



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM GESTÃO E
TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO- GESTEC**

DANTON DE OLIVEIRA FREITAS

**ENSINO DE GEOMETRIA E TECNOLOGIA: POTENCIAIS DO
AUDIOVISUAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

SALVADOR, 2015

DANTON DE OLIVEIRA FREITAS

**ENSINO DE GEOMETRIA E TECNOLOGIA: POTENCIAIS DO
AUDIOVISUAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentado à Universidade do Estado da Bahia, Campus I - Departamento de Educação, como exigência para obtenção do título de Mestre Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicada à Educação, área de concentração Processos Tecnológicos e Redes Sociais sob a orientação do Professor Doutor Arnaud Soares de Lima Júnior e co-orientação da Prof^a Dr^a Dídima Maria de Mello Andrade.

SALVADOR, 2015

DANTON DE OLIVEIRA FREITAS

**ENSINO DE GEOMETRIA E TECNOLOGIA: POTENCIAIS DO
AUDIOVISUAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentado à Universidade do Estado da Bahia, Campus I - Departamento de Educação, como exigência para obtenção do título de Mestre Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicada à Educação, área de concentração Processos Tecnológicos e Redes Sociais sob a orientação do Professor Doutor Arnaud Soares de Lima Júnior e co-orientação da Prof^a Dr^a Dídima Maria de Mello Andrade.

Orientador - Prof. Dr. Arnaud Soares Lima Júnior
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Co-orientadora - Prof^a Dr^a Dídima Maria de Mello Andrade
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Examinadora - Prof^a Dr^a Jocenildes Zacarias Santos
Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Examinador – Prof. Dr. Wilson Pereira de Jesus
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

SALVADOR, 2015

Sabia
Gosto de você chegar assim
Arrancando páginas dentro de mim
Desde o primeiro dia

Sabia
Me apagando filmes geniais
Rebobinando o século
Meus velhos carnavais
Minha melancolia

Sabia
Que você ia trazer seus instrumentos
E invadir minha cabeça
Onde um dia tocava uma orquestra
Pra companhia dançar

Sabia
Que ia acontecer você, um dia
E claro que já não me valeria nada
Tudo o que eu sabia
Um dia

Chico Buarque de Holanda

AGRADECIMENTOS

Nesse momento não vou demonstrar preocupação por uma linearidade na escrita e nem nomearei todos que merecem meus agradecimentos. Nesse caso, por grupo estarei elegendo alguns nomes e os demais se sintam representados.

Inicialmente agradeço a Deus por ter me propiciado esse momento maravilhoso e diante de pessoas importantes para minha vida. Cada um no momento certo.

À minha mãe pelo exemplo de mulher guerreira que silenciosamente conseguiu vencer todos os obstáculos da vida para criar dignamente seus filhos.

Aos meus irmãos que sempre demonstraram carinho, interesse e felicidade pelo meu sucesso.

À minha esposa e meus filhos que sempre compreenderam a necessidade de me ausentar para participar das atividades acadêmicas.

À minha tia Edna e sua família que desde pequeno sempre compartilhei minhas alegrias e agora não seria diferente.

Aos meus amigos (irmãos) José Roberto Cardoso, Cristiana Santana e Mirian Brito que sempre desejaram a chegada desse momento.

À colega, Norma Vasconcelos e eterno amigo Valter Demétrio dos Santos pelo suporte que sempre me propiciaram para avançar nos estudos.

Aos colegas professores, funcionários e estudantes do DCET – Campus II e do DEDC – Campus VII por onde iniciei minhas andanças unebianas. Nesse momento, faço um destaque à Érica por não medir esforços para o meu afastamento, à Viviane e à Doralice por iniciarmos/vivenciarmos essa caminhada conjuntamente.

Aos membros do TECINTED pela forma carinhosa com que nos receberam e pelas ricas contribuições propiciadas para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Ao colega e professor, André Ricardo Magalhães que de forma muito simples não mediu esforços para abrir essa porta e sinalizar cada degrau a ser conquistado.

Aos professores, colegas e funcionários do GESTEC pela companhia nessa jornada.

Aos alunos do PARFOR de Pedagogia do Departamento de Serrinha por participar com dedicação e de forma carinhosa na condição de sujeitos.

À Giovana, Mércia e Juby, colegas amigas/amigo e companheiras/companheiro de todos os momentos com quem compartilhamos as alegrias, as angústias e potencializamos nossos saberes/conhecimentos durante as idas e vindas nesta lor estada da vida. Bem, falar de vocês e das nossas andanças “chiliquentas” seria outra dissertação, mas, como não há mais tempo apresento a seguinte mensagem:

Amigo é coisa para se guardar.
No lado esquerdo do peito,
mesmo que o tempo e a distância, digam não,
mesmo esquecendo a canção.
O que importa é ouvir a voz que vem do coração.

Milton Nascimento

Ao professor Wilson Pereira de Jesus, à professora Jocenildes Zacarias Santos e professora Dídimia Maria de Mello Andrade (co-orientadora) por contribuírem “ludicamente” na minha formação e carinhosamente aceitarem o convite para compor a banca examinadora com seus ricos saberes/conhecimentos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador, professor Arnaud Soares de Lima Junior, por abrir as portas no seu grupo de pesquisa, pelas reflexões possibilitadas nos momentos que paramos para ouvi-lo oralmente ou através das suas escritas. Falar da sua relevância para minha formação profissional/pessoal é algo que requer espaço e tempo para escrever, mas, como no momento esses elementos estão curtos deixo essa mensagem que diz o que cada ação durante o meu processo de formação sua simbolizou para mim:

RECIPROCIDADE

O discípulo abeirou-se do orientador
e queixou-se magoado:
— Instrutor amigo,
o pior de tudo em meu aprendizado
é adquirir a ciência do relacionamento.
Creio estar lutando inutilmente
contra a animosidade alheia...
Auxilie-me, por favor.
De que modo agir para viver
com a intolerância e com o azedume dos outros?
O mentor refletiu, por alguns momentos,
e esclareceu:
-Sim a indagação é justa.
Mas para que tenhamos uma resposta clara,
é importante considerar
que os outros, igualmente,
precisam viver contigo.

Francisco Cândido Xavier

RESUMO

Os conhecimentos geométricos entrelaçam-se com a história da civilização desde seus primórdios a partir de um processo dinâmico e cultural no qual diferentes povos manifestavam suas contribuições com saberes/costumes. Essas manifestações eram desenvolvidas através de técnicas explorando elementos da natureza e, talvez, sejam os primeiros sinais de interesse do homem pelos conhecimentos geométricos. Conhecimentos manifestados de forma empírica/experimental que em seguida Euclides sistematizou na obra “Os Elementos” possibilitando um modelo para o Ensino de Geometria sustentado nos princípios da dedução, memorização e abstração explorados até os tempos atuais. Sobre essas técnicas, enquanto *teckné*, apresentamos o conceito de Tecnologia priorizado neste trabalho, possibilitamos reflexões sobre a tecnologia do audiovisual e do vídeo sinalizando para seus potenciais nos espaços escolares/processos educacionais no Ensino de Geometria, em particular Sólidos Geométricos, a partir da exploração de um processo de produção onde os sujeitos agiram/pensaram audiovisualmente. Objetivando desenvolver um processo de formação, com professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, relacionado com os conteúdos de sólidos geométricos para subsidiar a prática pedagógica no Ensino de Geometria possibilitamos ações, reflexões e registros na perspectiva da pesquisa qualitativa, aplicada e participante onde os registros foram coletados através da filmagem e da observação participante durante a aplicação de um Projeto de Extensão. Nas conversações do processo de formação exploramos as reflexões possibilitadas por Eves (2004), Pavanello (1993), Gerdes (1992), Lima Júnior (2005), Pinto (2005), Bortoni-Ricardo (2008), Mendes e Machado (2013), Babin e Kouloumdjian (1989), entre outros, onde contribuíram juntamente com os participantes para sinalizarmos que: O audiovisual pode potencializar a prática pedagógica no Ensino de Geometria, particularmente em sólidos geométricos, e compreendermos que as práticas pedagógicas sejam mais abertas para os sujeitos agir/pensarem tecnologicamente com seus saberes na perspectiva de explorarem as diferentes situações vivenciadas no cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Tecnologia. Prática Pedagógica. Audiovisual. Vídeo.

ABSTRACT

The geometric knowledge are intertwined with the history of civilization from its beginnings from a dynamic and cultural process in which different people demonstrating their contributions to knowledge / customs. These manifestations were developed using techniques exploiting elements of nature and are perhaps the first signs of man's interest by the geometrical knowledge. Knowledge manifested in empirical / experimental form that then Euclid systematized in the book "The Elements" providing a model for the geometry of Education supported the principles of deduction, memory and abstraction exploited till today. About these techniques, while teckné, we present the concept of Technology prioritized in this work, we enable reflections on the audiovisual technology and video signaling to their potential in school spaces / educational processes in Geometry Teaching, particularly Geometric Solids, from the farm of a production process where the subjects acted / thought audio-visually. Aiming to develop a training process, with teachers in early grades of elementary school, related to the geometric solids content to support the pedagogic practice in Geometry Teaching we enable actions, reflections and records the perspective of qualitative research, applied and participant where records were collected through the filming and participant observation during the application of an extension project. In conversations formation process explored the reflections made possible by Eves (2004), Pavanello (1993), Gerdes (1992), Lima Junior (2005), Pinto (2005), Bortoni-Ricardo (2008), Mendes and Machado (2013) , Babin and Kouloumdjian (1989), among others, which contributed along with participants to sinalizarmos that: The audiovisual may enhance the pedagogical practice in Geometry Teaching, particularly in geometric solids, and understand that the pedagogical practices are more open to the subject act / think technologically with their knowledge with a view to explore the different situations experienced in daily life.

Keywords: Geometry education. Technology. Teaching Practice. Audiovisual. Video.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – SITUANDO AS CONVERSÇÕES	10
- INTRODUÇÃO	10
- O INVESTIGADOR E A INVESTIGAÇÃO	16
- OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS	22
- ESTRUTURAÇÃO DAS CONVERSÇÕES	23
CAPÍTULO II – CONVERSÇÕES TEÓRICAS	25
1.0 – ENSINO DE GEOMETRIA E PRÁTICA PEDAGÓGICA	25
2.0 – TECNOLOGIA: A TÉCNICA, O AUDIOVISUAL E O VÍDEO NO ENSINO DE GEOMETRIA	37
CAPÍTULO III – AÇÕES, REGISTROS E REFLEXÕES	52
CAPÍTULO IV– PERSPECTIVAS DAS CONVERSÇÕES	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
APÊNDICE	102
Apêndice 01 – Vídeo – Sólidos Geométricos e Produção Audiovisual ...	102
Apêndice 02 – Projeto de Extensão	103

CAPÍTULO I – SITUANDO AS CONVERSÇÕES

- INTRODUÇÃO

Os conhecimentos geométricos entrelaçam-se com a história da civilização desde seus primórdios a partir de um processo dinâmico e cultural no qual diferentes povos contribuíram com seus saberes/costumes. Não sabemos ao certo quando se originou, mas, registros antigos do período pré-histórico sinalizam para existência desses conhecimentos de objetos e de vestígios dos povos que viveram nesta época.

Entre os registros, Milies e Bussab (1999) destacam a arabescos e figuras geométricas simples exploradas nas manifestações artísticas/culturais do homem pré-histórico como círculos, quadrados, triângulos e espirais. Essas manifestações eram inspiradas através de elementos existentes na natureza e, talvez, sejam os primeiros sinais de interesse do homem pelos conhecimentos geométricos possibilitados pela relação/interação com a natureza para suprir suas necessidades.

No âmbito da literatura existe um entendimento que os primeiros conhecimentos geométricos foram explorados no Egito durante as demarcações das terras sempre que o rio Nilo inundava as regiões ribeirinhas destruindo as plantações e nesse caso, os povos necessitavam desenvolver novas medições e de tanto exercerem essa ação a palavra “Geometria” recebeu o significado de “medida da terra”. Quaisquer que sejam as reflexões sobre a existência dos conhecimentos geométricos, podemos perceber que todas sinalizam para sua presença em situações empíricas/experimentais vivenciadas pelo homem no âmbito das suas necessidades de sobrevivência.

Para Eves (1992), no final de 2.000 a.C, o Egito e a Babilônia vivenciaram um processo de mudanças política/econômica que possibilitou aos Gregos assumirem o desenvolvimento desses conhecimentos e determinarem que a partir desse momento seriam desenvolvidos através de um novo modelo denominado de “dedutivo”, ou seja, o método empírico/experimental desenvolvido pelos Babilônios e Egípcios é substituído por processos sistemáticos/ demonstrativos.

Ficando os Gregos responsáveis pelo desenvolvimento dos conhecimentos geométricos, surge um novo modelo de ensinar geometria que seria explorado a partir da obra organizada por Euclides denominada de “Os Elementos”. Obra considerada como referência para ser explorada nos processos educacionais onde “sua sistematização não só superou tudo que já havia antes como serviu de texto básico para o ensino da geometria até nossos dias” (Millies e Bussab, 1999, p.62).

Sobre o modelo desenvolvido por Euclides, Tenório (1995) considera que existe concisão, mas, não recomenda para ser explorado na prática pedagógica por entender que não contempla as situações vivenciadas pelos sujeitos no seu cotidiano por conta dos resultados serem obtidos através de dedução, memorização e abstração.

No Brasil, esse modelo possibilitou uma decadência no Ensino de Geometria onde os alunos desenvolveram resistência às práticas pedagógicas que predominantemente os professores exploravam o raciocínio lógico-dedutivo, as técnicas de demonstrações aconteciam com bastante rigor e a única solução para os alunos seria memorizar para repetir nos testes e/ou provas. Além disso, teve reflexo nos livros didáticos por apenas figuras nos sumários e na formação de profissionais para atuarem nessa área do conhecimento porque nos Cursos de Licenciatura em Matemática, quando possibilitavam, direcionavam os estudos sobre os conhecimentos geométricos nas diretrizes propostas por Euclides.

Neste contexto, discutir o Ensino da Geometria é preocupação, particularmente dos pesquisadores da Educação Matemática, porque diversas dificuldades surgem durante o Ensino de Geometria quando a representação gráfica do objeto perde o foco. Entre as dificuldades sinalizamos para exploração de conceitos fundamentais que envolvem os objetos bidimensionais (lado, área, perímetro, entre outros) e tridimensionais (volume, planificação, arestas, vértice, face, entre outros). Para tanto, compreendemos que no contexto da sociedade contemporânea há necessidade de possibilitar, durante as práticas pedagógicas, ações para explorar o favorecimento de tecnologias acessíveis à jovem geração emergente dessa sociedade que não pode mais conviver com os espaços escolares/processos educacionais desconectados das situações vivenciadas no cotidiano.

Sobre o favorecimento de tecnologias nas práticas pedagógicas, Brito e Purificação (2006, p.18) entendem que o professor pode explorar durante as

relações/interações com a proposição de potencializar o processo com ações autônomas, reflexivas, criativas e transformativas. Os autores consideram essas ações bastante significativas porque

estamos em um mundo em que as tecnologias interferem no cotidiano, sendo relevante, assim, que a educação envolva essa democratização do acesso ao conhecimento, produção, e interpretação das tecnologias. Sabemos que o cenário tecnológico e informacional requer novos hábitos, uma nova gestão de conhecimento, na forma de conceber, armazenar e transmitir o saber, dando origem a novas formas de simbolização e representação do conhecimento.

Avançando sobre essa compreensão, Oliveira Netto (2005) sinaliza que o desenvolvimento tecnológico vivenciado pela sociedade nos últimos anos deve estar inserido no âmbito dos espaços escolares/processos educacionais, contanto que a tecnologia não seja utilizada apenas como um dispositivo adicional (ferramenta) para ministrar aulas, reforçar conteúdos, preencher espaços de aula, agilizar a informação/comunicação nas relações/interações desenvolvidas pelos sujeitos dentro e até mesmo fora dos processos escolares.

A partir dessas compreensões, consideramos relevante a presença da tecnologia no âmbito das práticas pedagógicas como um elemento capaz de potencializar os espaços escolares/processos educacionais durante o planejamento/produção/execução das ações, porém, sinalizamos para necessidade de existir um processo que possibilite ao professor/aluno refletirem para romperem com a posição de expositor/espectador e se posicionarem na condição de sujeitos potencializadores dos seus próprios saberes.

No âmbito dessas reflexões sobre a importância dos conhecimentos geométricos, em particular sólidos geométricos, para formação acadêmica/profissional dos sujeitos compreendemos necessário um procedimento investigativo onde envolva diversas formas de representações correlacionadas às suas aplicabilidades nas diversas áreas do conhecimento e no cotidiano. Nesta perspectiva, possibilitamos uma alteração na proposta didático-pedagógica de um curso onde os sujeitos organizados em grupo

estruturaram coletivamente seminários temáticos com os conteúdos de sólidos geométricos¹.

Estes seminários tiveram as conversações desenvolvidas em sala de aula pelos sujeitos com uma abordagem teórica construída a partir de uma investigação na literatura e uma proposta de atividade com aplicabilidade (por exemplo: mostrar o conceito de área do sólido enquanto superfície a partir da planificação, mostrar a relação que existe entre o volume do cilindro e o volume do cone) utilizando materiais manipuláveis com potencial a ser explorado nas práticas pedagógicas.

Durante a realização das atividades identificamos um envolvimento dos alunos, chegando a superar as expectativas, inclusive, na compreensão dos conceitos, na estruturação das comunicações e das atividades investigativas elaboradas com os materiais manipuláveis. Entre as conversações, o seminário com a temática envolvendo o estudo sobre Cone despertou o interesse nos alunos em conceber uma produção audiovisual para ser representado em forma de vídeo.

O processo de produção do audiovisual iniciou com a organização dos conteúdos, tendo em vista que a temática estava definida, utilizando os materiais manipuláveis produzidos durante as conversações do seminário, pois, os participantes apresentavam uma preocupação maior em explorar o máximo dos conceitos (na dimensão 2D e 3D) que envolvem o estudo de Cone. Esta preocupação era justificada, pois, entendiam que compreendendo os conceitos superariam a maior dificuldade apresentada por eles e, conseqüentemente, poderiam avançar para explorar a importância dos conteúdos estudados na disciplina em relação aos contextos curriculares e suas aplicabilidades no cotidiano.

Esta atividade vivenciada empiricamente potencializou minhas inquietações acadêmicas/profissionais quanto ao uso das tecnologias no Ensino de Geometria, em particular o audiovisual, e se influenciam nas práticas pedagógicas. As inquietações iniciaram na educação básica e na graduação, por ter estudado Geometria com práticas pedagógicas convencionais, transitaram pela minha docência na Educação Básica porque tinha limitações (planejamento, indisponibilidade de espaço/tempo/ recursos materiais)

¹ Prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera.

para inserir paralelamente aos demais conteúdos de matemática e durante a pós-graduação *lato-sensu* ao investigar o ensino de geometria em escolas públicas na cidade de Feira de Santana-Bahia. Nesta investigação identificamos nos professores as mesmas inquietações/limitações vivenciadas por mim e a vontade de ampliar as situações didático-pedagógicas para possibilitar ações capazes de suprir as dificuldades dos alunos no âmbito das práticas pedagógicas sobre Sólidos Geométricos.

Também, não poderia deixar de elucidar as reflexões desenvolvidas no Grupo de Pesquisa TECINTED – Tecnologias Inteligentes e Educação, nas disciplinas e nas palestras oferecidas pelo programa, nas sessões de qualificação e nas defesas onde possibilitaram oportunidades singulares para ampliar minhas concepções sobre os potenciais das Tecnologias nas práticas pedagógicas que pretendemos deixar presente em todo caminhar desta investigação.

Estas contribuições refletiram na organização de produções científicas como comunicações apresentadas em eventos científicos internacionais² e, entre as produções científicas, podemos destacar os artigos intitulados “O Computador na sala de aula de matemática”, “Currículo hipertextual e tecnologias da informação e comunicação (tic): outros olhares ... novas possibilidades”, “Tecnologia Educacional: concepções de professores de matemática das séries finais do ensino fundamental e médio de escolas públicas da cidade de Xique-Xique – Ba”, “A ludicidade em ambientes informatizados no ensino de matemática através do software “Tux of math command”” e “Redes sociais digitais no ensino de matemática: impressões de professores do ensino superior”.

A partir destas experiências vivenciadas consideramos relevante disseminar a ideia de que na educação as tecnologias potencializam as reflexões nos espaços escolares/processos educacionais e essa ideia será desenvolvida nessa pesquisa sob a premissa de que a tecnologia está presente na relação humana para potencializar, também, a convivência social, política, econômica e cultural dos sujeitos envolvidos no processo.

² IV Congreso Uruguayo de Educación Matemática (2012), VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (2013), II Congreso Ibero-americano de estilos de aprendizagem, tecnologias e inovações na educação (2013) e Segundo Conecte: Colóquio Internacional de Educação, Currículo e Processos Tecnológicos (2013).

Nesse contexto, compreendemos a importância de pesquisas para potencializar o Ensino de Geometria possibilitando uma constante relação/interação dos sujeitos envolvidos diretamente no processo, através de práticas pedagógicas, onde os mesmos sejam agentes das aplicações/construções dos saberes intrínsecos às necessidades vivenciadas no cotidiano. No nosso caso, necessidades que envolvam o audiovisual. Sobre o audiovisual, Babin e Kouloumdjian (1989) consideram como um novo tipo de cultura que emerge entre os jovens, numa perspectiva de mixagem, para desenvolverem o processo de comunicação que aos poucos avança para necessidade de falar em estéreo e sinaliza para necessidade de compreender as características que devemos possibilitar no audiovisual para garantir sua qualidade.

Entre as características, o autor considera a mixagem que através dos recursos da eletrônica realiza-se uma “mistura” entre som (elemento responsável pela interiorização do ouvinte no acontecimento e na situação), a imagem (elemento capaz de fixar e conduzir para longe) e a palavra (elemento com características de estruturar). A língua popular como elemento responsável em conceber uma relação física entre os seres e as coisas por conta da ligação existente entre o audiovisual, o som e a imagem. A dramatização que busca prender a atenção e aguçar o interesse em ver e ouvir. A relação ideal entre a figura e fundo onde diz que o sucesso de uma imagem está vinculado a uma combinação entre o texto e o contexto. A presença refere-se à capacidade dos elementos audiovisuais em conceber a ideia de presença ao máximo. A composição por *flashing* representa a lógica de composição do audiovisual apresentando de forma causal a estrutura sequenciada (encadeamentos, inter-relações, planos) do funcionamento definida pelo emissor conforme sua proposição de comunicação.

Por fim, temos a disposição pela razão de ser que se caracteriza pela presença da causalidade formal - causa e efeito - onde a subjetividade intervém durante o ato criador, ao contrário da disposição causal tradicional considerada objetiva e rigorosa. Esta subjetividade pode ser representada pela realidade subjetiva - ato ligado à coerência do criador ou pela realidade mais coletiva – ato ligado às percepções humanas universais.

Bem, é nesse contexto de considerar importante o Ensino de Geometria, das potencialidades das Tecnologias na sociedade contemporânea e da compreensão de que os sujeitos sejam agentes participantes do processo de criação/transformação/produção

das práticas pedagógicas, que compreendemos a necessidade da pesquisa e estruturamos a pergunta que pretendemos investigar. Como o audiovisual pode potencializar a prática pedagógica no ensino de geometria, particularmente em sólidos geométricos?

Além disso, sinalizamos que as reflexões desenvolvidas durante o processo de investigação terá como produto final a versão escrita desta investigação e um processo de produção audiovisual, representado em forma de vídeo, como tecnologia potencializadora das práticas pedagógicas no Ensino de Geometria, em particular o de Sólidos Geométricos.

- O INVESTIGADOR E A INVESTIGAÇÃO

A relação do investigador com a investigação, medidas pelas categorias teóricas geometria, prática pedagógica e audiovisual, possui um desenvolvimento representado em dois momentos: o primeiro momento se refere aos períodos vivenciados como estudante da educação básica de escola pública (ensino fundamental) e privada (ensino médio) e universidade pública (ensino superior na condição de licenciando em matemática), enquanto que o segundo momento fica reservado para minha trajetória profissional como professor de matemática ao longo de 10 (dez) anos em escola pública da educação básica e com 14 (quatorze) anos no ensino superior atuando exclusivamente na formação de professores de matemática.

Como estudante da educação básica vivenciei uma escola estruturada nos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 5692/71, onde o currículo utilizado não priorizava os processos de criação, execução e produção dos sujeitos e estava baseado nos princípios de uma educação mecanicista, meramente reprodutivista e tinha como objetivo principal atender “a um determinado tipo de sociedade, modelo de vida e hierarquia de valores” (Souza, 2005, p.5).

No período do ensino fundamental (da alfabetização à 8ª série)³, final da década de 70 e início da década de 80, minha relação acadêmica com a geometria quase que não existiu, pois, os professores de matemática (com uma formação acadêmica, quando tinham, fora dos contextos geométricos) utilizavam apenas o livro didático para ser o guia durante as aulas e como a organização dos conteúdos de geometria propostos para serem trabalhados em sala de aula eram dispostos sempre no final do livro isso significava que dificilmente estudaríamos esses conteúdos por conta do professor nunca conseguir concluir o ano letivo estudando o livro completo. Nesse caso, concluí o ensino fundamental com um conhecimento de geometria adquirido no contexto das atividades desenvolvidas durante as minhas necessidades do cotidiano (brincadeiras de rua, representação de formas em desenhos dos trabalhos escolares, organização de espaços familiares, manipulação de objetos pessoais, etc.), nas atividades de aritmética e álgebra apenas quando o professor de matemática utilizava como “ferramenta” para resolução de problemas (cálculo de área, perímetro e volume), em atividades da disciplina Educação Artística/Educação Moral e Cívica que utilizavam as formas geométricas para construir objetos (bonecos, mesas, bolas, cadeiras, etc.), desde que não representasse desrespeito aos princípios morais e políticos da nação, e símbolos nacionais como as Bandeiras que representavam os estados e a República.

No ensino médio, meados da década de 80, por estudar em escola privada, o meu contato com a geometria aconteceu de forma mais ampla porque tínhamos uma aula de matemática a mais em relação ao ensino fundamental e a escola preparava (de forma mecânica e reprodutivista) seus alunos para serem aprovados no vestibular que por sua vez explorava questões de geometria. Apesar do contato com a geometria no ambiente escolar ter sido ampliado, não podemos deixar de destacar que as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores para o ensino de geometria não diferenciavam daquelas que os defensores do Movimento da Matemática Moderna preconizaram como crítica (memorização, axiomatização e desmotivação) ao currículo tradicional. Assim, foram mais três anos de vida escolar e finalizei o ciclo da educação básica com o conhecimento de geometria não muito distante daquele que tinha no início da vida escolar, ou seja, com o gostinho de que poderia ter sido melhor e a expectativa de que um dia meus anseios seriam atendidos.

³ Hoje denominado como 1º ao 9º ano.

Concluindo o ensino médio ingressei na Universidade Estadual de Feira de Santana – BA, para cursar Licenciatura em Matemática, onde as minhas expectativas de estudar a geometria diferentemente daquela vivenciada ao longo da educação básica foram retroalimentadas, pois, a formação possibilitaria oportunidades profissionais de atuar nos ambientes educacionais sobre os quais havia vivenciado toda realidade na condição de aluno. Iniciei o curso que oferecia na estrutura curricular, entre outras, as disciplinas Geometria Analítica⁴ e Fundamentos da Matemática II⁵ que seriam as únicas com a proposta na ementa de abordar os conteúdos de geometria, mas, ambas priorizavam ao estudo da geometria na perspectiva do currículo tradicional e com o destaque de que nenhuma delas tinha como proposição o estudo dos sólidos geométricos. Para não dizermos que o curso foi concluído sem experienciar nada sobre geometria, com abordagem direcionada para educação básica, destacamos uma disciplina optativa denominada “Seminários Aplicados de Conhecimentos Matemáticos” cursada no último semestre e que tinha a ementa livre.

Metodologicamente, o professor construiu o planejamento da disciplina com os sujeitos participantes e na oportunidade optei em apresentar um seminário abordando a geometria e suas aplicações no estudo das razões trigonométricas. No transcorrer da construção deste seminário, sob a orientação do professor, tivemos momentos distintos (pesquisa bibliográfica, organização de aula expositiva, construção de material manipulável) relevantes para aplicarmos as reflexões (o papel do planejamento, a prática pedagógica do professor de matemática, o aluno como agente do processo e o professor de matemática na educação matemática) desenvolvidas no semestre anterior na disciplina “Metodologia do Ensino de Matemática” ministrada pelo mesmo professor.

Bem, nesse ínterim, pudemos observar que uma das categorias teóricas propostas para investigação – o audiovisual – fica fora da narrativa sobre a nossa vivência estudantil. Isso ocorre porque as Tecnologias de Informação e Comunicação não faziam parte das discussões no âmbito dos processos escolares, ou seja, quando os professores entoavam o termo tecnologia se referiam apenas ao laboratório de informática com fins de

⁴ A proposta da ementa era estudar a Álgebra Vetorial, Geometria Analítica e Superfícies.

⁵ Seminários sobre a Geometria Euclidiana: Geometria Afim do Plano e as Transformações Isométricas, a níveis de 1o. e 2o. Graus.

utilizarmos os computadores com os editores de textos para digitação dos trabalhos acadêmicos ou o uso da TV para exibir filmes sem exploração de um roteiro de discussão. Nesse caso, o filme era explorado com a função de preencher o horário da aula ou às vezes para substituir a ausência de professores.

No caso da graduação, compreendemos que a situação tenha sido mais agravante porque estávamos no ambiente universitário que sempre foi considerado privilegiado pela sociedade. Neste período, a compreensão/discussão sobre o uso de tecnologia ficou restrita à ideia de ferramenta e os estudos desenvolvidos na disciplina Introdução à Informática⁶ traziam uma abordagem exclusivamente direcionada para explorar o uso da linguagem de programação, através da construção de estruturas algorítmicas, e sem direcionar as discussões/aplicações para os conteúdos de matemática tendo em vista que a nossa formação era licenciatura em matemática, ou seja, uma prática pedagógica sem priorizar situações capazes de potencializar os processos educacionais.

Na minha trajetória profissional, inicialmente na educação básica, vivenciamos a sala de aula com poucos avanços em relação ao período de estudante porque identificamos situações similares à realidade que havíamos experienciado. Entre as situações identificamos a utilização do livro didático como instrumento principal para desenvolver o planejamento das disciplinas (relação dos conteúdos a serem estudados durante o ano letivo), o livro didático com os conteúdos de geometria dispostos sempre no final onde o professor trabalhava apenas se sobrasse tempo, escola com laboratório de informática com apenas os equipamentos e sem condições de utilização. Na época, algumas tentativas governamentais de implantar ações educacionais diferentes nas escolas, objetivando melhorias nas práticas pedagógicas, aconteceram de forma tímida e sem sucesso enquanto que outras avançaram dentro das condições ambientais oferecidas pelas escolas.

Entre as ações sem sucesso tivemos as salas temáticas que tinham uma dinâmica onde os alunos frequentavam a aula na sala específica da disciplina, pois,

⁶ A disciplina visa introduzir a discussão sobre a importância do assunto no Brasil. A situação do *hardware*: a lógica da linguagem computação e a lógica da linguagem da máquina. A situação do *software*: a máquina e o usuário. Noções de técnicas de simulação.

entendia o governo que os professores em parceria com os alunos poderiam organizar as salas com materiais manipuláveis vinculados aos estudos realizados e a outra ação foi a implantação da sala de vídeo para que os professores utilizassem durante a mostra de audiovisuais relacionados às temáticas das aulas. As salas temáticas foi uma proposta não bem sucedida, pois, propiciavam uma dinâmica de funcionamento onde seria necessário o aluno trocar de sala sempre que terminasse uma aula e isto implicava em procedimentos disciplinares dos alunos (considerados não adequados pela escola) e na perda de tempo entre uma aula e outra porque a mudança de sala girava em torno de dez minutos. A sala de vídeo nunca funcionou porque precisava de uma estrutura física que a escola não dispunha, mas, como o governo havia enviado os equipamentos que consideravam básicos (aparelho de TV, antena parabólica, videocassete, fitas cassete com programas educacionais) necessários para implantação da sala então a escola decidiu instalar os referidos equipamentos na biblioteca, que por sua vez não atendia às suas necessidades, apenas para deixar à vista do público.

Entre as ações que avançaram, mesmo com as limitações físicas e pedagógicas da escola, tivemos a utilização da TV Escola onde participei de uma comissão formada por professores para selecionar na programação as atividades relacionadas às discussões sobre Educação Matemática e gravarmos com o objetivo de explorá-las durante as reuniões pedagógicas da área e, nos planejamentos individuais das aulas. Também, podemos considerar avanço na iniciativa da direção da escola em buscar a parceria com professores e alunos onde estruturaram ações básicas (instalação de softwares, disponibilidade de sala, manutenção dos computadores em funcionamento, planejamento de atividades para o ambiente, etc) para possibilitar o funcionamento do laboratório de informática (mesmo sem internet) em condições mínimas dos professores/alunos explorarem em busca de melhorias nas práticas pedagógicas.

Nesse caso, na primeira ação percebemos que a tecnologia estava sendo explorada na perspectiva do modelo tecnicista para atender apenas as necessidades de um determinado grupo da escola e uma situação específica (reunião de professores), pois, a escola precisava justificar para a comunidade a presença daqueles equipamentos. Na segunda ação, os processos escolares para utilização do laboratório de informática teve a participação dos sujeitos de forma mais ampla e durante as discussões foram desenvolvidas propostas de implantação do projeto de inclusão digital para atender os

alunos e demais representantes da comunidade circunvizinha à escola, inclusive, os alunos atuariam como monitores do projeto.

No ensino superior, iniciei minhas atividades profissionais no ano de 2000 onde fui nomeado para atuar como docente no curso de licenciatura em matemática, na área de Fundamentos da Matemática, na disciplina com abordagem direcionada para os conteúdos de geometria plana e espacial, restritos a uma única disciplina. Nesse momento, diante das dificuldades que tínhamos vivenciado enquanto estudante, sinalizamos (professores e alunos) à direção sobre as necessidades de infraestrutura física para que em parceria as práticas pedagógicas fossem potencializadas e, assim, de imediato apresentamos um projeto para transformar uma sala com computadores em laboratório de matemática⁷. Esta sinalização culminou com a reformulação curricular, na época os cursos de licenciatura em matemática estavam sofrendo, na qual participamos ativamente com a proposta de oferecer ao novo currículo a valorização dos processos de planejamento, criação, execução e produção dos conhecimentos na área de Geometria, o papel das tecnologias contemporâneas e suas contribuições na formação do professor de matemática. Nesse ínterim, tivemos a produção do audiovisual “Geometria Espacial: o cone na visão tecnológica” desenvolvida em sala com os alunos que provocou na direção uma motivação diferenciada em atender à nossa reivindicação de implantação do Laboratório de Matemática. Em parceria com professores de matemática, oriundos de outros departamentos da nossa Instituição, fortalecemos/implantamos a nossa proposta ao inserir no novo currículo os componentes curriculares Geometria Plana, Geometria Espacial, Software Matemático, Tecnologias no Ensino de Matemática e Laboratório de Ensino de Matemática. Pensando no Currículo como um dos processos acadêmicos para demarcação/definição de propostas das temáticas para discussões no âmbito da formação acadêmica dos alunos, compreendemos que os objetivos daquele grupo, no qual estava inserido, foi sendo consolidado gradativamente com influências em outras áreas do conhecimento matemático⁸.

⁷ Espaço representado por 20 (vinte) computadores conectados à internet com *softwares* matemáticos instalados, bancadas em granito para construção de materiais manipuláveis, televisão com aparelho de DVD, projetor de imagem e a disponibilidade de um profissional em condições de realizar o suporte técnico necessário para o funcionamento do referido espaço.

⁸ Entre as áreas enfatizamos a de Desenho que conseguiu inserir no currículo as disciplinas Desenho Geométrico e Geometria Descritiva. Em seguida, implantou o Laboratório de Desenho na perspectiva similar

Não podemos deixar de destacar que este momento era apenas o início da realização de uma inquietação porque as questões mais relevantes estavam por virem através das relações/interações entre os professores/alunos durante o desenvolvimento das práticas pedagógicas e que só poderíamos conceber uma análise⁹ crítica sobre suas potencialidades após a execução da nova proposta do currículo.

- OBJETIVO GERAL

Desenvolver um processo de formação, com professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, relacionado com os conteúdos de sólidos geométricos para subsidiar a prática pedagógica no ensino de geometria.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Planejar e produzir um processo de produção audiovisual para potencializar a prática pedagógica dos professores durante o ensino de sólidos geométricos;

- Desenvolver formas de intervenção didático-pedagógicas para o ensino de sólidos geométricos ancorados em uma produção audiovisual;

- Planejar alternativas pedagógicas a serem exploradas em vídeo com base nos potenciais do audiovisual produzido por professores.

à do Laboratório de Matemática, contribuindo durante suas práticas pedagógicas para potencializar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos dos espaços 2D/3D e suas respectivas transposições.

⁹ A análise destas intervenções propostas no Currículo não é objeto da nossa pesquisa e este Currículo foi implantado na UNEB em 2004.

– ESTRUTURAÇÃO DAS CONVERSÇÕES

Diante das nossas inquietações provocadas a partir das vivências experienciadas no âmbito educacional como discente e docente, elementos provocadores do delineamento desta investigação, trazemos para este texto discussões sobre as categorias teóricas que elegemos para serem exploradas durante nosso processo com o objetivo de propiciar reflexões em condições de potencializar os espaços escolares/processos educacionais no Ensino de Geometria, em particular Sólidos Geométricos. Na pesquisa, compreendemos a necessidade de contemplar o máximo das discussões teóricas para sustentar nossas proposições investigativas, porém, esclarecemos que enquanto sujeito da ciência carrego a incompletude que propicia novas inquietações.

Para este caminhar, idealizamos uma estrutura para simbolizar nossas conversações que estão representadas por 04 (quatro) capítulos, conforme disposição a seguir:

No Capítulo I – Situando as Conversações, procuramos apresentar reflexões introdutórias sobre as conversações teóricas a serem desenvolvidas ao longo do texto e apresentamos a questão norteadora. No tópico seguinte, o investigador e a investigação, tecemos as implicações do investigador com o objeto da pesquisa através de suas vivências experienciadas com os temas representados pelas categorias teóricas durante o período de estudante da educação básica e do ensino superior, na trajetória profissional como professor de matemática da educação básica e do ensino superior, assim como, nas relações/interações possibilitadas durante as ações desenvolvidas no GESTEC/TECINTED.

Prosseguindo, apresentamos os objetivos escolhidos para contribuir na busca pela resposta à questão norteadora e, para finalizar, temos o tópico estruturação das conversações onde mostramos a organização do processo em forma de capítulos.

No Capítulo II – Conversações Teóricas, exploramos autores como Eves (2004), Kline (1976), Pavanello (1993), Lima Júnior (2005), Pinto (2005), Moran (1991),

Machado e Mendes e Babin e Kouloumdjian (1989) buscando uma reflexão sobre os pontos que caracterizaram o surgimento dos conhecimentos geométricos como empírico/experimental, o Ensino de Geometria na perspectiva Euclidiana, o Movimento da Matemática Moderna e suas consequências para o Ensino de Geometria, a importância em estudar geometria para compreensão/aplicação em outras áreas do conhecimento e no cotidiano, concepções de tecnologia enfatizando a presença do vídeo e da produção audiovisual como elementos potencializadores da prática pedagógica. Complementamos esse tópico sinalizando sobre a importância de considerarmos nos espaços escolares/processos educacionais o sujeito como agente do processo de criação/transformação/produção das práticas pedagógicas e apresentando nossa questão de investigação.

- No Capítulo III – Ações, Registros e Reflexões – iniciamos com o contexto teórico sobre os métodos de pesquisa que pretendemos explorar enfatizando o *lócus*, os sujeitos, os instrumentos de coleta e a coleta dos registros durante o processo de produção do audiovisual. Além disso, possibilitamos as reflexões dos participantes sobre as ações desenvolvidas durante cada momento do processo de formação sinalizando a relevância do mesmo para investigação, suas contribuições para potencializar as práticas pedagógicas e a compreensão dos conceitos que envolvem os conhecimentos geométricos, em particular Sólidos Geométricos ancorando tudo isso no potencial do audiovisual.

No Capítulo IV – Perspectivas das Conversações, explanamos sobre as implicações possibilitadas durante o processo de formação e as oriundas do desenvolvimento a partir das sinalizações dos participantes durante as ações, dos registros e das reflexões.

CAPÍTULO II – CONVERSÇÕES TEÓRICAS

1.0 – ENSINO DE GEOMETRIA E PRÁTICA PEDAGÓGICA

Ao longo das décadas iniciais do século XIX o Ensino de Matemática foi caracterizado fundamentalmente na Lógica e na abstração em consequência especialmente do desenvolvimento de novas Geometrias, denominadas Geometrias Não-Euclidianas¹⁰, e de uma Álgebra diferente da Álgebra da Aritmética. Esses dois desenvolvimentos foram estruturados de forma diferenciada em relação à Geometria Euclidiana e à Álgebra dos Números Reais comumente utilizadas na época. Eves (2004) enfatiza que o desenvolvimento das Geometrias Não-Euclidianas contribuiu para romper com o pensamento matemático da verdade absoluta, vigente até então, que determinava que apenas uma Geometria, no caso a Geometria Euclidiana, seria possível ser explorada durante os processos educacionais. Sobre a álgebra destaca as contribuições de importantes matemáticos¹¹ no desenvolvimento de Álgebras denominadas de Abstratas que “satisfazem leis estruturais diferentes daquelas obedecidas pela álgebra usual” (EVES, 2004, p.553).

Nesse contexto, por volta da metade do Século XX, surge um movimento mundial interessado em reformular o currículo escolar (ensino primário e secundário) vigente porque constatara que o mesmo, e no de Ensino de Matemática não era diferente, necessitava de adequações na sua proposta geral por ser considerado insuficiente para acompanhar “o progresso científico-tecnológico da nova sociedade industrial” (FIORENTINI, 1995, p.13). Esse movimento foi denominado de Matemática Moderna e apresentava críticas às abordagens propostas pelo currículo tradicional¹², argumentando

¹⁰ Geometrias desenvolvidas por Bolyai, Lobachevsky e Riemann.

¹¹ Hamilton, Grassman e Cayley.

¹² Neste currículo priorizavam-se os estudos que envolvesse os conteúdos de Resolução de Problemas com cálculos extensos, complexos e sem aplicabilidade no cotidiano dos alunos. No campo da Álgebra, o foco estava voltado para o estudo das identidades trigonométricas. Na Aritmética, os estudos eram desenvolvidos exclusivamente para o aprimoramento do cálculo e, no campo da Geometria, a prioridade seria as demonstrações/memorizações de teoremas com destaque para o Teorema de Pitágoras, Teorema de Tales e Teorema do ângulo interno/externo do triângulo.

que a sociedade demonstrava uma demanda de conteúdo matemático totalmente diferente do explorado durante as práticas pedagógicas. Nesse modelo de currículo escolar, o aluno era totalmente ignorado enquanto sujeito dos processos educacionais porque o Ensino de Matemática funcionava exclusivamente na perspectiva do professor que era considerado o único capaz de produzir/possuir o conhecimento matemático e de organizar dentro de uma visão estática tudo aquilo que o aluno deveria ouvir e estudar para futuramente reproduzir conforme lhe fora ensinado.

Para os participantes do Movimento da Matemática Moderna¹³, no currículo tradicional, as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores nos espaços escolares tinham como referência os conteúdos organizados metodologicamente a partir de um livro didático e programas de ensino objetivando apenas o ato de exercitar exaustivamente as atividades que possibilitassem a exploração de fórmulas/cálculos sem enfatizar a aplicabilidade dos conteúdos no cotidiano dos alunos e de forma dissociada ao contexto das demais disciplinas estudadas no mesmo nível escolar.

Kline (1976) relata que os participantes do movimento pela modernização do Ensino de Matemática criticavam o currículo tradicional justificando que metodologicamente possibilitava a falta de motivação, a memorização e a abstração funcionavam como os únicos meios a serem explorados para aprendizagem, os livros didáticos alimentavam puramente os interesses comerciais das editoras e os conteúdos estudados encontravam-se desatualizados. Nesse caso, compreendiam que fosse organizado outro currículo escolar para o Ensino de Matemática em condições de promover intervenções nos conteúdos matemáticos a serem estudados pelos alunos e nas práticas pedagógicas dos professores.

Sobre as propostas pretendidas pelo Movimento da Matemática Moderna para o Ensino de Matemática, compartilhamos com as reflexões de Kline (1976) ao sinalizar que não possuíam sustentação para garantir as reais mudanças pretendidas porque

¹³ Antecedendo a chegada do Movimento no Brasil, representantes do Ensino de Matemática no Brasil retratavam internamente suas insatisfações/preocupações durante as discussões ocorridas nos Congressos realizados em diferentes regiões do Brasil. Entre os Congressos destacamos o I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, ocorrido em Salvador (BA), 1955 que teve a participação de Educadores Matemáticos como Martha Maria de Souza Dantas, Omar Catunda e Osvaldo Sangiorgi.

apresentava de “moderno” apenas o método dedutivo¹⁴ para ser explorado nas práticas pedagógicas durante a compreensão dos conteúdos matemáticos de Aritmética, Álgebra e Geometria. Nesse caso, ao explorar nas atividades o raciocínio dedutivo, os sujeitos não deixam de exercer, de forma exaustiva, situações de formalismo, memorização, aplicação de regras e abstração que foram objetos de críticas desse movimento ao currículo tradicional.

Prosseguindo na reflexão sobre as propostas do Movimento da Matemática Moderna, os PCN (1997) sinaliza que

O ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltadas à teoria do que à prática. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e uma terminologia interminável comprometiam o ensino de cálculo, da geometria e das medidas. PCN (1997, p.20)

Para organizar outro currículo escolar no Ensino de Matemática, diferentemente do praticado até então, o Movimento da Matemática Moderna buscou uma abordagem sustentada nos pilares do campo da Axiomatização, da Lógica, da Teoria dos Conjuntos e das Estruturas Algébricas. Com esta proposta implantada, o Movimento da Matemática Moderna deslumbrava possibilidades para alcançar outro objetivo que seria as mudanças nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores nos espaços escolares durante as relações/interações com os sujeitos, pois, compreendiam que os processos escolares deveriam acontecer com mais liberdade para que o aluno se sentisse cada vez mais estimulado para potencializar sua aprendizagem.

Sobre essas mudanças nas práticas pedagógicas, Fiorentini (1995) considera necessário e relevante, porém, enfatiza sobre a necessidade do professor extrair a sua concepção de Matemática como “ciência exata” para conceber outra concepção denominada de “ciência viva”. Na ciência exata, a Matemática é compreendida dentro de uma organização lógica, pronta, acabada e expressa de forma a-histórica onde o professor explora na sua prática pedagógica os processos de memorização, regras e a repetição exaustiva de exercícios por entender que esta seja a única maneira para

¹⁴ Aprender explorando o método dedutivo consiste em buscar resposta para uma determinada situação aplicando de forma lógica um conjunto de regras (premissas) que durante o desenvolvimento converge para uma única premissa denominada de conclusão. No âmbito das situações problemas, esta premissa conclusiva denominamos de solução da situação problema.

desenvolver o Ensino de Matemática. E, na “ciência viva”, a Matemática é compreendida dentro de uma dinâmica diferenciada onde existe a participação dos sujeitos nos processos de construção respeitando aspectos sociais, históricos e culturais porque o professor entende o ato de ensinar os conceitos como um processo reflexivo desenvolvido de forma participativa com os sujeitos a partir da exploração de materiais didáticos e situações problemas.

Prosseguindo, Fiorentini (1995) considera que na Matemática como “ciência exata” os pressupostos didáticos são estruturados na Tendência Formalista Clássica onde a prática pedagógica era desenvolvida de forma

acentuadamente livresca e centrada no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo através de preleções ou de desenvolvimentos teóricos na lousas. A aprendizagem do aluno era passiva e consistia na reprodução (imitação/repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros. FIORENTINI (1995, p. 7)

E, na “ciência viva” os pressupostos didáticos são estruturados nas perspectivas oriundas da Tendência Empírico-Ativista onde a prática pedagógica prioriza o envolvimento do aluno. Portanto,

tem como pressuposto básico que o aluno “aprende fazendo”. Por isso, didaticamente, irá valorizar, no processo de ensino, a pesquisa, a descoberta, [...], a resolução de problemas e as atividades experimentais. A aprendizagem ocorre a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagem, levantamento e comparações de dados. FIORENTINI (1995, p. 11-12)

Fiorentini (1995) corrobora com Kline (1976) por entender que a pretendida modernização no Ensino de Matemática não aconteceu porque as ações do movimento possibilitaram a volta do formalismo, existente no currículo tradicional, para o âmbito das práticas pedagógicas, porém, com outra perspectiva que era a de explorar os fundamentos das estruturas algébricas e da linguagem formal da matemática contemporânea (linguagem matemática, rigor e as transformações algébricas através de propriedades estruturais). Além disso, Fiorentini (1995, p. 14) entende que no Ensino de Matemática não percebemos mudanças nas práticas pedagógicas, pois, continua com as características “acentuadamente autoritária e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro. O aluno continua sendo considerado passivo, tendo de reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor”.

Procurando ilustrar a exploração do raciocínio dedutivo, particularmente durante o desenvolvimento da prática pedagógica, podemos identificar que essa situação comumente acontece nos espaços escolares do Ensino de Matemática porque os professores, e nos livros didáticos não é diferente, solicitam para os alunos determinarem o valor de situações matemáticas como o da expressão numérica $\{9+[8-5.(8:4-2)+2]\}$, o da expressão algébrica $\{a+[8a-5.(8a:4a-2)+2a]\}$ ou então solicitam para mostrar que a área de um quadrado com o lado medindo 4 cm é igual a área do retângulo com 8cm de largura e 2cm de altura.

Para determinar a solução das expressões numérica e algébrica, podemos destacar que o aluno precisa ter memorizado os axiomas/definições/teoremas das operações fundamentais da aritmética e álgebra, a ordem de resolução dos operadores aritméticos, a forma como os símbolos matemáticos estão representados na expressão, entre outras afirmações lógicas e matemáticas.

Na atividade de Geometria que envolve a área do quadrado e do retângulo, o aluno precisa dominar o uso de fórmulas para cálculo de áreas de figuras planas. Nesse caso, a concepção de área que o aluno possui fica associada à ideia de área como medida, ou então, o aluno precisa dos conhecimentos de decomposição e composição de superfícies para definir uma unidade de área padrão que será explorada na determinação da quantidade de unidades necessária para preencher a superfície investigada e assim o aluno apresenta uma concepção de área como grandeza.

Nesse caso, podemos observar uma prática pedagógica a ser explorada de forma mecânica que nos remete à forma clássica de ensinar matemática (tão criticada pelos modernistas) porque o aluno fica dependendo do que ele conseguiu armazenar/memorizar durante as exposições do professor ou então do que trata nos livros didáticos, no que se refere ao conjunto de regras/algoritmos/fórmulas, pertinente a cada conteúdo a ser explorado nas proposições que aparecem na estrutura lógica pertinente ao processo de resolução das atividades. Além disso, ressaltamos que nessas atividades existe uma tendência para o Ensino de Matemática na perspectiva dos pressupostos de que a Matemática é apenas uma “ciência exata” e que não possui nenhuma relação com as diferentes situações observadas/vivenciadas pelos sujeitos nos processos sócio-político-econômico existentes no cotidiano da sociedade.

Para o Ensino de Geometria, práticas pedagógicas como esta, trouxeram consequências negativas nos processos escolares visto que a Geometria é a área da matemática que possibilita o desenvolvimento de estudos pertinentes às propriedades do “Espaço” e da “Forma” cujos elementos pontos, linhas e superfícies encontram-se presentes em diferentes contextos do nosso cotidiano.

Esses elementos, entre outros, surgiram experimentalmente conforme as necessidades individuais/coletivas do homem quando através de costumes primitivos, como o das demarcações de terras para melhorar a produtividade do plantio às margens do rio Nilo que no seu período de enchentes avançava destruindo as plantações da população

ribeirinha, precisava organizar suas atividades no âmbito dos contextos sociais, econômicos e políticos.

Durante essas demarcações, que aconteciam repetitivamente em forma de lotes, os homens através de técnicas empíricas aplicavam seus saberes potencializando o desenvolvimento das noções de linhas - quando topologicamente determinavam as fronteiras das diferentes demarcações realizadas para que um agricultor não ocupasse o espaço do outro, de pontos – quando os agricultores distribuía regularmente os locais para inserir as sementes durante o plantio e as estacas fixadas no solo para amarrar a linhas que limitavam as regiões internas de cada lote, e de superfícies – a partir do momento que os agricultores comparavam as regiões para verificarem se geograficamente a distribuição foi realizada igualmente chegando ao ponto de definir regiões quase idênticas.

Estas ações empíricas, desenvolvidas pelos homens durante as demarcações de terras, avançaram de forma a possibilitarem o surgimento de outros conhecimentos geométricos como o de ângulo reto que a partir da exploração de uma corda (ideia de linha) composta por treze nós (ideia de ponto) distribuídos em intervalos iguais (ideia de

FIGURA 01

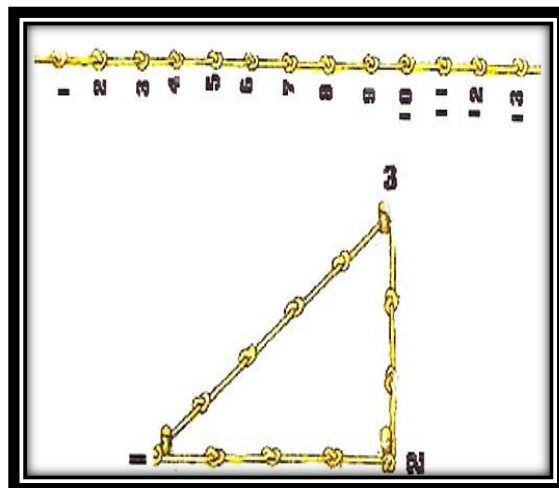


Fonte: Gerdes (1992, p.40)

segmento) e fixadas em três estacas colocadas em pontos estratégicos do solo determinaria uma região interna fechada (ideia de superfície).

Ao realizar esta técnica se considerava o ângulo formado na segunda estaca como reto e a partir daí foi sistematizado pela Escola de Pitágoras que existia uma forma geométrica denominada de triângulo retângulo por possuir um ângulo interno reto, os números utilizados para representar as medidas dos seus lados (catetos e hipotenusa) seriam denominados de Pitagóricos e que esses números determinariam uma relação matemática, válida especificamente para esta forma geométrica, a ser enunciada como Teorema de Pitágoras.

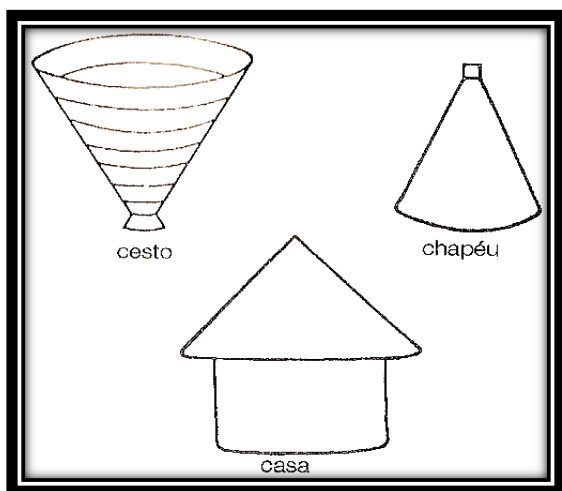
FIGURA 02



Fonte: Tenório (1995, p.13-14)

Gerdes (1992) afirma que empiricamente os primeiros conceitos geométricos foram desenvolvidos no período da Antiga Idade da Pedra durante a relação/interação dos sujeitos com o próprio ambiente que exploravam cotidianamente em busca da sua sobrevivência. Esses conceitos geométricos surgiram diante da capacidade dos seres

FIGURA 03



Fonte: Gerdes (1992, p.40)

humanos em conceber ações comparativas, reconhecer as diferentes imagens e formas geométricas (planas e espaciais) encontradas no meio ambiente. Exemplificando, o autor sinaliza sobre a concepção de circunferência/círculo adquirida ao visualizar “o contorno do sol e da Lua, do arco-íris e das corolas de muitas flores”, a de parábola ao realizar o lançamento de uma pedra, de espiral ao ver uma corda enrolada, de cone ao confeccionar objetos como “o cesto cônico”, “o chapéu cônico” e a “palhoça cilindro-cônica” e, a de polígonos regulares ao visualizar teias de aranha ou colmeias.

Nesse contexto, não podemos deixar de destacar a capacidade de pensar/agir geometricamente do Homem com relação às diversas situações materiais/imateriais vivenciadas/exploradas empiricamente no seu ambiente para que suas necessidades fossem contempladas da melhor maneira possível. As produções em Geometria decorrentes desta relação/interação empírica/experimental entre o Homem e o Meio Ambiente, como estas ilustradas, foram sendo armazenadas e com o passar do tempo, por volta de 300 a. C., Euclides sistematizou axiomáticamente uma obra denominada de “Os Elementos” que trazia na sua essência todo o rigor dedutivo pertencente à ciência na época.

Nesta obra, o método dedutivo funcionava como princípio norteador daquilo que Euclides considerava como verdade absoluta e deixava para segundo plano as considerações pertinentes aos processos de transformações das figuras. Assim, baseados nos princípios fundamentais da Geometria Euclidiana, funcionou o Ensino de Geometria até meados do Século XIX no âmbito dos processos escolares (ensino médio e superior) e com um agravante na organização dos livros didáticos que estrategicamente dispunham os conteúdos de forma que não fosse prioridade para o professor explorar os conhecimentos geométricos na sala de aula. Esta estratégia, de não priorizar o Ensino de Geometria nos espaços escolares da Educação Básica, caracterizou obstáculos corroborados pelo próprio professor que explorava uma forma de prática pedagógica deficitária.

Pavanello (1993) atribui esses obstáculos do Ensino de Geometria ao Movimento da Matemática Moderna por ter conduzido à Geometria o *status* de conhecimento secundário nos livros didáticos que até hoje se defronta com consequências latentes no contexto escolar. Além disso, a autora destaca as dificuldades dos professores de matemática em trabalharem com a Geometria na sala de aula por conta de uma formação acadêmica dos mesmos não explorarem essa área de conhecimento nas grades curriculares; a redução da Geometria à álgebra, o excesso de rigor, prioridade na memorização de conceitos, prioridade no processo dedutivo ao invés do experimental e dificuldades dos professores em correlacionarem a Geometria ao cotidiano do aluno.

Por não ser diferente, durante nossa prática docente na Educação Básica [1989-2000], vivenciamos essa reflexão tratada por Pavanello (1993) quando no início do ano letivo a grande polêmica na área de Matemática era a localização dos conteúdos de geometria nos planejamentos, quem ensinaria esses conteúdos e na escolha do livro didático porque teria preferência àquele que tivesse os conteúdos de Geometria organizados nas últimas unidades do livro. Então, como solução, os professores possibilitavam diferentes afirmações¹⁵ que nos permitia enxergar a dimensão da influência do Movimento da Matemática Moderna na formação acadêmica de cada um deles.

Tudo isso reflete, inclusive, na prática pedagógica dos professores porque foram formados nas bases de um Currículo que ignorava a importância dos conhecimentos geométricos, o significado da Geometria para o cotidiano do aluno que não se sente estimulado em estudar essa área do conhecimento durante os processos escolares e conseqüentemente a sua capacidade de conceber/compreender existência de objetos espaciais deixa de ser potencializada.

No Brasil, a partir da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997), o desenvolvimento de estudos envolvendo objetos espaciais fica mais evidenciado no ensino médio, enquanto que no ensino fundamental, os conteúdos de Geometria quando são abordados, tem maior destaque na última série do segundo ciclo e nas últimas do quarto ciclo, porém usualmente se restringem à memorização aleatória de nomes e fórmulas, conforme situações descritas anteriormente. Nele, os objetivos para exploração da Geometria Espacial são abordados de forma genérica e referem-se apenas à importância de trabalhar tais conceitos para introduzir os alunos num mundo 3D, relacionado diretamente com suas vivências desenvolvidas no cotidiano sem se reportar à transposição do mundo bi-dimensinal (2D) para o mundo tri-dimensional (3D) e vice-versa.

As dificuldades dos alunos para compreenderem e lidarem com os conceitos da Geometria são frequentes pelo fato de serem apresentados de forma pré-determinadas, através de um conjunto de regras, impostas e sem aplicabilidade, em particular, com atividades que envolvem os sólidos geométricos. O estudo de sólidos

¹⁵ Afirmações como: manda o professor de Educação artística ensinar, localiza no final do conteúdo programático porque não existe tempo para chegar até lá, pega um professor só para ensinar e concede uma aula semanal.

geométricos exige compreensão inicial de elementos básicos da Geometria (ponto, reta e plano) vinculados ao espaço bi-dimensional - 2D (Geometria plana), e depois projeções desses elementos para representá-los no espaço tri-dimensional - 3D (Geometria espacial). Esta tarefa, de transposição (2D – 3D), e vice-versa, desses elementos, requer abstração por parte dos alunos, por não estarem familiarizados com esses tipos de representação.

Pavanello (1993) discute o Ensino de Geometria com a ideia de que estes fatores dificultam o desenvolvimento do raciocínio espacial nos conteúdos das Ciências Exatas e, além disso, pode acarretar como consequência dificuldades dos alunos no entendimento de outros conceitos tratados em conteúdos nas diferentes áreas do conhecimento escolar¹⁶ do Ensino Fundamental e nas suas necessidades do cotidiano. Estes outros conceitos e necessidades que no momento relato são aqueles que recebem contribuições dos conhecimentos geométricos para potencializar a compreensão dos alunos.

Quanto aos conhecimentos escolares, entendemos que estas implicações podem refletir nos estudos da Geografia quando o aluno estuda as coordenadas geográficas e as representações de mapas, de Letras e Artes quando o aluno desenvolve a representação da escrita e do desenho ao explorar os aspectos morfológicos das figuras, de Ciência ao buscar a representação morfológica das células, da anatomia humana e do sistema solar, de Estatística no que se refere ao tratamento da informação quando representamos graficamente os dados estatísticos, de Física para representar a trajetória dos projéteis nos movimentos retilíneos e circulares, de Química durante a representação de modelos moleculares¹⁷ e de História para identificar/reconhecer traços artísticos que caracterizam obras de arte dos movimentos artísticos (Barroco, Românico, Renascimento, Neoclássico, entre outros). No cotidiano, também, percebemos a importância de se estudar Geometria porque vivemos em um mundo circunvizinhado por objetos com representações de formas geométricas planas e espaciais.

¹⁶ Giardinetto (1999) considera como aquele elaborado na lógica sistematizada, de exigência etária e que permite uma compreensão que vai além da vida cotidiana.

¹⁷ Os modelos moleculares são definidos conforme a disposição dos átomos no âmbito da molécula.

Entre essas representações, por exemplo, podemos mensurar as aplicações relacionadas à Arquitetura para definir as estruturas arquitetônicas através de formas geométricas planas (retangulares, trapezoidal, circulares e triangulares) e espaciais (piramidais, esféricas, cônicas, cilíndricas), à agricultura (para potencializar as áreas de plantio, determinar o volume de sementes a serem utilizadas no plantio e o seu respectivo volume produtivo por área plantada, assim como, na construção de instrumentos a serem utilizados durante o plantio e a colheita), no artesanato (prática utilizada pelos povos desde a antiguidade para definir e decorar formas dos objetos cerâmicos, no ato de entrelaçar tiras para confeccionar instrumentos - caça, pesca e transporte - necessários para manterem suas sobrevivências), na indústria (na produção de embalagens, peças industriais, design de veículos, fabricação de brinquedos e objetos como copo, jarras, mesa, TV e computadores), comércio (na definição da compra de embalagens práticas e econômicas a serem utilizadas por cada espécie de produto, do espaço e forma para expor os produtos de maneira a obter melhores vendas) e Urbanismo (na otimização/decoração dos espaços objetivando ambientes agradáveis para sustentabilidade da sociedade local e conseqüentemente global).

Passos (2000) considera indiscutível a importância de se estudar Geometria por compreender a sua relevância para relação/interação dos sujeitos com o espaço do cotidiano e seus estudos no espaço escolar envolvendo as relações, propriedades e conceitos pertencentes à própria estrutura axiomática da Geometria. Para tanto, entende a autora, que os estudos da Geometria podem ser introduzidos nos Anos Iniciais do Ensino fundamental explorando as figuras planas e espaciais para que, nos anos finais, os sujeitos compreendam melhor o seu significado para vida através de práticas pedagógicas que potencializem a sua capacidade crítica, investigativa e o seu desenvolvimento para produção do conhecimento.

Diante das compreensões sobre prática pedagógica não poderíamos deixar de registrar aquela que vamos priorizar no desenvolvimento desta investigação. Sendo assim, pensamos na prática pedagógica como um conjunto de ações desenvolvidas pelos sujeitos participantes dos processos educacionais onde coletivamente possam pensar/agir/criar/transformar didático e pedagogicamente durante suas relações/interações no âmbito dos espaços escolares a partir da exploração dos aspectos culturais, sociais e políticos existentes no seu cotidiano.

Nesse contexto, compreendemos a relevância em potencializar o ensino, nesse caso nos referimos ao Ensino de Geometria, através de práticas pedagógicas exploradas a partir das experiências de vida (histórica, cultural e social) dos sujeitos envolvidos no processo e com condições de compreender os significados e as necessidades dos conhecimentos de Geometria no cotidiano. Não queremos aqui, supervalorizar o conhecimento do cotidiano em relação ao conhecimento escolar, porém, enfatizamos a necessidade de que o mesmo seja levado em consideração para “ser utilizado conscientemente como ponto de partida para se trabalhar com os conceitos escolares garantindo o acesso às formas de conhecimento que não se manifestam imediatamente no cotidiano” (Giardinetto, 1999, p.8).

Além disso, defendemos a proposição de que o Ensino de Geometria não pode faltar nos processos escolares e nem acontecer de forma incipiente para o aluno, pois, a Geometria “aparece nas atividades humanas e está presente no dia-a-dia das pessoas e na natureza através de curvas, formas e relações geométricas” (Lorenzato, 1995, p. 25). possibilitando a inserção dos sujeitos com o mundo que vive e possui subsídios potencializadores para sua formação acadêmica/profissional capazes de contribuir na compreensão de conceitos matemáticos e de outras áreas do conhecimento. Também, entendemos que nos processos educacionais requer uma intervenção nas práticas pedagógicas em sala de aula onde o caráter provocativo funcione como alternativa que possibilite o desenvolvimento intelectual do aluno, pois, segundo Souza (2005, p.2) a prática pedagógica age como “parte de um processo social e de uma prática social maior que envolve a dimensão educativa não apenas na esfera escolar, mas na dinâmica das relações sociais que produzem aprendizagens, que produzem o “educativo””.

Para tanto, propomos que o professor faça a inserção de atividades didático-pedagógica durante os processos escolares onde o Ensino de Geometria seja desenvolvido experimentalmente para que o aluno perceba a relação de aplicação existente com o seu cotidiano.

2.0 – TECNOLOGIA: A TÉCNICA, O AUDIOVISUAL E O VÍDEO NO ENSINO DE GEOMETRIA.

Ao longo da história da humanidade podemos perceber a existência de processos desenvolvidos pelo Homem, onde se identifica a exploração de diferentes técnicas, que vem influenciando/avançando cada vez mais durante suas relações/interações no âmbito da sociedade. Estes processos são percebidos a partir de manifestações do Homem ao viabilizar intervenções nos seus contextos e em si mesmo, através da aplicação de técnicas, possibilitando, por exemplo, o surgimento do fogo ao colidir duas pedras para atender sua necessidade de iluminar suas cavernas e cozinhar os alimentos, de aparelhos para peneirar alimentos, dos instrumentos de transporte (flutuadores) para navegarem nos rios e os de caça/pesca (arcos, arpão e flechas) que utilizavam, e ainda utilizam, para capturar os alimentos no meio ambiente.

Gerdes (1992) nos possibilita uma reflexão onde podemos compreender que durante o desenvolvimento das técnicas, dentro das suas peculiaridades socioculturais, o Homem de cada fase histórica vivenciou uma relação/interação com e sobre os seus contextos que não apenas satisfaz/satisfaz suas necessidades de sobrevivência, mas, contribuiu e continua contribuindo para o avanço de conhecimentos como é o caso dos conhecimentos geométricos. Entre estes destacamos aqueles que estão correlacionados ao campo dos polígonos, medidas e de sólidos geométricos.

Durante o desenvolvimento das técnicas, intuitiva e experimentalmente, podemos perceber que o Homem sempre procurou suprir suas necessidades individuais/coletivas, pertinentes aos diferentes contextos socioculturais a partir da sua capacidade de aplicar/explorar seus diferentes saberes no âmbito de situações materiais (demarcação de terras, instrumentos de caça, pesca e transportes, artesanatos e moradias) e imateriais (contorno do sol, da lua e do arco-íris).

Nesses processos, os procedimentos explorados pelo homem possibilitaram a compreensão/desenvolvimento de conceitos, como o de medida, contagem e forma geométrica, relacionados às necessidades individuais/coletivas dos indivíduos no âmbito

de uma prática onde a técnica é desenvolvida como sinônimo de “arte, criação, intervenção humana e com transformação” (LIMA JÚNIOR, 2005, p.15).

Pinto (2005, p. 136) possibilita reflexões sobre a técnica na perspectiva de ser uma ação humana que é potencializada empiricamente durante o desenvolvimento de processos constituídos por atividades vinculadas ao contexto do homem instrumentalizando-o para agir

sobre o mundo e exprime por essência a qualidade do homem, como o ser vivo, único em todo processo biológico, que se apodera subjetivamente das conexões lógicas existentes entre os corpos e os fatos da realidade e as transfere, por invenção e construção, para os outros corpos.

Prosseguindo nas suas reflexões, o autor sinaliza que não devemos considerar a técnica como um tema recente na sociedade porque, independentemente da fase histórica, o homem¹⁸ nunca deixou de pensar/agir tecnicamente. Para tanto, ele busca em Aristóteles a compreensão de técnica – *teckné*, onde considera como sendo “um modo de ser específico do homem e a compreende como um conceito, uma razão, um lógos, que precede a realização da ação” (p.138) e avança destacando que as relações/interações homem-técnica não ocorrem de forma dissociada, nem muito menos hierárquica, por compreender que durante todo o processo de construção/desconstrução das ações humanas “a técnica inicia-se com o homem pela mesma razão que faz o homem iniciar-se com a técnica” (p.215).

É a partir desta compreensão de técnica enquanto *teckné*, oriunda das bases da filosofia grega, que Lima Júnior (2005, p.15) avança para apresentar um conceito de tecnologia que possibilita ir além das bases materiais, da qual nos apoiaremos neste trabalho, como sendo

um processo criativo/transformativo através do qual o ser humano utiliza-se de recursos materiais e imateriais, ou os cria a partir do que está disponível na natureza e no seu contexto vivencial, a fim de encontrar respostas para os problemas de seu contexto, superando-os. Neste processo, o ser humano transforma a realidade da qual participa, e ao mesmo tempo, transforma a si mesmo, descobre forma de atuação e produz conhecimento sobre elas, inventa meios e produz conhecimento sobre tal processo, no qual está implicado.

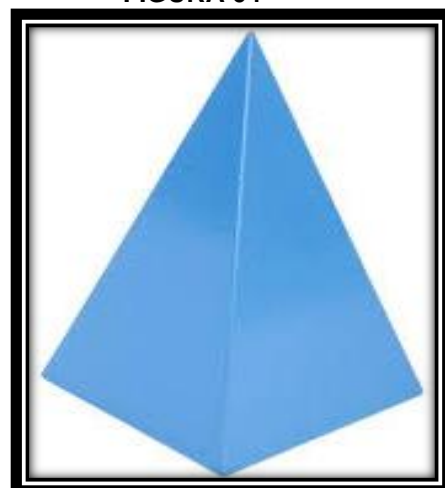
¹⁸ Neste momento não desconhecemos a capacidade dos demais seres vivos em agir/pensar sobre seus contextos, porém, o nosso olhar está voltado para os espaços educacionais enquanto processos desenvolvidos pelas ações dos sujeitos.

Nessa perspectiva, o autor concebe a ideia de tecnologia a partir da existência de um processo conectado diretamente com o ser humano e que não está dissociado do modo do mesmo pensar/agir sobre seus espaços sociais/políticos/econômicos para suprir suas necessidades. Além disso, sinaliza que as ações do homem são desenvolvidas para além da ideia de simplesmente fazer e saber fazer, ou seja, não fazem parte de um processo onde os sujeitos são inseridos simplesmente na perspectiva de assimilar e reproduzir as diferentes situações vinculadas aos seus contextos nem muito menos ficarem restritas aos aspectos instrumentais. Para tanto, precisamos potencializar a relação existente entre o humano e a tecnologia onde se possibilite também a valorização do processo produtivo, criativo e transformativo.

No âmbito do Ensino de Geometria, a técnica – enquanto ação humana sempre foi explorada como um elemento potencializador para o desenvolvimento dos seus conhecimentos, porém, o que temos observado nos espaços escolares (seja no livro didático, nas matrizes curriculares, nos planejamentos escolares, nas avaliações, nas atividades escritas em sala de aula, nos vídeos didáticos, em programas de TV, entre outros) é uma prática pedagógica que nega constantemente as origens intuitivas/experimentais deste conhecimento e a presença da subjetividade daqueles envolvidos durante os processos educacionais. Ou seja, na prática percebemos situações representadas por um conjunto de ações didático-pedagógicas onde predominantemente o professor explora as técnicas formalistas de memorização das fórmulas, abstração e resolução de exercícios, sem relacionar os conhecimentos de geometria com o cotidiano dos sujeitos.

Entre essas situações, podemos ilustrar uma atividade com uso de imagem (Figura 04) comumente explorada nos livros didáticos¹⁹ de matemática, séries iniciais do ensino fundamental, onde solicita dos sujeitos respostas para as seguintes perguntas: Qual é a quantidade de vértices? Quantas arestas possui? Qual é a quantidade de faces? Como

FIGURA 04



¹⁹ Nesse momento não temos como propósito desenvolver uma análise do livro didático, pois, não faz parte do objeto dessa pesquisa. Apenas nos referimos para ilustrar uma situação didático-pedagógica sobre o ensino de geometria por considerar o espaço educacional mais explorado pelo professor.

denominamos o sólido? Quantas e quais formas geométricas planas utilizamos para formar o referido sólido?

Seguindo a sequência das perguntas propostas, podemos perceber uma sobrecarga de conceitos geométricos (vértice, aresta, face, nomenclatura dos sólidos, formas geométricas planas) para ser explorado a partir da mesma imagem e caso o aluno não tenha esses conceitos memorizado apresentará limitações para respondê-las com possibilidades de considerar a atividade com grau de complexidade muito alto. Além disso, não podemos desconsiderar a necessidade dos sujeitos explorarem suas capacidades de abstração a partir do processo de visualização onde necessita desenvolver técnicas para imergir na imagem como o único canal que deixe emergir (em forma de texto) seus saberes/conhecimentos geométricos e assim caracterizar sua aprendizagem.

Para potencializar nossas compreensões, sem a pretensão de responder às perguntas por ora apresentadas a partir da situação ilustrada, possibilitaremos reflexões dentro de uma perspectiva onde consideramos a imagem como uma das tecnologias que precisa aparecer nos espaços escolares/educacionais “não como representação da realidade, mas como a própria realidade, pois, a imagem constitui-se no fator estruturante da própria realidade” (SERPA, 2004, p. 129). Na Figura 04, podemos perceber que a imagem aparece como uma representação da realidade onde a maneira²⁰ do sujeito desenvolver a leitura (e isso tem a ver com a sua própria realidade) em busca dos signos influenciará na resposta final e, nesse caso, ao posicionar-se frente à situação precisará mais do que nunca da abstração para nomear os significantes.

Na imagem (Figura 04), o sujeito pode direcionar o olhar para os signos que pretende visitá-lo e responder que possui 04 (quatro) vértices, 05 (cinco) arestas, 02 (duas) faces, pirâmide, 02 (duas) formas triangulares. Em outro campo de visualização o sujeito pode responder que possui 05 (cinco) vértices, 08(oito) arestas, 05(cinco) faces,

²⁰ Segundo Babin e Kouloumdjan (1989), no caso do livro, uma das maneiras de aprender a realidade, solicita do sujeito uma conexão com o campo visual onde ele está inserido apenas no “espaço” que as vistas lhe conduz. Nesse caso, a delimitação do campo de visualização pertence ao sujeito (sem ser tocado) que pode acontecer “pelo ângulo da visão, pela posição dos olhos, pela rotação do pescoço” (p.78-79).

Esta compreensão podemos perceber em Serpa (2004), porém, ele avança na reflexão de que a Geometria do Espaço depende não somente do movimento do observador, mas, da “distribuição dos corpos materiais e, conseqüentemente, do tempo” (p.129).

pirâmide com base quadrangular, 04(quatro) formas triangulares e 01(uma) quadrangular. Pensando na possibilidade de delimitar um terceiro campo de visualização, o sujeito pode responder que na imagem temos 03 (três) vértices, 06 (seis) arestas, 03 (três) faces, pirâmide com base triangular, 04 (quatro) formas triangulares.

Na prática, isso acontece porque os profissionais (autores de livros didáticos, pesquisadores, curriculistas, professores, gestores, entre outros) desenvolvem suas ações²¹ direcionadas para uma concepção de que está tudo pronto/acabado (não possibilitando assim que os sujeitos interfiram com suas realidades) e deixam para o aluno a função de apenas assimilar e reproduzir dentro de um modelo formal (lógico, dedutivo, axiomático e demonstrativo) estrategicamente apresentado nesses espaços escolares/educacionais.

Para tanto, entendemos que os espaços escolares/educacionais, no nosso caso o de Ensino de Geometria, necessitam de intervenções didático-pedagógicas para possibilitar reflexões nos seus métodos (técnicas) de criar, produzir, compreender, interpretar e transformar os processos educacionais porque estamos envolvidos em uma sociedade estruturada por uma nova geração onde os sujeitos cada vez mais possuem à sua disposição os diferentes (e mais atualizados) meios tecnológicos· (televisão, celulares, vídeos, tablet, internet, iphone, entre outros) existentes na nossa sociedade. Meios Tecnológicos que constantemente são negados pelos espaços escolares como “ferramentas” potencializadoras dos processos educacionais por conta, até mesmo, da limitação didático-pedagógica que os profissionais possuem para explorá-los.

Para Babin e Kouloumdjian (1989) os meios tecnológicos²² estão infiltrados no nosso cotidiano cada vez mais e de forma bem silenciosa vem influenciando progressivamente no comportamento das nossas vidas. Eles fazem parte de uma nova cultura que se instaura gradativamente na sociedade por uma jovem geração que utiliza e se diferencia, em relação às outras gerações, nos processos de exploração dos seus

²¹ Entre as ações podemos destacar o uso de aulas totalmente expositivas onde o professor fala e o aluno assimila para depois reproduzir, lista de exercícios com infinitas questões para resolver mecanicamente, negação à presença das tecnologias digitais nos espaços da sala de aula, o uso inadequado do livro didático, entre outros.

²² “Uma rede imensa que caiu sobre nós e cujas malhas, muitas vezes invisíveis, determinam nossa vida”. Denominado de “eletrônica”. Babin e Kouloumdjian (1989, p.12)

costumes de informar, comunicar, aprender e organizar ações com potencial de solucionar os problemas relacionados às suas necessidades individuais e coletivas.

Sobre esta nova cultura, Babin e Kouloumdjian (1989), consideram como elemento estruturante uma linguagem denominada de audiovisual onde culturalmente se prioriza as ações falar, ver e sentir em relação à linguagem literária que prioriza as ações escrever, ler e compreender, respectivamente. Nela os sujeitos possibilitam suas ações através de um conjunto de regras que resulta da combinação entre o visual e o sonoro com predominância da oralidade, do visual e do sentimento em relação à escrita, à leitura e à compreensão.

Ao comparar as duas linguagens percebemos que a prioridade entre as ações não significa que uma determinada linguagem seja considerada mais ou menos relevante no âmbito dos espaços escolares/processos educacionais, dentro de uma perspectiva de até uma excluir a outra.

Nesse caso, Babin e Kouloumdjian (1989, p. 61) compreendem a linguagem audiovisual como sendo um retorno às

raízes visuais e principalmente sonoras da língua. O som das palavras tem mais importância que o rigor conceitual; o vigor, até a acidez das expressões, sobrepuja o gosto pelas nuances; as imagens verbais e mímica dos gestos de acompanhamento substituem os raciocínios e as construções explícitas bem organizadas.

Para os autores, na linguagem audiovisual os sujeitos exploram com mais intensidade as “atitudes perceptivas, constantemente solicita a imaginação e reinveste a afetividade com o papel de mediação primordial no mundo” (p.107). Estas são as ações que a diferenciam em relação à linguagem escrita, tão explorada pelos espaços escolares/processos educacionais, onde se prioriza as reflexões oriundas de registros organizados com as características de linearidade, de rigor e abstração.

Para o Ensino de Geometria, em particular sólidos geométricos, entendemos que esta combinação entre o visual e o sonoro seja importante porque se encontram representados pelas imagens em condições de possibilitar aos sujeitos momentos diferentes para potencializar, através dos movimentos e os impactos sonoros, a

compreensão de conceitos geométricos como o lado, vértice, arestas, área, perímetro, volume, secções, teoremas²³ e perímetro.

Durante a exposição do audiovisual entendemos que o sujeito pode potencializar sua condição intelectual correlacionando o conteúdo estudado com situações existentes no seu cotidiano e, principalmente, desenvolver uma nova cultura nos espaços escolares/processos educacionais para possibilitar didático-pedagogicamente processos de criação/produção de audiovisuais. Para tanto, devemos pensar em uma nova cultura constituída a partir da mistura de um conjunto de ações (mixagem) avançando para compreensão de que ações potencializadoras sejam possibilitadas aos sujeitos onde suas diferentes contribuições, oriundas dos seus contextos, sejam compreendidas (estéreo).

Sobre a mixagem e o estéreo Babin e Kouloumdjan (1989, p.13) sinalizam que há no âmbito dessa nova cultura

duas grandes avenidas paralelas e nitidamente diferentes em forma. Há a “eletrônica-espetáculo”, isto é, a televisão, o cinema, a música, os jogos. Há também a “eletrônica-informática”, ou seja, os computadores, as calculadoras, os aparelhos programados etc. A eletrônica informática determina a segunda avenida, a de uma cultura extremamente racional e rigorosa. Mas não forcemos demais a divisão, pois as duas técnicas tendem hoje a juntar-se.

Nesse contexto, consideramos que as tecnologias podem sinalizar horizontes diferentes para os processos educacionais, porém, precisa possibilitar aos sujeitos as oportunidades necessárias/suficientes para agirem/pensarem tecnologicamente. Entre as tecnologias que consideramos relevante a exploração para potencializar as práticas pedagógicas nas aulas de sólidos geométricos podemos destacar o audiovisual, representado através do vídeo, que produzido e utilizado de forma articulada com as necessidades de aprendizagem dos alunos poderá dinamizar as aulas e gerar compreensões diferenciadas dos conhecimentos geométricos para cada indivíduo, independentemente do ciclo da educação básica.

²³ Teorema de Pitágoras, Teorema do ângulo interno e do ângulo externo do triângulo, Teorema do paralelismo.

Mesmo reconhecendo os potenciais das Tecnologias, não podemos deixar de sinalizar sobre a necessidade de ações políticas no que se refere à inserção/organização dos aparatos tecnológicos nos processos educacionais e de ações didático-pedagógicas quanto à formação dos professores para que o uso das mesmas não seja desenvolvido dentro de uma perspectiva reducionista.

A inserção das tecnologias na educação está respaldada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei nº 9.394/96, que determina papéis da escola e das tecnologias no êxito do processo de ensino e aprendizagem. Na prática, podemos identificar certa dicotomia do governo que, através da LDB, determina e pratica (quando e onde pratica) apenas uma política de estruturação física das escolas (implantação de laboratórios de informática, às vezes conectados à internet, disponibilidade de vídeos educativos com aparelhos de reprodução e canal de TV com programação educativa, como é o caso da TV Escola) para oferecer à comunidade escolar o aparato maquínico.

Sobre a importância das Tecnologias nos espaços escolares/processos educacionais, Pires (2010, p.3) sinaliza para a necessidade de compreender que a mesma “não agrega somente novos artefatos e novos modos de fazer, introduz também outra dinâmica em que o tempo e o espaço são reelaborados, produzindo novas formas de relacionamento entre as pessoas”. Nesse caso, precisamos nos conscientizar de que a presença das Tecnologias vai para além do aparato maquínico, ou seja, precisa-se disponibilizar um planejamento para formação dos educadores no âmbito das escolas objetivando a utilização das tecnologias de forma criativa, produtiva e transformativa para potencializar as práticas pedagógicas no desenvolvimento dos processos educacionais.

Esse planejamento para formação dos educadores, quanto ao uso das tecnologias nos processos educacionais, consideramos relevante por possibilitar nos sujeitos participantes reflexões sobre o potencial das tecnologias onde não devemos permitir a sua exploração na concepção reducionista e avançar para a compreensão de que as tecnologias fazem parte do nosso cotidiano com a idéia de representar

não só um conjunto de ferramentas e métodos de funcionamento, mas uma composição simbólica que atua no desejo e na subjetividade. Não basta pensar a tecnologia, é necessário também funcionar tecnologicamente. (Lima Jr., 2005, p. 18).

Sobre esta dicotomia, Miranda (2008, p.10-11) considera que o governo “ao mesmo tempo em que detém a tecnologia e usufrui de seus produtos, é carente de políticas econômicas para promover o avanço necessário” (p.10) no que se refere às necessidades dos professores em serem preparados “operacionalmente, capacitados metodologicamente e filosoficamente para utilização nas práticas pedagógicas” (p.11). Portanto, compreendemos relevante que as escolas sejam estruturadas não apenas dos aparatos maquínico, mas, de políticas públicas direcionadas à formação técnica e teórica dos professores imbricados no processo educacional para que os mesmos sintam-se potencializados para romperem, durante as práticas pedagógicas, as dificuldades sobre o Ensino de Geometria, em particular, o de sólidos geométricos.

Entre as dificuldades podemos destacar a capacidade dos professores em distinguirem figuras planas de não-planas, realizarem a representação gráfica de figuras não-planas, elaborarem atividades didático-pedagógicas para serem trabalhadas em sala de aula, explorarem os conceitos geométricos através de situações representadas no cotidiano (placas, brinquedos, detalhes arquitetônicos nas construções, entre outros) e, por fim, utilizarem as Tecnologias da Informação e Comunicação como elemento potencializador das práticas pedagógicas. Sobre essas dificuldades, Cielo (2001) compreende que podem ser repensadas e superadas nas aulas de Geometria com a representação gráfica das formas geométricas pertencentes aos objetos a partir da visualização/ compreensão/interpretação desenvolvidas pelos sujeitos de forma que a transposição 2D-3D se concretize de forma não hierárquica.

Repensar as aulas de Geometria, no nosso caso sinalizamos para os sólidos geométricos, é uma necessidade recomendada em estudos recentes da chamada Era da Informação e Comunicação onde a exploração das Tecnologias exige postura diferenciada nos processos educacionais em relação aos sujeitos envolvidos porque cada um possui momentos diferentes de acesso à informação/comunicação. Independentemente do momento de acesso às TIC, compreendemos que a inserção das mesmas nos processos educacionais pode potencializar as relações/interações com possibilidades de conduzir para além dos processos escolares, ou seja, contribuir para formação dos sujeitos “como elemento de aprendizagem, como espaço de socialização, gerando saberes e conhecimentos científicos”. Machado e Mendes (2013b, p. 20)

Machado e Mendes (2013a, p.5) discutem sobre a inserção das tecnologias nos processos educacionais enfatizando as suas potencialidades, porém, sinalizam para que não sejam compreendidas apenas como ferramenta. Portanto,

não é suficiente que apenas a introdução de algum recurso oriundo da classe de tecnologias da informação e comunicação, como o caso do vídeo, seja modernizador por considerar que está se inserindo em suas aulas um novo recurso; e que, portanto, sua simples utilização transformará positivamente os processos de ensino–aprendizagem.

Moran (1991, p.3) discute a presença dos meios de comunicação na escola como uma forma didático-pedagógico capaz de contribuir para o desenvolvimento e análise dos processos de planejamento/criação/produção dos conteúdos escolares. Além disso, possibilita momentos (como por exemplo, o da pesquisa) diferentes de aprimoramento da visão mais crítica do aluno e que independentemente das suas potencialidades não dispensa a presença do professor, pois,

os meios podem ser utilizados também como conteúdo de ensino, como informação, como forma de passar conteúdos organizados, claros e sequenciais, principalmente o vídeo institucional, educativo, o qual é útil para o professor, porque lhe dá a chance de completar as informações, de reforçar os dados passados pelo vídeo. Eles não eliminam o papel do professor, ao contrário, ajudam-no desenvolver sua tarefa principal, que é a de obter uma visão de conjunto, educar para uma visão mais crítica.

Henriques, Nagamine e Silva (2011) veem a presença das tecnologias na educação como uma provocação à implantação de métodos didáticos onde a visualização dos resultados básicos enunciados como teorema ou conjectura é facilitada. Entre os métodos didáticos destacamos o uso do audiovisual como uma das formas contemporâneas para documentação eletrônica porque esse ambiente possibilita mudanças significativas, durante o planejamento e execução das práticas pedagógicas (produção de material didático, atividades recreativas, exploração da leitura e escrita) contextualizadas ao cotidiano do aluno, capazes de propiciar oportunidades diferenciadas para mostrar modelos 2D-3D e favorecer certa independência do aluno em relação ao professor, conforme seu ritmo de aprendizagem.

Brito e Purificação (2006, p.18) compreendem que esta independência pode acontecer durante os processos educacionais a partir do momento que o professor vivenciar o favorecimento das tecnologias e priorizar ações educacionais que possibilitem aos sujeitos condições autônomas, reflexivas e criativas para inferir no seu meio. Os

autores consideram essas ações bastante significativas porque desenvolvemos nossas relações/interações em uma sociedade onde

as tecnologias interferem no cotidiano, sendo relevante, assim, que a educação envolva essa democratização do acesso ao conhecimento, produção, e interpretação das tecnologias. Sabemos que o cenário tecnológico e informacional requer novos hábitos, uma nova gestão de conhecimento, na forma de conceber, armazenar e transmitir o saber, dando origem a novas formas de simbolização e representação do conhecimento.

Essas compreensões provocam nos espaços escolares uma necessidade de ruptura com a sua forma histórica de valorizar apenas os processos educacionais direcionados para explorar nos sujeitos a capacidade oral/escrita (que nos diga as velhas cópias, ditados de palavras e a inesquecível companheira tabuada) e avançar com a necessidade de abrir as portas para o desenvolvimento tecnológico que permeia na sociedade, principalmente durante as últimas décadas, transformando os processos de relação/interação dos sujeitos nos seus diferentes fluxos sociais. Assim, os espaços escolares possibilitam que a realidade externa vivenciada pelos sujeitos seja aproximada do contexto interno com toda sua carga cultural e, conseqüentemente, fazem emergir uma nova cultura como produto dessa mistura.

Sobre os espaços escolares, Kinski (2003) entende que historicamente predominou no mundo ocidental uma proposta onde os processos educacionais sempre foram desenvolvidos na compreensão de “transmissão dos conhecimentos por meios de signos duplamente abstratos: letras correspondem a sons, que correspondem a símbolos da realidade” (p.61) e, tudo isso acontecia através da oralidade e da escrita que são reconhecidas como uma das primeiras tecnologias a ser explorada pelos sujeitos ao longo das Sociedades.

Diante dos avanços tecnológicos, cada vez mais chega aos sujeitos diferentes maneiras que possibilitam/potencializam os processos de transmissão da informação e comunicação onde os espaços escolares precisam investir em ações didático-pedagógicas para desenvolver as relações/interações entre os envolvidos com o objetivo de contribuir na formação (social, política, cultural e econômica) dos mesmos. Para Kinski (2003, p.18) as tecnologias se encontram tão presentes no nosso cotidiano “que nem percebemos mais que não são coisas naturais”.

Mesmo reconhecendo a necessidade de avançar, destacamos que nos espaços escolares a tecnologia não pode ser compreendida apenas como um dispositivo adicional (ferramenta) para ministrar aulas (uso do projetor de slides), reforçar conteúdos (listas de exercícios), preencher espaços de aula (vídeos e filmes) e agilizar a informação/comunicação (e-mail e *facebook*) nas relações/interações desenvolvidas nos processos educacionais dentro e até mesmo fora dos espaços escolares.

Diante dessa preocupação, consideramos a presença da tecnologia no âmbito dos processos educacionais como um elemento potencializador das ações didático-pedagógicas dos professores durante o planejamento/produção/execução de um processo investigatório dentro de uma perspectiva que lhes possibilitem condições para deslocarem-se da posição de expositores e passarem a agir mediante a presença de uma prática pedagógica que valorize/potencialize a ampliação do conhecimento. Assim, compreendemos que isso pode acontecer a partir do momento em que seja concedido aos sujeitos espaços para aplicarem seus saberes em busca de compreender e explicar fenômenos do cotidiano correlacionados às práticas sociais dos indivíduos envolvidos no processo.

Segundo Machado e Mendes (2013b, p. 58) as ações desenvolvidas durante o processo investigatório possuem a pesquisa como o elemento norteador do processo educativo e “deve ser configurado por situações que favoreçam a redescoberta da matemática - no nosso caso, Geometria (grifo nosso) - tendo em vista a exploração e a investigação de situações-problema que os levem à compreensão do “quê” e do “porquê”” correlacionados às práticas culturais e sociais dos indivíduos envolvidos no processo.

Nesse contexto, no ambiente contemporâneo de aprendizagem, identificamos potencialidades nas tecnologias como elemento estruturante para o professor refletir e potencializar sua prática pedagógica possibilitando aos sujeitos, diante das constantes atualizações/avanços tecnológicos ocorridos na sociedade contemporânea, momentos educacionais diferenciados²⁴ que podemos considerar como resultantes das

²⁴ Esses momentos, entendemos que são concretizados a partir da utilização da internet na construção/ampliação/consolidação de redes de contatos e conseqüentemente estreitamento das distâncias geográficas que podem acontecer através das diferentes formas (*facebook, chat, blog, e-mail, twitter, etc*), *softwares* educacionais e produções audiovisuais na compreensão de conceitos das diversas áreas do conhecimento.

necessidades sociais, culturais, políticas e econômicas vivenciadas por cada indivíduo dentro e até mesmo fora dos espaços escolares.

Esses momentos podem acontecer durante o processo educacional, pois, nele o professor relaciona-se com os aprendizes e passa a conhecer individual/coletivamente a heterogeneidade da realidade (demanda) de relação/ interação de cada indivíduo oriundo de uma sociedade onde existem pessoas com facilidade e outras praticamente sem acesso às Tecnologias.

Nesse fazer da prática pedagógica, o professor busca com as tecnologias desenvolver/ampliar ambientes de aprendizagem capazes de potencializar a criatividade do aprendiz em busca de transformar a si mesmo e propiciar momentos para que o aluno busque a sua transformação. Segundo Lima Júnior (2005, p. 16) “refletir a tecnologia é refletir o próprio homem, porque o ser humano está totalmente implicado na tecnologia e a tecnologia está totalmente implicada no humano”. Sendo assim, cada vez mais fica evidente que a inserção das Tecnologias contemporâneas nos espaços escolares é obrigatória por considerarmos um dos agentes responsáveis pela democratização do acesso a esses meios. Dentre essas Tecnologias contemporâneas, destacamos o vídeo.

Moran (1995) considera que o vídeo associado aos demais dispositivos didáticos contribui para o processo formativo do aluno, enquanto cidadão, por compreender que suas funções vão além do simples ato de assistir porque quando o professor explora-o possibilita momentos onde os sentidos do aluno se tornam mais apurados, desde o sensorial, passando pelo emocional, intuitivo até atingir o racional.

Continuando na reflexão sobre as potencialidades do vídeo para os processos educacionais, Moran (1995, p.28) o considera com características potencializadoras por ter “... o visual, a linguagem falada, a linguagem musical e a escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas.” e, Machado e Mendes (2013b), reforçam essa ideia afirmando que o vídeo possibilita aos sujeitos momentos diferenciados e capazes de conduzi-los para outras realidades (como por exemplo, a representação das formas geométricas 2D/3D – grifo nosso) por combinar “a comunicação sensorial-cinésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão”.

Avançando para uma compreensão mais clássica, Mandarino (2002) considera o vídeo com potencial pedagógico por entender que ele possui diversas funções e entre elas podemos destacar: a capacidade de aproximar o conhecimento científico do mundo cotidiano, apresentar conceitos novos para motivar, despertar interesse e curiosidade do conteúdo abordado e mostrar analogias utilizando novas concepções, métodos e técnicas para compreensão e construção de novos saberes/conhecimentos.

Ao discutir metodologias de utilização de vídeos em sala de aula, Moran (1991, p.23) sinaliza que “o vídeo com temas geradores de discussão é um poderoso instrumento de dinamização e enriquecimento da aula, tanto do ponto de vista de conteúdo como da dinâmica participativa e de interesse”. Ainda sobre o assunto, Machado e Mendes (2013b, p. 20) reforçam a força do vídeo como elemento metodológico a ser explorado em sala de aula por permitir aos sujeitos meios diferentes dos tradicionais (meios diferentes dos explorados através de tecnologias como lápis e papel) onde realizem a “transposição do saber e do saber-fazer” e por ser “portador de uma perspectiva fidedigna da representação da realidade”, mas, sinaliza que a inserção de tecnologias do cotidiano da sociedade no âmbito educacional não significa considerar as anteriores insatisfatórias pelo fato de que no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem deve-se levar em consideração as peculiares de cada aprendiz.

Metodologicamente, podemos perceber que durante o processo de exploração do vídeo os professores podem transcender (sem supervalorizar uma determinada tecnologia em relação à outra) seus conhecimentos de forma interdisciplinar e, principalmente, ampliar seu desenvolvimento para o exercício da cidadania. Para que isso aconteça entendemos que o modelo de ensino tradicional²⁵ consolidado secularmente nos espaços escolares precisa ceder o espaço para o desenvolvimento e consolidação de práticas pedagógicas crítica/reflexivas que valorizem os saberes e conhecimentos dos sujeitos participantes do processo.

Machado e Mendes (2013a, p.3) consideram o vídeo como uma ferramenta metodológica com potencialidades para serem exploradas em sala de aula por diversas razões, pois,

²⁵ Modelo onde a escola considera-se a detentora do conhecimento e o aluno como agente receptor/passivo de todas as ações desenvolvidas durante o processo educacional.

permite que os alunos vejam a história como ela aconteceu. Quando ele é usado para aumentar a memória visual, o vídeo pode ser uma ferramenta muito valiosa. O vídeo pode atingir crianças com uma grande variedade de estilos de aprendizagem. Pode trazer novas informações para a sala de aula. Ele pode servir para expor os estudantes a pessoas, lugares e eventos que outros recursos de aprendizagem não podem.

Nesse contexto, compreendemos que o vídeo apresenta potencialidades a serem exploradas nas práticas pedagógicas durante o desenvolvimento dos processos educacionais, pois, nele as relações/interações entre os sujeitos se ampliam ao articularem os conteúdos em busca de valorizarem elementos culturais, pensarem cientificamente e explorarem os saberes/conhecimentos utilizando diferentes linguagens. Entre essas linguagens podemos destacar o audiovisual, representado a partir do processo de produção do vídeo, para ser explorado nas aulas de geometria, em particular, nos conteúdos de sólidos geométricos (cone, prisma, pirâmide, cilindro e esfera) relacionando suas múltiplas aplicações com o cotidiano²⁶.

Além disso, não podemos deixar de destacar as possibilidades educacionais geradas pelas TIC que justificam a importância de potencializar o processo de produção audiovisual nos espaços escolares como forma de estimular uma constante familiarização dos conteúdos a partir de situações do cotidiano de cada sujeito, envolvido diretamente no processo, através de práticas pedagógicas onde os mesmos sejam agentes das construções/aplicações dos saberes conectados às suas necessidades do cotidiano da sala de aula e da sociedade em geral.

²⁶ Entre essas aplicações podemos destacar as formas utilizadas na construção civil, confecção de embalagens, localização de espaço, construção de brinquedos, etc.

CAPÍTULO III – AÇÕES, REGISTROS E REFLEXÕES.

Numa folha qualquer eu desenho um sol amarelo
E com cinco ou seis retas é fácil fazer um castelo.
Corro o lápis em torno da mão e me dou uma luva,
E se faço chover, com dois riscos tenho um guarda-chuva.

Toquinho - Vinícius de Moraes - M. Fabrizio - G. Morra

O ato de pesquisar envolve um processo no qual utilizamos procedimentos que consideramos neste processo como percursos, ações, registros e reflexões, desenvolvidos mediante a reunião/aplicação de métodos e técnicas, com o objetivo de obter respostas para indagações suscitadas pelo pesquisador. Considerando esse pressuposto, os procedimentos possibilitados/desenvolvidos neste processo de pesquisa estão voltados para concretização dos objetivos e do problema apresentados preliminarmente.

Assim, nesta pesquisa, objetivamos desenvolver com professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental um processo de produção audiovisual relacionado com os conteúdos de sólidos geométricos. De forma mais específica esse processo de produção foi possibilitado coletivamente com os professores a partir da compreensão de que a exploração das tecnologias possibilitam alternativas didático-pedagógicas em condições de potencializar a prática pedagógica durante os processos educacionais. Além dos objetivos, o desenvolvimento das etapas planejadas para o processo possibilitaram reflexões sobre a pergunta norteadora: Como o audiovisual pode potencializar a prática pedagógica no ensino de geometria, particularmente em sólidos geométricos?.

O processo investigativo foi possibilitado intrinsecamente nas relações/interações desenvolvidas e organizadas coletivamente pelos sujeitos (pesquisador-pesquisados), respeitando as singularidades de cada um, envolvidos ativamente e criticamente no processo onde o problema de investigação proposto surgiu a partir da realidade identificada na própria comunidade científica (conforme a literatura pesquisada e experiência empírica vivenciada pelo pesquisador) e seus resultados (produto representado através da tecnologia do vídeo).

A partir dos fenômenos identificados neste processo, sinalizamos compromissos científicos para possibilitar transformações no contexto das práticas pedagógicas em condições de inferir, pelos e nos sujeitos, ações sócio-política-cultural durante a aplicação dos saberes e apropriação/difusão do conhecimento objetivando benefícios para o Ensino de Geometria, em particular o de sólidos geométricos. Segundo Bortoni-Ricardo (2008, p.41) ao se preocupar com a análise dos fenômenos pertinentes ao processo da pesquisa, o pesquisador demonstra sua preferência pelos “significados que os atores sociais envolvidos no trabalho pedagógico conferem às suas ações, isto é, estão à busca das perspectivas significativas desses atores”.

Nesse caso, concebemos a pesquisa na perspectiva de envolver um conjunto de ações que possibilitem reflexões pertinentes aos fenômenos ocorridos nos processos vivenciados pelos atores sociais a partir da estruturação de um projeto de cunho político²⁷. Concebemos desta forma porque as pesquisas podem atingir seu cunho social propiciando aos sujeitos situações com possibilidades de ultrapassar as necessidades das demandas escolares (ensinar, aprender e reproduzir), dos pesquisadores na promoção profissional/social e das políticas governamentais que estruturam uma educação que contemple apenas os interesses da classe dominante.

A abordagem qualitativa, em particular nesta pesquisa, elegemos como a mais adequada na busca de realização dos objetivos propostos como pesquisa do campo educacional. Consideramos com o caráter qualitativo porque nos interessa a análise dos diferentes fenômenos revelados pelos sujeitos durante o desenvolvimento do processo de formação e da produção do audiovisual, sem nos preocupar com os processos estatísticos quantitativos observados mediante experimentos, que possibilitem uma relação/interação de implicação com os fenômenos de natureza educacional existente entre a realidade objetiva e a subjetividade dos sujeitos. Ludke e André (1986) nas suas reflexões sobre a pesquisa qualitativa sinalizam que o pesquisador adquire os dados da pesquisa de forma descritiva, diretamente nas relações/interações, desenvolvidas no âmbito das reflexões possibilitadas no processo onde o foco principal está direcionado

²⁷ O termo político está na perspectiva das ações críticas-transformativas desenvolvidas pelos sujeitos como agentes participantes de uma sociedade em condições de planejar, problematizar, questionar, investigar e agir nos problemas da mesma em busca de mudanças.

para valorização de todo o processo (ao invés do produto) a partir das descrições compreendidas, explicitadas e produzidas pelos sujeitos participantes.

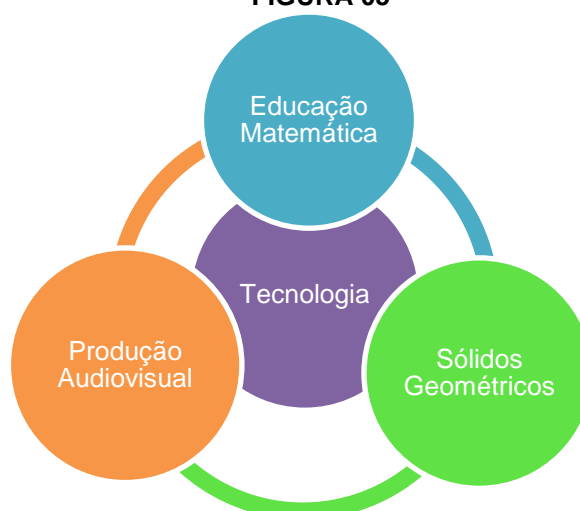
Em consonância a esta concepção, Bortoni-Ricardo (2008, p.34), considera que na pesquisa qualitativa “o pesquisador está interessado em um processo que ocorre em determinado ambiente e quer saber como os atores sociais envolvidos nesse processo o percebem, ou seja: como o interpretam”. Continuando, o autor sinaliza que as reflexões desenvolvidas no âmbito da pesquisa qualitativa se fundamentam nos princípios do paradigma interpretativista²⁸ onde a observação do mundo está diretamente implicada na interpretação das práticas sociais e seus respectivos significados. Nesse caso, o pesquisador é compreendido como um agente ativo da pesquisa que se posiciona como observador participante buscando compreender as conversas durante o processo investigativo sem se preocupar com as possíveis interferências da sua subjetividade, pois, a mesma deve ser vista como um fator que compõe os momentos de relação/interação construídos pelos sujeitos (pesquisador/pesquisados) durante todas as reflexões desenvolvidas na investigação.

Esta pesquisa de abordagem qualitativa se caracteriza enquanto pesquisa aplicada por objetivarmos, através do processo de produção do audiovisual, produzir/difundir saberes/conhecimentos em condições de aplicarmos os resultados para potencializar as práticas pedagógicas com situações capazes de atender as necessidades locais dos sujeitos quanto a problemas específicos (compreensão de conceitos de área, perímetro, volume, representação bidimensional e tridimensional das figuras geométricas) pertinentes ao Ensino de Geometria, em particular de sólidos geométricos.

Nesse contexto, vislumbramos possibilidades de elucidar com os professores as contribuições dos processos de produção audiovisual como meio didático-pedagógico (Figura 05) capaz de estruturar uma conexão entre a tríade Sólidos Geométricos, Tecnologia e Educação Matemática para ser explorado/aplicado no desenvolvimento de processos educacionais.

²⁸Segundo Bortoni-Ricardo (2008) é o paradigma que surge como via alternativa ao positivismo clássico de Comte e ao Neopositivismo de Ernst March e Rudolf Carnap a partir de críticas desenvolvidas por pensadores como Theodor Adorno e Jurgen Habermas, na Escola de Frankfurt, por compreenderem que “não há como observar o mundo independente das práticas sociais e significados vigentes” (p.32).

FIGURA 05



Fonte: Autor

Barros e Lehfeld (2000, p. 78) ao discutirem a pesquisa aplicada concebem suas potencialidades a partir da “necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de contribuir para fins práticos, visando a solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”. Nesse caso, o autor possibilita reflexões a partir da existência da produção do conhecimento para ser aplicado diretamente no *locus* onde possivelmente foi identificado um problema, mas, para nossa proposta pensamos na perspectiva de que os sujeitos podem e devem desenvolver suas reflexões de aplicabilidade da pesquisa no próprio *locus* pela via da apropriação dos seus próprios saberes e assim possibilitar a produção do conhecimento.

Além de se caracterizar enquanto pesquisa aplicada, a mesma se constitui como participante porque durante todo o desenvolvimento do processo o pesquisador atuará sintonizado/organizado coletivamente com os demais sujeitos deixando emergir o mínimo das suas interferências para garantir a finalidade social e política da pesquisa que pretende beneficiar a comunidade dos envolvidos através da troca de saberes, apropriação de conhecimentos e sinalizar proposicionalmente para intervenções nas práticas pedagógicas do ensino de geometria, em particular sólidos geométricos.

Gabarrón e Landa (2006, p.113) consideram relevante a participação organizada no âmbito da coletividade dos sujeitos envolvidos no processo da pesquisa, pois, assim podemos oportunizar momentos diferentes onde os mesmos sintam-se na

condição de representantes²⁹ da(s) comunidade(s) pretendida(s) a usufruir das reflexões exploradas/apropriadas durante o processo. Além disso, sinaliza para necessidade de garantir reflexões em condições de permitir “uma análise objetiva e autêntica da realidade social em que o pesquisador é partícipe e aprendiz comprometido no processo” combinando com ações políticas que favoreçam a apropriação do conhecimento de uma maneira articulada onde as relações são transpostas da condição de “sujeito-objeto” para “sujeito-sujeito”.

Nesse contexto, Maximo (2006, p.33) considera que a pesquisa participante, também, “situa-se na perspectiva do pensamento marxista e, como tal, não admite apenas interpretar a realidade, mas, estabelece com ela um compromisso de transformação” onde os sujeitos não sejam apenas meros participantes, e sim, construtores de proposições críticas com potenciais para possibilitar “mudanças nas estruturas sociais e o pesquisador, por sua vez, não se despede de suas ideologias”.

Para garantir as reflexões desenvolvidas durante o processo de investigação compreendemos a coleta de registros como sendo uma ação onde o pesquisador armazena as ações pertinentes às relações/interações desenvolvidas pelos sujeitos para serem exploradas durante o processo de reflexões com o objetivo de responder ao problema e aos objetivos propostos para a investigação. Refletindo no âmbito da coleta dos registros, Bortoni-Ricardo (2008, p.58) considera que

não deve ser apenas um processo intuitivo, que consistiria simplesmente em fazer observações em determinado ambiente e tomar notas. Ela deve ser um processo deliberado, no qual o pesquisador tem de estar consciente das molduras de interpretação daqueles a quem observa e de suas próprias molduras de interpretação, que são culturalmente incorporadas e que ele traz consigo para o local da pesquisa.

A forma de coleta dos registros explorada nesta investigação ocorreu diretamente nos processos das ações desenvolvidas pelos participantes de forma intuitiva, interpretativa e descritiva na perspectiva de complementar as reflexões possibilitadas nas conversações do coletivo. Para tanto, utilizamos da observação participante, conforme estamos frisando constantemente ao longo do texto, com o objetivo de coletar sistematicamente os significados dos fenômenos em estudo. Significados que

²⁹ Pensamos na participação dos sujeitos não apenas como figurantes do processo, mas, na perspectiva de que os mesmos sejam futuros multiplicadores no âmbito da sua própria comunidade.

não necessariamente têm que ser coletados apenas no ato simples de ouvir os participantes através de um formulário pronto, mas, que pode acontecer, também, através do registro de informações³⁰ possibilitadas pelas experiências socializadas/ vivenciadas pelos sujeitos a partir de inserções não estruturadas do observador (pesquisador) de forma que circunstancialmente o mesmo possa imergir nas conversações ocorridas durante as relações/interações oportunizadas no âmbito do processo.

Queiroz et all (2007, p. 281-282) consideram o método da observação participante com potencialidades para serem exploradas durante a aplicação das pesquisas qualitativas e a mesma apresenta características satisfatórias que possibilitam sua valorização nos processos acadêmico-científico, pois, contribui para o desenvolvimento do processo investigativo

proporcionando uma visão ampla e detalhada de uma realidade, resultante da interação do pesquisador com o meio, podendo servir de base para o planejamento de estratégias para o desenvolvimento sustentável da comunidade em estudo. (p.281)

[...] Vale ressaltar que não se trata de uma observação simples, utilizada no dia-a-dia. É uma técnica de observação sistemática, com arrimo em princípios teórico-filosóficos, que propicia a participação mais intensa possível do pesquisador nas vivências dos grupos e acontecimentos julgados importantes para melhor compreendê-los. (p.282)

As reflexões de Queiroz et all (2007) sobre a observação participante, também, são compartilhadas por Fiorentini (2006) ao considerar que esta forma de coleta dos registros permite ao pesquisador, sem intervir fluentemente, um contato pessoal com o grupo através do registro de observações sobre as ações/reflexões possibilitadas/desenvolvidas pelos sujeitos durante as conversações acontecidas nos processos da investigação.

Durante a observação participante, compreendemos que o observador (pesquisador) pode não dar conta de observar/registrar simultaneamente todos os detalhes (comportamentais, orais, visuais, escritos, entre outros) expressados naturalmente pelos sujeitos durante a investigação e nesse caso ele opta por um comportamento seletivo para registrar as situações que mais lhe chamam atenção.

³⁰ Entre as informações podemos destacar as relacionadas com a realidade do ambiente, as ações individuais e coletivas dos sujeitos durante o processo e a dinâmica com que ocorrem determinados fenômenos durante o processo.

Acontecendo isso, Bortoni-Ricardo (2008) considera que o olhar do observador já exercita uma filtragem durante a observação e conseqüentemente os registros coletados sofrem uma seleção na fase de campo onde pode influenciar durante o processo de reflexão, pois, os momentos que passaram despercebidos durante a observação podem deixar as reflexões incompletas ou então o pesquisador terá que participar com suas crenças, seus valores e os princípios que norteiam o seu universo.

Para tanto, objetivando evitar essa possibilidade de incompletude (peculiaridade do sujeito) nos registros coletados e permitir o mínimo de interferência da subjetividade do pesquisador durante as reflexões, recorreremos à filmagem³¹ como recurso capaz de armazenar esses detalhes com mais segurança, precisão e, conseqüentemente, potencializar o processo de reflexões desses registros por oportunizar ao pesquisador ações repetitivas para elucidar qualquer dúvida sobre a veracidade dos registros ocorridos durante o processo da investigação. O ato de assistir os registros, tantas vezes seja necessário, compreendemos ser relevante para as reflexões, pois, podemos mensurar o processo da escrita com maior riqueza, precisão e segurança.

Sobre o uso da filmagem durante o processo investigativo, Pinheiro, Kakehashi e Angelo (2005, p.718) consideram como uma forma de minimizar “a questão da seletividade do pesquisador, uma vez que a possibilidade de rever várias vezes as imagens gravadas direciona a atenção do observador para aspectos que teriam passado despercebidos, podendo imprimir maior credibilidade ao estudo”. Apesar de reconhecerem o potencial da filmagem para coletar registros durante os processos investigativos, os autores sinalizam que “atenção especial deve ser dada pelo pesquisador às questões éticas do uso da filmagem, visando salvaguardar os direitos dos sujeitos da pesquisa e do pesquisador” (p.721).

Os sujeitos da pesquisa foram professores-alunos³² do Programa de Formação de Professores em Pedagogia, Departamento de Educação – Campus XI, ofertado pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB em parceria com o Ministério da Educação e

³¹ Além das peculiaridades oferecidas pela filmagem para garantir o máximo de segurança nos registros coletados destacamos que a mesma já faz parte do processo naturalmente por conta do produto final ser representado em forma de vídeo.

³² Denominação do projeto “Programa de Formação de Professores” para os alunos participantes do curso. No primeiro encontro tivemos a participação de 32 professores- alunos enquanto que no segundo as atividades envolveram 15 professores-alunos.

Cultura. O curso possui três turmas compostas por professores-alunos que desenvolvem suas atividades docentes no âmbito do ensino fundamental da rede pública de ensino e implicados em potencializar as práticas pedagógicas para o Ensino de Geometria, em particular sólidos geométricos, através da exploração da tecnologia do processo de produção audiovisual.

A escolha das Séries Iniciais do Ensino Fundamental para o desenvolvimento da pesquisa ocorreu pelo fato de compreendermos ser uma fase escolar onde os alunos possam vivenciar intuitiva/experimentalmente os conceitos primitivos de Geometria, em particular os de sólidos geométricos, através de práticas pedagógicas correlacionadas às situações vivenciadas pelos sujeitos no seu cotidiano onde não se prioriza os processos educacionais sistematizados no ensino formal (a memorização de fórmulas, a estrutura axiomática, os processos demonstrativos, entre outros).

Afirmamos isso fora da perspectiva de que no ensino médio não seja possível explorar esta mesma prática pedagógica, mas, porque nas propostas curriculares da educação básica os alunos devem concluir o ensino fundamental com a compreensão consolidada sobre “Espaço e Forma” a partir da exploração de objetos e realidades que circunscrevem o seu mundo.

Nas suas reflexões sobre a relevância do Ensino de Geometria no Ensino Fundamental, Fonseca et al (2002, p. 25), sinalizam que a partir dos conhecimentos geométricos os sujeitos desenvolvem “a compreensão do mundo em que vive, aprendendo descrevê-lo, representá-lo e a se localizar” a partir da inserção/construção de objetos do cotidiano nos processos educacionais onde permite-os “observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades” entre os diferentes espaços e as diferentes formas para atender suas necessidades no âmbito pessoal e profissional.

Para tanto, entendemos ser fundamental potencializar as práticas pedagógicas neste ciclo escolar, em condições de explorar através de audiovisuais as diferentes concepções dos conhecimentos geométricos, direcionando para visualização e representação de objetos na perspectiva bidimensional e tridimensional em condições de correlacionarmos com as diferentes áreas do conhecimento matemático a serem

estudadas no ensino médio³³ e situações que representem as necessidades dos indivíduos no cotidiano³⁴.

Para explicitar descritivamente os registros coletados durante as relações/interações possibilitadas pelos sujeitos implicados no desenvolvimento do processo de produção do audiovisual, mapeamos e refletimos os fenômenos na perspectiva de obter respostas para as questões propostas inicialmente. Esses procedimentos se fizeram necessários para confrontarmos as informações relacionadas às propostas/inquietações da investigação que se encontram sustentadas nas concepções trazidas ao longo do texto sobre pesquisa qualitativa, aplicada e participante.

O mapeamento dos registros aconteceu sistematicamente em seguida à fase de campo a partir da identificação/seleção dos registros observados/ anotados pelos sujeitos (pesquisador/pesquisados) e da exploração das imagens coletadas durante a filmagem. Para tanto, assistimos ao vídeo produzido a partir das atividades aplicadas, quantas vezes foram necessárias, com o objetivo de selecionar os registros que juntamente com os coletados durante a observação possibilitaram mais recursos ao pesquisador para desenvolver as reflexões com o máximo de fidelidade para responder as indagações pertinentes ao proposto inicialmente na investigação.

Assim, a análise dos registros está sustentada no âmbito dos pressupostos da reflexividade. A reflexividade é compreendida por Bortoni-Ricardo (2008, p.58-59) como sendo um recurso de análise com potencialidades para ser explorado no âmbito da pesquisa qualitativa por considerar o pesquisador como “parte do mundo que ele pesquisa”, “agente ativo na construção do mundo” e “capaz de refletir sobre si mesmo e sobre as ações como objetos de pesquisa nesse mundo”.

Para tanto, durante o desenvolvimento da pesquisa optamos por ações em condições de possibilitar a realização dos seguintes momentos: revisão de literatura sobre as categorias teóricas Ensino de Geometria, Prática Pedagógica e Audiovisual, visita e análise do *lócus* para definição dos sujeitos participantes, realização de um processo de

³³ Trigonometria, geometria analítica, etc.

³⁴ Demarcação de terrenos, cálculos de áreas, construção de objetos, determinação de volumes, cálculo de perímetros, leituras cartográficas, etc.

formação sobre Tecnologia, Geometria e Produção Audiovisual e, por fim, a representação do processo através do vídeo.

Na revisão de literatura exploramos as produções acadêmicas com o objetivo de garantir a nossa proposta de discussão sobre as categorias teóricas definidas para fundamentar/realizar o desenvolvimento do nosso objeto de pesquisa onde consideramos relevante a exploração de toda e qualquer fonte que possibilitasse as nossas reflexões. Entre as fontes destacamos aquelas de caráter oral (reuniões do grupo de pesquisa TECINTED³⁵, discussões em sala de aula, palestras em eventos científicos, reuniões de grupo de estudo, participação nas sessões de qualificação/defesa de dissertações e teses, etc.) escrito (dissertações, teses, livros, artigos, etc) e audiovisual (vídeos, filmes, imagens, músicas, etc.).

Na fase de visita e análise do *locus* para definição dos sujeitos participantes realizamos³⁶ um seminário intitulado “**As tecnologias da informação e comunicação: possibilidades de transformação das práticas curriculares no curso de Pedagogia**”. Nesse seminário iniciamos um processo de formação com os professores-alunos onde as reflexões foram desenvolvidas coletivamente a partir de provocações apresentadas durante a exposição dialógica sobre as compreensões de tecnologia, audiovisual e suas relações nos processos educacionais. Sobre tecnologia, durante as conversações, foi apresentado a evolução dos conceitos de tecnologia que nasceu na antiga filosofia grega, berço da nossa civilização, onde se chamava de *téchne* – arte de organizar o pensamento para gerar prática e cumprir determinados objetivos – que está ligado ao contexto de coisas materiais/imateriais e que atualmente se encontra na condição de instância.

Para viabilizar a proposta de atividade participante, os sujeitos foram provocados coletivamente quanto às suas compreensões sobre tecnologia e individualmente os mesmos se posicionaram com ideias diferentes que reunidas possibilitaram a seguinte sistematização: “Qualquer atividade de invenção/criação/evolução realizada pelo homem desde que tenha uma funcionalidade” e, também, teve uma participante que apresentou a ideia como sendo “ferramenta ou objeto (TV, computador, rádio, tablet, celulares, entre outros) que o homem utiliza para facilitar sua

³⁵ Tecnologias Inteligentes e Educação

³⁶ Arnaud Soares de Lima Júnior (Orientador). Danton de Oliveira Freitas (Orientando) e Giovana Marget Menezes Cardoso (Coordenadora local do Programa).

vida no desenvolvimento do trabalho". A primeira compreensão de tecnologia apresentada pelo coletivo extrapola a ideia de produção de coisas materiais, ou seja, possibilitam o reconhecimento do homem como uma tecnologia e que durante os processos de invenção/criação/evolução o mesmo pode pensar/agir tecnologicamente, enquanto que a segunda compreensão está imbricada na concepção tecnicista oriunda do período da industrialização onde a produção de máquinas (objetos/coisas materiais) gera objetos/coisas materiais e está associado à cultura da sociedade capitalista que funciona a partir do consumismo.

Durante a realização do seminário foram possibilitados reflexões que potencializaram os participantes para compreensão de tecnologia como processo criativo/transformativo com uma dimensão material/imaterial na perspectiva de que através da mesma podemos potencializar as práticas pedagógicas, bem como, sinalizamos para os professores-alunos sobre a importância de permitir a participação dos alunos como sujeitos constitutivos durante os processos educacionais. Para tanto, disponibilizamos as seguintes reflexões para que o grupo conversasse coletivamente: Como pensar a metodologia, a prática, a aprendizagem, a docência, a produção/reprodução do conhecimento? Como a tecnologia pode e que lugar ocupa nesse processo?

Nas reflexões, os participantes apresentaram narrativas ilustrando atividades das suas práticas pedagógicas a partir da exploração de metodologias diferenciadas onde o lúdico esteve fortemente presente durante o processo de aplicação dos saberes oriundos do cotidiano de cada um dos sujeitos envolvidos nos processos educacionais. Assim, entendem os participantes, por sermos tecnológicos e estarmos constantemente preocupados em inventar (criar/transformar) para fortalecermos a aprendizagem podemos possibilitar momentos críticos/reflexivos na sala de aula onde coletivamente os sujeitos desenvolvam ações capazes de potencializar a produção (apropriação) do conhecimento explorando as tecnologias, palpáveis ou não, disponíveis no seu cotidiano.

Entre as atividades desenvolvidas nas práticas pedagógicas, os participantes do processo de formação destacaram:

- A construção do dominó com caixas grandes de papel para explorar o lúdico na sala de aula onde possibilitaram aos sujeitos mudança de comportamento durante a

aprendizagem porque eles se envolveram com mais afinidade, demonstraram mais prazer, aprenderam mais e esqueceram a monotonia da sala de aula;

- A exploração de duas imagens, oriundas do livro didático de geografia, que retratava uma cidade em duas épocas diferentes e a professora transformou para um estudo comparativo entre mudanças ocorridas na cidade de Serrinha/BA³⁷ desde a sua emancipação até o presente momento. Para tanto, durante o desenvolvimento da atividade os alunos exploraram seus saberes de forma criativa utilizando a tecnologia da internet em busca de informações históricas sobre o município, filmagens com celulares, visitas em *lócus* e fotos relacionadas às informações necessárias para realização da atividade e que foram socializadas em sala de aula através da tecnologia do mural;

- A reciclagem, onde a professora propiciou de forma expositiva uma aula sobre o que é o lixo e sua importância para a sociedade na perspectiva de termos um meio ambiente mais saudável. Em seguida, ela acompanhou o grupo de alunos para uma visita *in lócus* onde entrevistaram de forma não estruturada o responsável pelo lixo que possibilitou informações sobre técnicas de separação do lixo e ao retornarem à escola organizaram uma gincana objetivando arrecadar materiais recicláveis que propiciaram a produção de adereços natalinos utilizados para ornamentação dos espaços físicos da escola no período do natal;

- A aula de informática, mas, como os alunos não possuíam computador foi solicitado que os mesmos trouxessem para sala de aula caixas de papel com diferentes tamanhos e cordão. Durante a aula ocorreu o processo de produção do computador com os materiais trazidos pelos alunos e a partir da idealização de cada sujeito o produto final foi ganhando uma estética maravilhosa que impossibilitou uma possível escolha sobre qual estaria mais perfeito. Daí, conclui a participante, tivemos ações inerentes ao sujeito em busca de satisfazer emergencialmente suas necessidades a partir da sua capacidade de agir/pensar tecnologicamente.

Nesse contexto, o grupo enfatizou as contribuições das reflexões propiciadas durante o seminário para ampliação da concepção de tecnologia que vai para além da ideia dos “apetrechos” (aparato maquinico) que utilizamos para fortalecer as nossas aulas

³⁷ Localidade de residência e atuação profissional dos participantes.

e nossas buscas. Nesse caso, nas propostas de planejamento escolar apresentadas pelas estruturas governamentais precisamos exercer nossa “autonomia” para trabalhar as necessidades dos alunos na sala de aula a partir dos livros didáticos e das outras tecnologias que dispomos na escola.

Sobre o planejamento escolar, foi esclarecido que o Brasil segue um padrão internacional como forma de racionalizar as ações dentro das escolas/instituições/organismos a partir da lógica da ciência que estabelece uma linearidade para organização dos processos a serem explorados nas escolas. Isso pode ser mudado pela via ativa que significa não estar diante dos fatos passivamente por existir um conjunto de fatores materiais, físicos, simbólicos, sociais, econômicos e da própria pessoa em condições de possibilitar o criar/gerar a partir do que existe dentro da realidade dos alunos ou da escola. Não podemos deixar de enfatizar que qualquer tipo de inovação ou de criação/modificação exige da pessoa um domínio/autonomia.

Para exemplificar, Lima Júnior comentou que em um dos seus textos, Mafesoli dialoga com outra pessoa criticando os educadores sobre o consumo de vídeo nos processos educacionais onde fazem no máximo uma análise crítica do conteúdo e equivocadamente consideram esta ação como suficiente para desenvolver o pensamento crítico/transformador dos sujeitos. Nessa crítica, o autor deixa evidente a necessidade de o educador dominar o processo de criação do audiovisual/vídeo em condições de juntamente com o grupo de pessoas, alunos e comunidade escolar praticarem a produção dessas tecnologias porque se isso não acontecer nunca vai ter autonomia.

Complementando, foi colocado que cada vez mais os meios tecnológicos são uma realidade na nossa sociedade e ninguém pode fugir, embora possamos ser criativos sem eles, porque a nossa cultura está permeada por vários tipos de tecnologias emergentes no âmbito dos sujeitos (crianças/adolescentes) que usam para atender às suas necessidades sociais e estão chegando na escola com esse comportamento cultural alterado. Portanto, o professor, para criar nesse âmbito, precisa dominar os processos onde saiba agir tecnologicamente e precisa vivenciar didático-pedagogicamente essa realidade porque se isso não acontecer a utilização da tecnologia, em particular o audiovisual, com criatividade/autonomia, para fins sociais, dará lugar para o consumo,

mera análise crítica, discurso das ideias e com o caráter de reprodução/alienação/massificação/retificação das pessoas.

Sobre a tecnologia do audiovisual, os processos reflexivos foram oportunizados a partir da mostra do filme “O Exterminador do Futuro” para todos participantes simultaneamente e em seguida foram distribuídos em três grupos para organizarem suas ideias a partir dos seguintes questionamentos: O que gostaram e o que não gostaram do filme? Quais metáforas podemos construir a partir do filme no âmbito do contexto escolar?

De forma geral, os participantes explanaram que gostaram do filme sinalizando positivamente quanto à exploração do mesmo nas reflexões educacionais, porém, destacaram o excesso de cenas com violência. Sobre as cenas de violência, apesar de considerarem fortes demais, afirmaram que existe possibilidade de exploração nos processos educacionais por entenderem que este tema envolve diferentes situações de violência (familiar, de rua, religiosa, escolar, entre outras) vivenciadas pelos alunos no âmbito da sociedade onde os processos escolares não conseguem ficar à margem desses problemas e nesse caso seria uma oportunidade para ouvi-los com objetivo de socializar o entendimento dos mesmos sobre esse problema social.

Quanto às metáforas, os participantes destacaram que o filme apresenta diferentes possibilidades para serem exploradas nas reflexões educacionais onde a ideia de tempo/espaço e a situação de domínio da máquina sobre o homem, presentes no enredo do filme, foi o destaque nas falas. Também, durante as reflexões o grupo trouxe considerações pertinentes quanto ao potencial do audiovisual nos processos educacionais e durante as falas destacamos a seguinte afirmação de um dos participantes: “Eu já havia assistido este filme, porém, não tinha sido com esse olhar educacional e agora percebo como posso explorá-lo na sala de aula”.

A partir das reflexões oriundas do grupo sobre o audiovisual apresentado foi possibilitado aos participantes a oportunidade de conhecerem a compreensão de Babin e Kouloumdjian (1989, p.38) sobre o audiovisual na perspectiva da existência de uma nova cultura emergente na sociedade contemporânea onde “a nova geração compreende de outro jeito”, “fala-se mais do que se escreve”, “vê mais do que se lê” e “sente-se antes para compreender”. Para tanto, precisamos conhecer/compreender os novos modos de aprender/comunicar desta geração que surge imersa nos diferentes tipos de meios

tecnológicos (tablet, TV, internet, computadores, mini-calculadoras, celulares, facebook, entre outros) e possuem características diferentes dos meios usualmente adotados/utilizados nas escolas onde exploram basicamente a escrita satisfazendo predominantemente a cultura da forma clássica (abstração, demonstração, memorização, listas de exercício, entre outros) de desenvolver os processos educacionais.

Nesse contexto, socializamos com os participantes a nossa proposta de pesquisa contextualizando sobre a temática, as categorias teóricas a serem exploradas, os objetivos e o problema. Bortoni-Ricardo (2008) considera esta fase como relevante para investigação porque nesse momento o pesquisador exercita a negociação com os possíveis participantes almejando a permissão para sua inserção no campo da pesquisa e sinaliza para necessidade da pesquisa ser regida por princípios éticos onde preserve a individualidade dos participantes evitando que os registros coletados possibilitem críticas não sinalizadoras para melhorias do grupo social que ora representam.

Atentamente, os participantes ouviram a explanação, perceberam a relevância da pesquisa, as respectivas contribuições da produção audiovisual como processo tecnológico capaz de potencializar as práticas pedagógicas e cada um se posicionou receptivamente demonstrando interesse em participar. Na oportunidade, interviram propondo a estruturação de um Projeto de Extensão onde caracterizasse a continuidade do processo de formação para explorar/potencializarem coletivamente as reflexões oportunizadas e em seguida aplicarem nos espaços escolares/processos educacionais que vivenciam cotidianamente.

No Projeto de Extensão, entre as ações, conforme proposição dos participantes, possibilitamos a continuidade do processo de formação contemplando encontros com os sujeitos da pesquisa para uma conversação fundamentada nas concepções teóricas enfatizando o Ensino de Geometria com reflexões direcionadas para os conhecimentos sobre Sólidos Geométricos e a Tecnologia do Vídeo na sala de aula. As reflexões aconteceram na perspectiva da produção do audiovisual e seus potenciais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que possibilitem o envolvimento dos sujeitos ao longo dos processos educacionais.

Prosseguindo, organizamos uma oficina para desenvolver coletivamente a produção audiovisual de um sobre sólidos geométricos, que foi estruturada em forma de

vídeo. Nesta atividade, a partir do material disponibilizado e explorado durante as atividades anteriores, os participantes ficaram livres para realizarem suas produções enquanto que alternadamente os mesmos realizavam a filmagem.

Por ser uma das nossas proposições, a necessidade de oportunizar aos sujeitos condições de agir/pensar com autonomia durante os processos educacionais, não pudemos deixar de destacar que ao término de cada momento disponibilizamos um momento denominado de Momento Avaliativo (MA)³⁸. Neste, o propósito foi possibilitar que livremente os sujeitos apresentassem suas avaliações sobre as ações desenvolvidas, sua participação e contribuições para o enriquecimento do processo.

Sobre Geometria iniciamos a conversação com um olhar direcionado para compreender no âmbito dos participantes dois fenômenos (a formação acadêmica e os conhecimentos existentes

nos sujeitos adquiridos durante a formação) considerados relevantes pela literatura para potencializar os processos educacionais em Geometria. Para tanto, possibilitamos as reflexões sobre a formação acadêmica que os mesmos possuem para aturem no âmbito do Ensino de Geometria e se os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica consideram satisfatórios para trabalhar nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre a formação acadêmica, os participantes se reportaram como sendo dois momentos distintos. Inicialmente navegaram pelas suas épocas de Educação Básica onde na realidade tiveram pouco contato com os conhecimentos geométricos que ficavam

FIGURA 06



FONTE: Autor

³⁸ O Momento Avaliativo (MA) é uma das ações disponibilizadas no âmbito do nosso Grupo de Pesquisa – TECINTED. Esta ação acontece, e tem contribuído para potencializar nossos processos educacionais, sempre ao término de cada sessão onde livremente exercitamos/aprimoramos nossas reflexões sobre as apropriações desenvolvidas a partir da(s) temática(s) dialogada(s).

Ressaltamos que o objetivo desse momento é a sistematização sobre as ações desenvolvidas e potencializar futuros planejamentos, pois, ao longo do processo as apropriações de cada participante já são compreendidas como avaliação.

sempre para serem estudados no final do ano letivo (IV unidade), os professores tinham como referência apenas o livro didático (esta era a disposição apresentada na época) para desenvolver os processos educacionais e como o tempo era insuficiente deixavam para o ano seguinte provocando uma defasagem cada vez maior na nossa formação.

Segundo os participantes, o pouco contato com a Geometria ocorria quando algum professor (a), no caso o de Educação Artística, buscava disponibilizar discussões sobre esta temática enfatizando os aspectos de nomeação/representação geométrica apenas das figuras planas a partir da exploração dos instrumentos de desenho (régua, transferidor, esquadro, compasso) ou então quando o professor (a) de Matemática disponibilizava problemas totalmente fora da realidade para calcular áreas e perímetros. Tudo isso acontecia de uma maneira bastante superficial e sem correlacionar com situações vivenciadas no contexto social porque na época os professores não possuíam a formação acadêmica específica para ensinar disciplinas como Matemática onde o mais importante era “aprender fazer aquelas contas enormes e bastante difíceis para sermos considerados inteligentes” e Educação Artística que “não tinha relevância nos espaços escolares onde já ficamos sem professor durante alguns meses para chegar uma pessoa sem a formação adequada e possibilitar atividades com a finalidade de termos uma nota para preencher a caderneta”.

Outro momento referenciado pelo grupo diz respeito à formação universitária que possibilitou através do Projeto Pedagógico do Curso³⁹ duas disciplinas (Ensino de Matemática I – 60 horas e Ensino de Matemática II – 60 horas) da área de Matemática onde apenas na ementa⁴⁰ da disciplina Ensino de Matemática I propõe refletir sobre noções dos conteúdos de geometria conjuntamente com outros conteúdos de matemática e, além disso, envolve outra modalidade de ensino (no caso EJA) que possui uma proposta de ensino diferenciada em relação às Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

Também, sinalizaram sobre a disposição conteudista proposta no Projeto Pedagógico do Curso onde impossibilitou desenvolver um processo de reflexão mais

³⁹ Destacamos que não é o nosso propósito analisar o Projeto Pedagógico do Curso.

⁴⁰ Desenvolver o raciocínio lógico-matemático em situações problemas, envolvendo: números naturais, medidas, códigos numéricos, diagramas, escrita numérica, cálculo mental, operações fundamentais, grandezas mensuráveis, noções de geometria plana e espacial (grifo nosso). Analisa e discute o ensino da Matemática sob a ótica dos Parâmetros Curriculares. Articula a teoria e prática existente na Educação Infantil, nos anos/séries iniciais do Ensino Fundamental e EJA.

intenso para potencializar a nossa prática pedagógica no que se refere à Geometria por causa da necessidade de cumprir os conteúdos propostos em curto tempo. Nesse caso, mais uma vez, as necessidades de cumprir o conteúdo (típico da nossa Escola) prevaleceram sobre os aspectos didático-pedagógicos e manteve em cada um de nós “a sensação de que queremos/precisamos dos livros didáticos para desenvolver os processos educacionais nos nossos espaços escolares”. Ou seja,

não queremos negar a importância do livro didático enquanto elemento partícipe dos processos educacionais, mas, destacar sobre uma necessidade de sermos menos dependentes deles e esperávamos encontrar isso nas nossas formações.

Prosseguindo o processo de conversação, os participantes sinalizaram que seus estudos de Geometria durante a formação acadêmica não os credenciam para exercer uma prática pedagógica em potencial porque foi desenvolvido superficialmente onde

explorou apenas figuras padrões como: quadrado, triângulo, ângulo – reto, raso, obtuso, circunferência, retângulo. Sem contextualização e os professores não mostravam exemplos práticos com objetos do nosso cotidiano ignorando o nosso espaço percebido/organizado.

Enfim,

entendemos que nossos conhecimentos são insuficientes para trabalhar com geometria, principalmente sólidos geométricos, porque o que sabemos provém dos livros didáticos e dos conhecimentos empíricos⁴¹. E, que devemos iniciar os processos educacionais sempre a partir do que os indivíduos conhecem e isso não aconteceu conosco.

Para tanto, diante das dificuldades explanadas, os participantes compreendem que a melhor forma para potencializar os processos educacionais em Geometria seria a partir da exploração dos

materiais manipuláveis onde pudéssemos vivenciar os processos de construção/desconstrução/transformação de objetos a partir da visualização concreta de todos os conceitos que ouvimos os professores tanto falarem e pedirem para imaginarmos uma determinada forma ou até mesmo um determinado espaço.

⁴¹ Conhecimentos com o desenvolvimento baseado em aspectos práticos como medições e intuições.

Sobre a exploração da manipulação dos objetos durante os processos educacionais de Geometria, em particular sólidos geométricos, a compreensão dos participantes está compatível com o pensamento de Fonseca et al (2002, p.28) ao considerarem esta prática pedagógica como “fundamental para a percepção das faces e arestas dos mesmos” e a planificação (construção/desconstrução/transformação) para “observação, identificação e denominação das figuras planas”.

Nesse contexto, podemos perceber que as práticas pedagógicas em Geometria, vivenciadas pelos participantes durante suas formações acadêmicas, não

FIGURA 07



FONTE: Autor

as figuras planas (bidimensionais).

estiveram em consonância com as propostas preconizadas pelos PCN (1997) onde sinaliza que durante os processos educacionais a percepção espacial dos sujeitos deve ser explorada inicialmente a partir de figuras espaciais (tridimensionais) explorando situações do cotidiano para em seguida possibilitar ações onde potencialize suas compreensões sobre

Além disso, a preocupação dos participantes sobre seus conhecimentos em Geometria para pensarem/agirem geometricamente no âmbito dos processos educacionais está em consonância com Pavanello (1993) que considera relevante uma formação acadêmica adequada do professor para potencializar os processos educacionais, pois, essa condição possibilita reflexões onde o professor avance com a concepção de que o Ensino de Geometria ultrapassa as fronteiras dos aspectos formalista/pragmáticos/linear percebido nos livros didáticos. Também, com o pensamento de Fonseca et al (2002, p.28) quando refletem sobre o Ensino de Geometria nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental considerando relevante a proposta educacional ser iniciada com a “percepção e organização do espaço em que se vive” e “pelos modelos que o representam” por compreender em que as diferentes situações vivenciadas pelas pessoas na sociedade estão dentro de uma perspectiva tridimensional.

Quando os participantes demandaram, durante nossas conversações, sobre a necessidade de desenvolver os processos educacionais em Geometria a partir da exploração de materiais manipuláveis tomamos a iniciativa de organizar aleatoriamente sobre a mesa uma série de objetos⁴² e projetamos em tela as figuras⁴³ onde todos possuem elementos geométricos diferenciados e correlacionados às situações vivenciadas no cotidiano. Para reflexão, convidamos os participantes a iniciarem uma conversação a partir da visualização dos mesmos e em seguida apresentamos os seguintes questionamentos.

- Qual (is) seria (m) a (s) compreensão (ões) geométricas extraída (s) a partir das figuras e dos objetos apresentados?

- Quais fenômenos caracterizam suas compreensões?

De forma geral e não-linear⁴⁴, os participantes afirmaram que tanto as figuras quanto os objetos possuem elementos geométricos em condições de nos remeter a um conjunto de ações (técnicas) desenvolvidas pelos indivíduos, independentemente da época, e estão implicados diretamente no cotidiano da sociedade. Ações capazes de contemplar as diferentes necessidades (social, política, cultural e econômica) de sobrevivência explorando prática/intuitivamente suas relações/interações que possibilitam emergir diferentes saberes a partir da capacidade de criação e transformação dos indivíduos.

Nesse momento, a exposição dos materiais (figuras e objetos) possibilitou aos participantes correlacionarem com diferentes situações. Entre as situações destacaram:

- Na Figura 01 – Exploração de medidas durante a demarcação de terras para plantio e/ou construções.

- Na Figura 02 – Uma das formas utilizada pelos povos antigos para contar as coisas e que deu origem à ideia de número.

⁴² Estes objetos foram levados para utilizarmos durante a realização da Oficina, mas, a necessidade do momento nos convidou a romper com a linearidade do Planejamento.

⁴³ Figura 01, Figura 02 e Figura 03 (ver p.30 e 321).

⁴⁴ Para nós não interessa a ordem dos saberes apresentados, pois, a nossa preocupação está voltada para extrair dos participantes a compreensão Geométrica.

- Na Figura 03 – Representação de uma moradia indígena na parte inferior. Na parte superior esquerda podemos associar àquele objeto utilizado em cachorro para não morder as pessoas. E, na parte superior direita correlacionamos com o funil, o reflexo da luz no palco de desenhos animados e à parte do abajur onde coloca a lâmpada.

Avançando nas compreensões, os participantes sinalizaram para a presença de diferentes elementos (formas) geométricos nas figuras. Entre os elementos destacaram para presença da reta por perceberem uma linha esticada pelo homem para demarcar as terras, do ponto pelo fato do homem utilizar os torniquetes para amarrar a linha e nos nós⁴⁵ representados na corda, das formas geométricas nos desenhos que representam o triângulo – ao perceberem figura com três lados, o retângulo - figuras com quatro lados diferentes e por fim o círculo ao identificarem formas circulares.

Após esse momento, propiciamos aos participantes a visualização dos objetos expostos sobre a mesa para em seguida desenvolvermos a conversação envolvendo os mesmos questionamentos socializados durante a mostra das figuras com o recurso audiovisual. Para tanto, continuamos com a mesma preocupação de não linearidade sobre o que cada participante explorasse, ou seja, as reflexões foram constituídas/desenvolvidas livre e coletivamente.

Inicialmente os participantes buscaram denominar que tipo de sólido geométrico cada objeto simboliza afirmando que visualizavam a esfera (bola), o cilindro (lata), o cubo (caixa maior), paralelepípedo (caixa menor), a pirâmide (torre/ralo), cone (fôrma plástica) e, também, sinalizaram para a existência de elementos geométricos responsáveis pela caracterização/diferenciação dos referidos sólidos geométricos. Destacamos que em momento algum eles fazem referência à existência de objetos (e tínhamos na mesa) cuja forma pode nos remeter ao tipo de sólido geométrico denominado pela Geometria como Prisma.

Nesse momento de denominação dos sólidos geométricos, a partir da manipulação dos objetos, podemos observar nos participantes a influência das diferentes situações de relação/interação vivenciadas/consolidadas pelos sujeitos a partir do seu cotidiano em relação àquelas vivenciadas/consolidadas nos processos educacionais formalizados nos espaços escolares, pois, fizeram referência a uma estrutura considerada

⁴⁵ Sobre os nós, os participantes direcionaram para as noções de contar explorada no campo da Aritmética.

didático-pedagogicamente não compatível com o formalizado no âmbito dos conhecimentos geométricos. Como exemplo, destacamos que os sólidos geométricos são caracterizados como cone, pirâmide, cilindro, esfera e prisma onde dentro do grupo dos prismas temos o cubo e o paralelepípedo.

Avançando no processo de conversação sobre caracterização/diferenciação dos sólidos geométricos os participantes apresentaram suas compreensões a partir da exploração das formas identificadas no sólido destacando o quadrado (no cubo), retângulo (paralelepípedo), triângulo (pirâmide) e, também, afirmaram que exploram outra característica onde denomina os sólidos



FIGURA 08

FONTE: Autor

como corpos redondos (aqueles que rolam sobre o plano, no caso, o cilindro e a esfera) e não redondos (aqueles que não rolam sobre o plano, no caso, o cubo, a pirâmide, o paralelepípedo). Apesar do grupo sinalizar para presença dessas características que contribuem para diferenciar os sólidos, em momento algum o grupo pensou para presença de outros elementos (arestas, faces e vértices) que compõem os sólidos geométricos e podem potencializar o processo de caracterização/diferenciação dos mesmos.

Nesse caso, preocupado em buscar a compreensão do grupo sobre esses elementos, aproveitamos o momento para convidar um participante a pegar livremente um dos objetos (no caso escolheu a caixa que representa o cubo) e expô-lo ao grupo. Durante a exposição do objeto escolhido propiciamos uma reflexão onde eles pudessem denominar, identificar e quantificar os elementos geométricos visualizados.

Após a visualização do objeto, o grupo sinalizou unanimemente para a existência dos elementos denominados de face, aresta e vértice onde todos apresentaram uma compreensão sobre o que seria face (lado), porém, divergiram na compreensão de arestas e vértices. Pelo fato de termos participantes com dificuldades para diferenciar esses dois elementos, e conseqüentemente quantificar, pensamos em contribuir para o

esclarecimento desta dificuldade sem agir/pensar na perspectiva da forma clássica de ensino, pois, nela os sujeitos memorizam os conceitos apresentados pelo professor para

FIGURA 09



FONTE: Autor

em seguida reproduzirem sem desenvolverem os seus processos criativo-transformativos.

Nesse caso, objetivando atender essa demanda, o próprio grupo sugeriu manipular o objeto durante o processo de conversação de forma que uma parte dos participantes apresentou suas dificuldades e a outra buscou ilustrar diferentes situações para que

os demais pudessem esclarecer suas dúvidas. Entre as situações foi colocado por um dos participantes que nos sólidos geométricos as arestas “representam as linhas responsáveis pelo contorno das faces (lados)” enquanto que o vértice “está representado pelos cantos onde as arestas se encontram” e a partir das conversações do grupo potencializaram suas compreensões com desenvoltura/avanços atingindo a um determinado estágio onde as arestas não ficam restritas apenas aos objetos considerados não redondos.

Um fator relevante observado na reflexão deste participante foi que o mesmo organizou suas ideias a partir da aplicação de técnicas onde o objeto sofre uma transposição na sua representação gráfica. Este processo é denominado de planificação e nele os sujeitos manipulam o objeto realizando a transposição da perspectiva tridimensional (3D) para a bidimensional (2D).

Durante esse processo os sujeitos potencializam seus conhecimentos geométricos de forma não-linear observando os elementos (face, vértice e aresta), as formas geométricas planas representadas no sólido e compreendem o conceito de área como superfície, perímetro, entre outros.

Além disso, esse processo de planificação possibilita aos sujeitos uma ruptura com a compreensão consolidada nos espaços escolares/processos educacionais onde se determina que os estudos sobre Geometria Espacial devam acontecer depois que exista uma relação/interação com os conhecimentos da Geometria Plana.

Para ilustrar os avanços do grupo, sem deixar transparecer a ideia de que todas as dificuldades apresentadas inicialmente por alguns dos participantes foram sanadas, destacamos deste processo registros que consideramos relevantes. Entre os registros, destacamos o que diz respeito ao momento no qual os participantes apresentaram suas reflexões quando manipulavam o objeto cuja forma representava o sólido geométrico denominado de cone.

O cone possui na base uma forma plana circular cujo contorno é conhecido como circunferência. Como a base representa uma das faces do cone podemos afirmar que a circunferência representa a aresta e, nesse caso, aquela ideia de aresta ser uma linha reta não funciona, pois, ela pode ser também uma curva.

Além desse registro temos os propiciados pelos participantes durante o Momento Avaliativo quando apresentaram suas contribuições sobre o processo de formação levando em consideração os aspectos didático-pedagógicos e seu potencial para formação profissional dos mesmos. Nesse caso, consideraram este momento relevante a partir das seguintes proposições:

1. Ter o objeto em mãos (manipulá-los), ao invés de apenas figuras em livros, no quadro ou cartazes, facilita a compreensão de uma criança porque fica mais fácil visualizar a quantidade de lados, vértices e arestas que o sólido possui enquanto que na figura fica muito abstrato e nossa visão sobre o objeto fica limitada;
2. A formação potencializou a nossa compreensão sobre os conceitos de elementos geométricos sem precisar decorar através do livro ou do que o professor diz em sala de aula. Tiro isso por mim porque apenas brinquei com o objeto e em poucos instantes já aprendi o que é vértice, aresta e face. Além disso, já me sinto apta para identificar, diferenciar e quantificar esses elementos em qualquer sólido geométrico;
3. O professor deixa de ser aquela pessoa que leva o conhecimento pronto, passa a ser mais um participante no aprendizado e a aula fica mais divertida, com espírito de coletividade e dinâmica. No meu caso achei tão interessante que estou estimulada para na próxima aula levar isso tudo e colocar sobre a mesa para que meus alunos vejam da mesma forma que eu vi aqui.
4. Adorei esse momento, pois, me sinto uma pessoa com outra cabeça para enxergar na Geometria um monte de coisa que utilizamos nas nossas diferentes situações do cotidiano e quando vamos para sala de aula ficamos sempre presos ao que o livro trás para ensinarmos aos alunos. Acredito que posso pensar em fazer a diferença com meus alunos na minha escola.
5. Para mim, ficou registrado uma coisa muito interessante que foi a quantidade de conteúdos explorados em um tempo tão curto onde não conseguimos lembrar disso tudo para colocar pelo menos no nosso

planejamento. Também, podemos perceber que a Geometria tem mais coisa do que ouvimos falar quando estudamos e mais coisa do que falamos para nossos alunos. Por exemplo, quando ouvimos/falamos das figuras planas nos referimos apenas ao quadrado, triângulo, círculo e retângulo, enquanto que, quando falamos dos sólidos nos referimos ao cubo, pirâmide e esfera.

6. Sobre os conteúdos quero complementar dizendo que nunca estudei/ensinei pensando na possibilidade de comparar as características de cada elemento para diferenciar um do outro. Também, nunca soube que no campo dos sólidos geométricos existia esse tal de prisma e muito menos que eu posso estudar a parte de figuras planas a partir dos sólidos geométricos fazendo essa coisa chamada de planificação. O interessante é que desmontamos as caixas e faz desenhos com os alunos, mas, nunca se atinou para desenvolver essa visualização.

Nesse contexto, percebemos no grupo a valorização deles para com as contribuições dos materiais manipuláveis para compreensão dos conceitos geométricos e do processo de formação continuada no que se refere à qualificação profissional dos professores. Concordamos com essas proposições, mas, não podemos considerá-las como fator determinante para garantir uma prática pedagógica solucionadora dos diferentes problemas que transitam nos processos educacionais de Geometria, em particular sólidos geométricos.

Entendemos que estes dois momentos oportunizam situações onde as relações/interações entre o professor/aluno/saberes possibilitam o desenvolvimento de espaços educacionais dentro de uma proposta coletiva com o objetivo de potencializar o ensino dos conhecimentos geométricos, no nosso caso nas séries iniciais do ensino fundamental, que consideramos importante para formação do cidadão. Mas, não podemos deixar de sinalizar sobre a necessidade de serem desenvolvidos de forma adequada para que os resultados nos espaços escolares/processos educacionais não sejam prejudicados.

Sobre os conhecimentos geométricos, os PCN (1997, p.56) consideram relevante para formação do cidadão sinalizando que através deles podemos desenvolver “um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo que vive” e contribui para compreensão de outros conceitos explorados na matemática como o de número, semelhanças, classificação e medidas. Mas, considera que a falta de expressividade dos conhecimentos geométricos nos espaços escolares possui uma forte influência da formação acadêmica que os

professores tiveram, pois, nos seus currículos os processos de vivência com esses conhecimentos não aconteceram ou quando aconteciam eram reduzidos à identificação de formas geométricas como quadrado, círculo, triângulo e retângulo sem explorar as características dos elementos que os representam para conceberem a diferenciação entre eles.

Ao longo das reflexões propiciadas pelos participantes durante o processo nos posicionamos sem a pretensão de sinalizar para insuficiência de conhecimento geométrico dos mesmos nem tam pouco supervalorizar as ações do cotidiano em relação àquelas desenvolvidas nos processos educacionais dos nossos espaços escolares, mas, fortalecer as proposições defendidas pela literatura e pelos participantes da qual compactuamos com o objetivo de propiciar alternativas às práticas pedagógicas no Ensino de Geometria, em particular o de Sólidos Geométricos .

As proposições perpassam pela necessidade de formação do cidadão no âmbito dos espaços escolares/processos educacionais para potencializar o desenvolvimento/aplicação de ações na perspectiva de possibilitar os estudos de Geometria dentro de uma compreensão que vai para além das simples formas (bidimensionais ou tridimensionais) e seus respectivos elementos, ou seja, estudar dentro de um espaço mais amplo. Queremos dizer com isso que precisamos potencializar ações onde os sujeitos explorem suas capacidades de leitura no âmbito das representações geométricas para potencializar o seu pensar/agir geometricamente e conseqüentemente correlacionar com suas diferentes situações vivenciadas no cotidiano.

Para ilustrar nossa proposição vamos refletir nossa prática pedagógica quando solicitamos aos alunos que representem o desenho da frente da sua casa, do caminho que realiza entre sua casa e a escola e, além disso, quando oferecemos um mapa da sua cidade para localizar determinado bairro ou até mesmo pontos comerciais ou industriais. Nesse caso, o aluno realiza tecnicamente a atividade e na prática o professor não possibilita momento (s) para que o mesmo desenvolva a leitura da sua representação de maneira que seja explorado coletivamente compreensões geométricas como: Quais elementos geométricos foram utilizados? A sua representação se encontra na perspectiva de vista frontal/superior/lateral? Quais formas geométricas foram exploradas? Quais

espaços e noções de medidas foram explorados como referência? Existe conexão entre o que estudamos e o que percebemos/utilizamos no cotidiano?

Penso que esses questionamentos não sejam o suficiente, porém, necessários para contribuir na formação dos sujeitos enquanto potencializadores da sua própria condição de agir/pensar geométrica/tecnologicamente de forma não linear em relação à estrutura conteudista proposta pelos espaços escolares. Além disso, entendo que no âmbito do desenvolvimento dessas ações os sujeitos adquirem uma condição de relação/interação com os seus espaços (escolares e sociedade) onde a aplicação/exploração dos seus próprios saberes potencializam suas compreensões sobre a importância daqueles conhecimentos, no caso o de Geometria, para o seu cotidiano.

Assim, sinalizamos para a necessidade dos espaços escolares/processos educacionais serem desenvolvidos com ações didático-pedagógicas que possibilitem uma relação/interação entre professores/alunos/saberes potencializada pela “mixagem” e o “estéreo”. Mixagem e estéreo a partir da compreensão de Babin e Kouloumdjian (1989) onde propõem que as ações sejam desenvolvidas dentro de uma perspectiva para potencializar situações, no nosso caso didático-pedagógicas, em condições de contribuir para misturar em um mesmo processo as diferentes culturas oriundas da sociedade de forma que exista o respeito à subjetividade de cada indivíduo.

Avançando no processo de formação em busca de desenvolver ações para potencializar o processo de produção audiovisual como alternativa didático-pedagógica nos espaços escolares/processos educacionais, sem a pretensão de apresentar um modelo padrão para ser seguido e nem tão pouco limitar a criatividade dos sujeitos, possibilitamos em atividade um momento que consideramos ser lúdico. Esse momento foi caracterizado pela prática da mostra de vídeos⁴⁶ e precedido da reflexão sobre suas

⁴⁶ Vídeo 01 - Espaço e Forma: As formas geométricas no mundo. Duração 13 minutos.
<https://www.youtube.com/watch?v=1gKR7aitCjM>.

Vídeo 02 – Dança: Figuras geométricas. Duração 07 minutos.
<https://www.youtube.com/watch?v=4UnmAg4qmvU>

Vídeo 03 – Matemática: Formas Geométricas. 15 minutos.
<https://www.youtube.com/watch?v=3NXTZjVepP8>

Vídeo 04 - Mão na Forma: 3,4,5 e o pentágono. Duração 11 minutos.
https://www.youtube.com/watch?v=KFYmiSvrS_0

potencialidades na compreensão dos conhecimentos geométricos, em particular Sólidos Geométricos.

O lúdico aparece na nossa ação diante da perspectiva de Andrade (2013, p.103) que considera “conhecimento, prática e reflexão” como sendo as “ferramentas” para possibilitarmos o lúdico, pois,

homem é um ser em constante mudanças; não é uma realidade acabada. Por esse motivo, a educação não pode arvorar-se do direito de reproduzir modelos e, muito menos, de colocar freios às possibilidades criativas do ser humano, origina por natureza.

Nesse contexto, nos posicionamos na perspectiva de desenvolvermos nos processos educacionais práticas pedagógicas capazes de possibilitar aos sujeitos um conjunto de ações para romper com o reprodutivismo e a limitação de criatividade dos mesmos. Entre as práticas pedagógicas, sinalizamos para a exploração do audiovisual com ideia de ir além do simples ato de assistir o vídeo, ou seja, que possibilite aos sujeitos um agir/pensar com liberdade para potencializar sua capacidade de imaginar, criar e transformar.

Para esse momento lúdico exploramos 04 (quatro) vídeos onde identificamos em cada um deles, resguardando suas peculiaridades, um conjunto de ações/reflexões com potenciais didático-pedagógicos que envolvem os diferentes contextos vivenciados pelos sujeitos no seu cotidiano e que podemos nos apropriar para compreensão de conceitos geométricos.

Antes de iniciar a mostra dos vídeos conversamos com o grupo sobre que percurso seria explorado e coletivamente ficou decidido em realizá-la de forma intercalada, já que os vídeos eram de curta duração, onde ao término de cada mostra fosse disponibilizado um tempo para que os participantes sistematizassem individualmente seus registros. Registros selecionados livre/individualmente pelos participantes durante a mostra de cada vídeo e socializados coletivamente nas reflexões possibilitadas durante o momento avaliativo desenvolvido ao término de todo o momento.

Após realizar a mostra dos vídeos, as reflexões foram iniciadas pelos participantes apresentando características que lhes possibilitaram vislumbrar, mais uma

vez⁴⁷, o potencial de um audiovisual para ser explorado nos processos educacionais e, conseqüentemente, se sentiram motivados em utilizarem nas suas práticas pedagógicas. Além disso, sinalizaram sobre a necessidade de uma situação didático-pedagógica para vivenciarem com mais intensidade um processo de formação com a proposta de adquirirem maior apropriação para explorar/produzirem audiovisual nos espaços escolares/processos educacionais e em seguida atuarem coletivamente com seus alunos porque, segundo um dos participantes,

os alunos usam os celulares para fazerem vídeos legais, colocam nas redes sociais (*Facebook, Whatsapp, Instagram*), curtem e enquanto isso a gente se acabando no quadro para eles aprenderem de forma convencional com o detalhe de que eles não aprendem. Nesse ponto temos que reconhecer, também, que eles estão muitos anos na nossa frente porque já nascem dentro desse contexto tecnológico. Acho que dessa maneira podemos até utilizá-los para pressionar os Diretores/Coordenadores à providenciarem laboratórios de informática com internet para nossas Escolas e aí cada um produzir/postar/curtir os vídeos desenvolvido sobre os assuntos trabalhados na sala de aula. Vai ficar chique (rsrsrs...)

De forma geral, entre as características, os participantes destacaram o tempo de duração, a afinidade do conteúdo abordado no vídeo com os assuntos propostos para estudo, acessibilidade à linguagem explorada pelas pessoas para abordar os conteúdos, a coloração das imagens para diferenciar uma forma da outra, envolvimento dos alunos na produção dos sólidos, o movimento das imagens, e principalmente a relação que os organizadores/produtores dos vídeos propiciaram com algo que envolve o nosso cotidiano.

Entendem os participantes que essas características possibilitam ao professor condições didático-pedagógicas para compreender os conhecimentos geométricos de uma forma diferente em relação aos explorados nos espaços escolares/processos educacionais considerados convencionais (clássicos). Para ilustrarem, destacaram alguns vídeos, sem desmerecerem os demais, onde os mesmos oferecem uma reflexão sobre

⁴⁷ Consideraram mais uma vez porque vivenciaram reflexões no Seminário de abertura intitulado “As tecnologias da informação e comunicação: possibilidades de transformação das práticas curriculares no curso de Pedagogia”. Na oportunidade as reflexões foram desenvolvidas a partir da mostra do filme “O Exterminador do Futuro II”.

situações que jamais imaginaram explorarem e o interessante é que possibilitam a participação de outras disciplinas⁴⁸.

Entre os vídeos destacaram o “Vídeo 02” onde alunos apresentam um número musical (atividades de artes envolvendo expressão corporal) explorando as formas geométricas planas (triângulo, retângulo, pentágono, losango, inclusive, mostrando a construção de uma estrela) através dos movimentos que o corpo faz durante a dança. Nesta situação, destacamos a reflexão de um dos participantes, corroborada pelos demais, ao afirmar:

talvez na sala de aula esses alunos não consigam aprender Geometria da maneira que o professor ensina e os livros oferecem, mas, explorando toda sua criatividade artística eles mostram que possuem conhecimentos geométricos para imaginar/transformar um momento de brincadeira em uma aula sobre formas geométricas totalmente diferente da que vivenciamos/praticamos nas Escolas.

E o “Vídeo 03” pelo fato da professora propiciar aos alunos um espaço escolar/processos educacionais para que os mesmos desenvolvam, através da manipulação de materiais concretos⁴⁹, sua capacidade de criação/ produção/ transformação dos sólidos geométricos explorando as características de cada sólido a partir das formas planas. Para um dos participantes,

o que mais chamou atenção foi o fato da professora envolver os alunos para desenvolverem suas criatividade e produzirem os sólidos geométricos explorando técnicas de montagem/ desmontagem onde pudemos conhecer as formas planas a partir da exploração dos sólidos e, assim, romper com aquela ideia de que o aluno só aprende Geometria Espacial depois que aprende a Geometria Plana. Além disso, pudemos perceber que o Ensino de Geometria pode acontecer independentemente daqueles exemplos engessados tão ilustrados nos livros didáticos ou, às vezes, quando os professores produzem em casa e levam prontos para sala de aula apenas para dizer que está fazendo diferente. Ou seja, entendo que nós professores devemos permitir que a criança explore um pouco mais a sua imaginação e mostre seus saberes.

Ainda sobre este vídeo, outro participante sinalizou para a maneira como a professora desenvolveu sua prática pedagógica durante todo o processo, pois,

⁴⁸ Entre as disciplinas citaram Educação Artística, Informática, Língua Portuguesa, Geografia, História.

⁴⁹ Os participantes compreendem material concreto como sendo tudo aquilo que podemos pegar. Por exemplo, tesoura, papel, cadeira, entre outros.

em momento algum percebemos nela uma disposição em deixar transparecer a ideia de ser a autoridade máxima daquele processo porque acompanhou a criação/produção dos alunos conversando com eles sobre os conhecimentos geométricos presentes em cada produção e suas contribuições para potencializar ações do cotidiano de cada um deles. Também, durante suas conversas a professora demonstrou muito carinho/paciência (e isso é muito importante) com os alunos ao deixar claro uma preocupação em possibilitar a condição de independência nas criações/produções, porém, respeitando seus tempos de aprendizagem.

Quanto ao “Vídeo 01” e “Vídeo 04”, os participantes consideraram pertinente a exploração dos elementos imagens, cores, textos e falas para provocar/ilustrar a visualização dos conhecimentos geométricos em diferentes situações vinculadas ao nosso cotidiano, porém, entendem que esses tipos de vídeos podem oferecer uma monotonia durante a exibição na sala de aula pelo fato de não possibilitar aos sujeitos uma participação coletiva durante os processos de organização/estruturação. Prosseguindo, os participantes sinalizaram que um vídeo para ser explorado com os alunos nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental precisa, além desses elementos, ter um mínimo de movimento possível para contribuir no desenvolvimento do imaginário deles e assim na hora da produção eles estarem estimulados para misturarem seus saberes com o objetivo de potencializar sua capacidade criativa/transformativa.

Também, nas suas conversas os participantes afirmaram perceber nos vídeos uma proposta de exploração dos conhecimentos geométricos estruturados dentro de um modelo pronto e acabado a partir do que o professor entende ser necessário e suficiente para que o aluno aprenda, conforme estamos acostumados a ver “nas aulas prontas que aparecem nos programas de televisão, como é o caso da TV Escola”.

Nesse contexto, Kinski (2003, p.59) considera que durante as relações/interações desenvolvidas pelo sujeito com as mídias, no nosso caso o audiovisual,

a mixagem entre imagens, movimentos, cores e textos provocativos mobiliza sentimentos e pensamentos criativos. Transmite novas formas de linguagens em que estão presentes o pensar e o sentir. Cultura audiovisual que dá origem a uma nova linguagem, assumida pela sociedade contemporânea.

Diante das conversas entre os participantes sobre os vídeos transpareceu a compreensão de que o audiovisual possui potencial como uma das propostas didático-pedagógicas para ser explorada no âmbito dos espaços escolares/processos educacionais (inclusive nos processos de formação continuada como este), porém,

sinalizaram que seus interesses pelo audiovisual existem a partir do momento em que tiverem oportunidades onde possam “colocar a mão na massa e vivenciar na prática o processo de criação/transformação porque chega de ouvir tanta teoria⁵⁰ e continuarmos sem saber/fazer nada”.

Durante suas conversações sobre a exploração do vídeo nos processos educacionais, Machado e Mendes (2013) sinalizam que comumente percebemos nas práticas pedagógicas dos professores “a exibição de vídeos para melhorar a compreensão das explicações dos professores em um ritmo mais rápido e mais fácil” (p.77), mas, diante dos avanços tecnológicos vivenciados pela sociedade precisamos potencializar nossas compreensões para que esta prática pedagógica seja substituída por outra onde os sujeitos “possam pensar na produção” (p.78). Nesse caso, os autores apresentam suas considerações sobre a necessidade de exercermos, mediante a presença do vídeo, uma prática pedagógica onde a tecnologia não seja explorada de maneira reducionista e avancemos para conceber o caráter criativo/transformativo no processo conforme preconiza Lima Júnior (2005).

Abrindo um parêntese nesta conversação sobre a relevância do processo de produção como prática pedagógica, gostaria de considerá-la pertinente pelo fato de estarmos refletindo sobre os potenciais do audiovisual, mas, sinalizamos para a necessidade de avançarmos nas nossas práticas pedagógicas no que se refere aos espaços escolares/processos educacionais como um todo. Digo isso porque enquanto o (a) professor (a) explora uma imagem do livro texto para apresentar conceitos/características de uma forma plana e/ou espacial aos seus alunos pode ser que exista na sala de aula um aprendiz de carpinteiro/pedreiro/desenho que vivencia na prática do seu cotidiano a exploração das mesmas ou, então, quando pretende explorar os desenhos de circuitos elétricos pode ser que exista um aprendiz de eletricidade. Frisamos que esta seja apenas, entre tantas, algumas das situações que podemos encontrar nos espaços escolares/processos educacionais.

⁵⁰ A teoria a que se referem envolve as propostas didático-pedagógicas encontradas nos livros textos explorados por eles durante os processos educacionais e nos eventos acadêmicos (Jornadas Pedagógicas, Encontro de Professores, entre outros) organizados pela Universidade/Secretarias de Educação. Inclusive, nos livros textos, quando eles mandam uma atividade considerada prática é apenas um modelo pronto para apenas armar. Até um vídeo que encontramos na Internet dificilmente nos possibilita situações práticas para explorar os conhecimentos geométricos na sala de aula como foi o caso do “Vídeo 01” e “Vídeo 04”.

Estas são algumas das diferentes situações que o (a) professor (a) pode encontrar durante os processos educacionais e se não possuir uma formação adequada, conforme preconiza Pavanello (1993), para possibilitar uma prática pedagógica que envolva esses sujeitos pode desenvolver uma condição onde suas capacidades de imaginação, criatividade e afetividade sejam afetadas. Ilustramos estas situações envolvendo aprendizes de carpinteiro/pedreiro/desenho/eletricista (sem esquecer dos demais) por entendermos que temos uma sociedade constituída por sujeitos capazes de agir/pensarem no seu cotidiano através métodos/técnicas totalmente diferentes das que são exploradas no âmbito dos espaços escolares/processos educacionais. Nesse caso, precisamos potencializar esses saberes/conhecimentos valorizando-os nos espaços escolares/processos educacionais.

FIGURA 10



FONTE: Autor

A partir das conversações podemos perceber nos participantes uma preocupação em não deixarem à margem dos processos educacionais o potencial de imaginação e afetividade que cada sujeito possui. Babin e

Kouloumdjian (1989) nas suas reflexões sobre o potencial do imaginário e afetividade nos processos de exploração do audiovisual consideram que os sujeitos permitem a emersão dos seus estímulos responsáveis pelo envolvimento imaginário por entenderem que tudo se inicia pela “emoção criadora e, depois, as representações que surgem, que começam a viver, se organizam de dentro, a partir do fio condutor da emoção de base” (p.110) e da afetividade a partir do momento que “liga intimamente a sensação à compreensão, a coloração imaginária ao conceito” (p.107).

Corroboramos com os autores por compreendermos que o imaginário e a afetividade são dois fatores, entre outros, relevantes à potencialização dos processos educacionais principalmente quando entra em cena ações didático-pedagógicas para oferecer aos sujeitos condições de explorarem sua capacidade criativa/transformativa. Mas, não podemos deixar de sinalizar que dificilmente esses fatores são compreendidos nos espaços escolares como influenciadores durante o desenvolvimento dos processos

educacionais pelo fato de pertencer a um conjunto de ações conectadas “ao lazer, à arte, à manipulação”, inclusive, durante a graduação, pelo fato de ser estudante de um curso de “audiovisual na universidade um dos colegas disse: “Ele está se divertindo”” (p.107).

Nesse contexto, pensando no processo de produção do audiovisual no âmbito dos espaços escolares/ processos educacionais, percebemos a necessidade de reflexões nas ações didático-pedagógicas que possibilitem aos sujeitos a condição de atuarem dentro da perspectiva do lazer/ da arte/ da manipulação/ da diversão e isso significa possibilitar-lhes um agir/pensar coletivamente com o lúdico. Lúdico, na perspectiva de Andrade (2013), onde representa um estágio/momento capaz de propiciar ao sujeito situações de liberdade, mesmo sem alcançar sua plenitude, com potencial de externar suas singularidades através de brincadeiras para potencializar o processo de exploração/transformação/produção dos seus saberes/conhecimentos.

Prosseguindo, procuramos possibilitar no processo de formação a realização de uma oficina para coletivamente os participantes desenvolverem, através do lúdico, suas reflexões sobre os conhecimentos geométricos, em particular sólidos geométricos, na perspectiva de potencializarem o agir/pensar audiovisualmente dos mesmos para possibilitar ações didático-pedagógicas em condições de serem exploradas nos espaços escolares/processos educacionais. Pensar na aplicabilidade das ações no âmbito das práticas pedagógicas dos próprios participantes passa pela compreensão de que a pesquisa possui o caráter de Pesquisa Aplicada e, principalmente, por ser um desejo revelado pelos mesmos nas conversações/reflexões desenvolvidas durante os encontros da formação.

Nesse momento não estivemos preocupados sobre quais etapas o grupo iria desenvolver do início ao término da atividade nem tão pouco a duração, pois, os mesmos tinham a visão geral do processo de produção tendo em vista as enriquecedoras reflexões desenvolvidas nos momentos anteriores. Entendemos que propiciar um planejamento (*script*) pronto e acabado para ser aplicado nos processos da produção de audiovisual deste porte seria uma proposta contraditória às nossas reflexões e, principalmente ao que pensamos sobre os potenciais criativos/transformativos dos sujeitos como agentes potencializadores dos espaços escolares/processos educacionais.

Além disso, o nosso olhar estava em conexão com as ações e fenômenos educacionais possibilitados pelos participantes para propiciar reflexões sobre os potenciais que o processo de produção audiovisual pode oportunizar na perspectiva de explorarem os saberes/conhecimentos geométricos dos sujeitos envolvidos nos processos educacionais.

Viabilizada a oficina, realizamos uma conversa apresentando os materiais⁵¹, oriundos do próprio contexto de cada sujeito, organizados livre/coletivamente para serem explorados durante o processo de produção do audiovisual. Sem preocupação com a linearidade conteudista, nos colocamos na condição de “observador participante”, conforme sinaliza Queiroz et al (2007),

armazenando os registros através da câmera de filmagem⁵² e de anotações por escrito. Enquanto isso, os participantes ficaram livres para explorarem técnicas relacionadas aos seus próprios saberes e deixarem emergir suas imaginações na perspectiva de possibilitarem a criação/produção/ transformação de situações em condições de potencializarem as práticas pedagógicas.

FIGURA 11



FONTE: Autor

Inicialmente os participantes desenvolveram a ação de reconhecimento dos materiais através da manipulação e ao mesmo tempo foram separando aqueles que seriam explorados no âmbito das suas produções. Com isso, os participantes começaram a produção e livremente se estruturaram em três grupos onde dois grupos priorizaram a exploração dos conhecimentos geométricos relacionados às formas bidimensionais e o outro priorizou as formas tridimensionais.

⁵¹ Entre os materiais tivemos os explorados durante os momentos anteriores (Figura 07), aos quais foram acrescentados outros materiais (palitos de churrasco, doce jujuba, tesoura, cordão, papel duplex com cores diferentes, entre outros) trazidos livremente pelos participantes.

⁵² Esta ação foi desenvolvida explorando em alguns momentos a técnica da câmera fixa e em outros momentos a câmera móvel. Como Meios-Tecnológico exploramos a filmadora e os celulares dos próprios participantes porque entendemos ser uma maneira de vivenciarem os potenciais educacionais que esses instrumentos possibilitam aos nossos espaços escolares/processos educacionais.

Essa estrutura de grupo propiciada pelos participantes para desenvolverem as ações não descaracterizou a proposição inicial de a produção ser coletiva porque durante todo o processo possibilitaram uma conexão que mutuamente entrelaçaram seus saberes/ conhecimentos deixando explícito a existência de um canal aberto onde as relações/interações eram possibilitadas conforme suas necessidades, compromissos e implicações com o produto final do processo.

Nesse caso, ao organizarem/executarem as ações didático-pedagógicas nesta estrutura, comumente explorada nos espaços escolares/processos educacionais, percebemos uma prática que nos remete à compreensão de Rede⁵³ concebida por Castells (1999) e que defendemos como uma das maneiras possíveis para potencializar as práticas pedagógicas.

Nos grupos que priorizaram a exploração dos conhecimentos geométricos relacionados às formas bidimensionais identificamos a existência de dois fenômenos que se contrapõem no âmbito das nossas reflexões. O primeiro está relacionado ao processo de composição/decomposição de formas geométricas onde um grupo explora a construção do Tangram⁵⁴ a partir de técnicas originariamente definidas pelos Chineses e comumente institucionalizados nos espaços escolares/processos educacionais que envolve os conhecimentos geométricos. Inicialmente percebemos que os participantes não procuraram explorar a imaginação para viabilizar o processo criativo, mas, com a nossa intervenção possibilitaram diferentes situações didático-pedagógicas em condições de serem exploradas a partir das características que cada forma possui. Para tanto provocamos o grupo com um “desafio didático”⁵⁵ sobre como e quais reflexões podemos propiciar aos sujeitos para explorarem as formas geométricas que representam o Tangram?

⁵³ “Estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação” CASTELLS (1999, p.566).

⁵⁴ Jogo Chinês que propõem a exploração de 7(sete) peças com formas geométricas planas - 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo para construir outras formas geométricas que representem objetos, animais, entre outros.

⁵⁵ Para Pais (2001, p.28) “consiste em estruturar condições para que ocorra uma evolução desta situação inicial rumo aos conceitos previstos. Uma forma de dar sentido ao plano existencial do aluno é através do compromisso com o contexto por ele vivenciado”.

Diante do desafio apresentado percebemos a mudança de postura do grupo ao possibilitar condições onde pudemos desenvolver os processos educacionais sobre os conhecimentos geométricos através das peças do Tangram. Nesse caso, os participantes se encontravam dentro de uma “zona de conforto” pelo fato de terem uma atividade pronta/acabada para simplesmente “jogar”, mas, diante do desafio apresentaram um pensar geometricamente totalmente diferente do inicial sobre algumas condições para explorar o jogo. Entre as condições apresentaram que:

1. Podemos comparar as formas para identificar as características comuns e as que os diferem. Por exemplo, ao pegarmos o quadrado e o paralelogramo observamos que eles possuem a mesma quantidade de vértices, de lados e ângulos internos, porém, suas superfícies possuem formas diferentes o que pode determinar diferença entre suas áreas e seus perímetros.
2. Outra situação que podemos desenvolver acontece quando pegamos o quadrado e/ou o paralelogramo para comparar com o triângulo onde percebemos características totalmente diferentes no que se refere à exploração dos elementos relacionados na situação anterior. Nesse caso, potencializamos a compreensão de que podemos constituir grupos diferentes entre as formas geométricas. Por exemplo, o grupo das figuras quanto ao número de lados e/ou então quanto ao número de ângulos;
3. E, mesmo com as diferenças que existe entre as formas podemos explorar o processo de composição/decomposição de figuras envolvidas com o cotidiano onde perceberemos que diante das diferenças cada forma pode contribuir para formar novas formas. Por exemplo, quando pegamos um quebra cabeça para brincar percebemos essas diferenças nas peças e no final sempre encontramos aquela imagem formada e, também, nas obras de arte que envolve formas geométricas o artista vai montando peça por peça até chegar ao final.

O segundo está relacionado à exploração dos conhecimentos geométricos para representar situações percebidas pelos sujeitos no âmbito dos espaços vivenciados no cotidiano, por exemplo, os que envolvem lazer, arte e jogo. Para representarem essas situações, pensando nos próprios alunos, os participantes desenvolveram sua imaginação/criação explorando as formas bidimensionais triângulos, quadrado e círculo para coletivamente construírem objetos que seus alunos adoram desenhar/criar nos momentos disponibilizados para ações didático-pedagógicas envolvendo artes.

No desenvolver do processo de criação/produção, os participantes representaram uma imagem onde simbolizaram um trenzinho, a estação e o sol. Nesse processo possibilitamos conversações com os participantes buscando reflexões sobre

quais conhecimentos geométricos foram explorados por eles durante suas relações/interações com as formas geométricas, se aquela imagem representa a proposta imaginada por eles e se a imagem era a própria realidade. Entre as reflexões, destacaram que:

- Exploramos o quadrado para representar os vagões de carga e a parte de baixo onde tem a porta da estação, o triângulo para representar a parte de cima da estação, o círculo para representar as rodas do trem e o sol e, por fim utilizamos retas para representar os raios do sol.

- Para nós representa o que imaginamos (é a nossa realidade) porque estas são as formas que conseguimos colocar aqui no desenho, mas, na nossa mente temos consciência de que existe as formas que tem os outros lados, a frente, o fundo e a parte da cima da estação e do trem. O mesmo acontece com o sol que todos dizem ser uma bola, mas, a gente só ver isso ai e temos a ideia dos raios serem retos.

Nas conversas percebemos que os participantes possuem no imaginário uma compreensão da representação real daquilo que pretendiam explorar na imagem, mas, reduzem à maneira como visualizam nas suas diferentes situações vivenciadas no cotidiano. Outra observação diz respeito às formas geométricas planas exploradas onde eles limitaram as reflexões apenas

sobre quais exploraram e que sentiram mais dificuldade para recortar as rodas e o sol pelo fato de serem redondas. Quando convidados para conversarem sobre as formas exploradas na representação da porta da estação e nas janelas dos vagões não avançaram pelo fato das mesmas não fazerem parte do “grupo básico” de

FIGURA 12



FONTE: Autor

classificação das formas geométricas planas, ou seja, afirmaram: “desconhecemos esta forma”. Talvez poderíamos dizer: “um retângulo com um dos lados arredondado”.

Para conceber suas compreensões sobre essas situações o sujeito precisa possibilitar um processo investigativo no âmbito do seu pensamento geométrico. Segundo os PCN (1997, p. 127),

o pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades.

Quanto ao grupo de participantes que encaminharam suas ações priorizando a exploração das formas tridimensionais podemos notar uma preocupação em selecionar o material (os palitos e as jujubas) que possibilitasse representar inicialmente os elementos arestas e vértices para em seguida representarem as formas planas. Entre as formas planas optaram pelo quadrado para começarem seus processos criativos/ transformativo/ produtivo que durante a composição desta forma emergiu entre eles a ideia de avançarem para representação do sólido denominado cubo.

Nesse caso, os participantes conversaram sobre quais técnicas explorariam para conseguir conceber ao cubo uma condição onde ele não precisasse de apoio para ser sustentado, ou seja, nesse momento entra em jogo a preocupação com a estética a ser concebida ao sólido. Preocupação observada na conversa de uma participante quando afirma que o sólido teria que ficar “todo durinho”, “bonitinho” e “perfeito” (rsrsrsrsrsrs).

Observando esse conjunto de encaminhamentos disponibilizados pelos participantes para desenvolverem o processo de criação/produção oportunizamos nossa participação com o propósito de potencializar a conversação com as seguintes provocações: Por que escolheram este material? Por que iniciaram pelo quadrado? Por que pensaram no cubo? Por que esta preocupação com a estética?

Nas conversas sobre as provocações apresentadas, os participantes destacaram coletivamente que a escolha do material ocorreu pelo fato de considerarem a melhor maneira para representar as arestas e o vértice, o quadrado por ser a mais fácil de construir, o cubo porque tinham o quadrado que serve como base e a estética porque com beleza (formas perfeitas e coloridas) chama mais atenção. Prosseguindo, ampliamos as provocações convidando o grupo para descrever os conhecimentos geométricos que o mesmo explorara nas formas durante o processo e que conexão podemos possibilitar com situações do cotidiano.

Nesse caso, disseram que

o quadrado é uma forma plana que possui os quatro lados iguais e que podemos utilizar para ser a base do cubo. A base é o lado que dá sustentação para a figura e sempre será a primeira a ser construída. O Cubo é uma figura que possui seis lados e todos tem a forma quadrada. Indo para o cotidiano podemos fazer uma relação com o “dado” que utilizamos para brincar, o ‘puf” que utilizamos para decorar a casa, entre outros.

Nesse contexto as reflexões dos participantes estão dentro de uma compreensão onde os conceitos são explorados a partir do que eles observam em situações encontradas no âmbito do seu cotidiano, o que é considerado natural para as séries iniciais do ensino fundamental conforme possibilitamos nas conversações teóricas. Porém, mesmo assim, consideramos necessário que durante as ações desenvolvidas nos espaços escolares/processos educacionais exista uma intervenção didático-pedagógica na perspectiva de possibilitar aos sujeitos outras reflexões para avançarem nas compreensões dos conceitos geométricos, pois, podemos explorar um tipo de forma plana em mais de um sólido geométrico.

Proponho a intervenção com uma ação didático-pedagógica porque durante

FIGURA 14



FONTE: Autor

este processo de formação vivenciamos esta ação a partir de outras produções desenvolvidas pelo grupo onde dialogamos sobre peculiaridades existentes entre as diferentes formas exploradas por eles. Para tanto, livremente o grupo escolheu a produção que simbolizava uma pirâmide e durante as conversações descreveram que a produção simbolizava uma pirâmide denominada como “pirâmide de base quadrada” pelo fato de sua base possuir uma forma quadrada, mas, os outros lados estão simbolizados por formas triangulares.

Também, avançaram nas reflexões sinalizando que podemos produzir uma pirâmide com base triangular e para isso basta trocar a base quadrada por um triângulo que chamaremos de “pirâmide triangular”, mas, o interessante é que independentemente do tipo da pirâmide percebemos que os outros lados continuam com a forma triangular pelo fato de possuírem um ponto em comum (vértice).

No íterim das conversações convidamos os participantes a avançarem com suas reflexões onde os mesmos possibilitassem outras compreensões sobre os dois tipos de pirâmides. Nesse caso, livremente um deles se aproximou da mesa respondendo que na “pirâmide triangular” identificamos 4 faces representadas pela mesma forma (triângulo), 4 vértices e 6 arestas. E, na “pirâmide de base quadrada” identificamos 5 faces sendo 4 em forma de triângulo e 1 em forma de quadrado, 8 arestas e 5 vértices. Este tipo de pirâmide nos lembra uma "arapuca"⁵⁶. Além disso, percebemos que independentemente do tipo de pirâmide a quantidade de faces laterais é sempre igual à quantidade de lados da forma que representa sua base.

Em outra produção os participantes responderam que pretendiam fazer um boneco explorando a forma da esfera, o cone e o paralelepípedo e para simbolizar o olho utilizaria a forma geométrica plana denominada de círculo e a boca utilizaria a metade de um círculo. Nesse momento participamos da conversação investigando a compreensão que os alunos possuem sobre as formas que pretendiam explorar e os mesmos responderam que “o cone nos lembra um pouco a pirâmide pelo fato de ter um vértice na ponta, porém, suas faces são circulares enquanto que na pirâmide é triangular ou quadrada”.

Diante da produção desenvolvemos uma intervenção no grupo para que eles explicassem a preocupação em conceber um colorido diferenciado em relação às demais produções e os mesmos sinalizaram com a reflexão onde consideram a estética como um fator que contribui na compreensão das coisas porque proporciona maior ativação da visão.

Com as produções realizadas passamos a desenvolver o momento avaliativo onde os participantes sistematizaram suas reflexões sobre as ações didático-pedagógicas possibilitadas durante o processo de formação e as contribuições para potencializar os espaços escolares/processos educacionais no âmbito do Ensino de Geometria, particularmente Sólidos Geométricos.



FIGURA 14

FONTE: Autor

⁵⁶ Objeto de origem indígena construído com galhos de árvore e utilizado na captura de animais.

Inicialmente sinalizaram sobre a necessidade/importância de momentos como esse para refletirem sobre seus saberes/conhecimentos geométricos a partir de conversações teóricas e, principalmente, quando temos uma parceria com exploração de objetos em mãos (manipulação). Consideram esta parceria relevante para suas compreensões porque assim tudo fica muito mais fácil para identificar conceitos geométricos como o de área, perímetro, composição/decomposição, assim como, quantidade de lados, arestas e vértice que o sólido possui enquanto que na figura fica limitada essa visão.

Quanto à exploração do audiovisual, no caso o vídeo, os participantes consideram importante porque estimula o imaginário dos sujeitos possibilitando mais criatividade durante as produções e entendem que o vídeo sozinho não pode ser considerado como a solução dos espaços escolares/processos educacionais para o Ensino de Geometria mesmo que ofereça o máximo de reflexões. Além disso, sinalizam que os vídeos prontos oferecem um tipo de reflexão diferenciada em relação ao que pode acontecer durante a produção. Por exemplo,

no vídeo que a aluna explora a quadra de esporte para mostrar as formas geométricas não podemos conversar com ela sobre as características de cada forma, inclusive, ela falou em um tal de ângulo reto que eu nunca ouvi falar. E durante nossas produções, mesmo simples, conversamos, brincamos, aprendemos, ensinamos e tudo isso acontece do nosso jeito.

Avançando nas conversações uma participante destaca que o processo de produção lhe possibilitou compreender melhor a diferença entre “pirâmide triangular e pirâmide de base quadrada”, “formas planas e formas espaciais”, “bidimensionais e tridimensionais” e, identificar “superfície, vértice, aresta e “faces” nos sólidos geométricos. Nesse caso, para ilustrar seu avanço a partir do processo de formação, livremente a participante explorou um dos sólidos geométricos (figura 13) produzidos e disse:

a superfície está representada pelos lados, esta forma é espacial, é tridimensional, as linhas que unem os lados são as arestas, os pontos que unem as linhas são os vértices e os lados são as regiões que se encontra entre os lados. Nesse caso, consideramos que desta maneira as pessoas não irão decorar o conteúdo e sim aprendê-lo de forma concreta.

Após a produção do audiovisual possibilitamos sua representação através da tecnologia do vídeo onde o processo de edição aconteceu na perspectiva dos participantes e com base nas reflexões desenvolvidas durante todo o processo. Para a

edição, os participantes optaram pela preservação dos fenômenos propiciados pelas suas ações independentemente da duração que o mesmo ficasse, pois, consideram relevante a manutenção das falas e brincadeiras possibilitadas durante o processo para que futuramente pudessem assistir ou até mesmo levá-los para seus espaços escolares/processos educacionais.

Segundo Machado e Mendes (2013), o processo de edição do vídeo funciona como mais uma ação a ser desenvolvida pelos sujeitos onde se possibilita a sincronização dos registros com o objetivo de otimizar (cortar, inserir ou prolongar) imagens, áudio e, inclusive, o formato que será salvo. Nesse caso, para edição do vídeo utilizamos o software sugerido pelos participantes e as considerações no que se refere à manutenção da originalidade das ações.

Para tanto oportunizamos aos participantes um momento onde pudessem possibilitar uma tecnologia (*software*) acessível e que tivessem melhores condições para explorarem nos seus espaços escolares/processos educacionais. Como sugestão, apresentaram o *Windows Movie Maker* (software acessível para utilização onde o usuário pode manipular facilmente e permite a inserção de áudios, imagens, textos, movimentos, entre outros recursos) que se encontra disponível no pacote de aplicativos do Windows Live e possui o *download* gratuito na WEB.

Neste vídeo temos um produto com o conteúdo, desenvolvido coletivamente com os sujeitos, explicitando fenômenos de um processo de produção audiovisual como alternativa didático-pedagógica para o Ensino de Geometria, em particular sólidos geométricos, a ser explorado nos espaços escolares/processos educacionais das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

CAPÍTULO IV– PERSPECTIVAS DAS CONVERSÇÕES

Ao longo dessa caminhada, em busca de conversações para possibilitar nossas reflexões sobre as inquietações propostas no problema e nos objetivos, vivenciamos diferentes situações pessoais/didático-pedagógicas que potencializaram nossos saberes/conhecimentos. Situações possibilitadas a partir das ações desenvolvidas nas salas de aula, nas conversações durante as reuniões/orientações no grupo de pesquisa TECINTED, na organização/execução/ participação das edições do CONECTE e demais eventos que participei com a apresentação de trabalhos, participação em palestras e bancas de qualificação/defesa de dissertações/teses propiciadas pelo TECINTED/GESTEC. Para romper com as compreensões dos defensores de que saber/conhecimento é ação exclusiva para os espaços reservados na Escola quero destacar, também, as nossas conversações durante as andanças no “Academóvel”⁵⁷. Nessas situações, independentemente das conversações, o nosso olhar sempre esteve focado na estruturação de ações/registros em condições de contemplar nossas inquietações.

Entre as situações inicio com a de ordem pessoal, eleita como primária, a partir do momento que percebemos a necessidade de avançar na compreensão teórica sobre alguns conceitos e, o mais interessante é que entre os conceitos estavam as categorias teóricas Tecnologia e Audiovisual escolhidas para nortear a investigação. Por conta da minha formação acadêmica/formação profissional imaginei que a categoria Ensino de Geometria seria o meu consolo, mas, foi na primeira orientação (primeiro mês de aula) que surgiu outra necessidade quando o orientador possibilitou algumas reflexões (quer dizer, mais conflitos para o meu pequeno juízo) sobre Prática Pedagógica e o sinalizou para presença do elemento central que seria o sujeito. Elemento com a peculiaridade de ser singular e que trás nos seus vagões da vida toda subjetividade possível e imaginária.

Bem, nesse momento alguém pode imaginar e perguntar. Onde está o crivo desta situação? O crivo está em desenvolver, emergencialmente, ações didático-

⁵⁷ Espaço itinerante criado/frequentado por um grupo de guerreiros que aceitou o desafio de transitar semanalmente com o objetivo de avançar com/para os saberes/conhecimentos. Espaço denominado carinhosamente como “JUBY”.

pedagógicas para potencializar o processo de transposição entre as compreensões tecnicista, produto da minha formação acadêmica/profissional, e as compreensões envolvidas no âmbito de uma sociedade considerada contemporânea. Essa preocupação esteve amparada na necessidade/preocupação de possibilitar uma investigação com a característica de ir além dos desejos pessoal/profissionais do pesquisador, ou seja, que contemple os anseios sociais dos sujeitos propiciando intervenções nas práticas pedagógicas desenvolvidas nos espaços escolares/processos educacionais.

Nesse âmbito emerge a necessidade de ações, entre elas intensificar o processo de formação, para vivenciarmos situações didático-pedagógicas em condições de potencializarmos as nossas compreensões e, conseqüentemente possibilitarmos as transposições necessária/suficientes para avançarmos com a proposta de investigação. Entre as transposições sinalizamos para a compreensão de Tecnologia, Audiovisual e Prática Pedagógica.

Para tanto intensificamos a leitura de Lima Júnior (2005) que nos possibilitou uma compreensão sobre Tecnologia totalmente diferente em relação a que tínhamos até o momento, principalmente, no tocante à ideia de Tecnologia como um processo criativo/transformativo e que vai para além das bases materiais. Babin e Kouloumdjian (1989) nas suas reflexões sobre o audiovisual sinalizando como sendo os novos modos de compreender da sociedade e que na linguagem audiovisual os sujeitos priorizarem o falar, o ver e o sentir em detrimento a escrita, a leitura e a interpretação. E, partir dessas leituras, em parceria com Souza (2005), avançamos na compreensão de Prática Pedagógica como um conjunto de ações desenvolvidas nos espaços escolares/processos educacionais que possibilitam um produzir “educativo” independentemente de estar envolvido ou não na esfera escolar.

Consideramos avanços nas nossas reflexões sobre Tecnologia porque a ideia que tínhamos estava relacionada com o aparelho maquínico, quando pensávamos em Audiovisual a nossa compreensão sempre estava associada apenas ao uso do vídeo para assistir um filme e quando nos referíamos à Prática Pedagógica pensávamos apenas no ato de fazer as ações para que os alunos reproduzissem na sala de aula. Ora, sem falsa modéstia, possibilito essa ilustração sinalizando as implicações de um processo de formação (conforme vivenciei no TECINTED) para potencializar as nossas compreensões

teóricas/práticas com o objetivo de fortalecer o nosso agir/pensar tecnológica/ audiovisualmente.

Esta foi a primeira implicação deste processo investigativo enquanto que a segunda diz respeito às reflexões possibilitadas coletivamente com os sujeitos a partir das ações desenvolvidas durante o processo de formação/produção audiovisual envolvendo sólidos geométricos.

Nas ações iniciais do processo de formação podemos identificar nos sujeitos uma compreensão geométrica na perspectiva reprodutivista onde os conhecimentos geométricos apresentados pelos participantes faziam parte de um contexto limitado a algumas formas geométricas e sem correlacionar com situações vivenciadas no âmbito do cotidiano. Mas, mesmo assim demonstraram interesse em avançar tendo vista que durante a formação acadêmica não vivenciaram uma prática pedagógica que lhes possibilitassem compreensões diferentes sobre o agir/pensar geometricamente para potencializarem os espaços escolares/processos educacionais.

Em seguida, através da mostra de vídeos, percebemos um diferencial nos participantes pelo fato de terem vivenciado no início da formação o Seminário **“As tecnologias da informação e comunicação: possibilidades de transformação das práticas curriculares no curso de Pedagogia”** onde foi explorado o audiovisual como ação potencializadora para as práticas pedagógicas.

Nas reflexões os participantes sinalizaram sobre as diferentes situações exploradas nos vídeos, reconheceram a presença de elementos geométricos nas cenas e problematizaram sobre a necessidade de um processo de produção audiovisual onde eles pudessem desenvolver nos seus espaços escolares/ processos educacionais com seus alunos tendo em vista que os mesmos possuem meios tecnológicos em condições de serem explorados.

Além disso, elucidaram sobre a importância da mostra dos vídeos porque entendem que o vídeo possibilita o agir/pensar audiovisualmente, estimula a imaginação, potencializa a comunicação e o processo criativo e transformativo. Além disso, sinalizaram para a necessidade do processo de produção por entenderem que durante a

manipulação dos objetos podemos perceber características que diferenciam os sólidos onde as imagens não possibilitam.

Nas suas reflexões sobre o potencial do vídeo para formação dos sujeitos, Pires (2010, p.284), avança considerando como sendo uma tecnologia portadora de

um fenômeno de comunicação, que se dissemina de forma processual e não hierárquica no tecido social, confundindo os papéis de produtores e consumidores, podendo resultar daí um processo de troca e de diálogo não muito comum em outros meios. No entanto, para que haja comunicação, é preciso haver estruturantes significantes, que sejam inteligíveis a emissores e receptores.

No que diz respeito ao processo de produção do audiovisual consideramos como o momento onde os participantes apresentaram os avanços de maior expressividade no que diz respeito à exploração dos conhecimentos geométricos, pois de maneira lúdica eles desenvolveram suas produções através de brincadeiras e sem preocupação com a linearidade dos conteúdos, conforme preconizam os espaços escolares de Geometria. Ou seja, os participantes exploraram conceitos geométricos que no início do processo de formação afirmaram sentir a maior dificuldade para compreender e até mesmo desconhecem totalmente; inclusive, durante a construção do boneco um dos participantes afirmou que “para simbolizar a boca construo um círculo e parto no meio que terei um semi-círculo”.

Diante do vivenciado partimos para finalizar o processo de produção com a representação em forma de “vídeo” e esse foi mais um momento com que percebemos a importância do processo para os participantes, pois, sinalizaram que gostariam de manter a originalidade dos registros. Afirmaram isso relatando que “não importa o tamanho do vídeo, mas, o que interessa para nós é termos como tudo aconteceu”

Nesse contexto, diante das reflexões possibilitadas pelos participantes, compreendemos que durante o desenvolvimento do processo de formação conseguimos sinalizar como o audiovisual pode potencializar a prática pedagógica no ensino de geometria, particularmente em sólidos geométricos. Para tanto, compreendemos que os espaços escolares/processos educacionais sejam mais abertos para os sujeitos agir/pensarem com seus saberes na perspectiva de explorarem as diferentes situações vivenciadas no cotidiano.

- REFERÊNCIAS

ANDRADE, Dídima Maria de Mello. **Contribuições teóricas do campo da ludicidade no currículo de formação do pedagogo**. Tese de Doutorado em Educação e Contemporaneidade. Universidade do Estado da Bahia (UNEB). – Salvador, 2013.

BABIN, Pierre; KOULOUMDJIAN, Marie-France. **Os novos modos de compreender: a geração audiovisual e do computador**. São Paulo: Paulinas, 1989.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. – São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394**. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Curso normal superior da Faculdade Internacional de Curitiba, módulo de Informática na Educação**. Curitiba, 2006.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. Vol. I. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CIELO, Sônia Maria. **Proposta de renovação para o ensino de geometria descritiva, utilizando recursos computacionais**. 2001. Disponível em: <www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/NTM064.pdf>. Acesso em: 1 set. 2013.

EVES, H.. **Introdução a História da Matemática**. Tradução: Higino H. Domingues. – Campinas – SP: Editora da UNICAMP, 2004.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, ano 3, n. 4, pp. 1-37, 1995.

FIORENTINI, Dário. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**/Dario Fiorentini, Sérgio Lorenzato. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FONSECA, Maria da Conceição F. R., et al. **O ensino de geometria na escola fundamental – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. 2. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GABARRÓN, Luis R. e LANDA, Libertad Hernandez. **O que é pesquisa participante?**. In Carlos R. Brandão e Danilo Romeu Streck (orgs.). Pesquisa participante: o saber da partilha. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2006.

GERDES, Paulus. **Sobre o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: Editora UFPR, 1992.

GIARDINETTO, José Roberto B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiano**. Campinas, SP: Autores associados, 1999.

HENRIQUES, Afonso; NAGAMINE, André; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. **Ensino-aprendizagem da matemática em ambiente computacional**. 2001. Disponível em <<http://www.uesc.br/arbels/projetos/pesquisa/220.1300.161.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2013.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

KINSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LIMA JUNIOR, Arnaud Soares de. **Tecnologias inteligentes e educação: currículo hipertextual**. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?**. Educação em Revista - Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem. 1995.

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Benedito F. e MENDES, Iran A. **Produção de vídeo didático de história da matemática**. In: XI encontro nacional de educação matemática. Curitiba: Paraná, 2013.

MACHADO, Benedito F. e MENDES, Iran A. **Vídeos didáticos de história da matemática: produção e uso na educação básica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. **Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula**. In: Revista Eletrônica em Ciências Humanas. Ano 1, n.1, 2002. Disponível em: <<http://www.unirio.br/morpheusonline/Numero01-2000/monicamandarino.htm>>. Acesso em: 21 set. 2010.

MAXIMO, Antonio Carlos. **A pesquisa participativa como prática educativa**. Brasília: Liber livro Editora, 2006.

MILIES, Francisco César Polcino e BUSSAB, José Hugo de Oliveira. **A Geometria na Antiguidade Clássica**. São Paulo: FTD, 1999.

MIRANDA, Fabianna Maria Whonrath. **Audiovisual na sala de aula: Estudo de trabalho de produção de vídeo como instrumento pedagógico no processo de ensino-aprendizagem**. Campinas, SP: [s.n.], 2008.

MORAN, José Manuel. **O vídeo na sala de aula**. Rev. Comunicação e Educação, São Paulo, (2): 27 a 35, .jan./abr. 1995.

MORAN, José Manuel. **Os meios de comunicação na escola**. 1991. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/c_ideias_09_021_a_028.pdf>. Acesso em: 7 set. 2010.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de. **Novas tecnologias e universidade: da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

PASSOS, Cármen L. B. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica: A Geometria na Sala de Aula**. 348p. Tese de Doutorado em Educação: Educação Matemática. Campinas: FE/UNICAMP. 2000.

PAVANELLO, R. N. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Zetetiké, ano 1, n. 1, p. 7-17. UNICAMP, 1993.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PINHEIRO E. M., KAKEHASHI T. Y., ANGELO M. **O uso de filmagem em pesquisas qualitativas**. Rev Latino-am Enfermagem, 2005 setembro-outubro; 13(5):717-22.

PIRES, Eloiza Gurgel. **A experiência audiovisual nos espaços educativos: possíveis interseções entre educação e comunicação**. Rev Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 36, n.1, p. 281-295, jan./abr. 2010.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

QUEIROZ, D. T.; VALL, J.; SOUZA, A. M. A.; VIEIRA, N. F. C. **Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde**. Revista Enferm UERJ, Rio de Janeiro, 2007 abr/jun; 15(2):276-83.

SOUZA, Maria Antonia. **Prática Pedagógica: Conceito, características e inquietações**. In: IV encontro ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. Lajeado: Rio Grande do Sul. 2005.

SERPA, Felipe. **Rascunho digital: diálogos com Felipe Serpa**. Salvador: Edufba, 2004.

TENÓRIO, Robinson M. (org.). **Aprendendo pelas Raízes: alguns caminhos da matemática na história**. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995.

- APÊNDICE

Apêndice 01 – Vídeo – Sólidos Geométricos e Produção Audiovisual

Apêndice 02 – Projeto de Extensão