias para se chegar a uma solução viável, ainda que não seja numérica ou, sequer, matemática. Nessa perspectiva, as situações-problema requerem tomada de decisão e mobilizam diferentes habilidades cognitivas.

Se a situação for extremamente simples para o resolvidor, ela deixa de ser um problema. O mesmo ocorre se a situação estiver muito distante da competência do resolvidor para obter um resultado.

A resolução de problemas, na perspectiva atual, rompe, com alguns pontos pré-concebidos, como acreditar, por exemplo, que somente alunos com fluência leitora poderiam resolver problemas e que conceitos numéricos e conhecimento sobre operações são premissas para a resolução de problemas.

Assim, para resolver problemas são necessárias algumas habilidades, como levantar e checar hipóteses, deduzir, prever e argumentar, atingidas por meio de boa mediação docente e trabalho bem planejado e contínuo.

Resolver problemas é, assim, uma oportunidade de pensar e elaborar estratégias tanto cognitivas quanto metacognitivas. Um aspecto essencial para isso é o desenvolvimento de habilidades que ajudam a questionar o problema e a forma da solução.

Com tudo o que abordamos em relação à resolução de problemas, o que propomos é o entendimento com uma diferente perspectiva, em que há modificação tanto do que se significa aprender quanto do que é ensinar matemática. Nesse sentido, procura-se a transformação do pensar e do fazer matemática, que respaldará e orientará o trabalho docente e, da mesma forma, refletirá na atuação dos alunos.

Assim, além de resolver as questões propostas e elaborar situações-problema, o resolvidor poderá questionar as respostas obtidas e, inclusive, a própria questão lançada a eles, por meio de uma investigação científica e desenvolvimento da criatividade e do senso crítico, características primordiais daqueles que fazem ciência e objetivo a ser alcançado no ensino da matemática e da arte.

Nesse cenário, o papel do professor, em matemática, e poderíamos ampliar para qualquer área do conhecimento, é problematizar e mediar as situações-problema, seja na elaboração, na resolução ou nos questionamentos a partir do que foi proposto.

Um dos modelos metodológicos trazidos pela literatura e que se situam no âmbito da Educação matemática, é a Modelagem matemática.

Para Bassanezi (2015) a Modelagem Matemática é uma metodologia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais. Ela provoca o estudante a ser o ator principal no processo de construção de sua aprendizagem, levando-o a buscar as respostas do “problema”. Nessa dinâmica, o professor pode atuar como orientador/coordenador do processo de ensino, ajudando os estudantes a selecionar e organizar informações; a elaborar hipóteses e problemas; a criar meios de resolução; a mobilizarem conhecimentos já adquiridos; a construir argumentos para expor suas “descobertas”.

Segundo o mesmo pesquisador, a modelagem tem como objetivo explicar matematicamente situações do cotidiano, das mais diferentes áreas da Ciência, com o propósito de educar matematicamente. No entender de Bassanezi (2015), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Nesse sentido, a modelagem se torna um recurso potente para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, pois os estudantes têm a possibilidade de entrar em contato com os conteúdos a partir de fenômenos naturais, muitas vezes a partir de discussões ou temas de seu interesse, levantados por eles mesmos.

No entanto, para Bassanezi (2015), a maior dificuldade encontrada pelos professores que decidem adotar a modelagem matemática em seus cursos é a de transpor a barreira do “ensino comum” em favor de uma opção mais criativa:

No ensino tradicional, o objetivo de estudo se apresenta quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência predeterminada, com um objetivo final muito claro que, muitas vezes, nada mais é que “cumprir o programa da

disciplina"! Ora, ensinar a pensar matematicamente é muito mais que isso. Portanto, é imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para transmissão e aquisição de conhecimentos. (BASSANEZI, 2015, p. 11)

Nesse sentido, entendemos a modelagem como uma linguagem da matemática, que pode promover a criação e a sensibilidade para o mundo. Segundo Bassanezi (2015), a modelagem é um meio para se fazer matemática, ela torna o sujeito sensível para ler o mundo, usar diferentes linguagens para fazer sua leitura.

Pensamos que ao retomar uma das frentes de pesquisa trazidas pela Educação matemática como caminho de investigação e tomando como referência a rede de relações presentes na Educação matemática, entendemos que uma possibilidade que se apresenta como ampliação de estudo e que não foi tratada pelos pesquisadores por nós analisados, é o papel de outras áreas do conhecimento, em especial a arte como mais um elemento propositivo para avançarmos nas discussões a respeito da formação de professores que ensinam matemática, como sugerido pelo autor citado no início deste texto.

Em nossa prática em sala de aula com professores que ensinam matemática trouxemos o aporte da arte como potência para as ações de formação em matemática e, vislumbramos em nossas ações uma abordagem, parece-nos ainda não tratada até o momento nos estudos de educação matemática.

Assim, vimos na Modelagem matemática um meio de tornar o professor que ensina matemática mais sensível para ler o mundo, seus alunos e fazer uso das linguagens da arte para realizar essa leitura.

Além desse olhar, tínhamos a preocupação de sustentar a possibilidade de atrelar à tese da arte como potência nas ações de formação em matemática o uso da linguagem como meio para promover o acesso e compartilhamento das aprendizagens. Será sobre este aspecto que trataremos a seguir.

2. 3 O papel da linguagem na construção do pensamento

Vigotsky (2005) trabalha com o desenvolvimento da espécie humana e se dedica a entender a origem e a trajetória de dois fenômenos: o pensamento e a linguagem. Os dois têm origens diferentes e desenvolvem-se segundo trajetórias diferentes e independentes.

Vigotsky afirma:

[...] devemos questionar se, no caso deles, o pensamento e os processos linguísticos estão necessariamente ligados, e se ambos podem ser igualados. Mais uma vez, como no caso dos animais e das crianças, a resposta deve ser “não”.

Esquemáticamente, podemos imaginar o pensamento e a fala como dois círculos que se cruzam. Nas partes que coincidem, o pensamento e a fala se unem para produzir o que se chama de pensamento verbal. O pensamento verbal, entretanto, não abrange de modo algum todas as formas de pensamento ou de fala. Há uma vasta área do pensamento que não mantém relação direta com a fala. (2005, p.58)

Buscando compreender a história da espécie humana, Vigotsky encontrou, nos estudos feitos com primatas superiores, sobretudo com chimpanzés formas de funcionamento intelectual e formas de utilização de linguagem que poderiam ser tomadas como precursoras do pensamento e linguagem no ser humano.

A relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas fundamentalmente, uma relação mediada. A criança no primeiro ano de vida desenvolve os movimentos sistemáticos, a percepção, o cérebro, as mãos, e também o uso de instrumentos mediadores, ou seja, seu organismo inteiro. À medida que o sujeito da aprendizagem torna-se mais experiente, adquire um maior número de modelos. Esses modelos representam um esquema cumulativo refinado de todas as ações similares. E para atingir esse objetivo utiliza instrumentos auxiliares na solução de tarefas. Os signos e as palavras constituem para o sujeito, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas.

A relação entre o uso de instrumentos e a fala afeta várias funções, em particular a percepção: para construir o mundo em nossas cabeças, devemos detectar a energia física do ambiente e codificá-la como sinais neuronais; ao longo de desenvolvimento, entretanto, sobretudo por meio da internalização da linguagem e dos conceitos e significados culturalmente desenvolvidos; a percepção deixa de ser uma relação direta entre o indivíduo e o meio, passando a ser

mediada por conteúdos culturais.

O sujeito da aprendizagem passará por um processo de aquisição de linguagem que já existe no seu ambiente. Nas fases iniciais a aquisição da linguagem utiliza, então, da linguagem externa disponível no seu meio, com a função de se comunicar. A linguagem é a ferramenta mais importante, agindo decisivamente na estrutura do pensamento, e é fundamentalmente básica para a construção do conhecimento.

Para Vigotsky:

O significado de uma palavra representa um amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. Uma palavra sem significado é um som vazio; o significado, portanto, é um critério da “palavra”, seu componente indispensável. Pareceria, então, que o significado poderia ser visto como um fenômeno da fala. [...] O significado das palavras é um fenômeno de pensamento apenas na medida em que o pensamento ganha corpo por meio da fala, e só é um fenômeno da fala na medida em que esta é ligada ao pensamento, sendo iluminada por ele. É um fenômeno do pensamento verbal, ou da fala significativa – uma união da palavra e do pensamento. (2005, p.150-151)

Para o autor, o estudo da consciência humana está na relação entre pensamento e linguagem, fato que o leva a considerar a palavra como microcosmo da consciência humana.

Nesse sentido, faz-se necessário atrelar ao trabalho com a formação de professor que ensinam matemática ações que veiculem o uso da linguagem na construção do pensamento, como meio para promover o acesso e compartilhamento das aprendizagens e, para que tal ação seja possível é necessário pensar em um ambiente que seja desafiador e promotor dessas relações.

Para Machado, olhar para a matemática dessa forma,

[...] é pensar em uma proposta que irá envolver os alunos em um ambiente desafiador, repleto de imagens e objetos, reproduções de obras de arte e, até mesmo, ilustrações dos livros de literatura infantil que permitam a apreciação da beleza e o encantamento de construir, representar e criar formas geométricas, (1990, p.48).

Penso que ao escrever a respeito do ambiente desafiador, Machado se aproxime de Martins, Picosque e Guerra (2010) quando estas pesquisadoras discutem acerca da percepção estética e imaginação criadora destacando que a percepção é a fusão entre pensamento e sentimento que nos permite significar o

mundo. Nas palavras dessas autoras:

Se a escola permite apenas o olho da mente, mente! O olho da mente também é um olho sensível. Não podemos correr o risco de oferecer desafios que apenas trabalhem o sujeito cognitivo. É preciso criar situações em que o olhar e o ouvir, juntamente com o olfato, o tato e o paladar, possam ser filtros sensíveis no contato com o mundo. (2010, p.107).

Essa seria uma aproximação à ideia de experiência e de Nutrição estética que serão apresentadas em outro trecho desta dissertação e que anunciamos aqui: a Nutrição estética pode ser entendida como uma ampliação de referências, permitindo ao indivíduo ter outros modelos de imagens, diferentes formas de pensar e maneiras de fazer. A obra de arte sugere infinitas leituras, que permitem desencadear uma rede de significações; a experiência decorre da resistência, do conflito, das emoções e ideias que permeiam a vida, vista aqui como um processo, ou seja, um fazer-se continuamente; partimos de um ponto e estamos sempre no meio, jamais chegando a um fim, pois um conhecimento leva a outro. A consumação de uma experiência é apresentada não como o término, mas apenas a transposição de uma etapa, que normalmente nos possibilita outras experiências, num processo contínuo de dimensões imensuráveis, como o próprio fazer histórico.

Experiência, nutrição estética, ambiente desafiador, discussão, modelagem matemática - termos que começam a se enredar na busca por um significado do que seja o processo de ensinar e aprender matemática. Ou seriam processos educativos para potencializar a formação do professor que ensina matemática?

2.4 O que mapeamos para a formação de professores e professoras que ensinam matemática

Diante desse cenário que se apresenta a partir da leitura de alguns teóricos, conduzimos nossa discussão para o desejo que temos de repensar as formas de abordagem na formação dos professores que ensinam matemática para além de saber o conteúdo – nossa proposição é de que ao professor que ensina matemática precisamos trazer o conhecimento do conteúdo, das formas de aprender e ensinar, mas especialmente experiências com a arte em suas diferentes dimensões.

Em nossa dissertação de mestrado, encontramos pontos de proximidade

entre a perspectiva metodológica da resolução de problemas e o conceito de mediação, pois há em cada uma respectivamente, orientações para o ensino da matemática e da arte que direcionam o professor que ensina matemática para o que seria o foco e papel da escola – a aprendizagem. Por meio dessa experiência de pesquisa, vimos muita possibilidade de potência na arte para os professores que ensinam matemática, mas não conseguimos avançar nossa discussão nesse aspecto.

Buscamos a inclusão da arte nos processos formativos dos professores de matemática como sendo algo potente para desenvolver a sensibilidade, romper com a exclusividade das inteligências lógico-matemática e linguística, e incluir aquelas que o permitem ter a sensibilidade de olhar para o outro que está ao seu lado, e assim poder melhor ensinar matemática para seus alunos.

Olhamos para a arte como uma possibilidade de expressão de sentimento, um meio de interpretação da realidade, de questionamentos e de pesquisa, assim como o são os modelos matemáticos – que além de racionais e objetivos, são processos de objetivação apoiados em pressupostos totalmente subjetivos.

Caminhando na contramão do que temos ouvido e lido como propostas para a formação de professores que ensinam matemática, entendemos que uma abordagem baseada em artes para formação de professores que ensinam matemática fornece um acréscimo inestimável à sala de aula de matemática, uma vez que aborda as múltiplas formas de compreender e expressar o conhecimento.

Por fim e não menos importante, mas inspirador para nossas ações de formação em sala de aula e para a interface que buscamos com a arte, traremos o paradigma do Mestre ignorante, tratado por Jaques Rancière.

Ao buscar Rancière (2004) vejo muitas pistas para pensarmos a respeito das questões que nos colocamos, especialmente quando o autor trata a respeito da ideia de emancipação, segundo o pesquisador, ela traz uma ideia de distância oposta àquela embrutecedora.

Animais falantes são animais distantes que tentam se comunicar através da floresta de signos. É este senso de distância que o “mestre ignorante” – o mestre que ignora a desigualdade – está ensinando. A distância não é um mal que deve ser abolido. É a condição normal da comunicação. Não é uma lacuna que demanda um

especialista na arte de suprimi-la. A distância que a pessoa “ignorante” precisa atravessar não é a lacuna entre sua ignorância e o conhecimento do mestre; é a distância entre o que ela já conhece e o que ela ainda não conhece, mas pode aprender pelo mesmo processo. Para ajudar seu aluno a atravessar esta distância, o “mestre ignorante” não precisa ser ignorante. Ele só precisa dissociar seu conhecimento do seu domínio. Ele não ensina o conhecimento dele aos alunos. Ele inspira estes alunos a que se aventurem pela floresta, digam o que estão vendo, digam o que eles pensam sobre o que já viram, verifiquem isto e assim por diante. O que ele ignora é a lacuna entre duas inteligências. É a conexão entre o conhecimento do conhecível e a ignorância do ignorante. Qualquer distância é uma questão de acaso. Cada ato intelectual entrelaça um fio casual entre uma forma de ignorância e uma forma de conhecimento. Nenhum tipo de hierarquia social pode se firmar neste senso de distância.

Assim, entendemos que se os indivíduos diferem uns dos outros e se quisermos alcançar tantos quanto possível, faz pouco sentido tratar a todos de uma maneira que se adaptem a todos os tamanhos. Em vez disso, precisamos entender cada uma das mentes envolvidas em uma proposta e, na medida do possível basearmos nossa educação nesse conhecimento.

A arte como forma de conhecer e de criar

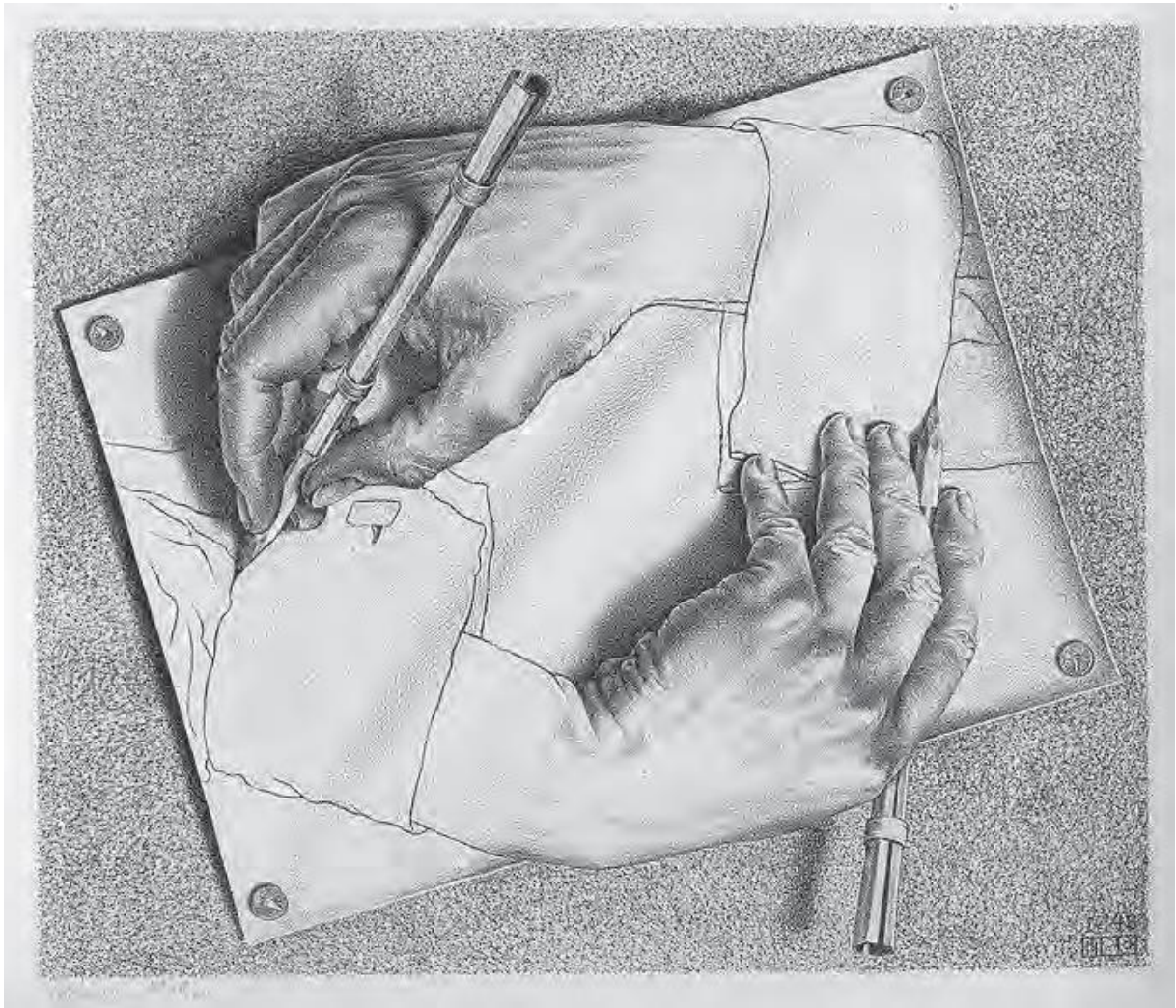


Figura 3: M.C. Escher – **Drawing Hands**. 1984. Litografia.

3. Conhecendo pela arte

*Entrar na Academia já entrei
mas ninguém me explica por que
que essa torneira
aberta
neste silêncio de noite
parece poesia jorrando...
Sou bugre mesmo
me explica mesmo
me ensina modos de gente
me ensina a acompanhar um enterro de cabeça baixa
me explica por que um olhar de piedade
cravado na condição humana
não brilha mais que anúncio luminoso?
Manoel de Barros*

Sabe-se que desde o início da humanidade, o homem teve necessidade de se expressar artisticamente, deixando a sua marca no mundo. A necessidade de produzir e consumir arte, portanto, é inerente à condição humana. Trata-se não só de um impulso vital, mas algo fundamental ao desenvolvimento humano.

Mas que habilidades podem ser desenvolvidas no indivíduo por meio da arte e que irão, de certa forma, constituí-lo?

A arte é uma linguagem que possibilita o entendimento do mundo sem necessariamente precisar se apoiar na linguagem verbal. Ela faz com que as pessoas entendam conceitos sem passar pela abordagem da oralidade, envolvendo diretamente o sentimento, a subjetividade.

Essa capacidade de leitura do mundo influencia o processo de formação de identidade, na medida em que permite ao indivíduo se reconhecer na cultura ou se definir em oposição a ela. Ao mesmo tempo em que cria essa noção de pertencimento e de valorização da herança cultural, a arte também proporciona o contato com outras culturas.

A arte tem ainda relevância em nossa cultura, porque pode oferecer um silêncio no qual se percebe a cultura codificada em elementos de uma linguagem

que não é a linguagem do cotidiano.

Para Martins, Picosque e Guerra:

[...] vemos que a linguagem é a forma essencial da nossa experiência no mundo e, conseqüentemente, reflete nosso modo de estar-no-mundo. Por isso é que toda linguagem é um sistema de representação pelo qual olhamos, agimos e nos tornamos conscientes da realidade. (2010, p.33)

Como linguagem, a arte desenvolve no indivíduo não só a percepção visual como a capacidade de simbolizar e dar significado para as coisas. A arte é uma possibilidade de criar mundos, realidades diferentes; permitindo, assim, uma ampliação dos horizontes, estimulando a sensibilidade e promovendo a humanização dos indivíduos.

Nas palavras de Martins, Picosque e Guerra (2010, p.35): *A arte é uma forma de criação de linguagens – a linguagem visual, a linguagem musical, a linguagem cênica, a linguagem da dança e a linguagem cinematográfica entre outras.*

A arte é uma linguagem expressiva em que conceitos podem ser construídos pelo sentir, refletir, imaginar. E como toda linguagem possui conteúdo, forma, percursos de criação, saberes estéticos e culturais, interlocuções com outras áreas do conhecimento e com a própria vida cotidiana do sujeito, criando conceitos e momentos de experiências estéticas para dar sentido ao aprender arte.

Dessa forma, arte é conteúdo e é forma, melhor dizendo é conteúdo e forma. Ambos são inseparáveis, na constituição da arte e acontecem simultaneamente. Concordo com Martins, Picosque e Guerra (2010) ao afirmarem que, se ao conteúdo está associada a temática, à forma está associada a marca do autor, a sua poética, o seu modo de fazer/mostrar/expressar esse conteúdo.

Porém na verdade arte e ciência são formas de conhecimento, que apesar de suas especificidades, partilham um núcleo comum: a criação. E é nesse sentido, então, que caminharemos neste trabalho, buscando compreender como o processo de criação artística pode se tornar a base de um processo de pesquisa fora do campo artístico, especialmente na formação de professores que ensinam matemática.

Tais questionamentos me levam a pensar a respeito do conceito de experiência tratado por John Dewey, filósofo e pedagogo norte-americano.

3.1 Experiência e conhecimento

Para começar a trilhar esse caminho, retomei as discussões das aulas que acompanhei no mestrado com a Professora Rejane Galvão Coutinho *O ideário modernista e o ensino de arte no Brasil*, em especial, o texto de John Dewey “*Ter uma experiência*”. Segundo o autor (2010), o contato significativo do homem com o mundo acontece a partir da experiência. *A experiência ocorre continuamente, porque a interação do ser vivo com as condições ambientais está envolvida no próprio processo de viver* (p.109).

A experiência decorre da resistência, do conflito, das emoções e ideias que permeiam a vida, vista aqui como um processo, ou seja, um fazer-se continuamente; partimos de um ponto e estamos sempre no meio, jamais chegando a um fim, pois um conhecimento leva a outro. A consumação de uma experiência é apresentada não como o término, mas apenas a transposição de uma etapa, que normalmente nos possibilita outras experiências, num processo contínuo de dimensões imensuráveis, como o próprio fazer histórico.

Larrosa (2004, p.163) afirma que *É experiência aquilo que nos passa, ou nos toca, ou nos acontece, e ao nos passar, nos forma e nos transforma. Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto a sua própria transformação*.

Sob esse enfoque, para que uma experiência seja realmente caracterizada como tal, tem que ser significativa, nunca finita, mas processual e propiciar ao sujeito, além de uma ação reflexiva, uma motivação realmente transformadora.

Grandes experiências podem ser fruto de outras menores, pois estas trazem em si a síntese de um processo maior, contínuo e ininterrupto: o somatório de conquistas passadas e que vão se conectar àquelas futuras.

Uma experiência pode acontecer a partir de encontros casuais, de um questionamento gerador, da busca de soluções de problemas, da construção e ampliação do conhecimento. A diferença é que o conhecimento gerado por essa busca não pode ser considerado plenamente acabado, e sim parte de um processo maior, em construção. Podemos considerar que esse conhecimento leva a uma conclusão, mas não definitiva, é apenas provisório; ponto de partida para novas e significativas investidas do pensamento e da cognição.

Segundo Martins, Picosque e Guerra:

Por trás de todas as possíveis sensações, percepções e lembranças

despertadas por uma imagem estão experiências e conhecimentos anteriores.

Não somos como alguns pensaram, seres sem memória, como uma tábula rasa que a educação vai moldando. (2010, p.18).

Assim, ao olhar para uma obra de arte, uma imagem ou outra representação, o fruto desse olhar é reflexo de uma história pessoal e única, vivida em determinada sociedade, cultura e época. Cada pessoa gera um repertório individual, um conjunto de valores, conceitos, ideias, sentimentos e emoções que vão tecendo uma rede de significados para si.

Machado (1995) apresenta um importante estudo acerca do conhecimento e sugere que se incorpore à concepção de conhecimento, a metáfora do conhecimento em rede. São redes cognitivas, em que o conhecimento é representado por uma teia de significações. Para esse autor, a rede que vai se formando no enredamento dos significados subsiste em um espaço de representações, constituindo uma teia de significações. Essa teia será o conhecimento.

Segundo Smole:

Os pontos ou nós, surgidos na tessitura da rede seriam os significados e os fios, que unem nós, as ligações entre os significados. Nenhum fio de ligação subsiste isoladamente, mas apenas enquanto elos, pontes entre os pontos. (2000, p.158)

Nas palavras de Martins, Picosque e Guerra:

[...] as referências pessoais, fundadas nas experiências individuais, e as referências culturais, nascidas no convívio com a cultura de seu entorno, direcionam o poetizar/fruir/conhecer arte, levando-nos a fabricar sentidos, significações que atribuímos ao que estamos observando. Quanto mais referências tivermos, maiores e diferentes as possibilidades e perspectivas para análises e interpretações. (2010, p.19).

Esse pensamento pode se articular com a concepção de Dewey: o significado de experiência atrelado à ideia de poder pensar a respeito de algo, debruçar-se, submergir, idealizar, planejar, contar com o já vivido, com os saberes construídos, concluir ideias, não como algo definitivo, mas como algo que se movimenta, que está vivo. Para ele, o que importa não é a cessação, o ponto final, mas ter produzido conhecimento, sistematizado, para então, poder questioná-lo e integrá-lo ao repertório de experiências. Trata-se, pois, de um processo de atribuição de sentido da ação.

3.2 A estesia

A palavra estesia tem sua origem no grego classic *aesthesis* (mesma origem da palavra estética) que constitui a ideia de estar aberto ao sentir, exprime também a ideia de percepção, captação pelos sentidos, sensação.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018, p.194) propõe que:

A abordagem das linguagens articule seis dimensões do conhecimento que, de forma indissociável e simultânea, caracterizam a singularidade da experiência artística. Tais dimensões perpassam os conhecimentos das Artes visuais, da Dança, da Música e do Teatro e as aprendizagens dos alunos em cada contexto social e cultural. Não se trata de eixos temáticos ou categorias, mas de linhas maleáveis que se interpenetram, constituindo a especificidade da construção do conhecimento em Arte na escola. Não há nenhuma hierarquia entre essas dimensões, tampouco uma ordem para se trabalhar com cada uma no campo pedagógico. (BRASIL, 2018)

Dentre essas seis dimensões, uma delas é a estesia (2018, p.194):

Estesia: refere-se à experiência sensível dos sujeitos em relação ao espaço, ao tempo, ao som, à ação, às imagens, ao próprio corpo e aos diferentes materiais. Essa dimensão articula a sensibilidade e a percepção, tomadas como forma de conhecer a si mesmo, o outro e o mundo. Nela, o corpo em sua totalidade (emoção, percepção, intuição, sensibilidade e intelecto) é o protagonista da experiência. (BRASIL, 2018)

Se buscarmos o seu oposto – anestesia – temos o significado da privação de sensibilidade e consciência, é a negação do sensível. Estar em estado de estesia é ser sensível para perceber e organizar os estímulos que lhe alcançam o corpo.

A experiência só se torna estética quando envolve a cognição, o afeto e a vida, como nos ensina Dewey (2010). É estésica quando nos tira da anestesia, alcança o corpo, diz de nossa sensibilidade geral, de nossa apreensão dos sinais emitidos pelas coisas e por nós mesmos. Como valor, dimensão ou sensibilidade estética, há uma implicação do sujeito na ação, na experiência, na contextualização de tempos e espaços, na relação com a vida, com o outro.

Para Martins e Picosque (2012, p.35):

As crianças precisam desse lugar, onde possam exercitar sua imaginação como modo de sentir, onde não seja mais possível separar a razão da emoção, a sensibilidade do intelecto e sim ligar a ciência e a arte. A literatura, a arte nos convocam à saída da anestesia, para entrarmos em estado de estesia.

A estesia entendida enquanto uma poética da dimensão sensível do corpo que suscita em absoluta singularidade uma experiência sensível com objetos, lugares, condições de existência, seres, comportamentos, ideias, pensamentos, conceitos. Quando tocados por essa experiência, somos convocados a agir e ao agir abrimos a possibilidade de fazer ou desfazer conceitos perceptivos gerando novas possibilidades de pensar e mover

corpo, ideias e mundo. (MARTINS, 2012, p.35)

Para as pesquisadoras, o mediador é tal como o professor, poeticamente construído pelas autoras, um escavador de sentidos, *pois não lida com certezas e com reducionismos simplistas, mas com a compreensão e articulação da complexidade* (MARTINS. PICOSQUE, 2012, p. 116).

Entendemos que o sentido das coisas nos é dado pela experiência, pela reflexão e pela troca com os outros, e é justamente nesse tripé que a educação e a mediação são cotidianamente construídas. Parece-nos que estamos vivendo uma crise dos nossos sentidos. Que anestesiados pela rotina nos automatizamos e deixamos de compartilhar experiências e afetos.

Propomos contra a anestesia – perda da sensibilidade humana -, a adoção da estesia como base na formação de professores que ensinam matemática, entendendo que dessa forma teremos uma educação que valorize o sensível, o saber primeiro despertado pelos sentidos. Uma educação que não delimita a estesia à arte (como está na BNCC), mas a amplia a todas as esferas, da escola à vida familiar e cotidiana.

Desejamos que as discussões a respeito da mediação cultural provoquem professores que ensinam matemática a partir de seus olhares que pensam e sentem, propondo a continuidade do diálogo.

3.3 Nutrição estética

Ao ler, reconhecemos por meio da visão o que está escrito ou pintado. Esta leitura pode ser silenciosa ou não. Podemos ainda atribuir outros significados ao ato da leitura como decifrar ou interpretar o sentido, reconhecer, perceber, explicar. Esse processo, portanto, está intrinsecamente ligado à aquisição de conhecimento, de saber em qualquer área do conhecimento.

A leitura de textos escritos permite aprender acerca de determinado assunto. Mas para isso, é primordial reconhecer os códigos de linguagem, para que um amontoado de letras e regras gramaticais faça sentido. A leitura é, portanto um fator cultural, uma vez que esta possui diversificados códigos linguísticos, que para serem compreendidos em determinadas culturas precisam de um processo de iniciação dos indivíduos para identificar esses códigos.

Mas e as imagens? Podemos então, ler as imagens? De que maneira?

Seria, pois um mero exercício de domínio e decodificação de códigos? Ou implicaria a leitura das imagens em uma leitura também subjetiva? Segundo Ana Mae Barbosa, arte-educadora brasileira:

Leitura da imagem é construir uma metalinguagem da imagem. Isto não é falar sobre uma pintura, mas falar a pintura num outro discurso, às vezes silencioso, algumas vezes gráfico, e verbal somente na sua visibilidade primária. (BARBOSA, 1993, p.178).

Sendo assim, a leitura pode ser interpretada por um discurso silencioso, e não apenas produção artística. Para ampliar essa provocação, Martins, Picosque e Guerra (2010) completam: *[...] cada um vê e vive os fatos à sua maneira, não significando que todos que viveram a mesma época ou os mesmos acontecimentos os tenham visto, vivido, sentido e interpretado da mesma forma.* (p. 74).

Parece-me que para ampliar meu olhar a respeito do ensino da arte, questão importante para o problema desta pesquisa, faz-se necessário aprofundar um pouco mais essa discussão sobre leitura, entendendo com mais clareza a partir dos estudos de Martins, Picosque e Guerra o conceito de *Nutrição estética*, termo criado por Mirian Celeste Martins.

Para essas autoras:

O que “decoramos” ou simplesmente copiamos mecanicamente não fica em nós. É um conteúdo momentâneo, por isso conhecimento vazio que no decorrer do tempo é esquecido. Não faz parte da nossa experiência. (MARTINS, 2010, p.118).

Nos momentos de apreciação e leitura de imagens, a proposta é nutrir o olhar de quem olha oferecendo diferentes produções artísticas, além das imagens que os indivíduos percebem no cotidiano e no seu repertório cultural.

Para Martins, Picosque e Guerra:

O objetivo maior de uma nutrição estética é provocar leituras que possam desencadear um aprendizado de arte, ampliando as redes de significação do fruidor.

Seu foco principal está na percepção/análise e no conhecimento da

produção artístico-estética; no entanto, o centro não está na informação dada, mas na capacidade de atribuir sentido, construir conceitos, ampliá-los pelas ideias compartilhadas entre os parceiros, com o professor e, se for o caso, com os teóricos que também se debruçaram sobre essa obra, artista ou movimento. (MARTINS, 2010, p.130)

Segundo Martins, Picosque e Guerra (2010), a *nutrição estética* em sala de aula é uma maneira de gerar sentimentos, percepções e saberes a partir do contato com obras artísticas expressas em várias linguagens, como um trecho de uma poesia, uma pintura ou desenho, ouvir uma música ou apreciar um espetáculo de dança, entre outras manifestações estéticas.

A *nutrição estética* pode ser entendida como ampliação de referências, permitindo ao indivíduo ter outros modelos de imagens, diferentes formas de pensar e maneiras de fazer. A obra de arte sugere infinitas leituras, as quais auxiliam a desencadear uma rede de significações.

Martins, Picosque e Guerra (2010) consideram a *nutrição estética* como sendo um momento de provocação, oportunidade para o sujeito interpretar, imaginar, criar, analisar, ressignificar conhecimentos. A *nutrição estética*, ou seja, leitura com sentido permite ao indivíduo fruir. A *fruição* pode ser individual ou coletiva, são sentimentos internos que envolvem emoção, sensação e pensamento.

Além desses aspectos, creio que há outros, dos quais pretendo me nutrir para ampliar e cercar com mais clareza as questões desta pesquisa. Um deles, diz respeito à arte vista como linguagem que produz códigos, signos e elementos articulados que consistem em forma e conteúdo; o outro diz respeito à arte como ampliação de repertórios culturais tanto do aprendiz como do educador.

3.4 Mediação cultural

Ao olhar com mais cuidado para a *nutrição estética*, começo a perceber nessa ação a possibilidade de desencadear um aprendizado de arte ampliando as redes de significação do fruidor, pois ao praticar a *fruição* na leitura de obras de arte, é privilegiada a construção de conceitos por meio de diferentes conexões, praticando um modo de fazer pedagógico que leva os aprendizes à maior proximidade com o pensamento da arte em suas diferentes linguagens. Esse modo de fazer é chamado de mediação cultural.

Para Martins e Picosque:

A mediação cultural, como facilitadora do encontro entre arte e fruidor, precisa ser pensada como uma ação específica, como uma área de estudo singular. Percebê-la como canal de comunicação permite estudar seu processo, atentando para os ruídos perturbadores, como de ênfases desnecessárias ou da exclusão de aspectos que poderiam tornar o encontro mais significativo. (MARTINS, 2018, p.27)

Parece-nos que mediar não é simplesmente elaborar um conjunto de perguntas e respostas, aferidas entre o certo e o errado, mas antes problematizações que permitam gerar experiências significativas.

Ao estudar acerca da mediação, entendo que o seu desafio seja favorecer encontros sensíveis, criando situações de envolvimento emocional e afetivo que possam ser inquietantes. Procurar acessos de contato entre a realidade do espectador e aquela que o cerca, para que por meio da arte ou da imagem, ele reflita sobre si mesmo e o mundo à sua volta atento a tornar o encontro prazeroso, apesar de inquietante e também lúdico.

Para Martins e Picosque:

Na tessitura de sua construção não se pode esquecer que mediar implica o sujeito-fruidor como um todo. Isto significa que não se pode provocar apenas a sua face cognitiva, conscientizando-o de todas as nuances presentes na obra ou em sua relação com ela; mas, acima de tudo, é preciso promover um contato que deixe canais abertos para sensações, sentidos e sentimentos despertados, para a imaginação e a percepção, pois a linguagem da arte também fala por sua própria língua e é por ela mesma que a lê. Talvez, seja este o espaço do silêncio externo com falas internas nem sempre traduzíveis. (MARTINS, 2018, p.27-28)

Diante dessa afirmação, constato que a arte é mediadora de significados e cada pessoa poderá ter uma resposta na apreciação de um objeto artístico. Na experiência estética, há emoções que ficam marcadas na memória, e, ao termos contato com uma obra que nos causa prazer estético, desejamos voltar a encontrá-la.

3.5 Arte e processos de criação

Toda criação corresponde essencialmente a processos de transformação.

Fayga Ostrower

Toda criação é intuitiva, mesmo a mais racional é intuitiva, são possibilidades, hipóteses que o ser humano levanta intuitivamente ou espontaneamente.

Segundo Ostrower (1981, p.1) [...] *a criação encontra-se em todo fazer do homem, na arte, na ciência, na tecnologia, ou na própria maneira de ser de alguém diante do viver. Como todo processo de transformação, sempre afetará a personalidade toda do indivíduo.* Na arte a verificação se dá na própria obra e, na ciência se dá por meio de hipóteses que poderão ser revistas por outros pesquisadores. Quanto mais temos a experiência do fazer, quanto mais estudamos, melhor podemos intuir. No entanto, é preciso antes saber imaginar, para depois intuir, mas intuímos o tempo todo. Usamos a intuição para avaliar se o que imaginamos está certo ou errado.

Por outro lado, diante do contexto de extremo consumo que vivemos hoje, que muito do que se vive está reduzido à mercadoria substituível, encontraremos ou podemos constatar existir uma profunda crise na criatividade.

Segundo Ostrower (1981, p.3) *para poder criar, é preciso poder falar com a própria voz sobre a própria experiência, falar de dentro para fora. Não existe procuração para criar, como não poderá haver procuração para viver.*

Ao tratar a respeito da criatividade, Piaget (2001) se apoia na ideia que tem a respeito de inteligência: para ele, inteligência é criação contínua e não é cópia do real. Assim, ela não está representada no objeto a ser conhecido, mas resulta da ação do sujeito sobre ele.

Segundo Christov (2006, p. 11):

Piaget inicia seu desafio de discorrer sobre criatividade afirmando que temos dois problemas ao começar a pensar sobre criatividade: um problema relativo à origem da criatividade e outro relativo ao seu mecanismo ou à compreensão de como acontece a criatividade.

Para Piaget:

Cada criança reconstrói a sua própria inteligência e o seu próprio conhecimento. Por exemplo, contar ou recitar os nomes dos números, certamente, para a criança, vem do mundo externo. Porém, aprender a noção de números é algo muito diferente de aprender os nomes dos números. A noção de número é construída pela criança como um ato criativo, como uma multiplicidade de atos criativos. (2001, p.13)

Christov destaca que para Piaget, a criação do novo ocorre devido a um processo de abstração reflexiva. E completa: *esta hipótese é central para entendermos sua visão sobre criatividade.* (2006, p.12)

Parece que Piaget nos leva a pensar na criatividade como um processo que resulta de esforços de nossa consciência e nossa capacidade de abstração e reflexão crescentes de acordo com nosso desenvolvimento cognitivo.

Vigotsky entendia que o processo de conhecimento é criativo sempre, é ação de quem conhece e esta ação abarca interações com contexto, com objetos, com outras pessoas, com desafios e contempla respostas a provocações cognitivas e afetivas produzidas nestas interações. O indivíduo, em seu processo de conhecimento, não é passivo, não é mero depósito de informações, mas é agente que também produz informações e reelabora aquilo que vê, lê e ouve.

O autor reflete sobre o sentido da arte para a experiência humana e a concebe como prática necessariamente mediada pela linguagem e marcada por caráter transformador de emoções e ideias. Diz Vigotsky:

Nem do poeta nem do leitor conseguiremos saber em que consiste a essência da emoção que os liga à arte e, como é fácil perceber, o aspecto mais substancial da arte consiste em que os processos de sua criação e os processos do seu emprego vêm a ser como que incompreensíveis, inexplicáveis e ocultos à consciência daqueles que operam com ela. (VIGOTSKI, 2003a, p.81)

Para o autor, a função central da arte não se reduz a contagiar e provocar emoções, pois constatamos uma infinidade de obras que não contagiam a um grande número de pessoas. Esta diversidade indica que entre o fruidor e a obra há uma série de fenômenos que impedem transitividade mecanicista e objetiva da obra para quem a percebe.

A função da arte para Vigotski também não se limita à expressão de sentimentos. Ele entende que por meio da arte, criamos linguagem, saberes, conceitos e transformamos nossos sentimentos. Arte não é uma prática humana absolutamente determinada exteriormente, quer para o criador ou fruidor e não é também uma prática espontânea, direta que emana de artista ou de quem frui sem mediações de linguagem, de pensamento e síntese entre emoção e razão.

Para ele, conhecer é criar:

É provável que os futuros estudos mostrem que o ato artístico não é um ato místico celestial da nossa alma, mas um ato tão real quanto todos os outros movimentos do nosso ser, só que, por sua complexidade, superior a todos os demais. ... o ato artístico é criador e não pode ser recriado por meio de operações puramente conscientes... Ensinar o ato criador da arte é impossível, entretanto, isto não significa, em absoluto, que o educador não pode contribuir para sua formação e manifestação. (VIGOTSKI, 2003a, p.325)

Segundo Christov:

Vigotsky entende que em nosso processo de desenvolvimento, encontramos desafios que podemos resolver sozinhos e desafios para os quais precisamos de ajuda para enfrentar. E isso ocorre, segundo o autor, em todos os momentos de nossa vida, não havendo etapas de maior ou menor abstração, mas níveis de desenvolvimento que se interpenetram e nos quais criamos condições de conhecimento. (CHRISTOV, 2006, p.14)

No que diz respeito à educação, temos de perguntar o quanto adultos e professores têm interferido e pressionado a linguagem de seus alunos e de seus professores/alunos, quanto se deixa o sujeito criar, ser ele mesmo a falar com a própria voz sobre a própria experiência, falar de dentro para fora. Nossa busca nesta pesquisa é a de conseguirmos dirigir-nos à sensibilidade inteligente das pessoas, abrir espaço para que de fato entrem em um processo criativo, pois entendemos assim como Ostrower (1981, p.2) que *[...] cabe ver na criação um modo de avaliação da vida, no qual interagem continuamente referências afetivas e critérios de valor. Criar significa poder avaliar.*

O questionamento, a indagação, a compreensão da pesquisa, eis o caminho da criação. Nesse sentido, um foco nas ações de formação de professores que

ensinam matemática é ajudá-los na difícil tarefa de formularem perguntas, suas próprias perguntas, pois só uma pergunta pode apontar o caminho para frente. Como nos apresenta Christov (2006, p.15) *não ensinamos alguém a ser criativo e sim convidamos esse alguém a manifestar sua criatividade em experiências de conhecimento e construção de linguagens.*

Pensamos que, ao trazermos Christov, Ostrower, Piaget e Vigotsky para construção do que entendemos por criatividade, podemos propor experiências de conhecimento e construção de linguagens nas ações de formação em matemática, tomando a arte como potência, como rota de acesso para que assim como Dewey (2010) todos vejam o ensino como uma arte e os professores como artistas. Vislumbramos que haja uma sintonia entre o fazer e o pensar, o conteúdo e a forma, entre a prática e a teoria, que poderão se fazer mais presentes nas ações de formação em matemática ao provocarmos encontros com a arte e não necessariamente gerar um trabalho mais específico sobre ela.

3.6 O sujeito e o sentir do sujeito: o encontro com a potência

Para Machado, olhar para uma proposta que promova a aprendizagem em matemática, significa:

[...] pensar em algo que irá envolver os alunos em um ambiente desafiador, repleto de imagens e objetos, reproduções de obras de arte e, até mesmo, ilustrações dos livros de literatura infantil que permitam a apreciação da beleza e o encantamento de construir, representar e criar formas geométricas, (MACHADO, 1990, p.48).

Penso que ao escrever a respeito do ambiente desafiador, Machado se aproxime de Martins, Picosque e Guerra (2010) quando estas pesquisadoras discutem acerca da percepção estética e imaginação criadora destacando que a percepção é a fusão entre pensamento e sentimento que nos permite significar o mundo. Nas palavras dessas autoras:

Se a escola permite apenas o olho da mente, mente! O olho da mente também é um olho sensível. Não podemos correr o risco de oferecer desafios que apenas trabalhem o sujeito cognitivo. É preciso criar situações em que o olhar e o ouvir, juntamente com o olfato, o tato e o

paladar, possam ser filtros sensíveis no contato com o mundo. (MARTINS, 2010, p.107).

Essa seria uma aproximação à ideia de Nutrição estética apresentada em outro trecho desta tese e retomada aqui: a nutrição estética pode ser entendida como uma ampliação de referências, permitindo ao indivíduo ter outros modelos de imagens, diferentes formas de pensar e maneiras de fazer. A obra de arte sugere infinitas leituras, que permitem desencadear uma rede de significações.

Experiência, nutrição estética, ambiente desafiador, discussão, problematização - termos que começam a se enredar na busca por um significado que consideramos ser valioso ao se ensinar matemática.

Para encerrar este primeiro diálogo sobre o referencial teórico, organizei quais são os principais fundamentos relacionados ao ensino e aprendizagem da arte e da matemática.

O ensino da arte pode ser entendido como a possibilidade de uma exploração das várias potencialidades do universo de vida artístico. Quando pensamos em uma obra de arte, uma pintura, por exemplo, ou uma peça de teatro, refletimos a respeito do momento no qual esta obra foi produzida, que assuntos levaram o artista a criar imagens com formas e temáticas, como articulou linhas, formas, expressões, cores e outros elementos visíveis em sua obra visual ou perceptíveis na linguagem cênica. Ainda nos perguntamos que materiais ele usou para compor sua pintura, cenário, figurino, qual foi o processo de criação que levou a fazer uma imagem ou uma representação cênica tão impressionante que, nós apreciadores, nos emocionamos diante da obra artística.

São muitos os momentos, processos e procedimentos que fazem parte da história de uma obra de arte. Com os estudantes na produção da sua arte também não é diferente, quanto mais o professor explorar as potencialidades dos assuntos, materiais e processos de criação melhor será a experiência na construção da linguagem artística. Situações de aprendizagem que propõem a contextualização, reflexão, experimentação, pensamento imaginativo e saberes construídos.

Compreendo que a concepção da disciplina arte aponta para o seu ensino como: educação estética do sujeito, investigação e propulsão de poéticas pessoais; experimentação de materialidades; nutrição estética; e compreensão dos elementos de linguagem. Além desses aspectos, sabemos que a mediação cultural faz parte do processo de ensinar e aprender.

Nesse processo a mediação é explorada na sala de aula em situações de aprendizagem nas ações de leitura, nutrição estética, fruição de obras artísticas, explorando imagens, sons, movimentos, propondo roda de conversas sobre produções dos artistas e das crianças. Ensino de arte como investigação da linguagem expressiva e resultante de experiências.

Outro aspecto relevante, é da ciência cognitiva mostrando que a arte impacta o desenvolvimento neurobiológico humano (Jensen, 2001). Jensen explica que “as artes nutrem, exploram nossos recursos sensoriais, atenção, cognição e emoção de forma integrada, que são, de fato, as forças motrizes por trás de todos os outros aprendizados” (p.2). Entendemos que a Arte ajuda a desenvolver o cérebro.

Jensen (2001, p.28), complementa:

Cada uma das artes em particular, tem uma influência direta na composição e desenvolvimento de várias estruturas no cérebro. Os sistemas neurobiológicos são todos melhorados por meio do envolvimento na música, artes visuais, teatro e dança. As principais áreas do cérebro que são impactadas pela música e que aprendem a tocar instrumentos correspondem à mesma área do cérebro que influencia o desempenho em matemática.

Baird (2015, p.19) afirma que a Arte muda o ambiente da sala de aula para um espaço de descobertas, o que pode, segundo ela, reacender o interesse pela aprendizagem em alunos e professores cansados de apenas preencherem exercícios.

Associando as contribuições de Baird aos estudos sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas, encontramos um caminho, uma rota, para ajudar professores e alunos a encontrar meios para aprenderem e expressarem seu conhecimento.

Ainda segundo a mesma autora, como a Arte é uma prática incorporada, ela permite que alunos e professores usem todo o seu ser para criar e representar o conhecimento.

Aprender matemática e sua linguagem envolve habilidades cognitivas de representação e comunicação como a leitura, interpretação e produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características desta área do conhecimento.

A forma para alcançar a aprendizagem da matemática em todas as suas concepções se baseia na problematização constante, incentivando o aluno a

refletir, investigar, pensar por si mesmo e persistir.

Frente a um problema em arte ou em matemática o aluno precisa analisar e compreender a situação por inteiro, decidir qual a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, expressar-se e fazer registros, ou seja, ele mobiliza informações adquiridas, procedimentos aprendidos e os combina na busca da resolução. Aprende arte e matemática aquele que tem a chance de pensar e de se colocar em ação cognitivamente em situações especialmente planejadas para a construção de novas ideias e de novos procedimentos artísticos e matemáticos.

Em minha pesquisa de mestrado vimos a possibilidade e relevância de integração dessas duas áreas do conhecimento, arte e matemática, de modo que uma não estivesse a serviço da outra.

Agora, no doutorado, ao olhar essas aproximações entre a arte e a matemática, vimos na arte, como já anunciado anteriormente uma potência para as ações de formação de professores que ensinam matemática. Nossa proposta é a de trazer a arte para dentro das ações de formação desses professores, que historicamente, tiveram pouca experiência com suas linguagens.

No entanto, imaginamos que esse processo seja flexível e aberto a novas perguntas e a diferentes interesses daqueles estabelecidos inicialmente e que seja possível modificar momentaneamente os rumos traçados, mas que garantam o acompanhamento para sincronizar o caminhar do ensino com o da aprendizagem.

Ao pensar assim, observamos que o pensamento precisa ser explorado em todos os seus aspectos, não basta explorar uma só capacidade para que todas se desenvolvam em conjunto. A mesma pessoa, por exemplo, pode desenvolver bem a habilidade em cálculo matemático e ter dificuldades com questões da arte.

Para Vigotsky (2003a, p.108) *O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidades para pensar; é aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas.* O autor vem confirmar a hipótese de que o desenvolvimento das capacidades dos estudantes e dos professores é uma tarefa de todas as áreas do conhecimento.

O autor valoriza o aprendizado em processo e não só aquele já adquirido e interiorizado, colocando a ação de conhecer pela dúvida, pelo questionamento, pela busca de resposta e solução de problemas, como um devir, como

possibilidades a serem consideradas, parte integrante de um processo maior e contínuo, estando em constante formulação e reformulação.

Sob esse olhar, encerro o capítulo três com a expectativa de que as ações e discussões com os professores passarão pela experiência das aulas e fora delas e das ações realizadas por alguns deles em sala de aula e fora dela, assunto sobre o qual, ampliarei o olhar no próximo capítulo e que poderá ser observado durante o diálogo com as produções dos professores a e nas considerações finais que apresentarei no capítulo de conclusões.

**Formas de viver os saberes da arte nas aulas de formação
em matemática: a arte como potência**



Figura 4: Anna Bella Geiger, ***Sobre Nacar***, 2003

4. A/r/tografia: uma metodologia de aprender pela arte

Talvez todos os educadores desejem se tornar artistas-pesquisadores-professores quando começam a se questionar sobre como têm ensinado e como os métodos tradicionais precisam da vida e de viver. (IRWIN, 2004, p.29)

Assumir a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática. Esse será o foco deste capítulo.

Para avançar em nossa discussão que caminhará para pensarmos a respeito dessa tese, olharei novamente as aulas das quais participei no Instituto de Arte da Unesp e o grupo de pesquisa Rodalíngua do qual faço parte até os dias de hoje. Nesses dois espaços de experiência, presenciei discussões a respeito da arte como uma nova forma de enxergar uma situação. Não se trata é claro, da única forma nem mesmo, necessariamente, da melhor, mas sem dúvida, sua presença é enriquecedora.

Não pretendo neste trabalho provar a função da arte ou defini-la, mas promover uma conversa a partir dos exemplos que vivenciei com alunos e professores que ressalte o papel da arte enquanto forma de conhecimento, indo além da contemplação e deleite estético. Como apresentado por diferentes pesquisadorea, a arte nos dá a oportunidade de enxergar a realidade com outros olhos (olhares que pensam e sentem), a arte nos permite acesso à uma nova “interpretação da realidade”, a interpretação do artista:

Depois de haver penetrado em sua [do artista] perspectiva, somos obrigados a olhar para o mundo com olhos de artista. Parece como se nunca tivéssemos visto o mundo a esta luz peculiar. No entanto, estamos convencidos de que esta luz não é simplesmente um clarão momentâneo e que, graças à obra de arte se tornou durável e permanente. E depois que a realidade nos foi revelada nesta forma particular, assim continuamos a vê-la. (CASSIRER, 1977, P.233)

Entendido que a arte pode ser reconhecida como um meio para a construção de conhecimento e para a criação de formas pelas quais interpretamos a realidade, passei a me perguntar como seria esse processo dentro da universidade com alunos de graduação e pós graduação em matemática. Diante deste contexto, em parceria

com minha orientadora e o grupo de pesquisa Rodalíngua que me aproximei dos estudos sobre uma metodologia de aprender pela arte, a A/r/tografia.

A pesquisa baseada em arte, trazida por Zamboni (2012), uma das referências nessa área, procura ser uma nova forma, uma nova metodologia para o desenvolvimento de pesquisas nos mais diversos ramos das ciências humanas, sendo as pesquisas em educação as que mais têm se utilizado dessa metodologia.

Além disso, Magave afirma que a Pesquisa Baseada em Arte (PBA) não precisa ser feita necessariamente por um artista; é esperado que o pesquisador domine minimamente as propriedades da linguagem artística com a qual trabalha a fim de garantir a qualidade estética do trabalho, porém é uma metodologia que pode estar ao alcance de todos, artistas ou não.

Por fim, a PBA, não tem como objetivo final produzir uma obra de arte, mas sim uma pesquisa; apresentar o resultado final de uma pesquisa conduzida, não exclusivamente, mas principalmente, por meio da arte. Espera-se que o uso de uma nova linguagem seja capaz de levantar novos questionamentos e permita ao pesquisador e ao seu público enxergar o tema em questão a partir de novas perspectivas.

Pensamos que, ao trazer o processo de criação artística para a academia, mais especificamente para o âmbito da matemática, contribuiremos para utilização da arte no processo de pesquisa mesmo em áreas fora dos programas de arte, não somente como objeto de estudo, mas como método de pesquisa, como uma parte estruturante do caminho e não somente como o ponto de chegada.

Nesse contexto, no qual se abrem possibilidades para se repensar as formas de conhecimento, de ciência, de pesquisa e a própria epistemologia, é possível, então reconhecer que as artes propiciam um tipo de conhecimento adequado à investigação.

Diante dessas declarações nos colocamos a pergunta a respeito de como funcionaria esse processo híbrido? Olhando para o que escrevemos a respeito de arte e matemática, vimos que arte e ciência têm em comum justamente o fato de ambas serem criação e por isso, pensar processo de pesquisa (entendendo-o como

processo de investigação acadêmica em matemática e processo de criação artística) como dois processos profundamente interligados é algo perfeitamente possível.

Será a esse respeito que trataremos nos próximos itens deste capítulo.

4.1 A al/r/tografia presente nas situações de formação em matemática: como pensamos...

Iniciamos essa conversa brincando com um termo muito usado por Rita Irwin, a *mestiçagem*, para ela aqueles que moram nas fronteiras estão re-pensando, re-vivendo e re-fazendo os termos de suas identidades ao se confrontarem, com a diferença e semelhança em um mundo aparentemente programático. Artistas, pesquisadores e professores são habitantes dessas fronteiras ao se abrirem para processos por meio dos quais possam, como sugere a pesquisadora se re-pensar, re-viver e re-fazer.

Parece-nos que as experiências vividas pelos professores e alunos/professores que aqui comporão a narrativa da nossa história promoveram momentos nos quais eles puderam, re-criar, re-pesquisar e re-aprender modos de compreensão, apresentação e representação do mundo.

Irwin (2006, p.32) nos mostra que *Mestiçagem é um ato de interdisciplinaridade. Ele hifeniza, cria pontes, barras, e outras formas de terceiridade que oferecem espaço para exploração, tradução e compreensão de maneiras mais profundas e enfatizadas de construção de significado.*

Nossa intenção é a de que todos tenham um momento de imaginação ao apreciarem e entenderem que os processos e produtos envolvidos na criação da obra de arte, não importando se são objetos ou tarefas profissionais, são formas exemplares de integração entre saber, prática e criação. Os processos e produtos são experiências estéticas nelas mesmas, pois integram essas formas de pensamento.

Christov (2006, p.13), nos ajuda a olhar para as ações previstas para formação de professores e alunos/professores com vistas a garantir processos de criação:

Se concordamos com Piaget que em todo processo de conhecimento estamos sendo criativos (por criarmos estruturas para conhecer), talvez fosse mais adequada a preocupação com o planejamento de aulas plenas de situações novas a serem conhecidas, plenas de perguntas que desafiassem os alunos a sofrerem desequilíbrios cognitivos. E não a preocupação com o planejamento da formação para a criatividade, mas o planejamento para experiência de conhecimento. (CHRISTOV, 2006, p.13)

Se pensarmos em Vigotsky, tal aproximação acontece em pertencimento cultural e requer educação que não associe e não reduza a arte à moral, à política, a conteúdos de campos diversos. É educação que permite consciência sobre emoções e o trabalho sobre as mesmas. É trabalho que permite ampliação de modos de pensar e dizer o mundo. É experiência de criação de linguagem em dialética entre consciente e inconsciente, entre emoção e razão, entre individual e cultural.

Para Vigotsky, a educação estética não se limita à formação do artista, porque é aproximação da arte e do mundo de forma a ampliar universo cultural e condições de pensar e de expressar o mundo. Esta ampliação que inclui criação de linguagem e de melhores condições de compreensão do mundo consiste um direito de todos os homens. Por isso, para o autor, a arte não pode ser entendida como mera complementação no conjunto da experiência humana, mas é prática essencial para formação do ser humano.

4.2 Como se deu o encontro dos professores com a arte

O melhor aprendiz não é aquele que aborda o mundo por meio de hábitos cristalizados, mas o que consegue permanecer sempre em processo de aprendizagem. O processo de aprendizagem permanente pode, então, igualmente ser dito de desaprendizagem permanente. Em sentido último aprender é experimentar incessantemente, é fugir ao controle da representação. É também, nesse mesmo sentido, impedir que a aprendizagem forme hábitos cristalizados. (...) Aprender é, antes de tudo, ser capaz de problematizar, ser sensível às variações materiais que têm lugar em nossa cognição presente. (KASTRUP, 1999, p.152-153)

Entendemos que iniciar o relato a respeito de como se deu o encontro dos professores com a arte usando esta citação de Virgínia Kastrup é um meio de mostrar que todo trabalho de pesquisa foi desvelador do processo de cada um dos envolvidos e da presença das linguagens da arte.

O referencial teórico apresentado no terceiro capítulo deste trabalho é importante para compreensão de questões relevantes para, além de orientar o processo, auxiliar na análise dos dados da pesquisa. Isso porque, os pesquisadores em ensino e aprendizagem da arte trouxeram contribuições de sua área para o foco desta pesquisa, às quais pretendo relacionar os estudos de autores da área da matemática, encontrando pontos em comum para dimensionar o cenário onde ocorrem as questões analisadas.

A concepção da disciplina arte aponta para o seu ensino visando: educação estética do sujeito; investigação e propulsão de poéticas pessoais; experimentação de materialidades; nutrição estética; e compreensão dos elementos de linguagem. Além desses aspectos, sabemos que a mediação cultural faz parte do processo de ensinar e aprender arte.

Como já dissemos no capítulo anterior, a forma para alcançar a aprendizagem da arte e da matemática em todas as suas concepções se baseia na problematização constante, incentivando o aluno a refletir, pensar por si mesmo, persistir e, para isso, a perspectiva metodológica para o ensino de arte e de matemática assumida nesta pesquisa é a da resolução de problemas.

A arte e a matemática são áreas do conhecimento com suas linguagens próprias e como tal, possuem conteúdo e forma, entre outros aspectos, criando conceitos e momentos de experiências estéticas para dar sentido ao aprender arte e matemática. Analisadas dessa forma, arte e matemática são conteúdo e são forma, melhor dizendo são conteúdo e forma. Esse olhar para as duas áreas do conhecimento envolvidas na pesquisa nos auxiliou na análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos descritos no capítulo um: a observação direta das minhas aulas e das situações de formação com os envolvidos na pesquisa; e a análise de *documentos* por meio de algumas produções de alunos, dos relatórios das aulas, gravação de depoimentos e fotos.

Vale ressaltar que os documentos utilizados para análise são parte dos documentos coletados, constituindo assim uma amostra do total de material obtido

durante a realização da pesquisa.

Para analisar esses documentos utilizamos o referencial teórico para nos auxiliar na tentativa de responder à pergunta desta pesquisa: *qual o potencial da arte para a formação de professores que ensinam matemática?*

Para efetuar a leitura dos dados obtidos a partir dos instrumentos, utilizamos as ideias discutidas por Ginzburg acerca do paradigma indiciário. De acordo com o autor (1991, p.152), tal paradigma: “[...] pressupõe o minucioso reconhecimento de uma realidade talvez ínfima, para descobrir pistas de eventos não diretamente experimentáveis pelo observador”.

Dessa forma, para Ginzburg, ao historiar e investigar um fato ou processo, o investigador precisa ficar atento aos detalhes, aos pormenores que a maioria das pessoas menosprezaria, aos indícios quase imperceptíveis, aos menores sintomas e pistas que permitam captar informações mais profundas, analisar, comparar e classificar dados a fim de que se possa inferir as causas a partir dos efeitos e, assim, compreender um fenômeno ou objeto a ser observado.

4.3 Dados relativos ao âmbito dos professores

Iniciei o primeiro movimento da pesquisa tendo por base as ideias anteriormente discutidas nos capítulos dois e três a respeito das propostas de formação de professores que ensinam matemática e do ensino e aprendizagem da arte. A pesquisa acerca da potência da arte na formação de professores e professoras que ensinam matemática nos levou a olhar para a importância da construção da linguagem no desenvolvimento do pensar e o papel da mediação cultural e da investigação nas ações do professor com seus alunos; a capacidade de olhar o outro como um ser criativo e, conseqüentemente ver a matemática como criativa foram fundamentais na medida em que ajudaram a compor um quadro geral da realidade aqui em estudo.

Além disso, toda exploração com os professores em sala de aula foi a abordagem de uma metodologia de aprender pela arte, já citada anteriormente, a *A/r/tografia*, visto que nosso foco não era o conhecimento da arte, mas o processo vivido por cada um dos envolvidos e o trabalho com as linguagens da arte.

Nosso desejo era o de que todos vivenciassem a partilha do sensível, que como artistas os professores trabalhassem em cima das suas produções, que partilhassem seus trabalhos. Toda ação envolveu partilhar o trabalho e pensar

sobre ele; os professores como artistas.

Nesse processo, eu vivi com meus alunos e alunas – professores que ensinam matemática – uma pesquisa artográfica, pois assumi com eles o papel de artista, professora e pesquisadora. Vivenciamos o processo artográfico, olhei todo processo e eu dentro dele.

Das implicações educacionais inferidas e devido a minha história com o trabalho docente, decorreu a necessidade de uma maior aproximação com o trabalho do professor e da professora que ensinam matemática, o que deu origem à uma das faces de meu procedimento metodológico, qual seja a busca por indícios a respeito das mudanças ocorridas nos professores com os quais mantive contato de formação. Esse procedimento, cuja justificativa decorre diretamente da tese desse trabalho: *arte como potência na formação dos professores que ensinam matemática* foi/será possível a partir das ações que realizei junto a alunos dos cursos de graduação e pós graduação em matemática.

Nesse processo, organizamos algumas ações que nos ajudariam e delinear o percurso. O primeiro passo foi conhecer o que meus alunos e alunas – professores que ensinam matemática pensavam ser arte. Saber sobre sua relação com essa área do conhecimento.

Olhar para esse professor, pensar sobre suas crenças me fez refletir sobre o saber-fazer-pedagógico tomado pelo sentimento da criação, como dizem Mirian Celeste Martins, Gisa Picosque e Terezinha Guerra (2010).

A vida contemporânea tem mostrado que o conhecimento e o processo de conhecer se dão em um cenário de complexidade e provisoriedade e, preparar nossos alunos e a nós mesmos para esta evidência é segundo Martins, Picosque e Guerra (2010) reconhecer que não existe um processo cujo objetivo é a aprendizagem, mas que a aprendizagem é o processo. Foi assim que tratamos as nossas ações com os professores envolvidos nessa pesquisa.

Seguindo as orientações dos dois cursos de Especialização em matemática e do curso de Licenciatura em matemática da instituição onde leciono, fiz o mapeamento das aulas e das intenções para cada encontro. No curso de Especialização em matemática para o grupo de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental o módulo tinha como título *A presença da matemática na natureza, artes e tudo mais*; para o grupo de professores dos anos finais do Ensino Fundamental o título do módulo era *Conexões entre a matemática e os diferentes*

campos da atividade humana e, para o curso de Licenciatura em matemática as unidades curriculares eram *Matemática Inclusiva* e *Resolução de problemas e investigação matemática*. Com os alunos da Licenciatura em matemática, também realizamos o acompanhamento semanal como orientadora da residência educacional, o que nos trouxe indícios relevantes para esta pesquisa, quando assumimos processos envolvendo as linguagens da arte nas discussões e análises sobre as experiências vividas pelos professores residentes em sala de aula.

Por outro lado, nos inquietava e provocava a possibilidade de trazer arte para as aulas dos cursos de especialização e de licenciatura em matemática, mas como fazer isso com os professores sem o estudo de arte? Foi dessa reflexão que nasceu a proposta de organização das aulas com foco na arte, na possibilidade de trazer aulas investigativas, de abrir espaço para a experiência.

Iniciamos trazendo uma questão para todos os professores responderem: *o que é arte para você?*

Ao coletar as reflexões de alguns professores dos dois grupos de pós graduação acerca do que seria arte para eles, obtivemos respostas tais como:

“Formas de expressar e representar a vida (emoções, sentimentos)”.

(H)

“A arte para mim é olhar além do que se vê; é buscar na música, na imagem, nos textos, os sentimentos; ou melhor é expressar através de sentimento aquilo que vejo; é identificar personalidades; é saber se localizar dentro de um espaço; é cultura, é leitura; é interpretação, habilidades, comparação; é um universo de estratégias que nos fazem criar, colorir e viajar ou até mesmo, as vezes se frustrar”. (G)

‘A arte está relacionada à história da humanidade no campo “interpretativo” de suas realidades, onde “lemos” o mundo através dos pensamentos e sentimentos daqueles que se expressaram de algum modo através de seus vários campos. Porém, o mais importante não está relacionado às obras que outros compuseram, mas sim, nos meus próprios sentimentos e pensamentos ao observá-las, ou até mesmo na “leitura” que faço do mundo presente. A arte “vai além de uma foto”, pois não expressa somente aquilo que vemos”. (E)

“Conheço pouco de arte então para mim é criar, dar vida a imagens com cores, técnicas e também a música, dança, teatro... Difícil falar do que é quase que desconhecido”. (L)

“Arte é apreciar o belo, admirar a pintura, o desenho, a música, a poesia, o teatro e as esculturas. É sentir alegria, tristeza, diferentes emoções ao ver um quadro ou escutar uma música. É sentir-se bem diante de uma apresentação de teatro. E acima de tudo ao fazer arte é como fazer uma terapia, um relaxamento”. (M)

“Arte é a expressão do ser humano no melhor de si, é o prazer de experimentar, sentir, admirar, se retrair utilizando-se das várias formas de usufruir através das diferentes linguagens. Para tanto, é preciso permitir, oferecer aos alunos meios para que se garanta este “viver” a arte. Arte não significa apenas técnicas, mas vai além, se estende para o jogo corporal, a terapia musical, o relaxar e criar (poder fazer)”. (MS)

“A arte está presente na maneira de olharmos ou observarmos alguma imagem ou figura. A maneira de registrarmos aquela imagem, por desenho, pintura, fotos etc. Creio que a arte faz parte também do nosso cotidiano, onde cada indivíduo a vê ou desenvolve à sua maneira”. (G)

“A arte é a concretização, a expressão física da matemática no seu aspecto mais elevado. É a busca do ser humano em sublimar ou até mesmo revelar o que a vida nos apresenta. Mesmo tendo um pouco da matemática, ela não deixa de ser subjetiva, pois cada um a sente de um jeito”. (P)

“Arte para mim é vida, alegria, colorido, ela está presente na natureza, em minha casa, no meu trabalho”. (MR)

Olhando para essas reflexões observamos que os professores não pensam a arte como a cópia de uma obra de arte, eles associam arte a sentimento, sensação, emoção, o mundo que os rodeia. Em uma das reflexões a arte é pensada como *a busca do ser humano em sublimar ou até mesmo revelar o que a vida nos apresenta*. Essa resposta me fez retomar em Vigotsky quando no capítulo *Arte e vida* do livro *Psicologia da Arte* ele diz que: *para haver transformação pessoal, de modo que se mergulhe na emoção, só será possível pela arte.* (2003a, p.89)

Percebo em algumas das respostas dos educadores um olhar para arte como dizia Vigotsky (2003a, p.304): *Um discurso para tirar a pessoa do racional, o verdadeiro trabalho da emoção*. Segundo o autor, é preciso um trabalho sobre a emoção para que aconteça a sublimação.

Para um dos educadores, a arte está associada a *uma representação livre*. Outro diz que *não sabe bem o que é arte e que fica difícil falar sobre o que não*

se sabe.

Ao propor essa pergunta não tínhamos como expectativa que professores dessem uma resposta certa ou específica, mas saber quais eram suas crenças a respeito dessa área do conhecimento e, por meio disso encaminhar melhor as ações de formação com eles.

O foco de nossa pesquisa não era fazer uma análise por completo das respostas dos professores, mas por outro lado, saber o que pensavam nos ajudou a nortear as discussões de modo que pudéssemos aos poucos aproximá-los do que tínhamos como ideia a partir dos estudos realizados e tratados nos capítulos 2 e 3 desta pesquisa a respeito do que seria arte: linguagem expressiva criada a partir de leituras de mundo culturalmente vivido pelo sujeito. Como linguagem, produz códigos, signos e elementos articulados que consistem em forma e conteúdo.

4.4 Elaboração da pauta e observação das aulas

Algumas aulas foram organizadas com foco em auxiliar os professores a terem uma ampliação do seu olhar para o ensino e aprendizagem da arte. A organização das aulas foi pensada por mim, mas o fato da minha experiência com formação continuada de professores ser na área de matemática me levou a retomar os estudos realizados com a professora Mirian Celeste e ter em mãos, entre outros livros da mesma autora, para qualquer situação de planejamento e reflexão, o livro do qual ela é co-autora em parceria com outras duas autoras, que trata justamente a respeito da temática do ensino da arte *“Teoria e prática do ensino da arte: a língua do mundo”*.

Conforme já descrito na metodologia desta pesquisa, com os grupos dos cursos de especialização em matemática, vivenciamos experiências bem diferentes de formação. Com os professores de matemática e um professor de Física do curso de especialização em matemática da Faculdade Sesi SP de educação no ano de 2017 assumi dois módulos consecutivos *Ampliação dos recursos didáticos por meio dos jogos e dos materiais manipulativos* e *Conexões entre a matemática e os diferentes campos da atividade humana*, o foco de nossa análise foi no segundo módulo.

Penso que os módulos e o grupo de professores foram para mim, um convite à experiência de vivermos a arte como prática em nossas aulas.

No grupo de professores polivalentes assumi no ano de 2017 as aulas do módulo *“A epistemologia e a história das geometrias com foco no ensino e Ampliação dos recursos didáticos por meio das brincadeiras e culturas infantis, dos jogos e de materiais manipuláveis* e, no ano de 2018, o módulo *A presença da matemática na natureza, artes e tudo mais*. O foco maior de nossa análise será no último módulo.

Com esse grupo de professores, a vivência das aulas e o retorno das alunas foram para mim, oportunidades de aprendizado e encontro de indícios para esta pesquisa.

Por fim, arrisquei a experiência de levar para as unidades curriculares *Matemática Inclusiva e Resolução de problemas e investigação matemática* e, para a orientação da Residência educacional do curso de licenciatura em matemática propostas de aula que colocassem os alunos para viver a experiência de produzir com e pela arte.

Para cada aula organizávamos uma pauta que sempre era socializada e discutida com os alunos, assim como monitorada por eles para decisão a respeito de mudanças de rota e ajustes em função de atraso na execução. Todas as pautas de aula tinham uma estrutura comum: uma chamada para o encontro, a retomada de tarefas deixadas de um encontro para outro, momentos de estudo teórico e vivência, tarefas e parada para avaliar.

Os quadros a seguir apresentam uma amostra das pautas realizadas em um dos módulos de cada curso de especialização; em uma unidade curricular do curso de licenciatura e em um semestre de orientação da residência educacional. Cada um dos grupos servirá como inspiração para nossas discussões ao longo do período de realização da pesquisa, bem como minhas observações à luz da pergunta da presente pesquisa, as quais me auxiliaram na análise dos outros instrumentos descritos na sequência deste capítulo.

Amostra das pautas das aulas com o grupo de professores do curso de especialização em matemática nos anos finais do ensino fundamental

Módulo *Conexões entre a matemática e os diferentes campos da atividade humana*.

Pauta 1:

O que faremos
1. Objetivos desta aula: Desenvolver atividades que estabeleçam conexões com atividades de outros campos de atividade humana, valorizando a estética, a crítica, a criatividade e a sensibilidade.
2. Uma conversa a respeito da proposta do módulo: - datas dos encontros: 18/03; 25/03; 01/04; 08/04; 06/05; 13/05; 20/05. - objetivos do módulo; referencial teórico; estrutura das pautas. - critérios de avaliação: frequência no módulo de no mínimo 75%; leitura e fichamento de um texto; relatório a respeito de uma visita à uma exposição de arte; produção estética.
3. Para início de conversa: vídeo, imagens e conceito de experiência.
4. Leitura individual – o que destaque? Fechamento: Fayga Ostrower – sensualidade
5. Em dupla, usando a linguagem visual, musical ou cênica, realizar uma produção (a partir da leitura de Magritte)...
6. Uma palavra que sintetize o encontro 7. Tarefas: - Entreviste pessoas de sua família perguntando: o que é arte para você? Depois reflita sobre a influência que essas ideias podem ter exercido sobre sua própria concepção de arte - Leitura e fichamento do texto: <i>Tendo uma experiência</i> de John Dewey ou Notas sobre a experiência e o saber da experiência de Jorge Larrosa.

Pauta 2:

O que faremos
1. Para começar: uma dica... http://lounge.obviousmag.org/bienvenida/2015/02/30-filmes-para-entender-a-historia-da-arte.html
2. Textos tarefa de leitura: a. Um vídeo para aquecer: pra você, que sabor tem o sabor da experiência?

<https://www.youtube.com/watch?v=CxzjeaV0a4I>

b. Dinâmica GV/GO:

- o que se entende por experiência?
- o que significa ser um sujeito da experiência?
- qual o papel da experiência na educação?

3. Vivência:

- Uma obra
- uma experiência

Diz Lygia Clark:

Faça você mesmo o Caminhando com a faixa branca de papel, corte-a na largura, torça-a e cole de maneira a obter uma fita de Moebius. Tome então uma tesoura enfie uma ponta na superfície e corte continuamente no sentido do comprimento. Tenha cuidado para não cair na parte já cortada o que separaria a fita em dois pedaços. Quando você tiver dado a volta na fita de Moebius, escolha entre cortar à direita ou à esquerda do corte já feito. Essa noção de escolha é decisiva e nela reside o único sentido dessa experiência. Se utilizo uma fita de Moebius para essa experiência é porque ela quebra os nossos hábitos espaciais: direita-esquerda, anverso e reverso etc. Ela nos faz viver a experiência de um tempo sem limite e de um espaço contínuo. (Livro-obra. Rio de Janeiro, 1983).

4. Fechamento. .

5. Uma palavra que sintetize o encontro

6. Tarefas:

- leitura texto “Ensinando crítica no museu”.
- trazer informações e imagens da escolha de um artista e suas obras ou diferentes obras para exploração com os alunos e possíveis conceitos a serem estudados.

Pauta 3:

O que faremos

1. Para começar: nutrição...

2. Continuando nossa vivência...

3. Discussão texto Allegro Moderato.

Questão: quais as relações da emoção com a cognição e a aprendizagem?

4. Olhando para os artistas: a tarefa era trazer informações e imagens da escolha de um artista e suas obras ou diferentes obras para exploração com os alunos e possíveis conceitos a serem estudados.

5. Uma palavra que sintetize o encontro
6. Tarefa de leitura: ler e listar pontos importantes dos trechos da dissertação de mestrado “Olhares que pensam e sentem: arte e mediação cultural nas aulas de geometria” de Patrícia Cândido.

Reflexão a respeito das aulas:

Em nosso primeiro encontro, os professores já se mostraram envolvidos com a formação: seus rostos, palavras, perguntas desvelavam o mundo que se abria para eles. A relação que cada um foi estabelecendo com o vídeo e com a discussão sobre a ideia de experiência foi muito paticular.

O ambiente e a proposta estavam preparados, mas cada um, a seu modo se afetou ou deixou-se afetar na vida do grupo. Parecia que os olhos brilhavam como de aprendizes, vivendo o acontecimento a experiência. E, assim, vi olhos brilhantes em todas as aulas deste módulo.

Um deles disse: - *Essa discussão e experiência me remete às minhas aulas. Quantas coisas fiz com a melhor das intenções e que, no dia de hoje percebo que poderia ter feito de outra forma – mais criativa e original.*

Outro professor complementou: - *Penso que deveria ter transmitido aos meus alunos a sensualidades das coisas, das pessoas, das músicas, da matemática; ter sido sensível e sensual, como diz Fayga Ostrower.*

Um terceiro professor complementou: - *Concordo! Dessa forma estaríamos ensinando um conceito de beleza como harmonia interior, assim como estamos experimentando, e não apenas como uma manifestação estética.*

Em uma outra aula, trouxemos uma obra de Magritte para o grupo:



Fig. 5: René Magritte, **Os dois mistérios**, 1966

No percurso da análise, exploramos frases de Magrite:

O famoso cachimbo... Como fui censurado por isso!

E, entretanto... Vocês podem encher de fumo o meu cachimbo?

Não, não é mesmo?

Ele é apenas uma representação.

Portanto, se eu tivesse escrito sob meu quadro: "Isto é um cachimbo", eu teria mentido.

Da discussão e da observação, os grupos sinalizaram que não estavam preocupados em explicar a obra e materiais que tinham em mãos. Os professores transportaram-se no espetáculo; a análise não os satisfazia. A busca era pela compreensão da intenção do artista Magrite, pela sua expressão e não pelo objeto retratado.

O mais interessante foi observar alguns professores querendo saber a respeito do momento histórico e cultural daquele artista, com a intenção de entender melhor porque as pinturas eram daquele jeito.

Depois, propusemos duas experiências:

- Em dupla: sentir o objeto e fazer desenho sem vê-lo: sua materialidade, tamanho, textura. Olhando o objeto: troque ideias com seu colega e conclua: o que foi enfatizado? O que foi excluído? Com toda classe, expor objeto e desenhos: quais linhas? Em qual posição foi mais enfatizado? Forma, volume, textura foram representados?

- Cada grupo representa o objeto novamente por meio de: desenho em ângulos diferentes e inusitados; pintura do objeto, tendo como referência as pinturas de Mondrian; - escultura buscando a transformação do objeto; - construção de personagem por meio da criação cênica; sonorização de objetos, compondo um coral.

A escolha de Magrite e, posteriormente Mondrian, foi um ponto importante no desenvolvimento da proposta que acabamos de descrever, pois os professores não se limitaram à uma área do conhecimento, eles transitaram pela matemática, bem como pela arte o que despertou a curiosidade em todo grupo e o interesse em explorar e saber mais a respeito desses e de outros artistas que percorreram e/ou percorrem esse caminho. Vejamos imagens de parte de suas produções:



Fig.6: Foto de produção dos grupos



Fig. 7: Foto de produção dos grupos

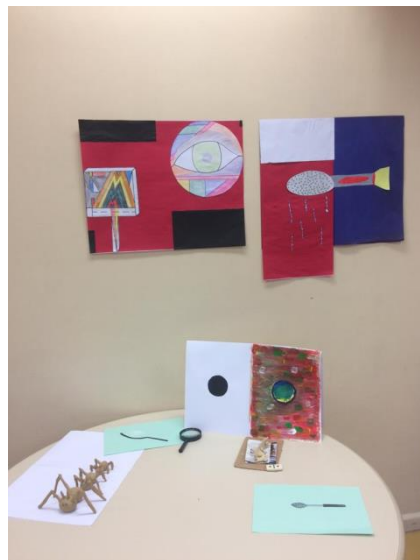


Fig.8: Foto de produção dos grupos

Observamos nesse movimento de criação o exercício do pensamento da arte que só se tornou possível por meio da forma e da matéria. Ideias que nasceram de outras ideias, imagens, sons, gestos, palavras e matérias significativas para cada um dos envolvidos na produção e como diz Martins, Picosque e Guerra (2010, p.150): “e das nutrições estéticas oferecidas pelo mundo da natureza e da cultura e atualizadas por nós”.

Um momento de muita entrega e busca por representar por meio da linguagem corporal e dos sons, pode ser visto nas imagens abaixo que foram capturadas das gravações feitas das apresentações dos grupos:



Fig. 9: Foto de um grupo realizando performance



Fig. 10: Foto de um grupo realizando performance



Fig. 11: Foto de um grupo realizando performance

O estudo da experiência estética na construção dos saberes e atitudes dos professores possibilitou refletir a respeito de como se dá o encontro sensível com o mundo. Pensar em possíveis diálogos para este encontro significou propor experiências que pudessem ampliar conhecimento e ações educativas que construíssem e articulassem os saberes de maneira complexa. Foi essa reflexão que nos orientou para o desenvolvimento da proposta descrita anteriormente e que se desvela na reflexão de dois professores:

É um pouco triste perceber que passei por várias situações, que até então chamava de experiência, mas que não me tocaram, não produziram significado algum. Tantos momentos, tantas pessoas, tanto tempo, com pouco sentimento e significado envolvido.

Mas hoje estou alegre, mesmo tendo passado tantos momentos, percebi que ainda é possível criar, sentir, se emocionar (muito) e compartilhar experiências positivas. Me sinto melhor, acho que hoje vivi uma experiência altamente significativa, promovendo diferentes e intensas reflexões que ficaram marcadas na memória de forma significativa, segundo a neurociência.

A matemática pode extrapolar o campo da razão, pode mobilizar, além de conhecimento, também emoções, investigações, diferentes caminhos, vivências e muitas conexões, entre elas, a arte, transformando significativamente o sujeito da experiência. (Professor A)

Nessas experiências vividas em cada aula, observei uma criatividade que estava em mim, pois ao longo das formações sempre é citado a inibição e frieza dos professores de matemática.

Mas não observei assim, foi algo aflorado a partir de trocas de experiências. No meu grupo, destaco o Marcelo que desenhou algo pronto matematicamente, um círculo perfeito e uma simetria lógica.

E surgiu um debate sobre sair do normal e ver o que está implícito. E no final percebi simetria e regularidades, me senti até confortado, pois não saímos do contexto com a escumadeira.

Outro ponto que gostei foi a sensação artística do grupo da Suzy. O domínio se encurvando, uma sensação de tridimensionalidade: o que está lá fora? Onde podemos chegar? Será que tem limite?

O matemático.

Nunca fui testado com práticas, mas com equações. Desafios e vivências diferentes nos levam às novas reflexões. E de novo me vejo perguntando... Qual rumo seguir? Qual será minha nova aula? Qual será meu novo estudo? Como vou fazer ao acabar esta fase? Será que estou pronto para novas etapas? (Professor B)

Parece-nos que os envolvidos nesta pesquisa puderam de fato, explorar a criação em diferentes linguagens e essa vivência e possibilidade de criar causou o desejo de provocar esse sentimento em seus alunos.

Em uma outra aula, quando avançamos em nossas discussões, começamos a tratar a respeito da relação que existe entre a visita à uma exposição com o que está exposto. Percebendo o espaço do museu como algo não delimitado e imóvel.

O pensamento de Lygia Clark e sua produção são apresentados em um documentário tendo como pano de fundo a exposição Lygia Clark realizada em 1993, no Museu de Arte da Pampulha em Belo Horizonte/MG. Desde a pesquisa

na linha orgânica, passando pelos *Bichos*, Lygia chega aos *Objetos relacionais* contaminando a arte, o espaço social e a vida do cidadão.

As imagens e a narração, a partir dos pensamentos que Lygia Clark deixou em manuscritos, provocaram o grupo de professores envolvidos nesta pesquisa a conhecer sua experiência singular de artista que a levou a religar arte e vida, com intensidade e invenção. Os grupos produziram representações sonoras e corporais a partir da leitura de textos teóricos e da discussão sobre a abordagem

Ler Wilian Ott em seu texto *Ensinando crítica no museu* foi importante e desvelador ao grupo que viveu a experiência de explorar uma obra seguindo os procedimentos sugeridos pelo autor, que rompem com a interpretação e descrição pura da obra, dando espaço ao sentir e experimentar a obra.

Para além das orientações de Ott, queríamos que os professores tivessem uma experiência no museu, mas com uma abordagem mediadora, que fosse para além das visitas, que fosse de fato, uma experiência para cada um.

Segundo Martins Picosque e Guerra:

Mediação cultural. Agregar à mediação o conceito de cultura gera novas conexões, tanto na relação com o contexto cultural da obra como no contexto cultural de quem é afetado por ela. E aí não podemos falar apenas de estar no meio entre dois, mas um “estar entre muitos”, de modo ativo, flexível, propositivo, atento ao outro. Um “estar entre” que não é entre dois, como uma ponte entre a obra e o leitor, entre aquele que produz e aquele que lê, entre o que sabe e o que não sabe, mas em meio a um complexo de pensamentos, sensações, histórias reatualizadas. (MARTINS, 2012, p.47)

Nossa preocupação, como destacado por Martins na mesma referência, era como provocar uma experiência estética e estésica, ou seja, para ser estética ela precisa envolver a cognição, o afeto e a vida, como nos diz Dewey (2010), e é estésica quando nos tira da anestesia, alcança o corpo, diz de nossa sensibilidade geral, de nossa apreensão dos sinais emitidos pelas coisas e por nós mesmos.

Iniciamos o planejamento de nossa expedição ao Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo. Muita empolgação veio do grupo, pareciam um grupo de alunos adolescentes quando descobre que sairá dos muros da escola. Parecia que já estavam antecipando a experiência.

Nossa intenção com essa expedição era por um lado ampliar os vínculos entre professor e aluno, permitir uma outra experiência coletiva (já que eu estaria, como os meus alunos/professores sendo um viajante atento, mesmo já tendo visitado antes o espaço); e por outro lado, ampliar o repertório cultural dos alunos, pois provocaríamos estranhamentos e encantamentos convocando um pensar sobre a experiência vivida, que se iniciaria na preparação da expedição, mas que seguiria para além dela.

A preparação para a expedição foi muito potente, o grupo primeiramente socilizou sua experiência ao visitar museus e outros espaços, a relação afetiva que tinha com essa vivência e o desejo ou não de estar novamente nesses espaços. Os professores puderam, a partir desses relatos dizer o que queriam viver novamente dessas experiências e o que desejavam transformar. Pesquisaram sobre diferentes museus e exposições até optarem pela exposição de Samson Flexor: *Traçados e abstrações*, no MAC.

Tomando como referências suas expectativas, eu trouxe uma proposta de roteiro a partir da visita que já tinha feito ao espaço cruzando com as intenções e desejos do grupo. Esse cruzamento foi potente, pois fez o grupo querer visitar o espaço, conhecer o lugar ainda não explorado, desejavam investigar, aguçados pela curiosidade.

Entendo que esse movimento aconteceu porque trouxemos questões problematizadoras e nos colocamos na posição de curiosos como eles. Todos entraram no site do museu, pesquisaram sobre o artista e se encantaram com sua biografia, especialmente ao perceber que em um dos seus períodos ele fez pesquisas sobre abstração geométrica.

Já no museu, em contato com o espaço, percebemos quanto todos ficaram estesiados, vivendo uma experiência estética:



Fig. 12: Foto de uma professora contemplando a exposição



Fig. 13: Foto de um professor explorando uma instalação



Fig. 14: Foto de um objeto na exposição que promoveu olhares dos professores

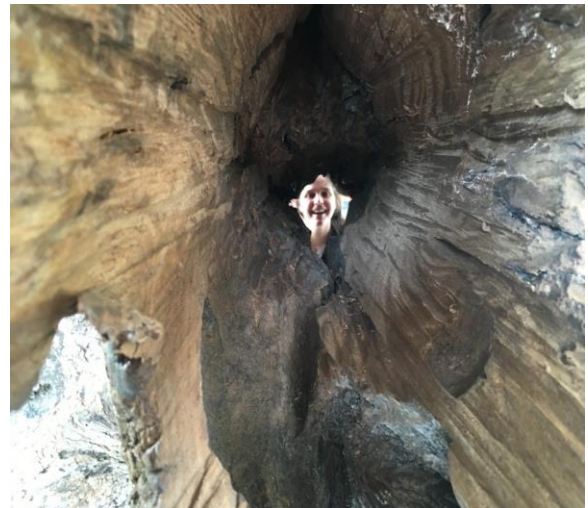


Fig. 15: Foto de uma professora explorando uma obra

Olhando para os professores enquanto realizávamos nossa expedição, percebi um olhar silencioso de cada um que mergulhava nas sensações que o espaço e as imagens iam doando ao corpo de cada um deles. Em coleta sensorial, o corpo de cada um escavava sensações e gestava falas de interpretação e como diz Martins, Picosque e Guerra (2012), (inter)penetração entre a obra e o leitor. Eles paralisaram diante de algumas obras e estudos matemáticos do artista:

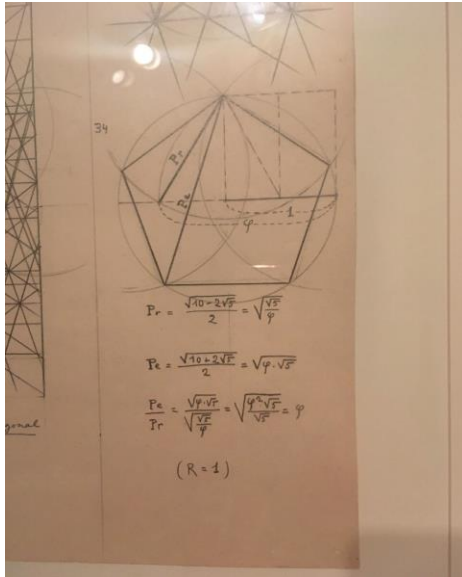


Fig. 16: Foto do estudo prévio do artista para elaboração da obra

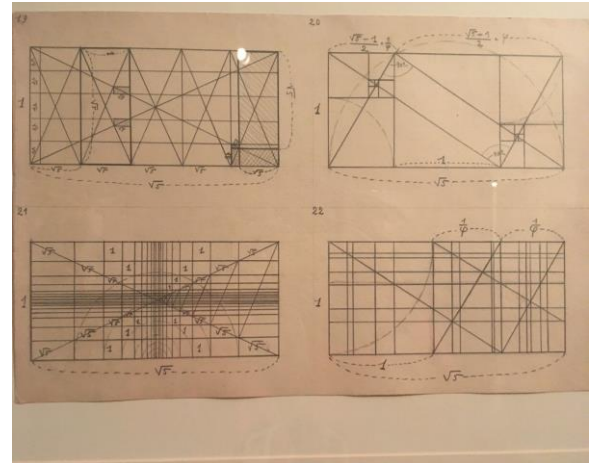


Fig. 17: Foto do estudo prévio do artista para elaboração da obra

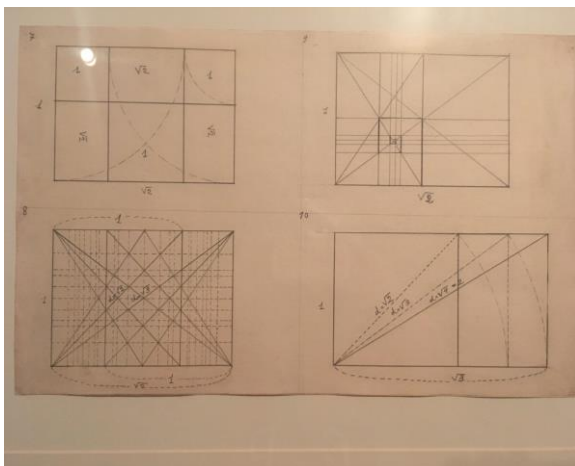


Fig. 18: Foto do estudo prévio do artista para elaboração da obra

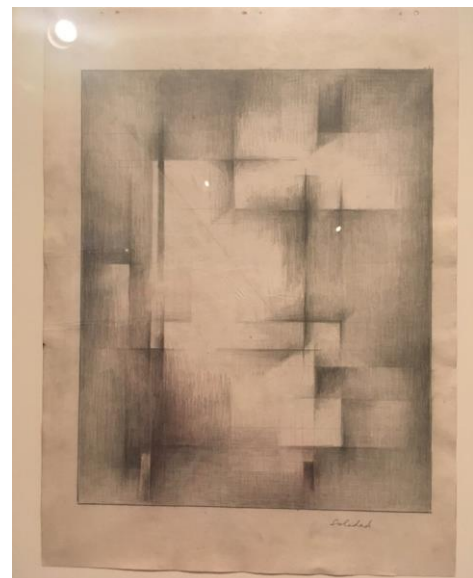


Fig. 19: foto de uma obra

Como uma experiência estética e estésica, a visita/expedição se tornou “um acontecimento” capaz de deslocar os professores da experiência cotidiana para outro espaço, do qual saíram com outro olhar para o mesmo cotidiano. Essas impressões e sensações se desvelam para nós nos registros feitos pelos professores por meio de imagens coletadas e reflexões elaboradas na forma de texto:

Sem palavras!!!

As experiências vividas durante essas aulas têm sido muito prazerosas e me fizeram refletir sobre a prática. Será que perdemos tempo quando escutamos o relato da experiência de um aluno? Quando encontramos algo interessante, preciso mostrar aos alunos, mesmo que não seja conteúdo!

Acho que as experiências e conexões fazem falta em minhas aulas.

O que é mais prazeroso, fazer apenas cálculos ou fazê-los (pois são necessários) e depois nos expressarmos. Nessas aulas vivenciamos essa situação.

Embasamento teórico:

Reflexão → prática (experiência) → reflexão → mudanças e crescimento em nosso conhecimento (apropriação). (Professor C)

As experiências me fizeram pensar sobre quanto a emoção é importante no processo de ensino aprendizagem. Ao tocarmos o indivíduo por meio da emoção é como se estivéssemos deixando uma cicatriz ali, naquele exato ponto, que sempre irá nos remeter aquele momento. É claro que nem sempre a sensação é de conforto, por isso temos que ter muito cuidado com o estímulo que trazemos, visto que cada indivíduo é único e sente de maneira única suas emoções.

Ao trabalharmos o campo das emoções temos que traçar objetivos bem definidos e lembrarmos que a razão será nossa consciência para que não nos percamos por esse caminho.

O que muito me intrigou é pensar quanto da emoção dos nossos alunos são trabalhadas em sala de aula, na maioria das vezes de maneira impensada e até mesmo, inconsciente.

Algo que me fará refletir e pensar talvez por toda vida. (Professor B)

Vivenciar um conceito do novo, quando fazemos parte desses conceitos, passamos a ter um olhar de duas vias em que se remete ao aluno e o professor, no processo de aprendizagem e a via em que o professor se torna.

O que conduz ao aluno despertar seus sentidos. Percebemos que somos capazes de criar, sentir, controlar nossas emoções, saber trabalhar em equipe para produzir significados em nossas construções de aprendizagem. Tanto o aluno como o professor, tornam essa vivência em experiências para novas conquistas em sua caminhada no campo do conhecimento.

Viva, vivência, busca sentidos em seu crescimento. (Professor A)

Essas aulas têm me levado a associar a arte à matemática, algo que antes passaria despercebido.

Agora tenho preocupação em fazer com que o que meu aluno aprende faça sentido e, que a forma como vc lê e entende algo tem relação com seus conhecimentos, mas é claro que quanto mais conhecimento se tiver, melhor e mais rica será sua leitura.

Aprendi a ter um respeito maior pela leitura que é feita por outra pessoa e que não existe o certo e o errado e sim o seu ponto de vista.

Dentro da visão de um artista, aquilo que nós enxergamos pode ter um significado muito diferente e, um simples objeto pode não ser um simples objeto.

Quando colocamos a emoção, o processo de memorização é mais efetivo. As aulas se tornam mais emotivas. (Professor C)

Amostra de algumas pautas das aulas com o grupo de professores do curso de especialização em matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Módulo A presença da matemática na natureza, artes e tudo mais.

Pauta 1:

O que faremos
1. Objetivos desta aula: - conhecer a proposta do módulo; - iniciar discussão a respeito da concepção que se tem a respeito da presença da matemática na natureza e na arte.

- associar uma vivência a primeira ideia de experiência.
2. Uma conversa a respeito da proposta do módulo: - datas dos encontros: 27/01; 03/02; 17/02; 24/02; 10/03; 24/03; 07/04. - objetivos do módulo e referencial teórico - critérios de avaliação: frequência no módulo de no mínimo 75%; avaliação da aula com devolutiva; produção de uma atividade/proposta a partir da análise da integração entre arte, natureza e matemática; fichamento de um texto; relatório a partir da visita guiada.
3. Dicas de exposições: - SP Arte: 11 a 15/04 no Pavilhão da Bienal. - Emanuel Araujo: abril a julho de 2018 no Masp - Rubem Valentim: agosto a novembro de 2018 no Masp. - Jean Michel Basquiat: 25/01 à 7/04 no CCBB. - Una Shubu Hiwea – Livro Escola Viva do Povo Huni Kuĩ do Rio Jordão”: até 13/02 ni Itaú Cultural. - Pinacoteca: março a julho de 2018 (destaque para pintora sueca Hilma af Klint). TRAZER MAIS PESQUISA PARA COMPOR NOSSA LISTA!!! Proposta de visita guiada a dois ou três pontos em SP no dia 10 de março, incluindo Pinacoteca do Estado.
4. Olhando para o título do módulo: o que você já sabe? O que deseja perguntar? Discussão para organização do índice de estudo. Vídeos para aquecer a conversa: https://www.youtube.com/watch?v=KkZLszUYO-Y
5. Um texto para conversar... Arte, só na aula de arte?
6. Imagens e palavras: - quais imagens te tocam? Por quê? - uma produção em grupo.
7. Tarefa: - pesquisar exposições de arte e matemática;

- pesquisar locais que sejam exemplos de exploração da arte.
- leitura e fichamento do texto para entregar: “Notas sobre a experiência e o saber de experiência” ou “Tendo uma experiência”.
- Avaliação de hoje: uma palavra que sintetize o encontro

Pauta 2:

O que faremos
1. Objetivos das duas aulas: - ampliar a discussão do conceito da disciplina arte; - discutir a respeito do conceito de experiência e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem da arte; - vivenciar diferentes propostas de representação de uma ideia.
2. Retomada do encontro anterior com apoio nas palavras que foram faladas e nos objetivos da aula.
3. Novas dicas de exposições Aleijadinho – MASP – março a junho; - Yves Klein – Instituto Tomie Ohtake – a definir Van Gogh - Instituto Tomie Ohtake – 2º semestre; - Quadrinhos – MIS – novembro Bienal de Artes – 07.09 a 09.12 – Parque Ibirapuera Quem mais trouxe???
4. Imagens e palavras... - Fayga Ostrower em entrevista. - Quais imagens te tocam? Por quê?
5. Dinâmica GV/GO a partir do texto lido. - Um vídeo para aquecer - a dinâmica - fechamento
6. Uma vivência: um objeto; uma obra; uma experiência em estações.
7. Um texto: cada grupo ficar com um texto para ler e preparar apresentação teórica e uma representação com apoio em uma das linguagens da arte para discussão:

- A palavra percepção e sua importância para o ensino de artes. - Emoção: outra palavra que interessa às artes e ao seu ensino. - A palavra criatividade como conceito integrador entre psicologia, arte e ensino de arte, Cada grupo terá 40 min de estudo e preparação e 10 min de apresentação.
8. Uma vivência (1ª. parte)
9. Continuação da vivência
10. A artista da exposição e preparação para visita - Pinacoteca: março a julho de 2018 (pintora sueca Hilma af Klint). - Proposta de visita guiada a dois ou três pontos em SP no dia 10 de março, incluindo Pinacoteca do Estado.
11. Entregar avaliação por escrito: - o que entendo a respeito do conceito de experiência - posso dizer que vivi uma situação de experiência? Por quê?
12. Tarefa: - Escreva uma carta contando o que você entendeu a respeito da sua experiência na aula de hoje. - Leitura do texto <i>Ensinando crítica no museu</i> de Wilian Ott e o texto <i>Arte e espectador</i> de Fayga Ostrower, enviar resumos dos dois textos por email. - Pesquisar vida e obra da artista Hilma Af Klint.

Pauta 3:

O que faremos
1. Objetivos das duas aulas: - ampliar a discussão do conceito da disciplina arte; - discutir a respeito dos processos de preparação e visitação a espaços públicos e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem da arte; - vivenciar diferentes propostas de representação de uma ideia; - discutir a respeito das relações entre aprendizagem, cognição e emoção.

2. Painel a partir da leitura do texto Allegro Moderato. (relacionar com a visita)
3. Primeira parte de uma discussão e exploração
4. Segunda parte da exploração e fechamento.
5. Tarefa: - leitura texto <i>A Criatividade e a beleza da matemática</i> (cap. 3 do livro Mentalidades Matemáticas). - selecionar qual será o material que a dupla ou trio usará para organização da SD para exploração da matemática.

Reflexão a respeito das aulas no curso de especialização em matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

Inicialmente, delineamos uma proposta de pauta para formação em arte porque este era um foco de reflexão para o grupo que compartilhou seu interesse e dúvidas sobre o assunto.

No primeiro encontro, ficou muito forte a provocação a partir do texto lido se o que se tem ensinado nas aulas de arte é de fato arte. Para esse grupo, voltar um pouco no tempo e buscar as origens do ensino da arte no Brasil foi desvelador.

Enquanto liam e discutiam o texto, podia-se ouvir comentários do tipo: - *Veja como ainda temos muito do espontaneísmo em nossas aulas! Olhamos apenas para o resultado e não nos preocupamos com o processo.*

As discussões nos grupos mostravam quanto os desvios de interpretação acerca do que seja arte vem comprometendo as experiências promovidas em sala de aula: - *Nossas aulas parecem lazer, terapia... – Nossa, parece as nossas reuniões de discussão com a coordenação sobre as festas que vamos fazer e arte ajudando somente com a decoração.*

Em nossa discussão foi muito significativo para o grupo de professoras entender que a arte é importante na escola, principalmente porque o é fora dela. Elas destacavam com muita propriedade o trecho do texto lido que dizia: *por ser um*

conhecimento construído pelo homem através dos tempos, a arte é um patrimônio cultural da humanidade e todo ser humano tem direito ai acesso a esse saber.

Em seu registro avaliativo da aula, uma das professoras retrata esse processo de pensar a respeito do que seja arte e conseqüentemente o que seja seu ensino:

De repente, vejo equívocos no meu entendimento... Descubro através do texto que Educação Artística, essa mera disciplina, agora deve ser de fato "arte". Descobri que não se deve usar essas aulas como momentos de distração, divertimento e relaxamento. Arte é mito mais que isso...

(Professor D)

A seguir apresentamos imagens do momento de criação dos grupos para pensar a relação imagem e palavra proposta realizada em uma das aulas do módulo:



Fig. 20: Foto de produção dos grupos



Fig. 21: foto de produção ds grupos



Fig. 22: Foto de um grupo em momento de produção

Olhando para outras reflexões trazidas pelas professoras, muitas aprendizagens são desveladas após a realização das aulas. Uma dessas aprendizagens começa a mostrar seu olhar para os alunos:

Penso que preciso garantir a todos que por mim passam, o direito a um patrimônio cultural da humanidade – a arte.

Nela está contido meu maior segredo para as aulas que pensarei de agora em diante. Ela é capaz de, por uma pequena abertura, penetrar em meu interior e, apesar de todo meu pouco conhecimento sobre ela, me ajudar a levar, como Velasquez e George Deem, suas criações para dentro da escola, nas aulas de matemática e tornar as vidas dos meus alunos plenas e cheias de sentido. (Professora E)

Em um dos momentos das aulas ao discutirmos com as professoras sobre processos de criação e criatividade, uma delas trouxe a seguinte reflexão:

Se nossas crianças hoje são incapazes aos nossos olhos, de reinventar, criar e desenvolver linguagens gráficas, isso se deve a forma como trazemos a arte para a escola e o produto que esperamos: todos fazendo igualzinho ao modelo, seja ele um modelo artístico ou matemático. Vivências, conhecimento de mundo, sentimentos, posições e, as

representações que se faz de tudo isso e de si mesmo não são levados em conta, pois fogem do modelo solicitado. (Professora F)

Parece-nos que a professora começa a ver como a arte, segundo Ostrower (1991) afeta a essência humana do homem. A professora mostra que é necessário poder falar com a própria voz sobre a própria experiência, falar de dentro para fora, viver o processo de criar. Ela mostra, assim como trata a pesquisadora, que não existe procuração para criar, como não poderá haver procuração para se viver.

Em outro momento, ela escreve o que a tocou, como foi para ela viver a experiência e, como pensa para seus alunos:

Espero que ao ler esta carta, suas certezas possam passar pela indagação e pela possibilidade de permitir-se experimentar.

Quando falo de certezas, coloco as minhas em primeiro lugar. Julgar, conhecer não é o mesmo que viver a experiência.

A prática pedagógica não se restringe ao fazer dos livros que ficam guardados na estante. Tampouco de organizar conhecimentos acadêmicos de repetição, memorizáveis, vazios de sentido, vivência e questionamentos.

Saber algo é diferente de saber algo pela experiência. Uma criança pode saber que a mistura das cores azul e amarelo resultam na cor verde. Porém, experimentar tal mistura com tintas, ver o resultado, utilizar em uma atividade de criação, estabelecer comparações entre tons de verde, isso é o saber de experiência, o subjetivo, a permitir-se do sujeito que a vive. O ser tocado e modificado por aquilo que adquire sentido e significado pessoal.

Vivenciei esse saber em aulas com as minhas certezas sendo indagadas por mim mesma, após leituras e conversas que trouxeram o primeiro ponto de interrogação.

Ao desenvolver uma proposta de trabalho envolvendo as linguagens cênica, musical e de modelagem compreendi que as experiências (digo referências) pessoais são fundadas nas experiências individuais e que o repertório dos meus alunos dependerá do que proporcionar a eles.

Agora não só sei, como sei por experiência que o fazer artístico envolve linguagem, sentimentos, expressões, criação.

Que você também tenha possibilidades. Que permita-se experimentar.
(professora D)

Outra professora traz em sua carta a percepção de que a experiência é pessoal, dependerá da relação que cada sujeito estabelecer com o que está vivenciando. Parece-nos, que a nossa tarefa como educadores é a de buscar meios para fazer o sujeito dar sentido. Fazer o sujeito perceber e falar do seu processo:

Ultimamente, tenho tido a oportunidade, durante as aulas da especialização em Matemática, de refletir sobre experiência. É engraçado como muitas vezes nos deparamos com situações que nos levam a um giro, que nos fazem rever o que já tínhamos conceituado como “sabido, dominado, conhecido”, é assim que tenho me sentido. Experiência era algo que, até ter contato com os textos de Dewey (que não é de Deus) e Larrossa eu diria tratar-se de algo sabido.

A experiência ocorre por meio das interações, das vivências e é diretamente influenciada pelas experiências anteriores e pelas sensações. Ela é fruto de um processo, vai de “algo a algo” e ressurgue sempre.

Tem uma questão primordial para a experiência, amiga – que é consenso entre Dewey e Larrosa – ela só acontecerá de fato se você se der a oportunidade de viver algo novo! Sabe aquelas pessoas que querem mudar de vida fazendo as mesmas coisas? São a prova viva do que eles dizem: se você não muda, não se abre para o novo, nada muda!

Entre as educadoras de crianças – seja no universo escolar (meu caso), ou fora (seu caso), é preciso despertar a curiosidade, a iniciativa: é preciso sensibilizar! Penso que o grande problema em relação à experiência é que temos o hábito de crer que conseguiremos criar uma para os outros por meio do relato daquelas que vivemos. Confuso? Eu explico: Nós achamos que será proveitoso o relato de uma experiência vivida e que ele pode ser tão enriquecedor quanto o foi para quem o vivenciou... Ledo engano.

Gerar experiências “vivificantes” pode promover aprendizagem e mudança de status, se o indivíduo se entregar a elas. Enfim, amiga, cada um é responsável pelos seus caminhos, pois são nossas escolhas que nos definem.

Que saibamos aproveitar as novas experiências, nos permitindo aproveitá-las. (professora F)

Uma outra meta que tínhamos era iniciar a construção de uma proposta envolvendo arte e geometria a ser realizada em sala com os alunos dos professores envolvidos na pesquisa. Todos queriam muito pensar nessa proposta, mas observamos que esses momentos foram difíceis para os envolvidos no processo, pois houve necessidade de repensar, mexer, até mesmo mudar propostas de ensino envolvendo arte que eram exploradas e validadas há muito tempo. Um conflito interessante, visto que todas estavam envolvidas com as experiências e estudos a respeito de uma nova forma de se pensar o ensino da arte, mas ao mesmo tempo padeciam pelo fato de saberem que aquele modelo que até o momento era realizado por elas – olhar a obra, estudar biografia do artista, copiar a obra não seria mantido em suas ações

Nesse encontro o foco de estudo foi a simetria. Mais uma vez a entrada da matemática com a arte se deveu ao fato do grupo ter avaliado como muito boa a experiência de visita ao museu e a exploração de obras como as de Beatriz Milhazes e Robert Dellaunay, bem como a possibilidade de retomar estudos de geometria feitos em outros tempos e o interesse ressados por conhecer outros artistas brasileiros que exploravam conceitos geométricos em suas produções.

Outro aspecto que ficou muito forte na exploração foram as vivências e diferentes representações para um círculo utilizando o corpo. O grupo viu que isso seria possível se trouxéssemos essa exploração por meio da linguagem corporal e também teatral para ampliação de repertório e composição de diferentes representações para uma mesma ideia.

Vimos que estimular o trabalho com o reconhecimento corporal nas ações com professores e coordenadores participantes desta pesquisa foi a possibilidade de trabalhar a dimensão da percepção corporal de maneira lúdica para a construção de saberes geométricos e artísticos.

Parte do texto de uma das professoras retrata esse olhar:

Nas experiências de arte e matemática tenho aprendido sobre a importância do corpo na construção do conhecimento sobre a arte e como ele pode ajudar a construir conhecimentos matemáticos. Tenho a

escolha de planejar atividades e levar esses aprendizados até meus alunos ou deixá-los estagnados nos degraus velhos e desbotados do comodismo. (Professor D)

O corpo que se move na escola é o mesmo corpo que anda, corre, pinta, esculpe, joga, desenha, canta, representa e se movimenta de todas as formas numa determinada realidade, portanto é por meio da linguagem corporal e não apenas pelo intelecto que o homem entra em contato com o mundo. Bogéa acentua tal afirmação, dizendo que:

Há experiências vividas que dificilmente podem ser expressas por palavras. Mas que podem, sim, ser alcançadas por processos complexos em que corpo, forma plástica e linguagem verbal se somam, até consolidar numa nova unidade. (BOGÉA, 2004, p.10)

Tendo o corpo como instrumento de conhecimento, discuti com as professoras que em sua prática na sala de aula observassem as pistas que seus alunos oferecem sobre a exploração de seus corpos, seja pelo movimento, pela fala, pelo som, pelo olhar. Cada parte do corpo é embutida de situações que passam a fazer parte de histórias que se movem.

Trouxemos uma obra do artista baiano, César Romero *Platibandas emblemático (2000) para estudo e exploração em grupo*. Observamos que abrir espaço nessas aulas para estudar um assunto específico de matemática, mas trazendo a arte para essa experiência foi a possibilidade para muitos professores entenderem como essa integração seria possível. Para o grupo envolvido nesta pesquisa produzir tinta usando goma arábica, anilina e água foi a possibilidade para perceberem materiais para fazer tintas. Aprenderam que as tintas são compostas de pigmentos (corantes), aglutinantes (uma espécie de cola que dá aderência) e solventes (para diluir a tinta).

Por fim e não menos importante, descreveremos a experiência envolvendo a visita das professoras à Pinacoteca do Estado de SP para a exposição da artista Hilma af Klint: *Mundos Possíveis* e exploração dos espaços de todo museu.

Quando anunciamos às alunas que estava previsto uma visita à uma exposição em um museu, todas receberam muito bem a ideia, mas ao falarmos sobre esse momento elas desvelaram suas experiências e expectativas: algumas

tinham visitado um museu uma única vez, outras tinham histórias de estranhamento com as visitas feitas a um museu, e outras tinham boas lembranças e desejavam viver mais essa experiência.

A proposta de visita à Pinacoteca aconteceu em função do nosso desejo de colocar as alunas em mais um encontro com a arte. Não que o museu seja o único lugar para isso, ao contrário, sabemos que percorrendo espaços de prédios históricos, cheios de objetos e detalhes arquitetônicos e museus de casas de espetáculo ou olhando uma pintura na parede ou outra história de encontro com a arte que cada sujeito se recordar, podem ser experiências estéticas.

Vejamos algumas imagens coletadas pelas alunas no momento da visita:



Fig. 23: Foto de uma apresentação assistida pelas alunas na Pinacoteca.



Fig. 24: Foto das professoras observando obras em uma exposição.



Fig. 25: Foto das professoras observando obras em uma exposição



Fig. 26: Foto das professoras em um momento de encerramento da visita.

Entendemos que a nutrição estética é oferecida pela cultura, pode acontecer na sala de aula como um modo de gerar abastecimento dos sentidos, como nos mostra, Martins e Picosque (p.36, 2012), mas depende dos educadores.

Com essas professoras realizamos os mesmos procedimentos de preparação descritos para os professores dos anos finais do Ensino Fundamental.

Nesse grupo, apesar de toda empolgação com a possibilidade de sairmos do ambiente escolar e respirarmos outros ares, sentimos a resistência de uma das professoras escondida atrás do “eu não gosto”, “isso nunca me toca”, “já tentei, mas não tem jeito...”.

Na forma de conduzir a preparação das aulas que antecederam a visita procurei convocar a disponibilidade dessa professora para entrar em contato, possibilitar acesso ao encontro com a arte. Nesse processo, tivemos a escuta às suas experiências com a arte e visitas à espaços culturais e, foi justamente na interação que se estabeleceu nas aulas e entre cada um dos momentos que antecederam a visita que percebemos elementos para a composição da experiência dessa professora promovida pela invenção de outras conexões, não pensadas em um primeiro momento.

Na reflexão escrita por esta professora após a visita, encontramos pistas para o que pensamos:

Já tinha lido um pouco sobre a artista e me impressionei com as descrições, ao chegar de frente às obras “As dez maiores” tive várias sensações: apreciei a beleza, ao mesmo tempo tentava entender o que ela queria expressar e pensava no momento em que realizava as obras. Fiquei impressionada com a utilização de cores e suas representações como a do masculino e do feminino. As obras finais das pirâmides me impressionaram, além da cor azul predominante em uma das obras, que sou apaixonada, e que ela usava para representar o feminino. O título da exposição “Hilma af Klint: mundos possíveis” foi bem apropriado.

Fica clara a evolução das pinturas da artista, demonstrando amadurecimento físico e espiritual; de experimentação e técnicas na utilização de cores, e formas desde geométricas, flores, escritos, animais,

formas orgânicas; suas correspondências com sentimentos de acordo com representações de cores estipuladas por ela; desenhos de átomos que acredito que era muito avançado para a época em que ela vivia, além das violetas com gráficos de energia, demonstra muito esta intuição e dedução de divindades espíritas. Há muita matemática nos percursos como já citei nas formas geométricas, linhas e contornos.



Fig. 27: Foto tirada por uma professora no momento da visita.



Fig. 28: Foto tirada por uma professora no momento da visita

O envolvimento das diversas religiões (multiculturalismo presente nas obras) leva a muitas interpretações, a artista traduzia nas pinturas sua visão de mundo espiritual. Em oito pinturas, explorou a diversidade e similitude das maiores religiões: hinduísmo, judaísmo, budismo, Islamismo e cristianismo com seus símbolos. A árvore da sabedoria demonstra bem os objetivos religiosos. A arte e a matemática caminham juntas, a intuição se faz presente em ambas áreas. Todo artista é matemático e vice-versa ambos realizam o passam por pensamentos dedutivos e leituras abstratas e isto é visível nas obras de Hilma Af Klint.

A exposição estava organizada por ordem de trabalho da artista, em cada entrada havia um texto explicativo e pranchas com informações e atividades. Havia uma monitora da pinacoteca que é muito importante, pois ensina a direcionar o olhar, promove a qualidade de vivenciar experiências em um museu, dando acessibilidade a públicos que não vão muito à exposições. Eu me senti motivada e incentivada a freqüentar mais vezes

estes espaços.

“Os Retábulos” que foram as três obras finais da série “As pinturas para o templo”, criada em 1906 e 1915, foram as minhas preferidas, por isso escolhi descrevê-las. O círculo com o sol, o triângulo representando a pirâmide que tem significado religioso (templos), escadas com cores representando o masculino e o feminino, são elementos perceptíveis nestas obras, apontadas pra cima e para baixo demonstrando um caminho a ser seguido. Estaria representando o rumo em que todas as religiões tentam seguir? Estas obras são bem espirituais e levam a interpretações profundas, a base da pirâmide seriam todas as pessoas (perdidas, em dúvidas) e a ponta o encontro de todos?

A experiência de visitar a pinacoteca é inexplicável, observando as obras coloca-se em dúvida questões sobre o mundo e isso me desequilibrou abrindo a mente para novas possibilidades. Posso dizer que ocorreu uma transformação na minha visão sobre a arte, transformação que envolveu a emoção. (Professora D)

Nos registros de outra professora:

Senti admiração e encantamento à primeira obra. Fiquei tocada pela sensibilidade, coragem e inovação da artista, mas acima de tudo, me emocionei ao imaginar o quanto deve ter sido difícil viver com uma consciência à frente de seu tempo e obrigar-se “esconder” sua obra por perceber que não a compreenderiam (conforme Steiner previra).

Hilma será uma artista para as próximas gerações desvendarem, pois creio que nós ainda não tenhamos condições de alcançar pleno entendimento de seu processo criativo e de sua obra.

As conexões que ela estabelece entre a Ciência, a Arte e a Religião estão muito além do meu entendimento, mas em sua obra ela deixa notório que, para ela, estava muito claro, Hilma foi a pioneira do abstracionismo (um retrato do que não é visível), um ser iluminado.

O educativo foi elaborado como um auxiliar à visita e leitura da imagem, sinalizando o uso de recursos e sua consequência ou convidando o aluno a encontrar itens “ocultos” (secundários). Exemplo: a simetria em determinadas obras traz sensação de equilíbrio e harmonia.

Penso que, do modo como foi feito, foi válido e enriquecedor, pois não interfere na leitura sobre a obra e não a minimiza a mera reprodução de padrões ou recursos. (Professora F)

Percebemos um exercício de olhar, voltar a olhar e questionar o próprio olhar, o que permitiu reflexões que mostraram um sujeito se vendo e vivendo de fato o seu desenvolvimento de forma ampla, em experiências que pareceram se articular, como significativas para esta aluna.

Amostra das pautas das aulas com o grupo de professores do curso de licenciatura em matemática

Pauta 1:

Tenho amigos para saber quem sou.

Pois os vendo loucos e santos, bobos e sérios,

Crianças e velhos, nunca me esquecerei

De que "normalidade" é uma ilusão

Imbecil estéril.

Oscar Wilde

O que será feito
1. Retomada da segunda aula: o que temos como síntese? (colocar o crachá sobre a carteira) Organização da sala: 3 quartetos e 2 trios.
2. Olhando para as afirmações e questões apresentadas pelo grupo em paralelo com o plano do curso...
3. Trabalho a partir da tarefa de leitura p.61 à p.69 do texto “Formação de professores ante a questão da inclusão”, cap. IV do livro <i>Desafios da Educação matemática inclusiva: formação de professores</i>. Responder a pergunta: o que faz parte da formação de um professor para a inclusão? Como isso se desvela em nosso índice da Unidade Curricular que estão fazendo? Orientações para o grupo: - retomar a leitura das páginas 50 à 61 do cap.IV;

- discutir seus registros para páginas 61 à 69; - completar a frase <i>A formação de professores para a inclusão deve...</i> - elaborar um poema em grupo a partir das afirmações. - socialização
3. Continuação do item 3 da pauta
4. Tarefa: - leitura p.61 à p.69 do texto “Formação de professores ante a questão da inclusão”, cap. V do livro <i>Desafios da Educação matemática inclusiva: formação de professores</i>. Responder a pergunta: o que faz parte da formação de um professor para a inclusão? Como isso se desvela em nosso índice da disciplina que estão fazendo?
5. Avaliação da aula

Pauta 2:

O que será feito
1. Sentar em dupla 2. Uma conversa sobre a pauta e o início do módulo <i>O aluno</i>.
3. Produção de texto – parte II - dicas gerais - ler comentários feitos ao seu texto - revisão e complementação ao texto
4. Poemas e cartazes: o que eles nos contam? Por que foram feitos?
5. Dois vídeos para provocar nossa conversa: https://www.youtube.com/watch?v=KqJtx46o2Os https://www.youtube.com/watch?v=ctq45Nf2Ogk
6. Análise dos casos selecionados para socialização: - ler na dupla o argumento construído

- construir em dupla, descrição do aluno selecionado - justificar porque interessa olhar para ele - roda de discussão
7. Tarefa: - leitura do texto <i>A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal</i>. Escolher dois trechos do texto e destacar.
8. Avaliação da aula

Pauta 3:

O que será feito
1. Uma imagem para retomar a aula passada...
2. Apresentação dos jornais a respeito do que estudaram sobre dificuldade de aprendizagem.
3. Retomada do texto da tarefa de leitura <i>A teoria das inteligências múltiplas: uma perspectiva de inclusão</i>. - elaborar uma pergunta em dupla; - troca de perguntas e respostas - painel - vídeo de fechamento.
4. Socialização da pesquisa feita para NEI - artigo: Wel, Hellen e Dani - exposição e filme: Luan, Igor e Letícia - peça de teatro: Natália, Dani, Meire - projeto social: Karla, André, Vitor - Fórum, palestra e visita técnica: Solange, Gui, Zildo - congresso, curso etc: Jean, Murilo, Bianca
5. Os casos selecionados: - duplas dos casos sentam juntas e debatem com outra dupla;

- discussão coletiva: qual seria o quadro? E a intervenção?
6. Seleção do tema que pesquisará em dupla ou trio (1 trio e 7 duplas): - Autismo e espectro autista - Outros TGD: síndrome de Rett; síndrome de Asperger; transtorno desintegrativo da infância - deficiência múltipla - baixa visão e cegueira - altas habilidades/superdotação - deficiência física - deficiência intelectual - síndrome de Down
7. Tarefa: - coletar material de pesquisa para a temática escolhida.

Reflexão a respeito das aulas no curso de licenciatura em matemática:

Desde o primeiro encontro com os alunos e alunas do curso de licenciatura em matemática fomos juntos aprendendo a pensar com eles sobre as coisas.

Se em um curso de licenciatura em matemática temos como uma das metas formar professores que atuem nos anos finais do Ensino Fundamental e também no Ensino Médio, o quanto temos olhado para o mundo dos alunos desses segmentos para pensarmos nos processos de formação profissional?

Envolvidos no processo de formação desses alunos, nos preocupa as relações entre formação e práticas, não relações biunívocas e diretas, mas relações entre o ensino superior e a escola de educação básica, contudo:

(...) se requer desenvolver em todas as pessoas, especialmente nos docentes, a capacidade de autoformação, a capacidade de delinear e desenvolver processos de aprendizagem ao longo da vida, utilizando em cada momento os meios mais apropriados e eficazes. (VAILLANT, 2012, P.32)

O ensino superior é um dispositivo que não encerra a formação, apenas a certifica com um curso e habilita ao exercício de uma profissão. Com Gilles Ferry, compreendo que “quando utilizamos a palavra formação, nem todos lhe damos o mesmo sentido” (FERRY, 2004, p.53). Questiona o autor: o que é formação?

Pensar a formação, significa refletir sobre o que é pensar coletivamente, ou seja, em interação com os outros, e como podemos pensar coletivamente o ensino da arte em um curso de licenciatura em matemática enfocando a criação e leitura de produções audiovisuais, poemas, pinturas, dramatização, instalações e desenhos.

Modos de pensar em interação com os outros para produzir sentido ou efeitos de sentido. Na sala de aula ocorrem muitos imprevistos que nos levam a repensar as propostas de interação, as ações previstas. Nas atividades de leitura de imagens, por exemplo, é muito frequente que os alunos, ao produzirem sentido para o que veem, tragam ideias inusitadas, nos surpreendendo.

Por isso, propusemos para unidade curricular Matemática Inclusiva a possibilidade de levar os alunos e alunas a um mundo que fizesse aflorar a sensibilidade e que não se resumisse ao aprendizado exclusivo da matemática. Mas, pensamos em caminhos que potencializassem procedimentos e processos que seriam mediadores do professor na escola, mediadores entre conhecimentos, estando aí a cultura, os estudantes e o próprio professor.

Em uma das propostas feitas com os alunos e alunas pedimos que as reflexões trazidas sobre o tema em questão fossem representadas por meio de um poema que depois seria encenado.

A tarefa desequilibrou muito o grupo, todos se viram diante de algo que não era sua zona de conforto, mas que ao mesmo tempo provocava a vontade de fazer por ser desafiador.

Abaixo, apresentamos alguns poemas elaborados pelos grupos sobre a temática inclusão e, que depois foram encenados:

Azul + Branco

Alunos, carinhosos, precisam de atenção!

*Abraço**Então, trate de dar respeito e conciliação!**Amasso**Nada de a+b, teoria!**Tente algo como: azul + branco, cria!?**Palavras fortalecem, criam laços e engrandecem.**Atitudes provam, enobrecem, florescem**Liberte-se, crie e renove-se não estamos aqui pra julgar e sim para unificar.**Não estais sozinho, muito menos comigo.**Está com sua família, amigos e aqueles que te ajudam a trilhar.**(Grupo A)****Incluir****O professor pode incluir**O aluno se sente incluído**O professor pode excluir**O aluno é excluído**O professor pode ser dinâmico**Os alunos interagem**O professor pode ser tradicional**E nem todos entenderem o conteúdo**O professor pode conhecer o aluno**O aluno sente-se acolhido**O professor pode desconhecer o aluno.**(Grupo B)****Todos são todos****Tem que ser um professor completo**Sem essa de ensinar só o esperto.**Você ensina até o fundão,**Se sua ferramenta for a inclusão.**Se seu plano de estudo é maleável**O desenvolvimento de todos é muito provável.**Somos iguais, em tempos diferentes.**Professor, você é que deve se adequar a gente.**(Grupo C)*

Professor e aluno

Para o acolhimento

Não basta só conhecimento

Pois, toda mudança

Exige um comprometimento.

As estratégias para inclusão

Do aluno com o conhecimento

Desenvolvem a conexão

Do professor com o enriquecimento

Potencializada a reflexão do aluno

Esclarecer seu significado

A escola deve oferecer condições

De aprendizado.

(Grupo D)

Necessária e vital – assim se revela a relação estética. É importante pensar que essa diz respeito à sensibilidade que se manifesta não apenas no contato e na apreciação das obras de arte, mas também nas relações entre os sujeitos, em sua convivência social. A perspectiva sensível se manifesta na afetividade que permeia essa convivência. Portanto, é preciso que ela esteja presente na formação e na prática de educadores.

É possível conhecer os alunos e buscar elementos significativos para que eles encontrem novas formas de se expressar, contar suas histórias, mágoas, alegrias e tristezas? Como assumir o ensino de arte e de matemática?

Pensando nessas questões, trouxemos uma outra proposta realizada pelos alunos da licenciatura em matemática - transformar um texto teórico que tinham lido e discutido em grupo em uma reportagem que seria transmitida em um jornal.

Segundo Roldán e Viadel (2012) o uso metodológico da narração por meio de vídeos ou fotografias se baseia em princípios de montagem cinematográfica e tem por objetivo criar uma sequência de imagens que funcionem como uma estratégia narrativa dentro do trabalho:

O conjunto possui duas funções que são de grande interesse para os fins da pesquisa que utiliza imagens artísticas nos seus relatórios finais: uma é

dar continuidade ao discurso visual e a outra é fornecer um estilo de narrativa diferenciado". (ibidem, p.92)

As imagens a seguir são um recorte das apresentações feitas pelos alunos:



Fig. 29: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores



Fig. 30: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores



Fig. 31: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores

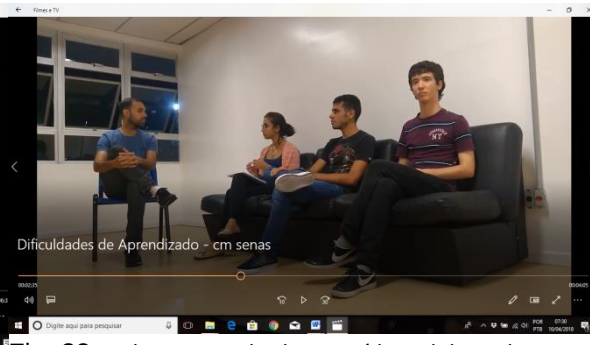


Fig. 32: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores



Fig. 33: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores



Fig. 34: Tela capturada de um vídeo elaborado por um grupo de professores

Relacionando com a tese de nossa pesquisa: a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática, vimos que há muitos meios para dizer o que pensamos. Se a ciência declara significados, a arte os expressa. Derrubam-se as fronteiras cognitivas abrindo espaço para metáforas, imagens, cartografias, etc. que expressam significados advindos de experiências significativas.

Assim, segundo Pillar (p.94, 1988):

Ao proporcionar leituras de imagens estamos possibilitando não só uma reflexão acerca dos modos de ver e de pensar coletivamente como também rompendo as fronteiras entre os territórios de diferentes áreas do conhecimento num diálogo interdisciplinar para produzir sentidos.

Com metade desse grupo de alunos do curso de licenciatura em matemática, também realizamos encontros para orientação da experiência que eles têm como professores residentes. A seguir, relataremos parte dessa experiência que contou com propostas de pauta envolvendo experiências com as linguagens da arte.

Amostra das pautas dos encontros de orientação de residência do curso de licenciatura em matemática

Pauta 1:

O que será feito	
1. A pauta de hoje...	 <i>O talento é uma longa paciência, e a originalidade é um esforço de vontade e de observação intensa?</i> (Trecho da carta de Van Gogh ao seu irmão Théo)
2. Dados na tabela de apresentação: o que podemos completar?	
3. Retomando a forma de registro no diário:	a. O texto da tarefa como norteador b. O que e como vamos registrar?

c. Para que vamos registrar?
4. As perguntas... - Como aproveitar o tempo ocioso do aluno que termina antes em uma sala de aula? - Como garantir o ensino e a aprendizagem em salas com diferentes ritmos de aprendizagem. - Maneira eficaz de trabalhar com o eixo. Estudo sobre projetos. - Avaliação externa – currículo Sesi x avaliação Saesp x currículo escola pública. Qual critério?
5. Tarefas: - primeiro registro no diário
6. Avaliação

Pauta 2:

O que será feito
1. Para início de conversa... “Una escuela debe ser un lugar para todos los niños, no basada en la idea de que todos son iguales, sino que todos son diferentes”. (Loris Malaguzzi)
2. Entrega do relatório mensal/burocrático.
3. A experiência com o 1º. Ano.
4. Apresentação da segunda/terceira reflexão de cada residente sobre a residência. - XXXX falar da proposta do livro digital. - Quais serão os próximos passos? E o foco?
5. As perguntas...
6. Tarefas: - registro da observação da residência: _____ _____
7. Avaliação

Pauta 3:

O que será feito
1. Para começar...



Fig. 35: George Deem, School of Velázquez, 1987

2. Apresentação da reflexão de cada residente sobre a residência: - finalização do primeiro foco; - seleção do novo foco. - Como garantir o ensino e a aprendizagem em salas com diferentes ritmos de aprendizagem - Como aproveitar o tempo ocioso do aluno que termina antes em uma sala de aula? - Como mudar a estrutura de uma sala? (sala toda que reagiu com indisciplina).
3. As perguntas... - Maneira eficaz de trabalhar com o eixo. Estudo sobre projetos. - Avaliação externa – currículo Sesi x avaliação Saesp x currículo escola pública. Qual critério? - Como a formação do professor pode auxiliar na prática? - Existe diferença no perfil do professor de EFII (6º. Ano) e EM?
4. Tarefas para 4 de outubro: - registro burocrático da observação da residência.

Pauta 4:

O que será feito
1. Para começar... <i>O ver e o escutar fazem parte do processo da construção desse olhar. Também não fomos educados para a escuta. Em geral não ouvimos o que o outro fala, mas sim o que gostaríamos de ouvir. Neste sentido imaginamos o que o outro estaria falando... Não partimos de sua fala, mas de nossa fala interna. Reproduzimos desse modo o monólogo que nos ensinaram.</i>

Madalena Freire
2. Leitura de um trecho do posfácio do livro <i>Travessias Expectativas e Reflexões sobre aulas de matemática</i>. 3. Um capítulo para cada residente: o que escolhem? (pegar exemplar na biblioteca) – uma leitura por semana.
4. Apresentação da reflexão de cada residente sobre a residência: - finalização do primeiro foco; - seleção do novo foco. - Como garantir o ensino e a aprendizagem em salas com diferentes ritmos de aprendizagem - Como aproveitar o tempo ocioso do aluno que termina antes em uma sala de aula? - Como mudar a estrutura de uma sala? (sala toda que reagiu com indisciplina).
5. As perguntas: - Maneira eficaz de trabalhar com o eixo. Estudo sobre projetos. - Avaliação externa – currículo Sesi x avaliação Saesp x currículo escola pública. Qual critério? - Como a formação do professor pode auxiliar na prática? - Existe diferença no perfil do professor de EFII (6º. Ano) e EM?
6. Tarefas: - leitura do capítulo do livro <i>Travessias Expectativas e Reflexões sobre aulas de matemática</i>. Quem lerá? _____ - escrita próxima etapa da reflexão

Pauta 5:

O que será feito
1. Para começar... Um pouco da história de cada um – a partir do que Natália relatou no encontro passado. A potência das nossas histórias como narrativas.
2. XXXXXX socializam leitura do texto <i>Minha hora e vez: os alunos com a palavra</i> - localizar trechos; - nossa relação com isso...
3. O texto reflexivo com foco no funcionamento da sala de aula (complementações sugeridas).
4. Relatos da residência...

5. Tarefas:

- leitura do capítulo _____
- última escrita da reflexão com sua história: trazer impresso ou enviar por email: vamos revisar os textos no encontro.

Pauta 6:

O que será feito
1. Para começar...  Fig. 36: M.C. Escher, Autorretrato, 1905  Fig. 37: Pablo Picasso, Autorretrato, 1920  Fig. 38: Andy Warhol, Autorretrato, 1972
2. XXXX socializa leitura do texto <i>Avaliação escolar no ensino da matemática...</i> - localizar trechos; - nossa relação com isso...
3. Relatos da residência...
4. O texto reflexivo com foco no funcionamento da sala de aula: escrita final. (farei leitura das biografias)

Reflexão a respeito dos encontros de orientação da residência educacional:

Os encontros para discussão a respeito da experiência dos alunos do curso de licenciatura em matemática na residência educacional foram se tornando espaços de pensar os processos de aprendizagem. Como nos oferta Larrosa (2004, p.160):

(...) parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço.

Cada um dos recursos de nutrição estética escolhidos por mim para nossos encontros com o grupo de professores residentes no segundo semestre, foi desvelador e abriu portas para compreensão dos processos, espaços e relações encontrados na residência educacional.

Ao olharmos para a imagem e um trecho da carta de Van Gogh a seu irmão Théo:



O talento é uma longa paciência, e a originalidade é um esforço de vontade e de observação intensa?

(Trecho da carta de Van Gogh ao seu irmão Théo)

O grupo fala de seus sentimentos ao ler a pergunta feita pelo artista: *o que é ser talentoso? Quando nos sentimos talentosos, como olhamos para os alunos? E a originalidade? Como capturá-la pela observação?*

Não havia perguntas orientadas, não propusemos uma determinada fala. Apenas olhar a imagem e ler o texto e, daí sentimentos afloram, experiências com a residência são socializadas e o olhar para si e para o outro acontece.

Em outro momento, a obra *School of Velázquez* de George Deem:



Fig. 35: George Deem, *School of Velázquez*, 1987

convidam os professores residentes a andar pelos espaços da escola onde a residência de cada um é realizada. Enquanto olhavam a imagem, eles poetizavam e fruía, voltavam para as salas de aula – espaços da sua vivência na residência e passavam a narrar sua experiência de forma singular, como se desejassem pintar seu quadro das Meninas. Cada um trouxe a descrição da observação de um dos espaços da escola e os colegas ilustraram a imagem construída mentalmente a partir da descrição feita em forma de texto. Nesse momento a interação ocupou um grande espaço no grupo que discutiu sobre as diferentes interpretações para um mesmo texto, para as imagens construídas e a beleza do que cada um tinha criado.

Iniciar outro encontro com os residentes a partir de uma citação de Madalena Freire foi precioso:

*O ver e o escutar fazem parte do processo da construção desse olhar. Também não fomos educados para a escuta. Em geral não ouvimos o que o outro fala, mas sim o que gostaríamos de ouvir. Neste sentido imaginamos o que o outro estaria falando... Não partimos de sua fala, mas de nossa fala interna. Reproduzimos desse modo o monólogo que nos ensinaram.*¹

Ao conversarmos a partir dessa citação, cada um – professora e residentes - foi se mostrando afetado e deixando-se afetar nesse encontro de orientação. Ignorantes que somos na observação, nos empolgamos, nossos olhos brilhavam com os relatos de escuta aos alunos e professores, relatos de observação sem julgamento, de descrição dos espaços. Cada um, a partir da citação, falou do que fazia sentido na sua experiência de professor residente.

Vivemos momentos de compartilhamento de saberes, olhares e aprendizagens.

Ao olhar para as imagens de diferentes autorretratos, os professores residentes começaram a dar sentido para o que viam, não para entender o que viam, mas como uma busca pelo que a imagem ou uma das imagens provocava em

¹ Texto retirado do livro: FREIRE, Madalena . Observação, registro e reflexão. Instrumentos Metodológicos

I. 2ª ED. São Paulo : Espaço Pedagógico, 1996.

cada um deles. Perguntas que levavam a outros significados e que fazem voltar para seu mundo e, novamente retornar para as imagens.

Os encontros semanais do grupo foram se tornando cada vez mais envolvente, as trocas de textos elaborados a partir das observações dos professores residentes se tornaram uma prática comum e um alimento para cada um deles. Foi uma experiência sensível.

E foi dessa sensibilidade, que cada professor residente processou suas percepções e as organizou a partir da troca com o grupo, comparou, selecionou texto, imagem, objeto e os ordenou em uma criação artística, por meio de um pensamento projetante.

Na criação encontramos elementos na forma de representação pictórica, criação de cenário, reprodução sonora de um poema, montagem de uma instalação, construção de história em cenas, reprodução cênica de um ambiente.

As imagens a seguir, retratam parte desse material que compôs um espaço para pessoas da comunidade escolar visitarem e interagirem:



Fig. 39: Foto da vivência na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos: áudio do poema elaborado por uma aluna.



Fig.40: Foto da vivência na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos



Fig.41: Foto da vivência na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos



Fig.42: Foto da vivência na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos



Fig. 43: Foto de produções feitas pelos visitantes à exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos



Fig. 44: Foto de uma instalação organizada por uma aluna para representar a experiência na residência educacional. Material exposto na exposição organizada pelos alunos.



Fig. 45: Foto de uma produção feita por um visitante na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos

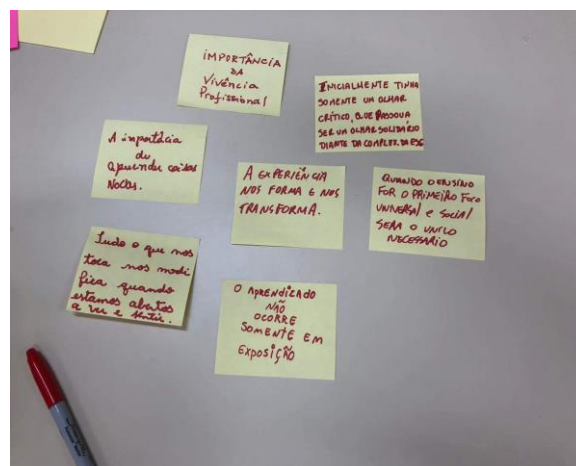


Fig.46: Foto de registros feitos pelos visitantes em uma das estações da exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos



Fig. 47: Foto de uma instalação organizada por uma aluna para representar a experiência na residência educacional. Material exposto na exposição organizada pelos alunos.



Fig. 48: Foto de uma produção feita por um visitante na exposição sobre a residência educacional organizada pelos alunos

4.5 Um exercício cartográfico: os professores e professoras, suas aprendizagens e caminhos pensados.

Analizamos as reflexões dos professores nos textos que produziram durante as aulas e nos registros que fizeram sobre as aulas realizadas com os seus alunos, bem como as reflexões a partir das observações nas situações de experiência com a residência educacional. Passamos a relatar a seguir as informações que obtivemos e a análise que realizamos a partir dos dados.

Numa primeira abordagem aos instrumentos, optamos por uma leitura individual dos mesmos, buscando regularidades nos discursos dos nove professores e nas suas produções. Abandonamos esse encaminhamento ao percebermos uma grande diversidade de conteúdos nos textos, nas propostas pensadas para sala de aula, o que também ocorria com os textos das reflexões pessoais.

Acreditamos que a diversidade de conteúdos tenha ocorrido porque havia variedade significativa nas características dos professores que compunham o projeto. Tal diversidade, supomos interferiu no significado da proposta para cada um deles que construiu uma aprendizagem singular e teve oportunidade de realizar determinadas ações em sala de aula. Esta singularidade caracteriza uma história única da pesquisa para cada professor.

Dessa forma, para esta pesquisa, o âmbito dos professores se compõe de nove professores pertencentes ao quadro de alunos em 2017 e 2018 que participaram de todas as aulas (no caso dos alunos da licenciatura, selecionamos alunos que pertenciam aos dois grupos – aulas da unidade curricular e encontros da orientação da residência), bem como da elaboração dos textos reflexivos, desenvolvimento das propostas planejadas envolvendo arte e matemática, observação e registro em aula pela pesquisadora.

Esses professores serão designados pelas letras: A, B, C, D, E, F, G, H, I, sendo três professores pertencentes a cada um dos grupos de alunos.

O quadro a seguir sintetiza a descrição da equipe de professores alvo desta investigação.

Professor	Categoria
Professores e professoras dos anos finais do EF	A, B, C
Professoras dos anos iniciais do EF	D, E, F
Professor/aluno do curso de licenciatura (seão nomeados por professor ou aluno)	G, H, I

Para essa metodologia que assumimos, podemos dizer que o que caracteriza, de modo distintivo, esta pesquisa é que a organização da investigação, dos dados e dos resultados é regida por uma preocupação estética, ou seja, o

pesquisador que faz A/r/tografia pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos.

Tomada pela ideia de que a arte causa mudanças no olhar sensível de quem olha, no fazer em sala de aula, pretendo provocar uma conversa a respeito de quais seriam essas mudanças e, o que elas provocariam.

Assim, efetuamos para cada grupo de professores uma releitura de seus textos, não com a intenção de comprovar algo, mas buscando relações entre linguagens da arte e ensino de matemática, procurando olhar mais longe e navegar mais profundamente na potência que intuo como educadora ao relacionar arte e matemática.

Professores A, B e C: seus textos mostram transformação

... Estou me transformando...

Lagarta → Borboleta

A criatividade é tão importante para trazer significado, mas não deve ser significativo somente para mim... aprendi a olhar o outro.

As experiências vivenciadas me sensibilizaram, motivaram. Trabalhar em grupo é uma delícia!

O sistema não é perfeito, nossos alunos também não são, mas o caminho existe e ele não precisa ser tão duro. A maneira de abordar, o modo como lidamos com situações difíceis pode fazer de nossas experiências algo que nos motive. Razão e emoção presentes a todo momento. Conteúdo é necessário e a forma como aprendemos e ensinamos é muito importante!

Experiência, vivência, arte, cultura, significado.

(Professora A)

Vivenciar novas experiências, perder o medo de fazer o que não gosta, o que não quer... se permitir FAZER sem julgamento, se vai ficar bom, se é para nota... relacionar a teoria com a prática vivenciada, coisa inédita no

fazer, no MEU fazer, mesmo sem ter feito a lição de casa, ser “perdoada” e poder correr atrás do prejuízo em aula, para fazer essas ligações, esse fechamento: simplesmente incrível, ímpar.

Quem dera um dia conseguir fazer isso com meus alunos! Proporcionar a eles esse viver e essa significância toda do estudar, viver, aprender e se emocionar com aquilo que se lê e tenta imaginar como é... ser capaz de sentir de formas diversas o que está sendo visto na teoria.

Se um dia conseguir fazer isso, com certeza a culpa será sua, toda sua!

Obrigada pela oportunidade, pelo aprendizado, pela vivência, pelas experiências que não gostava, mas que TIVE que viver.

(Professora B)

As experiências nas aulas me fizeram perceber o quão moldada eu fui, durante toda a experiência escolar.

Acredito que meus pais tentaram me fazer vivenciar a vida antes da escola, mas percebo que depois, eles deixaram na mão da escola e essa, apenas podou.

Vou além, acho que enquanto professora, sou podada pelo sistema, pela rede em que trabalho, o que me faz podar meu aluno.

Temos que sair do comum, pensar fora da caixinha, fazer os alunos vivenciarem o que é um metro quadrado, um quilômetro, um litro etc.

Tentar ao máximo, dar significado real à ele. Atingir o máximo de alunos com uma experiência simples.

As aulas trazem uma beleza, significado e maestria que a hora de ir embora é dolorosa e trás a ânsia de querer passar isso para os alunos.

Apreciar uma obra de arte, mexer na argila, fazer um desenho ou uma música tem total relação com a matemática (tanto bela e única), mas precisamos aprender a apreciá-la.

Temos que tomar cuidado com todas as palavras, gestos e trejeitos com que tratamos nossas crianças, pois se os marcamos negativamente SEMPRE, não estamos capacitados para educar.

(Professora C)

Professores D, E, F: olhar para a arte fez olhar para sua prática

Estou sem palavras, mas penso que todas as experiências que passamos/vivenciamos, principalmente nas duas últimas aulas me fizeram refletir muito sobre a prática escolar e sobre o papel do professor na sala de aula.

Tenho pensado cada vez mais no quanto precisamos inovar e reinventar as aulas. Li textos maravilhosos e tenho a impressão que já temos boa parte das respostas das perguntas que fazemos e a principal delas é que é preciso estar atento e saber observar e ouvir o outro. E quem disse que isso é tarefa fácil?

Muito provavelmente quando sair dessa sala virão um milhão de coisas que gostaria e ter escrito aqui, mas quero que fique claro que aprendi muito, o material que vem pra minha mão é olhado de outra maneira, olho com mais sensibilidade e penso mais ao fazer interferências nos textos e atividades, porque o sujeito que vai vivenciar a experiência é o aluno, mas o professor irá “conduzir” a aula.

(Professor D)

Posso dizer que me oportunizei... Fui de coração aberto para viver a experiência... Como já disse anteriormente a Arte nunca me tocou... ou melhor... nunca deixei que ela me tocasse... A experiência após anos de “más experiências” com a Arte valeu a pena... Não digo que a partir de agora “amo Arte” e não vivo sem ela, mas digo que passei a olhar a Arte por outro ângulo... e aí está a Matemática da minha vida... encontrar o espaço, a localização, a lógica, o caminho, a forma... Passei a deixar que a Arte me diga por meio dos traçados, cores, figuras, abstracionismo em que momento estou, que momento estou passando e traduzir as obras em significados, em sentimentos.

Como a Arte sempre foi uma dificuldade pra mim, enquanto educadora sempre encontrei barreiras pessoais para planejar momentos artísticos aos meus alunos. Em contrapartida, sempre me esforcei para oportunizar momentos prazerosos aos meus alunos e estes muito mais ligados a Arte Visual do que Musical e Teatral, por exemplo.

Após a experiência vivenciada aqui, me senti motivada a viver essa experiência com

os meus pequenos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental... um desafio e tanto... sei que oportunizar aos alunos visitas monitoradas em museus de Arte como a Pinacoteca para alguns chega a ser uma loucura, porém estou tocada e motivada a oportunizar a vivencia dos sentimentos e a diferença entre figurativo e abstrato por meio da visita ao acervo de Hilma af Klint.

Desafio aceito!

Medo? Estou.

Coragem? Tenho.

Resultados... Espero os melhores possíveis... Planejarei e me esforçarei para que a mágica aconteça... Voltarei para contar!!!

(Professora E)

A experiência...

Aos que me conhecem sabem que sempre fui resistente ao trabalho e apreciação da Arte... Aos que não me conhecem, vou contar um pouco da “não experiência” em detrimento da “experiência vivida”...

Não conseguia ver a Arte viva como muitas pessoas relatam sentir, ver, que sentem-se tocadas, o artista é incrível, enfim... comentários sem fundamentos na ótica da minha percepção.

Como professora responsável, desde a época da faculdade, na experiência de sala de aula, orientações e formações pessoais, na pós-graduação em Psicopedagogia da necessidade e a falta que a Arte faz para os pequenos formandos do Ensino Fundamental I. Sempre tentei buscar caminhos que levasse meus alunos a sentirem e vivenciarem o relatado acima, não acho que fui tão ruim assim, mas faltava alguma coisa... faltava algo como um “toque mágico”, que desse cor e vida na aula.

No curso de especialização em Ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental da Faculdade SESI-SP, especificamente no módulo 11 “A presença da matemática na natureza, artes e tudo mais” com a Me. Patrícia Cândido me fez pensar sobre a relação existente no ensino da Arte para a aprendizagem de diversos conteúdos inclusive matemáticos. Ainda sem acreditar, me envolvi mais com as leituras e experiências que pudessem confirmar o que já estava cientificamente provado. Resolvi me desafiar em primeiro lugar para que eu pudesse sentir e vivenciar o que vinha estudando para tentar, a partir da minha experiência, o despertar e o fazer artístico nos meus alunos.

Para viver a experiência pessoal nossa professora propôs a visita à exposição da artista Hilma af Klint na Pinacoteca de São Paulo. Percebia a “empolgação” entre as colegas de classe que eu não tinha.

Oportunizei-me deixar todas as barreiras e preconceitos construídos ao longo dos anos de escolaridade para tentar sentir e viver a tão falada Arte. Antes da visita estudei a vida da autora e algumas obras. O que me chamou mais atenção foi o fato de suas obras serem publicadas após a sua morte e ser internacionalmente reconhecida. O que mais me tocou em suas obras foi o abstracionismo que possibilita enxergarmos o sentimento que vem de dentro... a arte abstrata reflete o significado que não está explícito... muitas vezes desconhecemos a intenção do autor, mas o nosso momento define os significados invisíveis, seguido das cores e movimentos. Os tons pastéis como rosa e azul me trouxe a paz e a tranquilidade que precisava diante da minha vida agitada sem muitas saídas. Senti que eu começa a compreender que a Arte independia dos significados explícitos, mas sim trazia em seu mundo invisível mais do que a autoexplicação figurativa, trazia o encontro de si mesmo num mundo em que a Arte é completa o que procuramos, muitas vezes, nas palavras e nas literaturas. Começava pra mim um novo sentido.

Para planejar o desafio, que não era fácil, principalmente para alguém que acabou de “nascer” para o mundo artístico, como um “bebê engatinhando”, elaborei uma sequência didática que pudesse atender as necessidades de um grupo em alfabetização de conteúdos básicos, com atividades que possibilitassem um embasamento teórico sobre um assunto complexo, figurativo e abstrato na perspectiva da artista Hilma af Klint que teve suas obras valorizadas, expostas e visitadas após sua morte, trazendo uma representatividade de significados que precisava, neste momento, adaptar para a linguagem dos “pequenos artistas”. Fui aos poucos mostrando para os alunos que era possível viver um mundo de significados que não fosse apenas jogos, brinquedos e brincadeiras... Para eles fazer um “passeio artístico não era legal”, porque assim como eu, por alguns anos não tiveram a oportunidade de vivenciar a experiência e, não porque os profissionais não queriam, talvez também não tiveram a “sorte” de encontrar a oportunidade de viver a experiência e dar-lhe a devida importância, assim como os demais conteúdos da escolaridade básica. Via neste momento a grande oportunidade de tirar a venda dos olhos dos alunos, mesmo que ainda pequenos, e pudesse oportunizar a primeira de muitas experiências futuras.

Desenvolvi as atividades planejadas, adaptei algumas mediante a necessidade do grupo de alunos e chegou o grande dia da experiência prática. A equipe de eventos relatava durante o percurso, que nunca tinham feito “passeios” para a Pinacoteca em 20 anos no mercado de trabalho, com um grupo de alunos tão pequenos e, desde já, me parabenizavam pela

iniciativa. Tinha um “frio na espinha”, mas sabia que esse mundo era possível, assim como a chamada à exposição afirmava: “Hilma af Klint”: mundos possíveis”.

Ao entrar na Pinacoteca eis que surgem os primeiros “encantamentos”. Dentre os 32 estudantes, apenas dois já haviam visitado um museu e não era de Arte, era de “coisas velhas” como relataram. Os alunos começavam a apreciar as obras desde a entrada com um olhar mágico. O silêncio tomou espaço em alguns momentos e a agitação também, pois culturalmente não foram ensinados a apreciar e viver a experiência dos sentimentos, do pensar artístico. Muitas coisas havíamos de ensinar neste momento de apreciação e significados, lúdico, presencial e pedagogicamente vivenciado numa experiência com objetivos determinados.

O historiador que acompanhava a turma explicava, numa linguagem simples e adequada, cada revelação da vida da autora e a cada sala em que entrávamos com os trabalhos revelava-se os sentimentos nas cores, nas texturas, nas formas, nas linhas, dando a oportunidade para que os alunos expressassem sentimentos e opiniões sobre o que a autora queria dizer e qual a interpretação das hipóteses pessoais dos alunos mediante as observações feitas.

Vários foram os momentos mágicos da visita, dentre eles o despertar de sentimentos demonstrados pelos alunos informalmente. Falas como:

“Prô, quero morar na Pinacoteca, não quero ir embora, você avisa a minha mãe?! Gostei muito daqui!” (Bernardo – 7 anos);

“Prô, não quero mais ser filha da minha mãe... eu quero ser filha da Hilma! Amo essa artista!” (Gasielli – 7 anos);

“Prô, eu também sei fazer arte como a Hilma, será que posso ser uma artista? (Sarah 7 anos);

“Prô, não vejo a hora de chegar em casa e poder contar para meu pai e para minha mãe tudo que eu vi. Estou muito feliz! Posso voltar aqui quando eu quiser? Minha família pode sentir o que eu sinto? (Juan – 7 anos);

“Prô, quando olho para as telas da Hilma vejo as formas geométricas e os caminhos que andamos na maquete da sala de aula que fizemos na aula de Matemática lembra? Preciso de uma régua para medir os caminhos. Você tem? Sou um detetive da Arte!” (Gabriel H. 7 anos)

Momentos incríveis, mais que especiais para que eu comprovasse dentro de mim que o despertar da Arte é possível e não tem idade, sexo, cor, tempo. Vinha me realizando a cada momento e a cada fala e expressão dos pequenos. A tranquilidade de um dever cumprido com a qualidade e o valor necessário. Ao saber que os alunos queriam “morar na Pinacoteca”, que queriam “ser filha da artista”, que queriam “ser um artista”, que queriam “ser

detetive da Arte” e que queriam que a família “sentisse o que ele estava sentindo”, não tive dúvidas de que descobrir a Arte está atrelado a um momento individual e único, e que prepararmos e possibilitarmos as oportunidades faz com que o outro enxergue e sinta o que de melhor há naquele mundo que lhe é apresentado.

Falas e relatos impressionantes que me fizeram pensar que estou no caminho certo, que esse mundo entre os pequenos é real, possível e imaginável na perspectiva do despertar para “o viver” e “o fazer” artístico.

(Professor F)

Professores G, H, I: o olhar do professor residente e sua prática como professor de matemática

Há tanto para olhar que não sobra tempo para julgar...

A residência escolar tem sido um exercício de observação, resignação e acima de tudo aprendizado.

Estar em sala de aula sem ser professor e nem aluno daquela turma me permite um certo distanciamento e um olhar relativamente imparcial.

O ato de descrever, o treino diário de relatar sem julgar, sem opinar, sem me colocar no cenário é o que eu chamo de distanciamento e imparcialidade, confesso ser realmente um exercício, um treino nem sempre ou quase nunca fácil.

Diariamente me distancio das minhas opiniões.

O fato da observação ser constante, junto com a orientação, permite o refinamento do olhar, não do olhar crítico, que pode ser importante em outras análises, para outros objetivos, não aqui nesse contexto; e sim do olhar analítico, descritivo, atento aos fatos pertinentes a essa análise.

O que foi perguntado, o que foi respondido, como se organizaram, como se comprometeram, material utilizado, atividade proposta, o rol de itens para análise é extenso, não deixa tempo para registro de críticas ou elogios, opiniões que podem ser distorcidas pelo leitor do relato pela falta de registros descritivos de fatos concretos e pertinentes.

No contexto da observação, uma das descrições possíveis é a do ambiente e layout da sala de aula.

As salas em que eu faço residência são basicamente iguais, vejamos a descrição que faço de uma delas:

A sala de aula do 1º ano D (E.M.), é um ambiente amplo e bem iluminado.

A sala conta com dois ventiladores, um na parede da lousa e outro na parede do fundo.

Na parede da porta de entrada da sala tem um armário de alumínio vermelho e cinza com oitenta portas para que tanto os alunos da manhã quanto os alunos da tarde possam guardar seus materiais. Cada aluno tem direito a uma célula, que fica trancada com cadeado próprio.

A parede oposta à parede da porta tem quatro janelas que vão de fora a fora desta e dão vista para o pátio.

Lousa branca, um relógio de parede, mesa e cadeira da professora, mesas e cadeiras dos alunos, lata de lixo grande, uma televisão com aparelho de D.V.D. instalados na parede acima da lousa, sete quadros de acrílico do tamanho de folha A4, para colocar recados e o mapeamento da sala e doze lâmpadas compõem os itens físicos da classe. Os alunos sentam em cinco fileiras com sete carteiras cada.

Em relação ao posicionamento dos alunos durante a aula; essa turma tem menos alunos do que as outras turmas que em sua maioria são formadas por 32 alunos enquanto o 1ºD tem apenas 25 alunos, sendo 21 meninos e 4 meninas. Todos têm preferencialmente, que sentar conforme o mapa de sala organizado pelos professores.

Escolhendo novos focos de observação durante a orientação. Optei por observar aulas fora da sala, como se dá a mudança de ambiente. Ao observar, tinha perguntas em mente para responder e, que eram fruto da discussão no grupo de orientandos da residência: quais as comandas dadas pela professora? Qual o comportamento dos alunos? A aula rende diferente? Existe diferença em uma aula na sala de aula e uma aula em ambiente externo? Todas as turmas se comportam da mesma maneira na troca de ambiente?

Acompanhei uma aula do eixo de matemática aplicada para o 1º ano D na sala de informática.

O eixo de matemática do 1º ano do ensino médio tem como tema: Impostos.

Nesta fase os alunos devem pesquisar sobre impostos aplicados nos itens da cesta básica. A professora questiona os grupos sobre a pesquisa, nenhum grupo realizou a atividade.

Confirmada a possibilidade de irem para a sala de informática a professora passa a comanda. A ida até o laboratório é para que os grupos realizem a tarefa durante a aula de eixo.

Os alunos foram para a sala de informática que fica no prédio do outro lado do pátio, cada aluno senta em uma máquina. Cada máquina tem um número e o aluno senta no computador que tem o seu número de chamada. Mesmo o trabalho sendo em grupo, os componentes acabam sentando distanciados por conta dessa numeração.

Os alunos conversam em voz baixa entre si, dando pistas que estão realizando a atividade. A professora não anda pela sala, no meio da aula ela sai e deixa a sala sob a responsabilidade do professor responsável pelo espaço. O mesmo tem acesso a todos os computadores a partir da sua máquina. Ele diz que a maioria dos alunos está jogando on-line (não especifica quantos) fecha os jogos e os alunos reabrem.

A professora volta, o professor trava todas as máquinas, independente se o aluno está jogando ou não, dá uma bronca na sala e cobra uma atitude da professora. A professora escolhe um aluno e leva para a diretoria que fica na sala ao lado do laboratório, o professor pede que ela leve mais um aluno, pois diz que o mesmo desligou a máquina indevidamente.

Para enriquecer essa observação e responder à questão: Todas as turmas se comportam da mesma maneira na troca de ambiente? E mais uma feita após o episódio ocorrido: Todas as turmas relacionam a saída de sala com uma atividade recreativa?

Acompanhei as salas do 6º e 7º ano em aulas realizadas na sala de informática.

A comanda dada pela professora para as turmas foi: realizar as atividades do site Dragonlearn.

Esse site traz questões, problemas, atividades matemáticas relacionadas à matéria que a turma está aprendendo.

Pude observar as atividades andando pela sala. Os alunos se empenharam em realizar os exercícios, perguntaram, tiraram dúvidas, solicitaram ajuda da professora, dos próprios colegas e a minha.

A realização dos exercícios é seguida imediatamente pela correção, cada aluno avança no conteúdo individualmente. Muitos alunos reclamam quando a aula acaba.

Olhando para as duas experiências relatadas, começo a fazer inferências a respeito do que acontece com os alunos quando estão em espaços diferentes da sala de aula.

dragonlearn.com.br

Primeiramente, percebo que os alunos fazem as atividades com entusiasmo por vários motivos:

- Aula em ambiente diferente.*
- Atividades dinâmicas*
- Problemas (quebra-cabeça)*
- Vale nota*
- Porcentagem por “cartão realizado”*
- Comparação com a porcentagem dos amigos*
- Professora acompanha o desempenho individual.*
- Para atingir os objetivos, todos têm que fazer atividade na escola, em casa o tempo do site é limitado.*

Em segundo, analisando a turma do 1º ano D, apesar da comanda objetiva, os alunos associaram a aula de eixo com tempo livre; a professora não

andou pela sala direcionando a pesquisa, a atividade relacionada pode ser feita em casa pelo computador ou pelo celular em outro momento.

Esse semestre de observações orientadas me trouxe muitos questionamentos em diferentes focos observados, mas, ao mesmo tempo, me apontaram caminhos: o que eu nunca havia pensado ser essencial para o meu aperfeiçoamento profissional; cada temática que eu pude focar, me mostrou a importância de cada aspecto na vida do aluno - um detalhe, como a estrutura física por exemplo, pode influenciar na dinâmica de uma turma toda; uma atividade pode colocar uma criança em dúvida a respeito do seu potencial, e quem sabe seu futuro na vida escolar.

Vejo que, como em tudo na vida, podemos errar tentando acertar, porém a organização, o preparo, o estudo constante, o olhar, a empatia, e por que não até nossa sensibilidade, podem nos ajudar a reduzir a margem de erro, principalmente no que diz respeito ao ser humano. A responsabilidade é grande, mais do que ensinar a matéria corretamente e de maneira acessível, levar o aluno a acreditar em seu potencial.

É preciso que a sensibilidade esteja presente na formação e na prática dos educadores. Para isso, precisamos romper com a ideia de que a afetividade é algo que deve ser deixado fora da sala de aula, em nome da “seriedade” do trabalho que aí se realiza. Se quisermos formar seres inteiros, é importante que levemos em consideração todos os elementos que os constituem. E a afetividade é um componente fundamental, uma vez que nossa relação com o mundo e com os outros, principalmente, guarda essa dimensão que se articula com a razão, com os sentidos, com a imaginação.

Olhando para os professores, percebemos que as experiências os levaram a pensar muito sobre as coisas. Como intérpretes daquilo que os rodeia ou não passaram a construir meios de interpretação.

Mostraram-se incomodados com as situações de “decoreba” ou cópia mecânica ao perceberem que essas vivências não ficam neles. Conhecimento e, portanto não faz parte da sua experiência.

(Professor G)

Esse poema retrata um pouco da minha experiência com a Residência Educacional. Quero mostrar como desloquei o meu olhar nesses últimos meses.

Rotineira poesia

Tic-tac

Tic-tac

Era só isso que eu conseguia ouvir

10 minutos para às 5 horas

7 horas

Bom dia!

Cada Tic, um lugar

Cada Tac, uma sensação.

Tic-tac

X²

Tic...

6, 15, 18, 36, ... Tac

E dois olhos cruzaram os meus

-Sete!

"Por quê? Para quê? "

Tic-tac...

O relógio eu não ouvia mais

Tum tum... Tum tum...

Além de ouvir, agora eu enxergo e sinto

Agora, no presente.

Sorrisos, espantos, palmas e adeus.

Ambições, histórias e tropeços

Tum tum... Tum tum...

Falas, olhares, sensações

De alguma forma isto virou meu combustível

E ainda nem é meio dia...

As paredes claras ressaltam os movimentos e expressões

Paredes...

S i l ê n c i o

Não fale delas. Parecem nos escutar

Talvez possam até ler nossas anotações

De tão próximas que estão.

Mas as janelas são grandes

Não se preocupe

Podes enxergar o horizonte? Lindo, não?

Ainda mais quando sua imaginação supera as grades.

Grades...

Concentre-se na frente!

Aspire!

O que se aprende olhando para os lados?

Calma

Eu sei. Você consegue perceber tudo isto.

As cores, as janelas e as cortinas 'floridinhas'

Não te enganam.

Eu te enxergo

Te ouço

Mesmo quando não diz nada

Mas não sou só eu. Os outros nos escutam, nos observam

Posso ouvir os passos nos andares, corredores e salas

Mas eu te ouço e te enxergo.

Observo os rostos dos alunos

Será que temem?

Que sofrem?

"A matemática, alunos, está em tudo! "

Sim, tudo...

Será que se alegram?

Que projetam?

Que compartilham?

"Parem com essa conversa, pois não tem nada a ver com Matemática! "

É, nada...

Tudo ou nada

Eles sentem. Temem. Sonham e vivem:

As operações e opressões

Os amores e dores

Todos os múltiplos das alegrias

E divisores das relações

Tudo ou nada

Silenciam em uma aula

Explodem na outra

Eles sonham. Almejam. Desistem.

Tudo ou nada

Eles esperam ou se desesperam

E desesperam-se na espera

Mas nem sempre sabem o que esperar

Pela espera recebem sorrisos e elogios

As vezes...

Do desespero, a agonia da repreensão

Que, por vezes vem de uma explosão

Tudo ou nada

Talvez as turmas sejam corais

Ou orquestras

Os sons provêm de ações

E todos estão atentos ao maestro...

Maestro?

Talvez ela nem perceba

Mas com maestria conduz à canção:

Tudo ou nada.

(Professor H)

Biblioteca é lugar de residente?

A residência educacional é um dos principais eixos de aprendizado na formação do professor, vivenciar na prática a realidade da sala de aula é se arriscar na jornada desse ofício que exige muita dedicação e comprometimento. Mas não é apenas na sala de aula que o professor se forma professor, todas as experiências vividas contribuem para a construção desse profissional, que em muitas vezes é desvalorizado pela sociedade. Tendo em vista esse cenário escolhi fazer residência na biblioteca da faculdade como um desafio a ser superado. Estar nesse lugar excêntrico para um aluno de Licenciatura, ainda por cima da área das exatas é um tanto quanto incomum. Se colocar em situações, que a princípio não aparentam ser formativas ao professor é um ótimo exercício para conhecer novas formas de refletir o ato de lecionar.

Durante as últimas semanas, vi de perto o potencial que a biblioteca tem para um aluno de Licenciatura. Ser convidado a entender como se estabelece a relação do aprendizado pautado na teoria e a prática em sala de aula é um dos conhecimentos que a biblioteca traz que é fundamental ao professor. Para LUIZA CHRISTOV (2012) em seu texto sobre a Escola Democrática, a escola deve ser moldada para ser um lugar onde se promova o encontro de TODOS com o conhecimento, olhando para esse contexto e entendendo que a biblioteca é também um lugar formativo que faz parte da escola, é preciso que os professores, não apenas os de Linguagens, se apropriem e façam com que seus alunos usem esse espaço como fonte de conhecimento.

Já nas primeiras semanas de residência, percebi que as visitas dos alunos à biblioteca em sua maioria são para fazer empréstimo de livros, poucos estudantes usam esse espaço para estudar e pesquisar. Uma série de fatores podem contribuir para a ausência dos alunos na biblioteca, um desses (fatores) é a carga horária das aulas na faculdade, a residência educacional e a orientação de residência que tomam muito tempo do aluno da Faculdade SESI, porém não podemos deixar de frequentar esse ambiente visto que é um espaço que promove o conhecimento tanto quanto a sala de aula. A biblioteca é um ambiente que além do acervo que contém livros sobre as quatro áreas do conhecimento, sobre pedagogia, psicologia e outros temas que são importantes para a formação do professor, conta também com mesas para estudo em grupo e individual, computadores para

pesquisas, materiais didáticos, jornais e revistas que aumentam a fonte de pesquisa para os alunos se inteirarem sobre atualidades e conhecimentos específicos. É fundamental que o professor entenda que esse é um espaço com alto potencial de aprendizado para os alunos e que biblioteca pode instigar a curiosidade do estudante e promover o desenvolvimento de habilidades de pesquisa que são importantes para seu processo de aprendizagem desde que o professor saiba utilizá-la de forma correta.

Particpei do desenvolvimento de um projeto na biblioteca onde eu e outros residentes, junto a alguns alunos da faculdade, apresentamos uma peça teatral para as crianças dos primeiros e segundos anos do fundamental I e no final apresentamos o espaço para as turmas. Os alunos, ao final da explicação do funcionamento da biblioteca, fizeram algumas perguntas, como "nós podemos vir nessa biblioteca em qualquer horário?". Essa pergunta me provocou a seguinte reflexão: qual o estímulo que a escola proporciona aos alunos para ocupar esse espaço de aprendizagem? Os alunos têm visitas semanais à biblioteca em um horário agendado pelo professor da turma. As crianças não costumam frequentar esse ambiente fora do horário de aula, são inibidas a irem à biblioteca no horário do almoço, na hora da entrada ou na saída da escola.

Quando comecei a residência na biblioteca não imaginava que aquele era um lugar que pudesse me pertencer, me sentia deslocado por pensar não ser uma área de trabalho que vai ao encontro direto com a matemática, engano que percebi um tempo depois. Quando estamos na escola, seja como professor ou como aluno, pensamos nas disciplinas não como áreas de conhecimento interdisciplinares e multidisciplinares, mas como uma disciplina fechada em seu próprio eixo de conhecimento. Com essa ideia em mente é fácil tentar imaginar o motivo dos professores de matemática, por exemplo, não utilizar esse espaço com os alunos. Parece-me que o problema aqui está em imaginar o aluno como um estudante de uma matéria específica, esquecendo que cada professor tem o dever de dar uma formação geral e significativa para os alunos fazendo uso de ambientes como a biblioteca para potencializar o aprendizado. Estamos vendo nas escolas um distanciamento do professor da matemática, tornando-se cada vez mais matemático e cada vez menos pedagógico. É preciso que o professor saiba utilizar e se apropriar desse e de outros espaços onde o aprendizado se torna o protagonista, junto ao aluno, no processo de ensino-aprendizagem. A biblioteca é um dos espaços mais interdisciplinares e multidisciplinares da escola, no sentido de que é um lugar onde todas as áreas do conhecimento se encontram.

Passar um semestre na biblioteca possibilitou repensar a docência em uma

dimensão maior, o que não seria possível na sala de aula pois esse é um ambiente limitado em alguns aspectos. Saber trabalhar em um ambiente diferente do usual é uma tarefa difícil, porém as atividades que são desenvolvidas nesses ambientes, desde que bem pensadas e bem executadas, enriquece o processo de aprendizagem do aluno. Fazer o uso de diferentes espaços na escola é uma forma de tentar acessar os alunos por diferentes rotas para que a atividade ganhe significados e faça sentido e é isso que devemos pensar quando estivermos preparando uma aula. Utilizar espaços como a biblioteca é uma forma de aprimorar o potencial das aulas e do aprendizado do aluno.

(Professor I)

CAPÍTULO 5: LEITURA DE NOSSO PERCURSO

No percurso que traçamos para pensar nossa pesquisa, expressaremos algumas de nossas percepções a respeito do que pudemos observar no processo.

Nossa intenção ao buscar o conhecimento a respeito das concepções acerca do ensino e aprendizagem da arte e da matemática era a de encontrar uma linguagem para dialogar tanto com os próprios textos de referência quanto com os dados desta pesquisa. Ao introduzirmos a proposta da mediação cultural e da investigação matemática nosso propósito era construir um modelo que nos permitisse analisar como os professores se encaminham diante dessa forma de viver a experiência com a arte e o ensino e aprendizagem da matemática.

Ao longo da pesquisa, percebemos como os referenciais teóricos descritos tanto no capítulo dois quanto no capítulo três se complementavam na tentativa de construir as informações sobre o tema analisado.

Desde a pesquisa de mestrado, assumimos que arte e matemática têm muito mais em comum do que pontos de divergência, podendo se auxiliar mutuamente em questões educacionais de ensino e aprendizagem e, procuramos uma forma de aproximação dessas duas áreas na escola tomando como referência a ideia de conexão, mediação e a perspectiva metodológica da resolução de problemas.

Nesta pesquisa de doutorado, trouxemos nossa percepção de que cada vez que os alunos (professores que ensinam matemática) viviam uma experiência em arte no curso de matemática, apoiados em expressividades por meio das linguagens da arte, algo acontecia.

Seguimos para a busca de indícios de mudanças a respeito do processo de aprendizagem desses professores, de formas de pensar a arte como linguagem que produz códigos, signos e elementos articulados que consistem em forma e conteúdo; bem como possibilidade de ampliação de repertórios culturais tanto do aprendiz como do educador, de olhar para a mediação cultural (estar entre muitos) e a resolução de problemas como caminhos e possibilidades na busca de meios para despertar a observação.

Os referenciais apresentados ajudaram-nos a ter uma visão da didática construída pelos professores em suas aulas e na experiência da residência educacional desvelaram que ao menos parte deles se mostrou afetado pela arte.

Ajudaram também a não entender como resistência a atitude do professor não assumir em suas aulas uma postura de problematizador, mesmo que tenhamos defendido a importância dessa postura em sala de aula no processo de ensinar e aprender.

Organizados os referenciais teóricos, vimos que a pesquisa qualitativa, por meio da análise de documentos e com referencial no paradigma indiciário de Ginzburg era um dos caminhos para a investigação pretendida.

A partir das propostas de *Artografia*, uma metodologia de aprender pela arte, questionamos a visão de que a arte é apenas uma expressão de sentimentos. A arte sem dúvida está relacionada à emoções e subjetividades, mas também é um modo legítimo de interpretação da realidade, de questionamento e de pesquisa.

Entendemos que as experiências vividas nas minhas aulas – parte delas descrita e comentada no capítulo anterior - são propostas que contemplaram uma metodologia de aprender pela arte e, que por terem essa abordagem, permitiram que a arte se tornasse método de pesquisa, ou seja, a metodologia escolhida para investigar o assunto que decidimos explorar, foi a metodologia que guiou minhas reflexões.

Rancière (2009), nesse momento ganha força ao trazer suas contribuições a respeito da partilha do sensível – o artista partilha seu trabalho e pensa sobre o que faz – sou artista.

Nesse processo entendemos que eu estava vivendo uma pesquisa artográfica, ou seja, fui artista, professora e pesquisadora, vivi o processo artográfico – metodologia de olhar todo o processo e eu dentro dele.

Reconhecida a relevância da arte no processo de construção do conhecimento, passei a me perguntar como ela poderia estar presente na formação dos professores que ensinam matemática, não como meio de exemplificar as aprendizagens de cada um deles unicamente, mas como possibilidade de promover que eles criassem conhecimento e dessem sentido a isso.

A compreensão dos objetivos, recuos e avanços desta pesquisa na processualidade das suas ações, me levou, em parceria com minha orientadora a encarar as perguntas, aqui manifestadas, não como únicas e definitivas; muito pelo contrário, elas se constituíram em um conjunto de possibilidades e olhares que se construíram pela soma de experiências passadas e outras que ainda virão pelas ações de outros educadores e pesquisadores.

Como já dissemos no início desta tese, esta pesquisa tem dois pressupostos: não é possível tratar das questões de aprendizagem sem pensar a respeito do ensino e como ele é entendido em sala de aula; somos todos seres criativos, isso significa que, diante de uma situação, de olhar o outro, consideramos que ele é um ser potente de criação.

Assim, ao assumirmos a arte como potência nos processos formativos dos professores que ensinam matemática, apostamos na minha experiência como professora de matemática que dialoga e planeja ações inspiradas em experiências estéticas, artísticas, metafóricas, nutridas por metodologias baseadas em arte, de aprender pela arte, já citada anteriormente, a A/r/tografia.

Não formulo hipóteses porque não busco comprovações. Busco com essa tese pensar as relações entre linguagens da arte e ensino de matemática, procurando olhar mais longe e navegar mais profundamente na potência que intuo como educadora ao relacionar arte e matemática.

Destaco mais uma vez, que não tínhamos hipóteses para esta pesquisa, que não queríamos provar nada, nossa intenção, como pode ser observado no capítulo anterior era descrever, narrar e pensar a força da relação arte e professores que ensinam matemática.

Vimos, por meio da análise dos materiais que a arte traz aporte, fornece indícios para uma síntese mais potente para criação e o conhecimento. Para que o conhecimento seja uma situação de criação. Logo, precisamos dizer o que entendemos por essa potência, por esse encontro: conhecimento e significação, conhecimento e experiência, conhecimento e criatividade.

Os materiais coletados mostram que quando usamos recursos estéticos provocamos essa aprendizagem/esse processo criativo.

Partindo da premissa de que todos são criativos. Não espero que uma área se sobreponha à outra, como se criatividade fosse para Arte, cálculo para matemática e corpo para Educação física e cada item para um grupo de pessoas específico, como já discutido em minha dissertação de mestrado. O sujeito que aprende reúne nele corpo, emoção e razão - a síntese está no sujeito.

Das implicações educacionais inferidas e devido a minha história com o trabalho docente, decorreu a necessidade de uma maior aproximação com o

trabalho do professor, o que deu origem à uma das faces de meu procedimento metodológico, qual seja a busca por indícios a respeito das mudanças ocorridas nos professores com os quais mantive contato de formação. Esse procedimento, cuja justificativa decorre diretamente da tese desse trabalho: *arte como potência na formação dos professores que ensinam matemática* foi possível a partir das ações que realizei junto a alunos dos cursos de graduação e pós graduação em matemática.

Novamente em decorrência da preocupação central desta pesquisa com a prática pedagógica do professor, parte de uma coleta de dados junto aos alunos/professores configurou-se por meio da organização de suas produções artísticas, relatórios, observação e participação em aulas, acompanhamento do trabalho em sala de aula realizado por alguns deles.

Foi desse procedimento metodológico, uma pesquisa teórica enriquecida por experiências, registros e relatos de professores e alunos, que organizamos os exemplos que ilustram e permeiam as reflexões presentes neste trabalho. Foi daí também que surgiu o terceiro e último aspecto do percurso metodológico que escolhemos: a análise e interpretação dos registros obtidos junto aos professores.

A partir de agora, tentaremos encaminhar nossa reflexão em relação ao que nos propusemos discutir: *a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática*.

5.1 Em direção ao foco desta pesquisa

No início deste trabalho destacamos como necessário realizar o estudo de arte com os professores para então, conseguirmos ter pistas e indícios de que essa aproximação seria potente para as ações dos professores que ensinam matemática.

Essa necessidade se confirmou como verdadeira ao analisarmos as reflexões dos professores em seus registros trazendo indícios de aprendizagem e mudança de postura no processo de ensinar e aprender em sala de aula, bem como em seus relatórios a partir da observação e registro das aprendizagens dos alunos.

Entendemos que os níveis de envolvimento destes professores não foram os mesmos, o que pôde ser desvelado por meio da análise dos registros de cada um deles, mas que não foram compartilhados no texto desta pesquisa. Os textos

de professores descritos no capítulo quatro desta pesquisa são exemplos de professores que mostraram um deslocamento após as ações de formação em arte. Professores diferentes possuem conhecimentos diferentes, entendem as propostas de forma diferente e atuam em sala de aula de maneiras diversas. Alguns dos professores investigados já tinham uma postura problematizadora em sala de aula quando participaram desta pesquisa, outros foram aperfeiçoando sua forma de trabalhar e outros parecem ter iniciado esse processo de colocar o sujeito de aprendizagem sempre em movimento de inconformismo com suas respostas.

Nosso objetivo neste trabalho não era identificar e listar as ações dos professores em sala de aula que mostrassem uma mudança de ação, mas verificar sua ocorrência e compreender a dinâmica de funcionamento se houvesse, por meio dos seus relatos e apresentação de trabalhos artísticos.

Para isso, algumas perguntas foram apresentadas no início desta pesquisa e, neste momento entendemos que faz sentido retomá-las:

- Sobre os professores que ensinam matemática se perceberem criando, vivendo a experiência: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação?
- O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma “experiência” de formação envolvendo arte? Há pistas de deslocamentos?

Assim, numa primeira tentativa de nos aproximarmos da tese desta pesquisa, podemos afirmar que a arte se mostrou como uma potência na formação de alguns professores (não sabemos sobre todos) que ensinam matemática quando por meio das problematizações em sala de aula o professor escutava o que seus alunos tinham para falar e fazia intervenções a partir das hipóteses desses sujeitos da aprendizagem. Além disso, ao pensar a respeito da aula da qual tinham participado como alunos e alunas, da aula realizada e da aula assistida nas experiências de residência educacional, refletiram sobre suas ações, sobre o que tinha provocado a sua mudança de olhar, de observação, de postura diante do conhecimento e o que poderiam fazer para ajudá-los a avançar.

Percebemos que na medida em que os professores são colocados em contato com experiências estéticas, movem suas concepções a respeito do significado do ensino e aprendizagem da arte e da matemática, o ensino dessas

duas áreas do conhecimento pode se distanciar ou se aproximar.

Consideramos que podem ser pontos de aproximação:

- reconhecer que a mediação cultural faz parte do processo de ensinar e aprender arte;
- a forma para alcançar a aprendizagem da arte e da matemática em todas as suas concepções se basear na problematização constante, incentivando o aluno a refletir, pensar por si mesmo, persistir;
- a A/r/tografia: colocar professor para fazer arte e aprender conceitos de arte e, também colocarmos professor para fazer matemática e aprender conceitos de matemática. Sensível olhar pensante;
- a arte como potência passa a se desvelar quando abrimos outro espaço onde se possa pensar esteticamente, visto que a arte não se restringe apenas aos “lugares da arte” como museus, exposições e salas de espetáculos, ela ocupa também os “lugares de conhecimento”, pois a arte fala da vida e a vida ocupa todos os espaços.

Retomando, Shulman (1986) considera que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria que justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que ele ensina. Ele identifica três vertentes no conhecimento do professor quando se refere ao seu ensino: o conhecimento do conteúdo da disciplina; o conhecimento didático do conteúdo da disciplina; o conhecimento do currículo.

Desse modo, o conhecimento do conteúdo da área a ser ensinada envolve sua compreensão e organização. Shulman destaca que o professor precisa compreender a disciplina que vai ensinar com base em diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo da área e entre sua área e outras áreas do conhecimento.

Segundo ele (1986, p.8) *o conhecimento de conteúdo é completamente inútil se não estiver relacionado com suas habilidades pedagógicas*. Assim, entendemos que há a necessidade de trazer para a cena da prática do professor não só o conhecimento do conteúdo específico, mas também uma relação atrelada do mesmo com uma dimensão didática, podendo assim, realizar uma transformação do conteúdo em formas que façam sentido para o aluno.

A aproximação do olhar para arte como potência para professores que ensinam matemática pode ser percebida por meio da leitura dos relatos escritos pelos professores envolvidos na pesquisa e aqui selecionados para olharmos seus relatos, mas como já dissemos anteriormente, nossa intenção não é comprovar nada, mas viver o exercício de pensar sobre a experiência.

Uma das questões que nos colocamos a respeito da arte como potência, diz respeito aos professores que ensinam matemática se perceberem criando: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação?

Entendemos que todas as áreas podem provocar momentos de criação, mas os professores que estiveram conosco nessa pesquisa, trazem relatos que mostram uma maior mobilização nessa direção e, que nos parece foi promovida pelas experiências com as linguagens da arte. O professor A, por exemplo relata: *... percebi que ainda é possível criar, sentir, se emocionar (muito) e compartilhar experiências positivas nessas experiências vividas em cada aula, observei uma criatividade que estava em mim; mas não observei assim, foi algo aflorado a partir de trocas de experiências.* Já o professor B, escreve sobre sua experiência: *as experiências me fizeram pensar sobre quanto a emoção é importante no processo de ensino aprendizagem. Ao tocarmos o indivíduo por meio da emoção é como se estivéssemos deixando uma cicatriz ali, naquele exato momento, que sempre irá nos remeter àquele momento.*

Olhando para sua experiência, a professora D fala de seu processo criativo: *(...) Vivenciei esse saber em aulas com as minhas certezas sendo indagadas por mim mesma, após leituras e conversas que trouxeram o primeiro ponto de interrogação. Ao experimentar uma proposta de trabalho envolvendo as linguagens cênica, musical e de modelagem compreendi que as experiências (digo referencias) pessoais são fundadas nas experiências individuais e que o repertório dos meus alunos dependerá do que proporcionar a eles. Agora não só sei, como sei por experiência que o fazer artístico envolve linguagem, sentimento, expressões e criação.*

Durante muitos momentos, a professora D volta o olhar para si mesma, vejamos um exemplo: *(...) Posso dizer que ocorreu uma transformação na minha visão sobre a arte, transformação que envolveu a emoção.*

A professora F escreve sobre o movimento que ela vê como necessário acontecer no professor para que ele viva a experiência: *Tem uma questão primordial*

para a experiência – que é consenso entre Dewey e Larrosa – ela só acontecerá de fato se der a oportunidade de viver algo novo! Sabe aquelas pessoas que querem mudar de vida fazendo as mesmas coisas? São a prova viva do que eles dizem: se você não muda, não se abre para o novo, nada muda!

Olhando para o que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática e que passaram por uma experiência de formação envolvendo arte, vimos relatos que parecem dar pistas para a arte como potência nas suas aulas. O professor B, por exemplo, mostra deslocamentos em sua prática: *a matemática pode explorar o campo da razão, pode mobilizar, além de conhecimento, também emoções, investigações, diferentes caminhos, vivências e muitas conexões, entre elas, a arte, transformando significativamente o sujeito da experiência; nunca fui testado com práticas, mas com equações. Desafios e vivências diferentes nos levam a novas reflexões. E de novo me vejo perguntando... Qual rumo seguir? Qual será minha nova aula? Qual será meu novo estudo?*

O professor C se desloca para olhar seus alunos e para as aulas: *as experiências vividas durante essas aulas têm sido muito prazerosas e me fizeram refletir sobre a prática. Será que perdemos tempo quando escutamos o relato da experiência de um aluno? Quando encontramos algo interessante que achamos preciso mostrar aos alunos, mesmo que não seja conteúdo! Acho que as experiências e conexões fazem falta em minhas aulas. O que é mais prazeroso, fazer apenas cálculos ou fazê-los investigar e depois nos expressarmos? Nessas aulas vivenciamos essa situação.*

E completa: *Agora tenho preocupação em fazer com que o que meu aluno aprenda faça sentido e, que a forma como você lê e entende algo tem relação com seus conhecimentos...*

Estendendo seu olhar para os alunos, vimos deslocamentos do professor A: *Vivenciar um conceito de novo, quando fazemos parte desses conceitos passamos a ter um olhar de duas vias em que nos remetemos ao aluno e ao professor. (...) Percebemos que somos capazes de criar, sentir, controlar nossas emoções, saber trabalhar em equipe para construir significado em nossas ações de aprendizagem. Tanto o aluno, quanto o professor tornam essa vivência em experiência para novas conquistas em sua caminhada no campo do conhecimento. Viva, vivência, buscar sentidos em seu crescimento.*

O professor E desvela sua preocupação com as ações que realizará em sala de aula: (...) *Ela (arte) é capaz de, por uma pequena abertura, penetrar em meu interior e, apesar de todo meu pouco conhecimento sobre ela, me ajudar a levar, como Velasquez e George Deem, suas criações para dentro da escola, nas aulas de matemática e tornar as vidas dos meus alunos plenas e cheias de sentido.*

O professor F desvela seu olhar para as aulas: *se nossas crianças são incapazes aos nossos olhos, de reinventar, criar e desenvolver linguagens gráficas, isso se deve a forma como trazemos a arte para a escola e o produto que esperamos: todos fazendo igualzinho ao modelo, seja ele um modelo artístico ou matemático.*

E completa: *Vivências, conhecimento de mundo, sentimentos, posições e, as representações que se faz de tudo isso e de si mesmo não são levados em conta, pois fogem do modelo solicitado.*

Deslocamento belíssimo da professora D: *A prática pedagógica não se restringe ao fazer dos livros guardados na estante. Tampouco de organizar conhecimentos acadêmicos de repetição, vazios de sentido, vivência e questionamentos. Ainda esta professora: Nas experiências de arte e matemática tenho aprendido sobre a importância do corpo na construção do conhecimento sobre a arte e como ele pode ajudar a construir conhecimentos matemáticos. Tenho a escolha de planejar atividades e levar esses aprendizados até meus alunos ou deixa-los estagnados nos degraus velhos e desbotados do comodismo.*

Por fim, a professora F, traz um deslocamento importante, direcionado aos alunos, à sala de aula: *Entre as educadoras de crianças – seja no universo escolar (meu caso), ou fora, é preciso despertar a curiosidade, a iniciativa: é preciso sensibilizar! Penso que o grande problema em relação à experiência é que temos o hábito de crer que conseguiremos criar uma para os outros por meio do relato de uma experiência vivida e que ele pode ser tão enriquecedor quanto foi para quem o vivenciou... Ledo engano.*

E completa de forma belíssima: *Gerar experiências “vivificantes” pode promover aprendizagem e mudança de status, se o indivíduo se entregar a elas.*

Os professores envolvidos na pesquisa assumiram a postura de problematizador do processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos e tiveram a escuta para os seus desejos, interesses, dúvidas e aprendizagens. Isso é evidente na análise do percurso dos professores A e C, que durante a formação mostraram indícios de um grande envolvimento com a proposta e compreensão de

como seria a realização do trabalho em sala de aula. Seu olhar para si mesmo e para os alunos, sempre tratando da ideia de viver a experiência e, uma postura com os alunos de gerar sempre situações de leitura, nutrição estética, fruição de obras artísticas, explorando imagens, sons, movimentos, propondo roda de conversas sobre produções dos artistas e das crianças.

Percebemos a ocorrência de mudanças nas aulas de matemática nas aulas dos professores C e D quando da observação deles de que perceberam que seus alunos estavam aprendendo muito mais matemática por meio das ações de exploração da arte e também o caminho inverso – quanto seus alunos passaram a solicitar com mais frequência a realização de propostas para estudo da arte. Seus registros desvelaram que aprenderam a olhar com mais cuidado seus alunos, a refletir a respeito de suas falas e planejar a partir das pistas obtidas por meio de suas observações.

As professoras G e H foram as que mais nos surpreenderam no processo de vivência das linguagens da arte, pois à medida que foram experimentando algumas propostas, relatando os avanços dos alunos observados na residência, ouvindo as experiências dos colegas, parece-nos que encontraram indícios do que seria abrir espaço em sala de aula para que os alunos falassem, fossem problematizados, levantassem e testassem suas hipóteses. A mediação cultural para elas foi motivo de grande encantamento e possibilidade de aproximação ao projeto desta pesquisa.

Em nossas aulas, na orientação da residência, por meio da leitura dos relatos dos professores, observando os alunos em ação, tentávamos perceber em parceria com meu coordenador de curso, quais eram os fatores que poderiam interferir para uma aproximação ou distanciamento dos professores envolvidos na pesquisa, procurando pistas, indícios, conversando e retomando quantas vezes fossem necessárias uma determinada discussão. Tais ações permitiram que os professores se entregassem, se deslocassem por meio das vivências em arte, e construíssem suas próprias intervenções e possibilidades de ação direta com seus alunos.

Da amostra que temos, todos os professores envolvidos com esta pesquisa mostraram indícios dessa aproximação, mas em níveis diferentes – as professoras D e E revelam em seus registros que os encontros de formação foram significativos para sua mudança em sala de aula. Quando a professora E escreve

por exemplo, que está se nutrindo para adquirir o poder de mudar a maneira de trabalhar arte com seus alunos. Ainda se referindo a seu processo de aprendizagem dá indícios de busca de mudança no trabalho com a arte.

O mesmo aconteceu com a professora F que passou os primeiros encontros com produções escritas no formato de descrição, apenas a partir da terceira aula ela começa a se colocar nos textos e trazer suas impressões a respeito do que estávamos estudando. Parece-nos que é a partir da quarta aula inicia o olhar para o que seria o processo de ensinar e aprender arte e matemática e reflete a respeito de si mesma ao escrever que precisou se abrir para a experiência.

Os professores G e H mostraram vários indícios de um trabalho que desvela a potência da arte. A professora G apresenta indícios de aprendizagens e revela sua mudança sobre o que pensa a respeito do ensino e aprendizagem da arte ao escrever que a arte não é cópia ou reprodução, que ela (arte) propõe um diálogo de sensibilidades. Avança trazendo indícios para a matemática por meio de seus registros ao escrever que arte é uma conversa prazerosa entre nós e as formas, registrando que nos esqueceremos do excesso de cálculos, deixando permanecer a beleza das formas.

Para a professora H uma das conquistas foi aprender que na produção artística, não existe bonito, feio, certo, errado, melhor ou pior. Que o papel do professor é mostrar as diversas possibilidades em relação ao desenho, às cores, à distribuição dos elementos no suporte e assim por diante. Em um dos seus registros traz indícios da busca de mudança em sua ação ao escrever que vai mudar, que buscará modelos, técnicas, estratégias para se aperfeiçoar, dizendo que busca um novo eu. Para ele, outro indício de aproximação e mudança de postura pode ser visto por meio da análise de um dos seus registros ao escrever que procura se renovar pela criação que virá segundo ele de sua imaginação, percepção, sentimento e realidade. Sua postura em sala de aula é reveladora de um professor que assumiu a problematização como uma forma de auxiliar o aluno no processo de aprender. Tal postura pode ser observada na descrição realizada no item 4.4 desta pesquisa.

Ainda para a professora F ao observar suas aulas e realizar discussões nos encontros para o planejamento das aulas, percebi nela indícios de avanço a respeito do que passou a valorizar no trabalho com a arte abrindo espaço para a produção poética dos alunos, a sua compreensão do universo da arte e da cultura

visual e a potencialidade de viver o seu papel como um ser da cultura, vivendo e inventando experiências. As explorações envolvendo o corpo para percepção das propriedades geométricas do círculo deram indícios de um olhar para o conhecimento que o aluno traz ao escrever que quando o aluno chega à escola ele traz muitas noções de espaço, porque suas primeiras vivências no mundo são, em grande parte, de caráter espacial.

Os professores D e E apresentaram por meio de seus diferentes registros e da observação que fiz das suas produções e de seus alunos um deslocamento nas suas aulas a partir das experiências que vivenciaram. Esses dois professores mostraram quanto eles assumiram que toda experiência de criação deve ser objeto de reflexão ao retomar com seus alunos as ideias colocadas em seus trabalhos buscando novos modos de expressar a mesma coisa. Pensamos que só assim a sensibilidade da criança se desenvolveu como vimos nas falas de seus alunos apresentadas no item 4.4 desta pesquisa. O fazer em suas ações não foi o centro de tudo, pois leitura, a apreciação, a percepção de contextos e conceitos foram pontos prioritários nas aulas desses dois professores.

Analizando as produções dos alunos dos professores A e C vimos que ambos permitiram que um mesmo problema pudesse ter infinitas interpretações feitas por seus alunos. Eles mostram indícios de que cortaram o cordão umbilical da “forma” que faz as pessoas acreditarem que existe uma interpretação única e correta para cada situação.

Na sequência didática proposta foram contempladas as rodas de conversa - espaços abertos para a interlocução de saberes entre os alunos, eles tiveram a liberdade para falar o que estavam percebendo ou sentindo, cabendo ao professor escutar, observar e intervir levando-os a refletir sobre suas ações. Parece-nos que a intervenção dos dois professores foi central e decisiva para o êxito das discussões, pois permitiu a construção de um sentido para o conhecimento e a resolução de problemas foi uma atividade essencial para isso.

Os dados reforçam a ideia de que as produções e a participação dos alunos nas aulas bem como, os registros reflexivos dos professores envolvidos na pesquisa associados às minhas observações e discussões com toda equipe é que deram para esta pesquisa os indícios da arte como potência para os professores que ensinam matemática. Pensamos que a percepção dessa potência, mesmo que em diferentes níveis, só foi possível porque os professores se envolveram com

toda proposta e viram nela uma possibilidade de todos aprenderem a respeito da arte e da geometria.

Outro aspecto que merece destaque foram os indícios que localizamos a respeito do desenvolvimento das capacidades dos alunos se tornar uma tarefa de duas disciplinas, quais sejam a arte e a matemática.

Os professores parecem ter cada um seu nível de envolvimento ter refletido a respeito da importância de se considerar o aprendizado em processo e não só aquele já adquirido e interiorizado, colocando a ação de conhecer pela dúvida, pelo questionamento, pela busca de resposta e solução de problemas, como um dever, como possibilidades a serem consideradas, parte integrante de um processo maior e contínuo, estando em constante formulação e reformulação.

Por meio dos planejamentos envolvendo arte e matemática elaborados e retomados durante todo período da pesquisa vimos uma busca por parte dos professores por encontrar as possíveis ligações entre temas, de modo que sua aula ajudasse os alunos a terem pistas a respeito de como um tema se relaciona com outro, auxiliando-os a fazer sínteses e fechamentos para explicitar as relações percebidas, e assim tentar garantir que a aprendizagem mais integrada fosse favorecida.

Sabemos que as ações de mediação realizadas nas aulas dos três grupos para estudo de arte não atingiram a todos da mesma maneira e na mesma intensidade, muitos professores precisavam de mais tempo, outros momentos de discussão a respeito do planejamento e das ações em sala de aula para avançarem na compreensão do que se propôs estudar por meio desta pesquisa.

Neste sentido, pensamos que os indícios encontrados nesta pesquisa a respeito da potência da arte para professores que ensinam matemática tenham estreita relação com o modelo de formação trazido por meio dos estudos de formação em matemática. Sobre eles, gostaríamos de escrever algumas palavras.

Entre as várias propostas de ação direta com professores, um foco importante é garantir a discussão sobre a formação de um professor mediador que estimule a leitura, não impondo uma concepção pronta de conhecimento e emoções a respeito de uma obra de arte. Assim, é importante que o professor também passe pela experiência da fruição, ou seja, emocione-se e conheça arte para ensinar arte.

Passar por essa experiência, aprender a olhar com outros olhos, deixar-se contaminar por esse jeito de olhar nos leva ao título deste trabalho *“Olhares que pensam e sentem: arte como potência na formação de professores que ensinam matemática”*. Vistamos um olhar diferenciado para perceber se contaminamos outros, recriando, transformando, ousando, para que as ideias iniciais também se ampliem.

Vimos professores promoverem ricos contatos dos seus alunos com a arte e a matemática, sejam elas obras, espetáculos, representações em livros ou o meio ambiente à sua volta. Olhares que se ampliaram por meio do compartilhar de impressões e conhecimentos de cada um que ao entrar em sala de aula se tornava mais sensível ao que observava, que sentia e pensava a respeito do que seus alunos lhes mostrava. A busca de todos parecia ser problematizar o olhar.

Por meio desse olhar, pudemos observar o quanto professores se envolveram com a elaboração dos textos para essa pesquisa. Todos se empenharam por retomar o estudo realizado, olhar as imagens apresentadas, reler textos discutidos no encontro, destacar reflexões a partir das tarefas e se colocar como sujeito que aprende sempre.

Focar esta pesquisa nos procedimentos de mediação, nos “olhares que pensam e sentem”, na problematização e na construção de conceitos, permitiu aos professores envolvidos com este trabalho não só conhecerem melhor o trabalho com a arte, como também as relações e reações dos alunos e do mediador. O olhar atento do educador as atitudes, ações, conhecimentos prévios, reflexões e fundamentalmente os limites de seus alunos, buscando reconhecer e valorizar toda participação, seja direta, metafórica ou com o corpo permitiu abrir caminhos e um importante canal de acesso aos sujeitos da aprendizagem.

Esta pesquisa ampliou minha percepção a respeito do que seja a arte para a educação. Do que seja a arte para o sujeito. Nesse processo as artes visuais, as cênicas, a música e o próprio corpo desempenharam um papel chave, pela sua força de representação simbólica. Olhar, saber olhar e questionar o próprio olhar permitiu reflexões que mostraram alunos e alunas se sentindo acolhidos e estimulados, vendo e vivendo de fato o seu desenvolvimento de forma ampla, em aulas que pareceram se articular, como nos apresenta Archangelo e Villela (2013), como significativas para os alunos.

Para mim, fica cada vez mais claro que ensinar matemática, não é

simplesmente buscar o ensino das fórmulas e formas e suas propriedades.

Sem dúvida a arte e o universo das suas linguagens têm muito a oferecer para a educação. As possibilidades são estimulantes, contudo, muita pesquisa, trabalho e mudanças ainda se fazem necessários para se atingir tais metas. A compreensão dos objetivos, recuos e avanços desta pesquisa na processualidade das suas ações, nos levou a encarar os resultados, ações e ideias aqui manifestadas, não como únicas e definitivas; muito pelo contrário, elas se constituíram em um conjunto de possibilidades e olhares que se constroem pela soma de experiências passadas e outras que ainda virão pelas ações de outros educadores e pesquisadores. Quantas perguntas ainda poderiam ser feitas? Quantas não tiveram uma resposta? Quantas dúvidas em aberto? Nossa esperança é que este trabalho possa servir de estímulo para a conexão com novas problemáticas e novas perguntas, procurando compreender a complexidade e as variantes que envolvem a aproximação da arte como potência para os professores que ensinam matemática.

As narrativas, outros textos e imagens apresentados neste trabalho, me proporcionaram aproximações ao que seriam as respostas às perguntas iniciais, mas promoveram outras experiências de aprendizagem; me mostraram como a organização de ideias em narrativas visuais, poemas, notícia, instalação, gravação ou desenhos exige uma capacidade de síntese que só é possível de se alcançar com o domínio teórico e conceitual do que se quer traduzir em imagens ou textos, mostram também que a seleção de imagens e palavras, sons e efeitos abre espaço para novos questionamentos que poderiam dar margem a uma nova pesquisa, como por exemplo, assim como vimos a arte como potência para os professores que ensinam matemática, poderíamos vê-la como potência para as outras áreas do conhecimento? Quem é o professor depois da experiência com a arte? Ele se transformou ou foi momentâneo?

Segundo Irwin (2004, p.31) “talvez todos os educadores desejem se tornar artistas-pesquisadores-professores quando começam a se questionar sobre como têm ensinado e como os métodos tradicionais precisam de vida e de viver”.

Vimos que os envolvidos, aspiravam por um significado mais evidente, desejavam criar, e eles almejavam suas próprias expressões de certeza e de

ambiguidade. Mostravam seu desejo de explorar um novo território, uma fronteira de reforma e transformação.

Entendemos que nossos alunos-professores que ensinam matemática viveram um processo de mestiçagem, pois criaram pontes, barras e outras formas de terceiridade que ofereceram espaço para exploração e compreensão de maneiras mais profundas de construção de significado, como nos aponta Irwin (2004).

A arte convidou os envolvidos na pesquisa a colaborar com os colegas, promovendo seu envolvimento emocional e chamando suas capacidades cognitivas em um processo de aprender por meio e sobre a arte. Fizemos uso de atividades baseadas nas linguagens da arte, usamos ferramentas criativas para envolver os professores que ensinam matemática, para afetá-los em diferentes níveis, pois cada um tinha seu estilo de aprendizagem.

Espero que com esta pesquisa, tenha sido possível ao leitor perceber que não precisamos enterrar nossas capacidades artísticas, mas sim explorá-las como uma forma válida e potente de conhecimento, acessível a todos. Por que não ensinar nas universidades, juntamente com os métodos já consolidados de pesquisa, os métodos artísticos de pesquisa? Por que não dar a um professor de matemática, a possibilidade de explorar a arte dentro da sua pesquisa?

Diante disso, vimos como é importante dar lugar à arte na pesquisa; deixar, por vezes ou completamente, que ela tome a frente, que abra caminhos novos, faça perguntas novas e possibilite ao público e pesquisador um novo olhar sobre a realidade. Essa abordagem pode não ser a melhor ou a mais correta e não é, e nem deve ser, a única. Entretanto acreditamos que é importante que seja aberto espaço dentro da academia para que ela aconteça, para que estudantes, professores e pesquisadores explorem as potencialidades da arte como conhecimento. Que mais professores que ensinam matemática possam ter acesso à essa potência.

Antes de encerrarmos, retomo Rancière (2004), que como anunciado no início desta pesquisa, ampliou muito meu olhar quando estudei o paradoxo do mestre ignorante. Segundo o autor, o aluno do mestre ignorante aprende o que o mestre não sabe, já que o mestre fala para ele procurar alguma coisa e recontar tudo o que

ele descobriu no caminho, enquanto o mestre verifica se ele está realmente procurando. O aluno aprende alguma coisa como um efeito do ensinamento do mestre. Mas ele não aprende o conhecimento do mestre. O mestre não ensina o conhecimento dele aos alunos. Ele inspira estes alunos a que se aventurem pelo processo, digam o que estão vendo, digam o que eles pensam sobre o que já viram, verifiquem isto e assim por diante. Foi isso que vivemos: olhares capazes de sentir e pensar que podem gerar um processo pedagógico em arte capaz de fazer a diferença.

5.2 NOVAS QUESTÕES PARA REFLEXÃO E PESQUISA

Este trabalho deu origem a novas questões. Consideramos relevantes e desejamos ainda:

- discutir - o que faz um professor mobilizar-se para realizar mudanças em sua forma de trabalho em sala de aula nas mais variadas situações?
- problematizar - a arte se mostra como uma potência para todos os professores ou apenas para aqueles que se abrem para a experiência?
- se pudéssemos ampliar nossa discussão para o formador de professores que ensinam matemática, o que mapearíamos? Qual seria o papel da escuta e da observação nesse contexto?

BIBLIOGRAFIA

- ANDRÉ, M. **Práticas inovadoras na formação de professores**. São Paulo: Papirus Editora, 2010.
- ARCHANGELO, ANA; VILELA, FÁBIO C.B. **Livro I: Fundamentos da escola significativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2013.
- BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. **Content Knowledge for Teaching: What make it special?** Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- BARBOSA, Ana Mae. "Arte-Educação no Brasil: realidade hoje e expectativas futuras". In: **Estudos Avançados**. Banco de Textos do Projeto Arte na Escola n.º 006/1993, pág. 178.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015
- BIEMBENGUT, M.S. & HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2003.
- BOGÉA, I. O alcance do movimento. In: BERTAZZO, I; BOGÉA, I. **Espaço e corpo: guia de reeducação do movimento**. São Paulo: SESC, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. 3ª versão. Brasília, DF: MEC; SEB; DICEI, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em 23/12/2018.
- CASSIRER, Ernst. **Ensaio sobre o homem: introdução a uma filosofia da cultura humana**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- CHRISTOV, Luiza H.S. **Sobre a palavra criatividade: o que nos levam a pensar Piaget e Vygotsky?** In: CHRISTOV, L.H.S. e MATTOS, S. (orgs) Arte-educação: experiências, questões e possibilidades. São Paulo: Expressão e Arte Editora, 2006.
- CRESWELL, J.W. **Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among**. Five Approaches, 2007.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática e educação**. In: Knijnik, G.; Wanderer, F. & Oliveira, C.J. de. *Etnomatemática: currículo e formação de professores*. Edunisc, 2002.

_____. Prefácio do livro BORBA, M.C. e ARAÚJO, J.L. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**, Editora Autêntica, 2004.

DEMO, Pedro. **Metodologia da Investigação em Educação**. Curitiba: IBPEX, 2005.

DEWEY, John. "Ter uma experiência". In: **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010, p. 109-141. (Col. Todas as Artes).

DIAS, B. & IRWIN, R.L. **Pesquisa educacional baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria: Editora Ufsm, 2013.

EISNER, Elliot; BARONE, Tom. **Arts based research**. Thousand Oaks, EUA: Sage Publications, 2012.

FEERY, G. **Pedagogia de la formación**. 1.ed., 1. reimp., Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas u Material Didáctico, 2004.

GIRALDO, V. **Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada**. Ciência e Cultura, vol.70 no.1. São Paulo, Jan./Mar.2018.

GÓMEZ, A.I.P. e SACRISTÁN, J.G. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas e sinais**. São Paulo: Cia das Letras, 1991.

HERNÁNDEZ, F. **Cultura Visual, Mudança Educativa e projeto de Trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

IRWIN, R.L. **A/r/tografia: uma mestiçagem metonímica**. In: Irwin, R.L. Cosson, A. (orgs.) de *A/r/tografy: Rendering Self Arts-Based Living Inquiry*. Vancouver: Pacific Educational Press, 2004, p.27-38.

_____; COSSON, Alex de. (org.). **A/r/tography: rendering self through arts-based living inquiry**. Vancouver, Canadá: Pacific Educational press, 2006.

JENSEN, E. **Arts with the brain in mind**. Alexandria, VA: ASCD

KASTRUP, Virginia. **A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Campinas, SP: Papyrus, 1999.

KILPATRICK, J. **História de la investigacion en Educación Matemática**. In KILPATRICK, J. & otros. *Educación Matemática y investigación*. Madrid: Editorial Sonteses, 1992.

_____. **Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico**. Campinas, SP: Zetetiké, vol. 4, nº 5, 1996.

_____. **Investigación em Educación Matemática: Su historia y algunos temas de actualidad.** In GÓMEZ, P., KILPATRICK, J & RICO L. *Errores y dificultades de los estudiantes...* Bogotá: Guniversidade de los Andes, 1998

LARROSA, Jorge. **Linguagem e educação depois de Babel.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2004.

LE BOTERF, Guy. **Pesquisa participante: Propostas e reflexões metodológicas.** In: Brandão Carlos Henrique. et. al. *Repensando a pesquisa participante.* São Paulo: Brasiliense, 1984.

LUDKE, M.; ANDRE, M.E. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas** São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 1996

KNIJINIK, G. **Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática e Etnomatemática.** In: Knijinik, G.;

MACHADO, N.J. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente.** São Paulo: Cortez, 1995.

_____. **Matemática e língua materna: uma impregnação essencial.** São Paulo: Cortez, 1990.

MARTINEZ, Albertina M. **Criatividade, personalidade e educação.** 3ª ed. Campinas: Papirus, 1997.

MARTINS, Mirian Celeste; PICOSQUE, Gisa; GUERRA, M.Terezinha Telles. **Teoria e prática do ensino de arte: a língua do mundo.** São Paulo: FTD, 2010.

MARTINS, Mirian Celeste; PICOSQUE, Gisa. **Mediação cultural para professores andarilhos na cultura.** 2ª. ed. São Paulo: Intermeiros, 2012

MIGUEL, A. **História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, no.1, p.137-152, jan./abr.2005. site consultado em 20/02/2018: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000100010&lng=en&nrm=iso

MOREIRA, P.; FERREIRA, A. **O lugar da matemática na licenciatura em matemática.** *Bolema*, v. 27, n. 47, p. 981-1005, 2013.

OSTROWER, F. **A arte como processo na educação.** Funarte: Rio de Janeiro, 1981.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação.** 21ª.ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

OTT, Robert Willian. **Ensinando crítica nos museus.** In: BARBOSA, Ana Mae (org.). **Arte-educação: leitura no subsolo.** São Paulo: Cortez, 1997.

PAIS, L.C. **Didática da matemática: Uma análise da influência francesa**. 2ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PIAGET, J. Criatividade. In Vasconcelos, M.(org.) **Criatividade, psicologia, educação e conhecimento do novo**. São Paulo: Ed. Moderna, 2001.

PILLAR, Analice D. **Fazendo artes na alfabetização**. Porto Alegre: Kuarup, 1988.

PONTE, J. P. **Investigações matemáticas e investigações na prática profissional**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

RANCIÈRE, J. **O mestre ignorante: cinco lições sobre a emancipação intelectual**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

_____. **A partilha do sensível: estética e política**. São Paulo: Exo experimental org.; Editora 34, 2009, 2ª. edição.

RICO L. & SIERRA, M. **Didáctica de la Matemática e investigación**. In CARRILO J. & CONTREAS, L. C. *Matemática española en los albores del siglo XXI*. Hergué: Ed. Andaluza, Huelva, 2000.

RILKE, R. M. **Carta do poeta sobre a vida**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

SHULMAN, L. "Those who understand: knowledge growth in teaching". *Educational Researcher*, v.15, p. 4-14, 1986.

_____. "Knowledge and teaching: foundations of the new reform". *Havard Educational Review*, v. 57, pp. 1-22, 1987.

SINNER, A.; LEGGO, C.; IRWIN, R. L.; GOUZOUASIS P. & GRAUER, K. **Analisando as práticas dos novos acadêmicos: teses que usam metodologias de pesquisas em educação baseadas em arte**. In: DIAS, B. & IRWIN, R.L. *Pesquisa educacional baseada em Arte: A/r/tografia*. Santa Maria: Editora Ufsm, 2013.

SMOLE, Kátia C.S. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

_____; DINIZ, M.I. (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas**

consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, n. 13, 2000

_____ LESSARD, C.; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente.** *Teoria e Educação*, v. 4, p. 215-233, 1991

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem.** Curitiba: Ed. UTFPR, 2012.

VIADEL, R.M. **4 instrumentos quantitativos y 3 instrumentos cualitativos em investigación Educativa basada em las Artes Visuales (2014).** Disponível em: http://art2investigacion.weebly.com/uploads/2/1/1/7/21177240/marin-viadel_ricardo_ roldan_joaquin.pdf Acesso em: 9/03/2018.

_____ **Metodologias artísticas de investigación em educación.** Málaga, Espanha: Aljibe, 2012.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____ **Psicologia da arte.** São Paulo: Martins Fontes, 2003a.

_____ **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2005, 3ª. edição.

_____. **Psicologia Pedagógica.** São Paulo: E. Martins Fontes, 2001.

WANDERER, F.; OLIVEIRA, C.J. **Etnomatemática: currículo e formação de professores.** Edunisc, 2002.

ZAMBONI, Silvio. **A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência.** Campinas: Autores associados, 2012.