

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ
IFPR – CAMPUS CAPANEMA

CRISTINA BORGES DE OLIVEIRA

ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DA
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: PROPOSIÇÕES PARA OS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

CAPANEMA - PR
2024

CRISTINA BORGES DE OLIVEIRA

**ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DA
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: PROPOSIÇÕES PARA OS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Paraná - Campus Capanema.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Silvana Lazzarotto Schmitt.

**CAPANEMA
2024**

FOLHA DE APROVAÇÃO

CRISTINA BORGES DE OLIVEIRA

ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA
HISTÓRICO-CRÍTICA: PROPOSIÇÕES PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
como requisito parcial para a obtenção do
título de Licenciada em Matemática do
Instituto Federal do Paraná, formada pela
seguinte banca examinadora:

Orientadora:



Prof^ª. Dr^ª. Silvana Lazzarotto Schmitt

Banca:



Prof^ª. Dr^ª. Karla Aparecida Lovis



Prof^ª. Dr^ª. Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi

Capanema, 05 de agosto de 2024

Dedico este trabalho a Deus, à minha filha Louise Borges Blande, e aos meus pais!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por oportunizar todos os meios necessários tornando possível cursar um curso de graduação.

Aos meus pais, Jorge Borges de Oliveira e especialmente à minha mãe Tereza de Oliveira pelo apoio prestado durante todo o meu percurso formativo.

A minha filha Louise Borges Blande pela compreensão da minha ausência parcial ao longo dos quatro anos de graduação.

A minha avó Antônia Borges de Oliveira, mulher guerreira da qual me orgulho.

Aos demais familiares, especialmente meu irmão que me auxiliou em vários momentos.

A minha orientadora, a professora Dr^a. Silvana Lazzarotto Schmitt, por aceitar conduzir este trabalho de orientação, bem como pela contribuição inestimável na minha formação.

A professora Karla Aparecida Lovis, a qual ministrou o componente curricular de TCC II e me auxiliou impecavelmente na escrita deste trabalho, bem como em outras diversas disciplinas realizadas no decorrer da graduação.

A professora Maria Sandreana Salvador da Silva Lizzi, a qual é pesquisadora e estudiosa na área da PHC, por ter aceito fazer parte da banca examinadora.

Ao Instituto Federal do Paraná - Campus Capanema e aos professores, pela formação de alta qualidade que ofertaram durante minha trajetória.

Ao grupo de estudos da Pedagogia Histórico-Crítica, por meio dele tive a oportunidade de ter contato com diversas obras que colaboraram grandemente para a escrita deste trabalho.

Agradeço também, a todos que de alguma forma contribuíram com meu percurso formativo.

Figura 1 - A natureza modelada pela matemática



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

“O dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então, dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação”.

(SAVIANI, 2012, p. 55).

RESUMO

Este trabalho caracterizou-se, com a preocupação de como ensinar conteúdos de matemática da geometria espacial de forma que fosse capaz de fomentar uma educação humanizadora, engajadora e emancipadora. Metodologicamente nosso estudo ocorreu compreendido como pesquisa de cunho qualitativo e quantitativo, e se instituiu como objetivo geral sistematizar e aplicar ações de ensino alinhadas à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) a partir do conteúdo matemático da geometria espacial para estudantes dos anos finais do ensino fundamental. A pergunta norteadora deste trabalho emergiu durante a realização do estágio supervisionado com ênfase no ensino médio I, que fez parte da grade curricular do curso de licenciatura em matemática no qual fui graduanda, enquanto efetuava o estágio nas observações e aplicações de aulas da disciplina de matemática em uma turma do segundo ano de um curso técnico de agroecologia integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Paraná Campus - Capanema, constatou-se que a maioria dos alunos apresentavam desinteresse e dificuldade para se apropriarem desse conteúdo matemático, portanto determinou-se desenvolver e aplicar as ações de ensino como ferramenta educacional durante a realização das aulas de regência, como nesse período de intervalo entre o sétimo e oitavo período ingressei na docência, conseguindo assim equivalência de estágio, foram necessários efetuar alguns ajustes, dentre eles escolher uma das distintas turmas que ministrava as aulas. A ideia cerne permaneceu, porém essas ações foram aplicadas para estudantes dos anos finais do ensino fundamental que participavam do Programa Mais Aprendizagem no Colégio Estadual do Campo de Pinheiro. A presente pesquisa realizou-se por meio de duas abordagens: estudo teórico da perspectiva Histórico-Crítica, buscando suas conexões com a Psicologia Histórico Cultural e o estudo prático. Pretendeu-se para atender a proposta almejada assumir as incumbências dos docentes que estão contidas no artigo 13 da LDB, realçando-se nos incisos II e III os quais retratam respectivamente, sobre as responsabilidades dos docentes em relação a elaboração e cumprimento do plano de trabalho segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino, os quais também direcionam que cabe aos docentes zelarem pela aprendizagem dos alunos. Em relação a instituição de ensino supramencionado esta apresenta em seu projeto político pedagógico a proposta pedagógica da Pedagogia Histórico-Crítica, a qual de acordo com o renomado Dermeval Saviani considera a educação como o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjuntos dos homens, considerando isto conjuntamente com as responsabilidades da profissão do docente sobredito. As aulas ministradas sobre o conteúdo da geometria espacial foram alinhadas à visão da PHC e ao final foi aplicado dois questionários para os estudantes, buscando-se realizar aferição dos impactos das ações de ensino realizadas e com essa análise dos dados coletados verificar a contribuição da Pedagogia Histórico-Crítica e da Psicologia Sociocultural para o ensino matemático emancipatório. Para a aferição tomou-se como referência a zona do desenvolvimento proximal de Vigotski, após a análise dos dados coletados constatou-se que apesar da limitação do curto intervalo de tempo para a sistematização e aplicações das ações de ensino, a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Sociocultural foram favoráveis para um ensino engajador, humanizado e emancipador.

Palavras-chave: Pedagogia Histórico-Crítica; Psicologia Histórico Cultural; docência; geometria espacial; ações de ensino; formação integral.

Lista de Figuras

Figura 1 - A natureza modelada pela matemática	6
Figura 2 - Dimensão ontológica da didática histórico-crítica.	16
Figura 3 - Papiro de Moscou	25
Figura 4 - Produções dos alunos.	27
Figura 5 - Calmaria II	29
Figura 6 - Forma e Volume: A elegante geometria de Leonardo	29
Figura 7 - Medição do diâmetro de uma esfera	30
Figura 8 - Cisterna	33
Figura 9 - Atividade de cálculo de Volume da Cisterna	34
Figura - 10 Gráfico	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.2 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	15
3.3 MÉTODO DIDÁTICO DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	16
3.4 PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	20
3.5 CONTEÚDO MATEMÁTICO.....	23
3.6 TRÍADE DO PLANEJAMENTO DOCENTE.....	25
3.7 PROPOSIÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda o ensino de matemática na perspectiva Histórico-Crítica no que tange uma parcela da geometria espacial. Tal pesquisa foi realizada a partir de duas abordagens, qualitativa e quantitativa. Mediante a apreciação destes materiais emergiu a problemática de como ensinar o conteúdo de geometria espacial aspirando o engajamento e a formação integral dos estudantes pertencentes aos anos finais do ensino fundamental. Com o objetivo de elaborar ações de ensino à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e aplicá-las durante a prática docente, buscando constatar as contribuições desta pedagogia no ensino de matemática. Em relação aos objetivos específicos pretendeu-se ensinar o conteúdo da geometria espacial segundo a PHC; e após aplicou-se dois questionários para aferir o desempenho dos alunos, verificando como a Pedagogia Histórico-Crítica contribuiu para o ensino de matemática. Considerou-se as responsabilidades da profissão docente com o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, procedeu-se à pesquisa bibliográfica, estudo de caso, levantamento de dados com a aplicação de questionário para estudantes do Programa Mais Aprendizagem. O Programa Mais Aprendizagem não tem um currículo a seguir, ele é destinado a atender, em turno complementar ao turno da matrícula no ensino regular, estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Médio que necessitam superar defasagens e lacunas de aprendizagem. Como também era professora do componente curricular de matemática no ensino regular, da maioria dos estudantes, foi possível no decorrer das aulas do início do primeiro trimestre realizar um diagnóstico do conhecimento dos estudantes em relação ao conteúdo de geometria espacial, com isso foi possível indentificar múltiplas lacunas na aprendizagem em relação ao conteúdo de geometria espacial, sendo assim este foi o conteúdo validado para desenvolver as ações. Desse modo, esperou-se qualificar a aquisição do conteúdo matemático trabalhado por meio do método didático da PHC.

1.1 JUSTIFICATIVA

Ser professor(a) significa desempenhar um trabalho valioso e importante tanto para a educação como para a sociedade, pois como sabemos essa profissão permeia a formação de todas as demais áreas profissionais existentes.

Há diversos estudos e discussões voltadas a atualizações e melhorias para formação desses profissionais, para que os mesmos possam se especializar e encarregar-se da formação

dos sujeitos para atenderem às novas demandas que são exigidas pela sociedade que está em vigência em cada período. Na contemporaneidade ocorreram várias mudanças no cenário educacional dentre elas podemos destacar o ápice do uso dos recursos digitais (REDs), que são produtos e serviços que apoiam os processos de ensino e aprendizagem bem como a gestão pedagógica e administrativa-financeira das escolas, podíamos abrir para a discussão até que ponto isso é benéfico para a educação?, mas para não se estendermos muito vamos direcionar a escrita no encontro do objetivo inicial que foi supramencionado. Podemos ressaltar que ao longo do tempo ocorreram alternâncias entre avanços e retrocessos, seguindo a escrita no sentido dos avanços podemos destacar que atualmente todos os graduandos (as) dos cursos de licenciaturas no decorrer de sua formação terão a oportunidade de realizarem os estágios obrigatórios, o qual contribui significativamente para a formação docente principalmente nesse momento de tantas mudanças. Os cursos de licenciaturas formam sujeitos para lecionarem, e o estágio faz parte desta formação docente, estando inserido na matriz curricular dos cursos de graduação, sendo assim requisito obrigatório para aprovação e obtenção do diploma. Existem várias concepções de estágios, Segundo a autora Pimenta *et al* (2005-2006, São Paulo. p. 6) “estágio se constitui como? um campo do conhecimento, o que significa atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supera sua tradicional redução à atividade prática instrumental”. Devemos tomar cuidado para não reduzirmos o estágio apenas à prática.

Durante a vivência de estágio como graduanda de licenciatura em matemática foi possível uma aproximação da problemática que desencadeou o desenvolvimento deste trabalho, durante as observações de aulas de matemática no estágio supervisionado com ênfase no ensino médio I, notou-se que a maioria dos alunos de uma turma de segundo ano do ensino médio estavam desinteressados e não conseguiam se apropriar do conteúdo matemático que estava sendo ministrado, desde então levando em consideração a importância e as responsabilidades da profissão docente no processo de ensino e aprendizagem, emergiu o seguinte questionamento: como ensinar matemática aspirando o engajamento dos alunos e a formação integral emancipadora? Neste contexto buscou-se ir ao encontro de uma pedagogia em que o trabalho docente possibilitasse essa concretização ou aproximação. Após aprofundar pesquisas em relação às pedagogias, identificou-se uma maior aproximação com a Pedagogia Histórico-Crítica.

O ensino na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica ocorre por meio de método que valoriza o saber sistematizado, erudito e clássico essa pedagogia busca formar sujeitos emancipados integralmente. Segundo Santos:

Saviani defende o papel da escola como instituição a serviço da socialização do saber sistematizado, afirmando que “a escola diz respeito ao saber sistematizado ao conhecimento elaborado, e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; a cultura erudita, não a popular”. Defende-se, portanto, a educação a educação escolar em sua especificidade pedagógica e educativa, em sua função de socialização dos conhecimentos artísticos, científicos e filosóficos produzido pelo homem ao longo da história (Saviani, 2023, p.14, *apud* Santos, 2018, p. 47).

Na Pedagogia Histórico-Crítica o professor vai além da transmissão de conteúdos. Ele atua estimulando o pensamento crítico dos alunos, promovendo a apropriação dos contextos históricos e sociais, buscando desenvolver a consciência crítica e a capacidade de análise, visando formar cidadãos conscientes e engajados na transformação da sociedade.

Portanto, este trabalho objetiva recorrer a Pedagogia Histórica-Crítica para propiciar um ensino de matemática com qualidade e êxito, visando a formação integral.

O público alvo da aplicabilidade das ações de ensino elaboradas, foram quinze estudantes da Escola Estadual do Campo de Pinheiro, que participavam do Programa Mais Aprendizagem, esses alunos eram de turmas de 6º, 7º e 8º anos do ensino regular, adolescentes com idades entre 11 e 13 anos, todos oriundos da zona rural.

A escolha em trabalhar o conteúdo a luz da Pedagogia Histórico-Crítica levou em consideração as pesquisas já publicadas no âmbito educacional que apontam as contribuições dessa perspectiva para promover um ensino emancipatório para os filhos da classe trabalhadora. Ao ingressar na faculdade tive a oportunidade de ter contato com os trabalhos de Dermeval Saviani, ao longo da graduação realizei muitas leituras de suas produções, me identificando com essa pedagogia, efetuei aprofundamento escrevendo alguns resumos expandidos tanto para trabalhos de componentes curriculares da matriz curricular do curso de licenciatura, como para apresentações em eventos científicos. Como pertencente da classe trabalhadora pretendo seguir minha trajetória docente seguindo esse viés.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Reiterando que a questão norteadora deste trabalho emergiu a partir da realização do estágio supervisionado com ênfase no ensino médio I, ao observar e ministrar aulas da disciplina de matemática foi possível constatar que a maioria dos alunos possuíam desinteresse e simultaneamente dificuldade em se apropriarem do conteúdo de geometria espacial, o questionamento que norteia esse trabalho, é “como ensinar matemática aspirando o engajamento dos alunos e a formação integral emancipadora”. De acordo com os autores Malanchen & Anjos (2023 apud Lima *et al*, 2022, p. 5):

Na perspectiva da pedagogia histórico-crítica se formam indivíduos humanizados pela apropriação dos produtos produzidos pela humanidade por meio dos conteúdos objetivados no currículo. Assim, conteúdos produzidos historicamente devem ser selecionados e incluídos no currículo de forma a torná-lo realmente um instrumento para a emancipação do ser humano.

Nesse sentido almejando contemplar a pergunta norteadora, pretende-se construir ações de ensino alinhados a Pedagogia Histórico-Crítica, complementando com a Psicologia Histórico Cultural para ensinar o conteúdo da geometria espacial e após aplicar um questionário para avaliar o desenvolvimento dos quinze alunos que participavam do Programa Mais Aprendizagem, projetando coletar dados que torne possível constatar a contribuição da PHC no ensino de conteúdos matemáticos, portanto será usado duas abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa. Segundo Bauer e Gaskel (2002, apud Augusto *et al*, 2014, p. 749):

Muitos esforços foram despendidos na tentativa de justapor pesquisa quantitativa e qualitativa como paradigmas competitivos. No entanto, os autores defendem que isso não é possível, uma vez que não há quantificação sem qualificação, bem como não há análise estatística sem interpretação.

Primeiramente foi solicitado a autorização da direção do Colégio Estadual do Campo de Pinheiro, como o retorno foi positivo, a direção assinou o termo de consentimento livre e esclarecido, o passo seguinte foi apresentar a proposta ao público protagonista da pesquisa, aos estudantes do Programa Mais Aprendizagem. Durante a realização do convite aos alunos foi esclarecido que as aulas teriam seus planos de aula pensados, elaborados e aplicados seguindo a Pedagogia Histórico-Crítica, foi ressaltado que os estudantes poderiam usar pseudônimos para preservarem sua identidade. Foi informado também que eles teriam um tempo destinado para realização de pesquisas no decorrer das aulas e ao final dessas aulas

receberiam dois questionário inerente ao conteúdo de geometria espacial para responderem o qual posteriormente seria utilizado para efetuar a coleta e análise dos dados aferindo assim o desenvolvimento desses estudantes e constatando a contribuição da PHC no ensino de matemática.

Vale enfatizar que todos os processos dos planejamentos foram elaborados não objetivam formar uma sequência engessada, pronta e acabada, mas sim sugestões de ações de ensino flexíveis que valorizam o ensino dialético.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este tópico aborda a revisão de literatura, com destaque para as produções que transitam no campo do ensino de matemática na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

O percurso desta pesquisa de conclusão de curso iniciou-se com o levantamento de trabalhos na área do ensino da matemática que enfocassem o ensino a luz da Pedagogia Histórica-Crítica.

Assim sendo, buscamos os termos *ensino de matemática* e *Pedagogia Histórico-Crítica*, acrescido do termo *TCC* na plataforma de pesquisa: Google scholar onde foram encontrados uma gama de trabalhos. Almejando maior representatividade de trabalhos expandimos a busca em outras duas plataformas: no repositório da Capes (Catálogo de Teses e Dissertações) e no repositório da UFSC. Além disso, para dar maior profundidade teórica foram utilizados livros e artigos inerentes à Pedagogia Histórica-Crítica.

3.2 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

A Pedagogia Histórico Crítica (PHC) é uma teoria pedagógica desenvolvida em 1978 por Dermeval Saviani, um renomado educador brasileiro. Essa abordagem teve suas raízes no pensamento marxista e visa promover uma educação crítica e emancipatória.

De acordo com Saviani (1994, apud Haddad *et al*, 2013, p. 108) “O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”. Neste sentido, assume a defesa do trabalho do professor no processo da transmissão do saber historicamente acumulado pela humanidade.

A PHC traz a história como base, e essa abordagem parte da ideia de que a educação deve estar profundamente enraizada na compreensão da história, tanto a história da sociedade quanto a história do pensamento humano. Isso implica que o educador e o aluno devem entender o contexto histórico em que vivem. A Pedagogia Histórico-Crítica busca desenvolver o pensamento crítico nos alunos, capacitando a analisar e compreender a

realidade social em que estão inseridos. O objetivo é capacitar os estudantes a identificar problemas e desigualdades e buscar soluções. A PHC é fortemente permeada pela dialética, uma abordagem filosófica que envolve as análises das contradições e mudanças na sociedade. Saviani argumenta que a educação deve ser um processo dialógico, no qual os alunos são estimulados a questionarem, debaterem e refletirem sobre o conhecimento.

Saviani defende que o conhecimento não deve apenas ser um fim em si, mas um meio para a transformação da sociedade e o professor desempenha um papel fundamental atuando como um mediador entre o conhecimento e os alunos, ajudando-os a compreender as contradições da sociedade e a desenvolver seu pensamento crítico.

O método didático da PHC propõe começar com análise crítica da realidade, seguida da socialização do conhecimento a partir dessa análise. Os conteúdos curriculares são selecionados de acordo com a relevância social e histórica na PHC o que é muito pertinente para uma formação emancipadora, em outras pedagogias muitas vezes a parte social é ignorada e a parte histórica é negada. Segundo Saviani (2012, p. 40):

A história volta-se contra os interesses da burguesia. Então para a burguesia defender seus interesses, ela não tem outra saída se não negar a história, passando a reagir contra o movimento da história. [...] e assim a burguesia fez emergir a pedagogia da existência a qual em seu conjunto legitima as desigualdades, dominação, sujeição e privilégios, e assim se contrapondo ao movimento de libertação da humanidade.

De acordo com Galvão *et al* (2019, p. 155) o método Pedagógico Histórico-Crítico deve ser entendido como um conjunto articulado de fundamentos lógicos, os quais alicerçam toda a organização e o desenvolvimento do trabalho educativo com vistas a orientar o agir de professores, na apreensão das múltiplas determinações constitutivas da dinâmica, da processualidade e das contradições da relação entre o ensino e a aprendizagem, em procedimentos de ensino. Também vale ressaltar que a Pedagogia Histórico-Crítica visa o ensino na sua totalidade e tendo esse objetivo de ensino, não será ao final de uma aula, um semestre, e às vezes até mesmo um ano, que obtém-se o resultado, mas desenvolver ações que possuem essa objetividade no processo do ensino e aprendizagem já é um avanço na caminhada ao encontro dessa educação integral emancipatória.

3.3 MÉTODO DIDÁTICO DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

O método engloba a periodização do desenvolvimento do psiquismo, condizente com a teoria Histórico-Cultural de Vigotski atrelada aos cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica, desenvolvida por Dermeval Saviani, que são constitutivos da organização e do agir didático, Dermeval chama atenção para não reduzirmos a didática da Pedagogia Histórico-Crítica a uma sequência lógica e a procedimentos mecânicos. Segundo Saviani (2015, apud Galvão *et al* 2019, p.142):

Aqui também é preciso manter sempre presente o caráter dialético do processo educativo em sua relação com a prática social. Sendo mediação no interior da prática social, isso significa que a educação se põe objetivamente como uma modalidade da própria prática social. Portanto, é preciso evitar a interpretação formal e mecânica dessa relação. Ou seja: é uma leitura equivocada aquela que consideraria que a atividade educativa parte da prática social no sentido de que os educandos se encontram atuando na prática social e diante dos problemas enfrentados (entenda-se aqui os problemas em sua acepção própria, isto é, algo que precisa ser resolvido) eles saem da prática e iniciam a atividade educativa para realizar os estudos necessários para compreendê-la após o que, uma vez tendo uma nova compreensão, voltam à prática para desenvolvê-la com uma nova qualidade. Na verdade, sendo a educação uma modalidade da própria prática social, nunca se sai dela. Assim, os educandos permanecem na condição de agentes da prática que, pela mediação da educação, logram alterar a qualidade de sua prática tornando-a mais consistente, coerente e eficaz em relação ao objetivo de transformação da sociedade na luta contra a classe dominante que atua visando à perpetuação dessa forma social. Trata-se, enfim, de um mesmo e indiviso processo que se desdobra em seus momentos constitutivos. Não se trata de uma sequência lógica ou cronológica; é uma sequência dialética. Portanto, não se age primeiro, depois se reflete e se estuda, em seguida se reorganiza a ação para, por fim, agir novamente. Trata-se de um processo em que esses elementos se interpenetram desenrolando o fio da existência humana na sua totalidade.

Por algum tempo foi interpretado e disseminado por alguns autores que o ponto inicial da prática pedagógica seria a prática social, porém Galvão *et al* (2019, p.145) destacam que esta interpretação está equivocada pois dessa forma levaria a perda do caráter dialético do método.

Podemos destacar que nas obras de Gasparin tem muitos pontos palpável, que foram importante para compreensão da PHC, porém vale destacar que ocorreram avanços.

No campo da Pedagogia Histórico-Crítica existe persistentes e sistemáticas críticas às ideias pós-modernas as quais tem endeusado a vida cotidiana e tem devastado a qualidade da educação escolar.

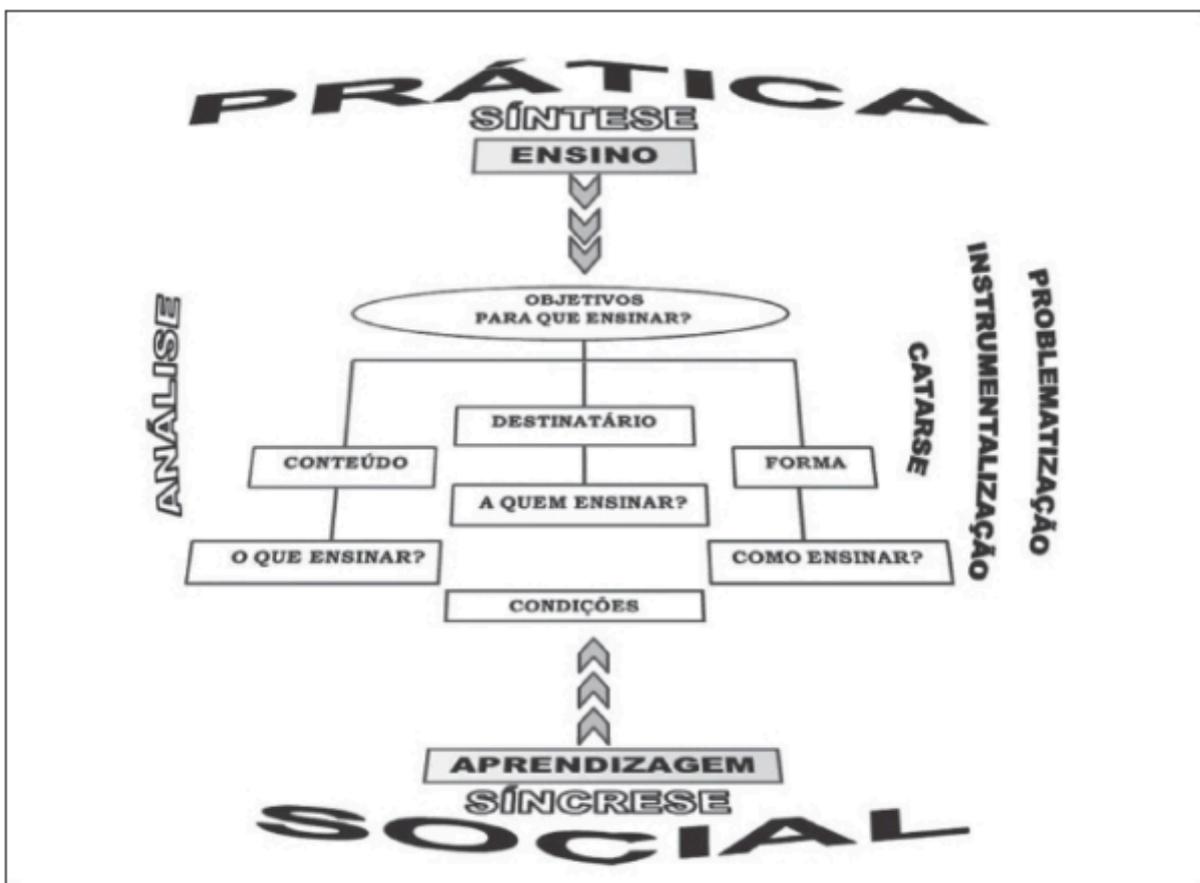
De acordo com Saviani (2011, b), [...] “o planejamento didático pedagógico deve ser guiado pelo aluno concreto, que sintetiza relações sociais e precisa dominar conhecimentos

que lhe permitam compreender a sociedade em que está inserido”. Para o autor sobredito isso trata-se de uma questão de coerência teórico metodológica que visa o entendimento do ser humano como sujeito que se constitui e se desenvolve por apropriação da cultura.

Os autores Galvão *et al* (2019, p.156), também entendem que reconsiderar o ato de ensinar como atividade *humana* é um caminho seguro e coerente para recolocar a dimensão ontológica, do trabalho educativo na condição de fundamento nuclear da didática Histórico-Crítica [...]. Os autores acrescentam:

Isso posto, é preciso que cada professor em sua área de conhecimento e disciplina curricular consiga identificar os elementos que compõem a estrutura de dinâmica e funcionamento de sua atividade de prática pedagógica (Figura 2), delimitando finalidade do ensino (o que se traduz nos objetivos do planejamento), seu(s) objeto(s) de ensino (os respectivos conteúdos advindos do conhecimento sistematizado acerca dos fenômenos da realidade que delineiam as áreas do conhecimento e convertidos em saber escolar), bem como as possíveis ações e operações a serem realizadas para a efetiva incorporação dos instrumentos culturais transmitidos (as formas de realização das situações de ensino e aprendizagem escolar). (Galvão *et al*, 2019, p. 156).

Figura 2 - Dimensão ontológica da didática Histórico-Crítico.



Fonte: Leontiev (1984).

Elaboração dos autores Galvão *et al* (2019).

Isso possibilita que o professor venha a organizar o planejamento de ensino enquanto os traços essenciais daquilo que deve ser assimilado pelos os alunos em meio a educação escolar. Essa totalidade de elementos constitutivos dessa atividade *humana* se denomina *ensinar*. Portanto o professor que busca ministrar suas aulas segundo a PHC precisa assumir essa intencionalidade pedagógica no ato de ensinar e conceber a transmissão do conhecimento como eixo essencial da didática, elevado-a a dimensão superior no que tange o método pedagógico. É de extrema pertinência também que o professor seja crítico indo além da *lógica das definições*, alcançando e não perdendo de vista a *lógica das múltiplas determinações* apresentadas por Karl Marx, no método da economia política.

De acordo com o coletivo de Autores (2012, apud Galvão *et al* 2019, p. 166) buscou-se delimitar os distintos graus de generalização da lógica do pensar do aluno mediante o ensino do saber escolar, esse mesmo coletivo de autores propôs uma sistematização do processo de organização do ensino em *ciclos de escolarização*, esses ciclos expressam a dinâmica da captação subjetiva da realidade objetiva, cujos dados do real se vão constituindo em diferentes referências do pensamento e se ampliam e se aprofundam de forma espiralada, complexa e contraditoriamente, buscando superar o modelo usual de ensino pautado na lógica da linearidade e do etapismo. Os autores evidenciam que as referências teóricas inerentes aos ciclos de escolarização podem ser ampliadas com base no aporte da Psicologia Histórico-Cultural.

Em conformidade com Escobar (1997, p. 67-68):

O processo de sistematização, dirigido à formação do pensamento científico dos alunos, envolve, fundamentalmente, a forma de colocá-los em contato com o conhecimento, a forma de tratar as etapas constitutivas da generalização, desde a percepção direta ou representações do real – em que se encontram dados substanciais e não substanciais –, passando pela análise mental das relações e conexões desses conhecimentos, até a formação do conceito ou sistematização explicativa das diversas manifestações particulares, das qualidades e relações internas que nessa sistematização vêm a ser refletidas. A sistematização ou “sistemas de generalizações conceituais que proveem os traços distintos, unívocos e precisos de umas e outras classes gerais de objetos e situações”, expõe DAVIDOV (1982), é o que permite a explicação das regularidades e dos nexos internos do conhecimento, em oposição à leitura da realidade através das “representações”, que dizer, das noções gerais sobre as coisas, as quais viabilizam, apenas, as explicações das características externas, daquelas que saltam à vista, mas não são as explicações dos traços essenciais dos objetos, dos fenômenos.

Dessa forma os ciclos de escolarização determinam os distintos graus de apreensão do saber escolar pelo aluno, o que é uma referência para a didática da Pedagogia Histórico -

Crítica. São determinadas quatro grandes ciclos referente aos graus de generalização do pensamento, cada um com suas características próprias, mas que em conjunto revelam a totalidade do movimento do pensamento em seu processo de ascensão do abstrato e do concreto, o eixo do ato de ensinar histórico-crítico possui duas dimensões distintas, porém inter-relacionadas: a dimensão do eixo sincrônico e a dimensão do eixo diacrônico. Esses eixos revelam por um lado, toda a constituição da estrutural atual e da dinâmica de funcionamento de um dado objeto do conhecimento (o eixo sincrônico) e, por outro lado, todo o processo de historicidade referente a gênese e às contraditórias formas de desenvolvimento e consolidação desse mesmo objeto no âmbito da prática social (o eixo diacrônico).

Desse modo os autores acreditam que a didática histórico-crítica terá condições de propiciar aos alunos a reprodução teórica da riqueza categorial constitutiva do objeto do ensino, cuja apropriação requer o reconhecimento de suas formas mais desenvolvidas, mais complexas e mais plenamente determinadas em termos de estrutura e função atuais, bem como o conhecimento de sua gênese histórica, suas condições sociais de desenvolvimento e transformações processuais. (Neto, 2011, apud Galvão *et al*, 2019, p. 168).

3.4 PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

Segundo a Psicologia Histórico-Cultural, a atividade (processo que visa satisfazer uma necessidade) é composta de ações, operações e carrega motivos que a determinam. No entanto, existe uma diferenciação entre os tipos de motivos orientadores da atividade como explana Asbahr (2014, apud Galvão *et al*, 2019, p. 146), os motivos podem ser:

Geradores de sentido, ou motivos realmente eficazes, e motivos-estímulos, ou motivos apenas compreensíveis. Os primeiros motivos conferem um sentido pessoal à atividade. Na atividade gerada por um motivo desse tipo há uma relação consciente entre os motivos das atividades e os fins das ações. Os motivos estímulos, diferentemente, têm função sinalizadora e não geram sentido, e assumem o papel de fatores impulsionadores - positivos ou negativos - da atividade, podendo-se dizer que são motivos externos à atividade do sujeito.

Com isso podemos compreender que não devemos considerar como premissa que a colocação do estudante diante de situações-problemas durante as aulas irá promover seu desenvolvimento intelectual. Em relação a PHC “problema” não é sinônimo de pergunta, dúvida ou aquilo que se desconhece.

Reiterando que o papel da educação escolar a luz da PHC é garantir a apropriação da cultura, para que o sujeito possa se objetivar e objetivar a realidade em suas formas mais complexas e assim em movimento permanente. Portanto a ideia de problematização de acordo com o método materialista histórico-dialético, vai ao encontro do universal, não se identificando com o entorno social imediato e particular. Para essa pedagogia, na escola, o papel do professor é dirigir o processo educativo cabendo-lhe elaborar os motivos da aprendizagem, gerando novas necessidades de compreensão acerca do real, para além do imediatismo da vida e das práticas cotidianas.

Saviani em um congresso ocorrido no ano de 2012, intitulado “Infância e Pedagogia Histórico-Crítica”, disse que a problematização é o primeiro passo do trabalho educativo, porém a mesma não é necessariamente parte de um momento didático, mas sim fazendo parte da prática social auxiliando na organização do processo de ensino, essa estando mais atrelado à esfera cognitiva dos professores (o ponto de referência deve ser sempre o grau mais avançado de desenvolvimento das forças das produtivas e materiais e humanas), no sentido que cabe ao professor se perguntar o que deve ser ensinado aos alunos.

O diálogo deve ocorrer com os alunos acerca daquilo que o professor já selecionou como conteúdo a ser ensinado, o professor deve orientar as perguntas para um dado objeto e objetivo de ensino, assim essas perguntas tornam-se um recurso didático da PHC. Vale ressaltar que a problematização não se restringe apenas aos aspectos relacionados aos conteúdos a serem ensinados, ela também engloba correspondências com outras áreas ligadas às condições requeridas ao trabalho pedagógico. Outros aspectos como infra estruturais, salariais, domínios, teóricos-técnicos, estrutura organizativa da escola, e sobretudo a qualidade da formação docente, são algumas questões que podem ser problematizadas de acordo com o autor Martins (2013, *apud Galvão et al*, 2019, p. 149).

Outro passo (momento) de extrema pertinência é a *instrumentalização* pois ela é nuclear para a didática histórico-crítica, pois por meio dela se garante a função social da escola como transmissora dos conhecimentos mais elaborados, que desenvolva cada indivíduo singular, de modo que se possa incorporá-lo ao gênero humano. Em didática isso se refere a procedimentos, recursos e técnicas que permitam a efetivação dos conteúdos levando em conta os sujeitos a que se destinam, sempre carregados a uma concepção de mundo que se pretende transmitir. Os temas fundamentais da didática são: planejamento, objetivos educacionais, conteúdos, métodos e avaliações.

Conforme Saviani (2008b, p. 64), o método pedagógico pressupõe que:

Um professor de história ou de matemática, de ciências ou estudos sociais, de comunicação e expressão ou literatura brasileira, etc. Têm cada um uma contribuição específica a dar em vista da democratização da sociedade brasileira, do atendimento das camadas populares, da transformação estrutural da sociedade. Tal contribuição consubstancia-se na instrumentalização, isto é, nas ferramentas de caráter histórico, matemático, científico, literário, etc., cuja apropriação o professor for capaz de compreender os vínculos de sua prática com a prática social global. Assim a instrumentalização desenvolver-se-á como decorrência da prática social, atingindo o momento catártico que concorrerá na especificidade da matemática, da literatura etc., para alterar qualitativamente a prática de seus alunos como agentes sociais [...].

Em consonância com os mesmos autores é destacado sobre a dialeticidade do método pedagógico e enfatizado que a problematização oriunda da prática social, e ao problematizar podemos nos deparar com a necessidade de novas problematizações, iniciais ou derivadas que terão como imperativo novas instrumentalizações. Mas, concomitantemente, surge a necessidade de uma nova problematização, isso significa que a instrumentalização em pauta produziu avanço no domínio dos alunos em relação aos conteúdos, o que já expressa *catarse*.

Segundo Martins (2013, *apud* Galvão *et al*, 2019, p.154), a *catarse* “corresponde aos resultados que tornam possível afirmar que houve aprendizagem, produz como diria Vigotski, ‘rearranjos’ dos processos psíquicos na base dos quais se instituem os comportamentos complexos, culturalmente formados”.

Sendo assim nota-se que os momentos pedagógicos embasados pelo materialismo histórico-dialético não são lineares, sequenciais e desarticulados entre si. A *catarse* propicia espaço para nova instrumentalização e problematização e o trabalho pedagógico se efetiva visando que os conteúdos mais desenvolvidos sejam transmitidos da melhor maneira possível para todos os indivíduos. A *catarse* aponta na direção do produto que se almeja por meio do processo de ensino e visa destacar o papel da educação escolar na transformação dos indivíduos, tendo-se por transformação a lenta e processual superação dos limites das formas precedentes de ser e agir. De acordo com Saviani a *catarse* só se realiza quando o conteúdo é selecionado segundo o critério de clássico (qualidade) e dosado didaticamente, somando-se a isso que os conteúdos de ensino devam ser explorados de diferentes formas, em distintos tempos e com diferentes graus de profundidade no decorrer da escolarização do aluno. O trabalho didático no geral visa provocar mudanças nos sujeitos, para alterarem sua prática social por conta de maior clareza acerca da realidade na qual estão inseridos. Os autores Lavoura e Marsiglia (2015, *apud* Galvão *et al*, 2019, p. 153), apontam:

[...] que o ponto de partida e o ponto de chegada refletem o movimento dialético inerente ao método marxiano, presente em todo o encaminhamento da proposta pedagógica e que exige do planejamento de ensino a pontuação dos conteúdos escolares que possibilitem aos alunos a visão de totalidade dos fenômenos da prática social, analisados em sua história e contradições.

Mais uma vez fica evidenciado a impossibilidade dos cinco momentos serem desenvolvidos linearmente e processualmente, pois o método didático da Pedagogia Histórico-Crítica não se análoga a uma receita de bolo na qual pode-se seguir o passo a passo chegando-se ao produto final.

De acordo com Vigotski (2019, p.153) o pensamento se desenvolve nos indivíduos ao longo da história de apropriação de signos que lhe é legada por meio do ensino, sobretudo na escola, pressupondo mudanças qualitativas na estrutura de regeneração que pautam a formação de conceitos. [...], as representações subjugam-se ao real sensível e experiencial do sujeito assentando-se, sobretudo, em sua memória individual.

Em conformidade com Vygotsky (apud Rodrigues *et al* 2021, p.5-6):

A zona do desenvolvimento proximal define a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de um problema ou situação pela interação, relacionamento com uma pessoa mais experiente ou em colaboração com um grupo de pessoas dispostas a resolver o assunto ou questão.

Portanto podemos representar a zona do desenvolvimento proximal (ZDP) por um conjunto de informações que o aluno tem potencialidade em aprender por meio da mediação dos professores ou colegas que já se apropriaram deste conhecimento.

3.5 CONTEÚDO MATEMÁTICO

O conhecimento matemático desempenha um papel fundamental na formação integral dos indivíduos, que transcende a sala de aula impactando diversas áreas da vida pessoal, profissional e social. A matemática é essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico. Ao resolver problemas matemáticos, os alunos aprendem a raciocinar de maneira estruturada, a identificar padrões, a formular hipóteses e a testar soluções. Essas habilidades são transferíveis para outras áreas do conhecimento e para a vida cotidiana, ajudando os indivíduos a tomar decisões e a resolver problemas de maneira eficaz.

A matemática contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes, e está intrinsecamente ligada a diversas outras disciplinas, como física, química, biologia, economia

e engenharia , facilitando a compreensão e a integração de conhecimentos de diferentes áreas, promovendo uma visão interdisciplinar e holística do aprendizado. Esse componente possui uma rica história cultural que abrange diversas civilizações e períodos históricos. O estudo da evolução dos conceitos matemáticos e das contribuições de diferentes culturas para o desenvolvimento da matemática ajuda a valorizar a diversidade cultural e a entender a matemática como uma construção humana coletiva.

Todas as áreas do conhecimento possuem suas contribuições para a formação dos sujeitos e transformação estrutural da sociedade. De acordo com Marchiori (2022, São Carlos), o professor Eduardo Colli, do instituto de matemática e Estatística (IME) da USP, menciona que os processos naturais e sociais são muito complexos e para entendê-los são necessários modelos matemáticos, o professor menciona que é importante que as decisões políticas sejam pautadas em um debate científico que envolva matemática. Colli visualiza a matemática como ferramenta auxiliadora para compreender o mundo e os fenômenos naturais ou até mesmo aqueles que são provocados pela sociedade, na visão de Colli é pertinente que os matemáticos estejam próximos dos demais cientistas. Segundo o professor José Alberto Cuminato, do instituto de ciências matemáticas e de computação (ICMC) da USP, a matemática está diretamente relacionada aos avanços da tecnologia, Cuminato aborda muitos dos avanços tecnológicos dependem crucialmente da matemática, também afirma que a matemática melhora os processos.

O conhecimento matemático é importante para a formação integral, ao prover aos alunos habilidades de pensamento crítico, criatividade, autonomia e interdisciplinaridade, a matemática contribui para a formação de cidadãos, capazes de compreender e transformar a realidade social. Dessa forma, a educação matemática não é apenas um fim em si mesmo, mas um meio poderoso para alcançar a formação integral.

Neste trabalho vamos nos aprofundar sobre a área específica de matemática atrelada a geometria espacial.

3.6 TRÍADE DO PLANEJAMENTO DOCENTE

A Pedagogia Histórico Crítica como vimos, abrange uma gama de múltiplos aspectos teóricos desenvolvidos. Mas, considerando que as ações de ensino foram aplicadas para alunos de 11 a 14 anos de idade, os quais são considerados adolescentes, é pertinente

discorrer sobre a tríade do planejamento docente que engloba conteúdo-sujeito-forma, a qual será mencionada e dará suporte para análise dos dados.

De acordo com Santos (2018, p. 48-49) a Pedagogia Histórico-Crítica ao defender o acesso da classe trabalhadora ao patrimônio cultural humano historicamente desenvolvido, como condição para transformação social coloca o conteúdo como fundamental no processo de educação formal, uma vez que a aquisição de conteúdos passa a ser central no processo educativo. Em conformidade com Martins (2013 apud Santos, 2018, p. 50) concebesse como conhecimentos de ensino os conhecimentos mais elaborados e representativos das máximas conquistas dos homens, ou seja componentes do acervo científico, tecnológico, ético, etc. convertidos em saberes escolares. É importante enfatizar que o currículo nessa perspectiva será a expressão dos saberes objetivos constituídos historicamente, convertidos em saberes escolares, sistematizados e organizados de modo intencional para a garantia da assimilação pelos alunos por meio das práticas de ensino realizada pelo professor.

O conteúdo matemático em específico a geometria espacial, sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica visa não apenas o ensino dos conceitos matemáticos, mas também a formação integral como sujeito histórico e crítico. A abordagem considera a importância de situar o conhecimento matemático no contexto social e histórico, permitindo que os alunos compreendam a relevância e a aplicação dos conceitos geométricos em suas vidas cotidianas e na sociedade.

Os conceitos de sólidos geométricos, tais como prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas, são introduzidos de maneira que os alunos possam relacioná-los com objetos e estruturas presentes no seu entorno.

A Pedagogia Histórico-Crítica promove a problematização de situações reais e a utilização de atividades práticas contextualizadas. Por exemplo, os alunos podem medir e calcular o volume de uma cisterna, relacionando a matemática à preservação de recursos hídricos. A interdisciplinaridade é fundamental para integrar conhecimentos de matemática com temas contemporâneos e as demais áreas das ciências, promovendo assim uma visão abrangente do aprendizado.

O desenvolvimento humano na perspectiva da PHC, é visto como um processo dialético e contínuo, onde o sujeito se transforma ao transformar o mundo. Este processo é mediado pelo trabalho e pelas relações sociais e ocorre em contexto histórico específico. A educação desempenha um papel central nesse desenvolvimento, servindo como um meio de apropriação do conhecimento acumulado historicamente pela humanidade.

Na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica em conformidade com Santos (2018, p. 47) alunos e professores são vistos como agentes sociais que se diferenciam no ponto de partida do processo educativo em relação ao conhecimento ora tomando como objeto de ensino enquanto professores têm uma compreensão sintética precária, alunos têm uma compreensão sincrética do conteúdo.

Na PHC o adolescente é visto como um sujeito em formação, inserido em um contexto histórico, social e cultural específico. Essa fase da vida é marcada por intensas transformações físicas, emocionais e cognitivas. O adolescente busca sua identidade e autonomia enquanto lida com as expectativas sociais e a internalização dos valores e normas.

De acordo com Duarte e Anjos (2016, p.195), a adolescência para a Psicologia Histórico-Cultural, não pode ser reduzida apenas a um processo de mudanças biológicas, naturais, caracterizadas por consequentes síndromes em virtude dos “hormônios que estão à flor da pele”. Ou seja, segundo essa perspectiva, a adolescência não pode ser vista simplesmente como um estágio de desenvolvimento marcado por alterações hormonais e suas consequências (como mudança de humor e comportamento). Em vez disso, essa abordagem enfatiza que as experiências sociais e culturais desempenham um papel crucial no desenvolvimento dos adolescentes.

A fase da adolescência segundo os autores sobreditos é permeada por crises as quais também fazem emergir uma nova maneira de pensar, engendrada pela atividade guia de estudo, qual seja: o pensamento por conceitos e a consequente estruturação da personalidade e da concepção de mundo. Essa abordagem enfatiza que as experiências sociais e culturais desempenham um papel crucial no desenvolvimento dos adolescentes. As interações com o meio social, as influências culturais e as mudanças nas responsabilidades e expectativas sociais são fundamentais para moldar a identidade e o comportamento dos adolescentes futuros jovens. Deste modo, adolescência é vista como um período de transição em que os indivíduos estão constantemente interagindo com o ambiente social e cultural e sendo moldados.

Em relação aos adolescentes o autor Barbosa (2018, p.50) menciona que Vygotsky analisa que as características principais dos adolescentes referem-se ao desenvolvimento máximo das funções psicológicas superiores e a capacidade de formar conceitos mais complexos; tais fatos possibilitam aos indivíduos maior compreensão do mundo e também do próprio comportamento. Vygotsky, (1931/2000b, p. 58) entende que o pensamento em conceitos “[...] é a chave de todo o problema do desenvolvimento do pensamento”.

No que tange a identidade o adolescente busca por um modelo de ser humano, uma referência adulta, essa referência pode ser espelhada em seus pais, em adulto próximo dos familiares, dos heróis de obras literárias, professores, ou até mesmo em grandes homens da atualidade ou do passado.

Duarte (2000 apud Duarte *et al* , 2016, p.199) aponta que essa interação com o ser mais desenvolvido, com o ser em desenvolvimento, caracteriza-se pela transmissão pelo adulto, à criança, da cultura construída historicamente pelo conjunto dos homens e tal processo para a Psicologia Histórico-Cultural é fator determinante e principal para o desenvolvimento humano.

Por isso é importante que neste momento a educação escolar apresente o modelo de ser humano mais desenvolvido, evitando se restringir apenas às coisas cotidianas do próprio mundo dos adolescentes. Porém numa sociedade alienada o adulto não será o ideal de ser humano apresentado às futuras gerações. Conforme disse Anjos (2013 apud Duarte *et al* 2016, p. 201) é preciso tomar-se cuidado para que esse pensamento não se reflita na educação escolar reduzindo sua prática às necessidades imediatas dos adolescentes.

De acordo com Luria (2010 apud Duarte *et al*, 2016, p. 204), o professor deve programar o conteúdo, ou seja, a atividade docente deve ser intencional, direta e não espontânea. Vale ressaltar que não se trata de qualquer conteúdo, mas se o objetivo é a formação de conceitos científicos, os conteúdos escolares devem ser aqueles que Saviani (2011) chamou de saber sistematizado. Sendo assim o papel da educação escolar é realizar a mediação entre o cotidiano e não cotidiano tendo a tarefa fulcral a transmissão dos conteúdos clássicos, sistematizados, imprescindíveis para a formação do pensamento por conceitos.

Para Elkonin (1960 apud Duarte *et al* 2016, p.203), o conteúdo do adolescente exige novos métodos de ensino. A educação escolar deve incitar o aumento da independência do adolescente”. Segundo o autor o aumento da independência desenvolve os aspectos positivos da personalidade as quais ocorreram concomitantemente quando aumenta-se as exigências e responsabilidades, e as disciplinas escolares transmitidas aos adolescentes exige que eles aprendem muitos conceitos abstratos, conceitos que permitam aos adolescentes saltarem das experiências sensoriais imediatas com o objeto para a ideia do objeto para o conceito. Também de acordo com o autor “Decisivamente, a abstração do concreto é distinta nas diferentes disciplinas: em uma é maior (na geometria, na álgebra, na gramática), em outras menor” [...].

De acordo com Elkonin (1960 apud Duarte *et al*, 2016, p.201) a primeira atividade guia da adolescência “a comunicação íntima pessoal” enfatiza que o trabalho pedagógico deve pautar-se no grupo de adolescente [...], a educação escolar deve trabalhar sobre o grupo, pois é de acordo com ele que o adolescente vai agir. Vale frisar que a opinião social da coletividade escolar adquire uma importância significativa para os adolescentes. A princípio ele se vê “com os olhos dos outros”. Portanto, se o processo educativo estiver bem organizado pelo professor, será um potente meio para a educação desenvolvente. O mesmo autor aponta que nessa fase o adolescente começa a descobrir o conhecimento científico e conseqüentemente, desenvolvem-se os chamados interesses cognoscitivos científicos. Eles começam a se interessar em entender como as coisas funcionam, investigando, questionando os ambientes, passam a valorizar o pensamento crítico e a lógica, buscando respostas e compreensões que vão além do óbvio e do cotidiano.

Um dos maiores desafios da educação escolar para adolescentes apontados é simultaneamente preparar para o mercado de trabalho e não limitando a formação do indivíduo a um processo de adaptação a esse mercado, a lógica do capital e a ideologia burguesa.

O trabalho pedagógico deve criar nos alunos a necessidade de apropriação das produções humanas mais elaboradas, como a ciência, a arte e a filosofia, uma vez que os conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos produzidos ao longo da história do desenvolvimento humano, quando transmitidos pelo professor e apropriados pelos alunos contribuem decisivamente para uma relação cada vez mais consciente com a cotidianidade, mediada por essas produções humanas.

Para Vigotski o adolescente está aprendendo a pensar por conceitos, e seria demais exigir que ele pensasse dialeticamente. Para este autor, o desenvolvimento cognitivo na adolescência envolve a capacidade de pensar por conceitos abstratos, nessa fase os adolescentes começam a compreender e manipular conceitos complexos, o que é um passo além do pensamento concreto típico de crianças mais novas. No entanto, para o autor, esperar que os adolescentes pensem de forma dialética, ou seja, que integram e conciliam múltiplos pontos de vistas de maneira sofisticada, pode ser uma expectativa excessiva. Pensar dialeticamente envolve não apenas a compreensão de conceitos isolados, mas também a capacidade de ver as interconexões entre esses conceitos, identificar contradições e sintetizar essas contradições em novas formas de entendimento, e esse tipo de pensamento é mais característico do desenvolvimento cognitivo avançado, muitas vezes alcançados na vida

adulta. Ao longo das aulas, os alunos são incentivados a participar ativamente, questionar e refletir sobre as aplicações dos conceitos geométricos, sendo estimulados a desenvolverem uma compreensão crítica do mundo ao seu redor. Dessa forma o ensino de geometria espacial alinhado a Pedagogia Histórico-Crítica, vai além da simples memorização de fórmulas e definições, buscando formar cidadãos conscientes e capazes de transformar a realidade social no futuro breve (levando em consideração que os alunos são adolescentes).

Em síntese, a PHC visualiza o adolescente como um sujeito em formação, cuja educação deve ser orientada para a compreensão crítica do mundo e a transformação social, visando promover o desenvolvimento integral e a autonomia.

O desenvolvimento da linguagem é apontado com um enorme significado para o desenvolvimento psíquico dos adolescentes pois ela cria uma base para designar variadas dependências complexas entre os objetos e fenômenos que são objetos de estudo das matemáticas etc.

A Psicologia Histórico Cultural de Vigotski tem encontrado entre muitos educadores um amplo espaço de divulgação e aceitação, porém nos referenciais teóricos da Secretaria do Estado da Educação do Paraná e do Ministério da Educação é somente citada. Segundo Barbosa (2018, p. 49):

Esta psicologia apresenta um aspecto coletivo da produção do conhecimento (externo) e sua apropriação individual (interna), que ocorrem pela mediação de ações, atitudes, conhecimentos já presentes na cultura deste sujeito e objetivados na sua organização psicológica. Como explicita Leal (2016), por meio da mediação dos conhecimentos científicos os alunos têm maior possibilidade de ampliar a consciência do mundo e da realidade em que vivem. Por conseguinte, o professor é o mediador, “transmitindo” o conhecimento científico aos alunos.

Vale enfatizar que além do saber sistematizado a forma como o conteúdo é ensinado é essencial, o uso de métodos contribui para a efetivação de um ensino de qualidade.

As formas pedagógicas adequadas são, portanto, todas aquelas que contribuam para a transmissão do saber escolar (fim a atingir). Em didática isso se refere aos procedimentos, recursos, técnicas que permitem a efetivação dos conteúdos levando-se em conta os sujeitos a que se destinam (eis a tríade conteúdo-forma-destinatário).

A partir da tríade do planejamento docente analisada de forma indissociável obtivemos um panorama geral que nos subsidiou para pensarmos na elaboração das ações de ensino, como veremos na sequência.

3.7 PROPOSIÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.

Para a proposição do ensino de geometria espacial na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, foram considerados os princípios fundamentais dessa abordagem pedagógica e como ensinar o conteúdo específico da geometria espacial. A PHC desenvolvida por Dermeval Saviani, foca na formação integral do aluno, considerando o contexto histórico e social em que ele está inserido. Vale ressaltar que essa pedagogia não é engessada, portanto houve a elaboração das ações de ensino baseadas nos cinco momentos da PHC de forma não rígida, e ocorreu flexibilização conforme a necessidade do contexto da sala de aula.

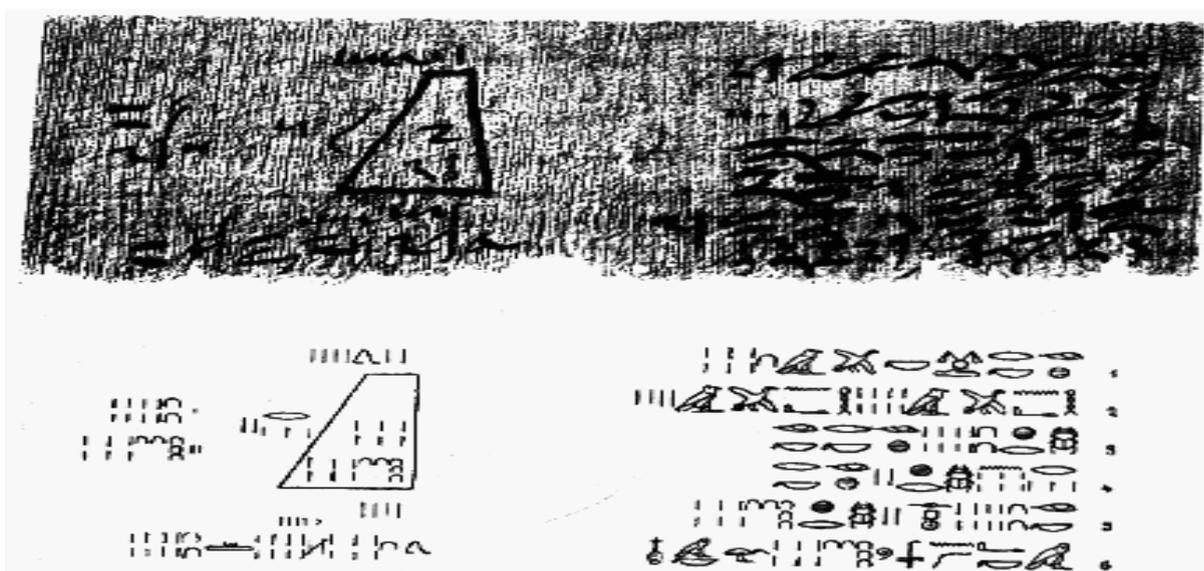
Todas as ações de ensino ocorreram em aulas semanais, às terças-feiras no período vespertino, essas aulas eram geminadas por isso, logo abaixo será apresentado uma breve descrição das ações geminadas duas a duas, e algumas imagens respectivas, caso o leitor (a) se interesse em realizar uma análise mais detalhada é possível acessar os planos de aulas dessas ações na íntegra no apêndice deste trabalho.

Nas primeiras aulas, pensando-se na prática social inicial, realizou-se indagações aos estudantes com o objetivo da identificação dos conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências relacionadas ao conteúdo a ser ensinado. Foi iniciado com uma discussão perguntando como os alunos percebiam a utilização da geometria espacial. Nesse diálogo obteve-se uma diversidade de respostas dentre as mencionadas me chamou a atenção a resposta de um estudante específico que expôs que achava que a geometria era algo do espaço, algo que existia lá em cima no céu, realizou-se a intervenção explicando que a geometria espacial permeia o nosso cotidiano e está presente em construções, móveis, embalagens, etc, neste momento alguns alunos colaboraram citando alguns exemplos de embalagens que eram similares a alguns sólidos geométricos. Essas ações de ensino iniciais elaboradas foram inspiradas no livro didático “Diálogo: Matemática e suas tecnologias” da editora responsável Lilian Aparecida Teixeira e publicada pela editora Moderna, vale ressaltar que foram realizados alguns ajustes dos conteúdos além de adaptações para a faixa etária dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

A apresentação do conteúdo da geometria espacial aos alunos foi pensada de forma que contemplasse a parte histórica, pois conhecer as origens das ideias matemáticas que até os dias atuais pode ser aplicadas na construção do conhecimento humano é de grande pertinência para que os alunos consigam entender a evolução dos conceitos, a interpretação dos contextos

intelectuais das distintas épocas, permite avaliar de maneira crítica e consciente a conjuntura atual nos estudos e na transmissão e produção dos saberes. Nesta contextualização histórica e social, foi explanado sobre a história da geometria, destacando as contribuições de diferentes civilizações por meio de documentos antigos como podemos ver logo abaixo na figura 2, foi abordado como os conceitos de geometria espacial são aplicados em diversas profissões e na vida cotidiana como na arquitetura dentre outros. Foi também mencionado brevemente sobre os avanços tecnológicos.

Figura 3 - Papiro de Moscou



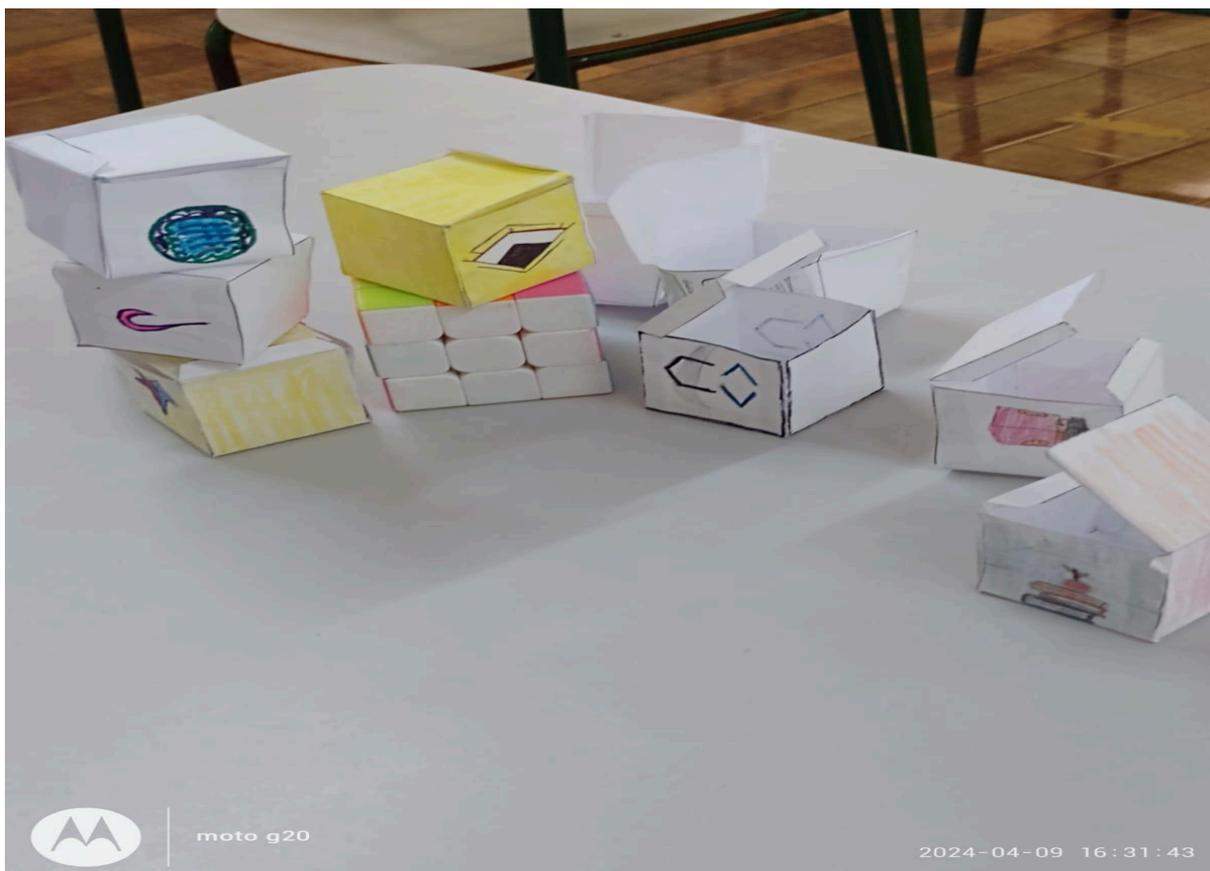
Fonte: Boyer Carl B. (1974).

A terceira e quarta aula, pensando-se na conceituação dos principais sólidos geométricos e suas classificações foram apresentado por meio de slides as definições, foi solicitado que os estudantes efetuassem os registros em seus cadernos, pois o registro em caderno ajuda o aluno a manter a atenção, organizar os conteúdos, e ter um material fácil e acessível para os estudos.

Em seguida os estudantes visualizaram uma gama de sólidos geométricos e suas planificações, também foi abordado sobre vértices, arestas e faces dos sólidos, e para tornar o conteúdo mais significativo, os alunos se depararam com uma situação hipotética na qual eles receberam a planificação de um sólido (cubo), para recortar desenhar um logotipo e efetuar a colagem dessa figura plana, tornando-a em sólido tridimensional, no caso uma caixa que na

simulação era usada por uma empresa para transporte de mercadorias. Objetivando-se com isso que os estudantes compreendessem como ocorre o processo do início ao fim na produção das caixas de papelões e também contemplasse que todos os sólidos são oriundos de planificações. Como podemos ver a seguir os alunos foram bem criativos.

Figura 4 - Produções dos alunos.



Fonte: Arquivo da autora , 2024.

Na sequência (quinta e sexta aulas) foram trabalhados com o tema da diversidade cultural, abordando a obra “Calmaria II de (1929)” da artista Tarsila do Amaral que é um dos mais conhecidos e aclamados nomes da pintura nacional, sendo um ícone do modernismo brasileiro. Ao abordar a obra de uma artista de estilo nacionalista a qual renovou a pintura brasileira ao usar cores e formas e simultaneamente também produziu algumas obras em Paris. Valorizando a manifestação artística cultural nacional tanto como desenvolvendo ricas contribuições na cultura mundial, e promovendo assim a valorização a manifestação artística e cultural diversificada. Pretendeu-se nas ações além dos conteúdos matemáticos clássicos

nucleares, trabalhar vários temas, promovendo a interdisciplinaridade, delineando fazer com que os alunos nota-se que a matemática não está em uma caixinha isolada do conhecimento e sim permeia as demais áreas das ciências.

Nestas aulas os alunos foram divididos em dois grupos e foi aberto espaço para reflexão e discussão direcionada, sendo indagados se já tinham relacionado a matemática com a arte antes, também foram questionados se as formas: os sólidos geométricos que aparecem na pintura da obra *Calmaria II* eram iguais. Após foi solicitado que eles completassem uma tabela escrevendo um x nos sólidos que estavam contidos na obra *Calmaria II* de Tarsila do Amaral.

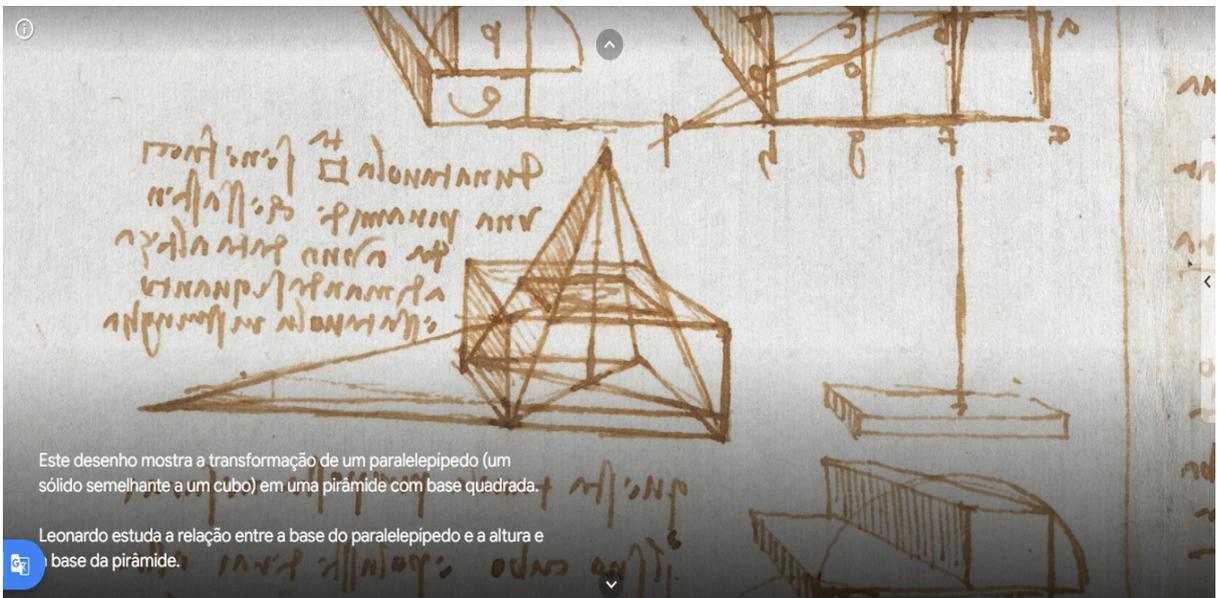
Pode-se observar que vários alunos não tinham o conhecimento de visualizar essa relação, mas a partir deste momento (explicação durante a aula) estavam conseguindo relacionar a geometria espacial com as formas da obra da Tarsila e outras obras de artes que já tinham tido contato, a maioria conseguiu identificar os sólidos corretamente. Após perguntar se alguém deles já tinham visitado um museu presencialmente, (um único aluno dos 15 presentes respondeu que sim), a próxima pergunta foi se os alunos já conheciam o Google Arts & Culture. Após foi realizado uma breve apresentação sobre algumas obras de arte e a história de alguns autores e suas contribuições para a pintura brasileira por meio de cores e formas utilizando o *Google Arts & Culture*, também foi realizada a vinculação de uma imagem do Google Arts & Culture com o exercício de tronco de pirâmide contido no papiro de Moscou exposto nas ações de ensino anteriores.

Figura 5 - Calmaria II



Fonte: Calmaria II, 1929, Tarsila do Amaral.

Figura 6 - Forma e Volume: A elegante geometria de Leonardo

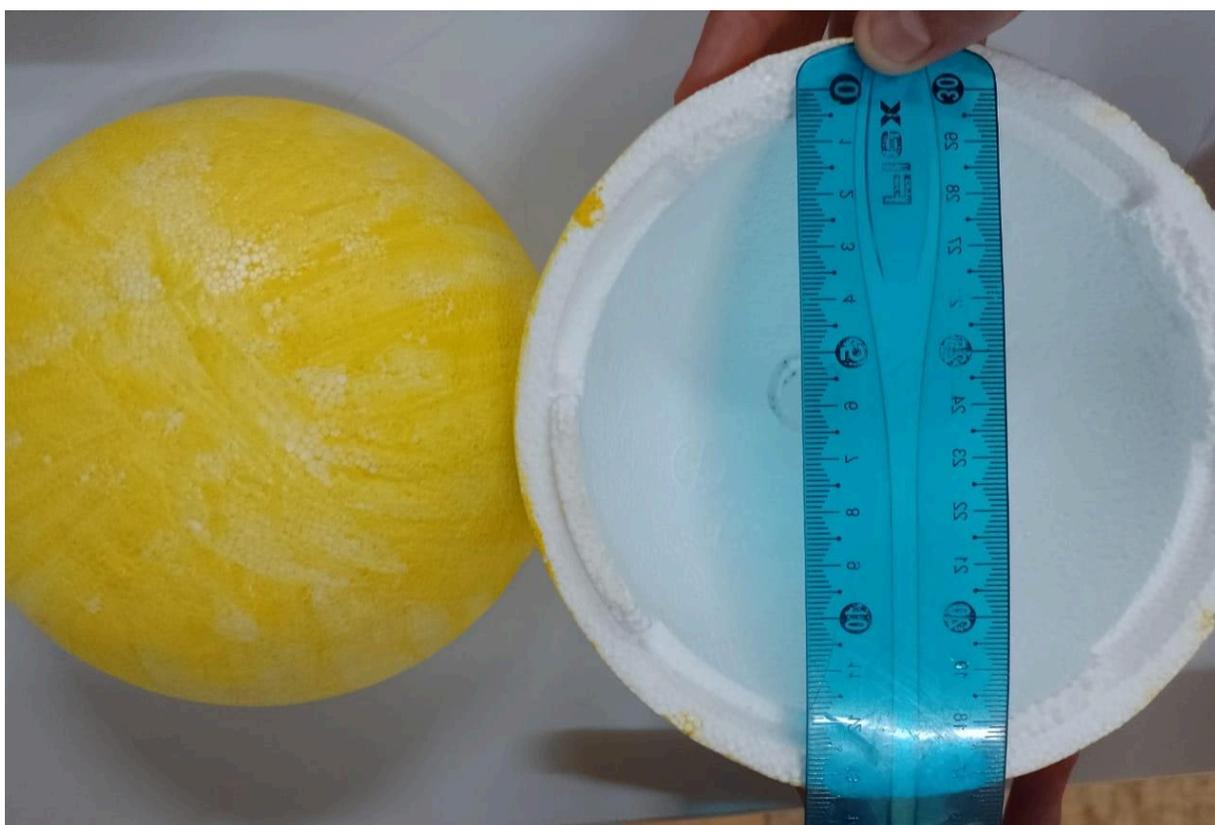


Fonte: Codex Arundel, Arundel MS 263, 1478 -1518.

Nas aulas sétima e oitava foi trabalhado sobre o cálculo de área das figuras tridimensionais, as ações de ensino visam proporcionar aos alunos uma compreensão prática e teórica do cálculo de área de figuras tridimensionais, desenvolvendo habilidades matemáticas

e aplicando os conhecimentos a situações reais. Após a conceituação teórica, e apresentação das fórmulas para calcular áreas de superfícies de sólidos geométricos, foram desenvolvidos vários problemas mostrando exemplos práticos no quadro, e resolvendo problemas juntamente com os alunos para cada tipo de sólido apresentado, foram utilizados alguns objetos tridimensionais para demonstrar como as fórmulas são aplicadas na prática, como podemos visualizar na imagem abaixo.

Figura 7 - Medição do diâmetro de uma esfera



Fonte: Arquivo da autora, 2024.

Foi utilizada essa esfera de isopor desmontável para explicar para os alunos que por meio da medição do diâmetro da esfera é possível encontrar a medida do raio do sólido tridimensional, e conhecendo-se o valor do raio da esfera substituindo na fórmula “ $A = 4\pi r^2$ ”, encontra-se a área do sólido, foram realizadas demonstrações práticas com demais sólidos como cilindros e caixas em formato de paralelepípedos para tornar o conteúdo mais significativo aos estudantes.

Houve engajamento por parte dos estudantes na realização das atividades práticas, no final realizou-se rodas de conversas para uma análise crítica do tema. Após foi realizado um

levantamento se os alunos tinham acesso a aparelhos tecnológicos e acesso a internet para realizar pesquisas, como todos tinham aparelhos e acesso a internet, solicitou-se que os estudantes realizassem pesquisas sobre curiosidades de seu interesse atrelada ao assunto no período aproximado de um mês, que semanalmente lesem algo e efetuassem anotações. Também foi acordado que após o término desse período teríamos duas aulas para tratar de questões socioambientais¹ a partir do conhecimento matemático, e após eles iriam responder questionários referente ao conteúdo de geometria espacial em geral atrelado ao que foi visto durante as aulas. Almejando-se assim que ocorresse um aprofundamento do conhecimento.

Nona e décima foram trabalhados sobre os sólidos geométricos atrelados às formas geométricas presentes nas embalagens, o principal objetivo foi promover uma reflexão sobre o uso das embalagens e seus impactos socioambientais. Os estudantes receberam diversas embalagens para identificar e nomear os sólidos geométricos presentes em cada embalagem (prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas). Nestas aulas foram expostos dados e informações sobre o impacto socioambiental do uso excessivo de embalagens. Seguidamente discussão sobre alternativas sustentáveis de embalagens e seu papel na preservação do meio ambiente.

Essa abordagem é excelente para conscientizar os alunos sobre a importância da sustentabilidade e a relação entre matemática e questões ambientais. Ao relacionar sólidos geométricos com embalagens do dia a dia, os alunos percebem a aplicação prática da geometria, a manipulação de objetos concretos torna a aprendizagem mais dinâmica e envolvente, facilitando a compreensão dos conceitos geométricos, identificar e nomear sólidos geométricos nas embalagens desenvolvendo habilidades de observação e análise. Discutir o impacto das embalagens no meio ambiente sensibiliza os alunos sobre questões ecológicas e a necessidade de práticas sustentáveis.

Promover discussões sobre alternativas sustentáveis incentiva os alunos a pensar criticamente e a adotar atitudes responsáveis em relação ao consumo e descarte de materiais. A abordagem interdisciplinar entre matemática e ciências ambientais enriquece o aprendizado, mostrando a interconexão entre diferentes áreas do conhecimento. Além dos conhecimentos técnicos, a abordagem promove valores como a responsabilidade ambiental, a ética no consumo e a importância da sustentabilidade, essa abordagem não só enriquece o

¹ No projeto político pedagógico da escola em que o estágio foi realizado, as problemáticas sociais são denominadas de temas transversais, todavia, alinhado aos fundamentos da PHC, optamos por não utilizar esta terminologia.

aprendizado matemático, mas também contribui para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, preparados para atuar de maneira sustentável no mundo.

A Décima primeira e décima segunda aula ocorreram no dia vinte e oito de maio, foram problematizados questões socioambientais articulando com o conteúdo de geometria espacial, indo de encontro ao respaldo do projeto político pedagógico da escola que aborda sobre as questões socioambientais no ensino fundamental dentre outros, os quais citam em oportunizar a interdisciplinaridade o que é pertinente para trabalhar com a Pedagogia Histórico-Crítica, a relação entre os temas interdisciplinares e a Pedagogia Histórico-Crítica reside no fato de ambos buscarem promover uma compreensão crítica da realidade e estimular a participação ativa dos alunos na sociedade, assim a integração dos temas interdisciplinares na prática pedagógica, especialmente dentro de uma abordagem histórico-crítica, pode contribuir para o desenvolvimento de uma educação que promova não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também a formação de cidadãos críticos, éticos e engajados socialmente. Os temas socioambientais incluem a sustentabilidade, o respeito ao meio ambiente, a conservação dos recursos naturais, a compreensão dos impactos das ações humanas no meio ambiente, entre outros aspectos relacionados à relação entre sociedade e meio ambiente. Esses temas são abordados de maneira interdisciplinar, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão ampla e integrada sobre questões ambientais e sociais.

Ensinar por meio da Pedagogia Histórico-Crítica é também adaptar os conteúdos em alguns momentos à realidade escolar e ao cotidiano dos alunos, praticamente todos os estudantes da escola são oriundos e residentes da zona rural. Quando menciona-se adaptar não significa reduzir o conhecimento matemático científico mas sim qualificar o ensino. Todos os estudantes participantes do programa Mais Aprendizagem² moravam na zona rural. O Projeto político pedagógico da escola menciona que os temas contemporâneos obrigatórios devem ser trabalhados de forma interdisciplinar, visando contribuir para que a educação escolar se efetive como uma estratégia eficaz na construção da cidadania do estudante e da participação ativa da vida em sociedade.

Neste sentido, percebe-se que o coletivo da escola em tela, possuía preocupação frente às questões socioambientais, a sala na qual realizamos as nossas aulas ficava em frente a uma grandiosa cisterna, o que deixava evidente a preocupação da escola frente às questões de sustentabilidade, isso desencadeou o desejo de articular o conteúdo de geometria espacial com

² O Programa Mais Aprendizagem é destinado a atender, em turno complementar ao turno da matrícula no ensino regular, estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio que necessitam superar defasagens e lacunas de aprendizagem em áreas como leitura, escrita, raciocínio lógico, cálculo, resolução de problemas e problematização.

as problemáticas socioambientais os quais são de extrema importância global, com essa abordagem já vislumbrava após o ensino formal das fórmulas de cálculos de volumes dos sólidos geométricos efetuar a parte prática envolvendo a cisterna, projetei que os alunos realizariam as medições da cisterna e após iriam calcular a capacidade da cisterna por meio de fórmulas matemáticas de cálculos de volume estudadas.

Realizando assim a junção da teoria com a prática, deixando o ensino matemático mais significativo e menos fragmentado, além de reforçar com os estudantes a importância da consciência de preservação dos recursos naturais para o bem-estar das gerações futuras. Nestas aulas houve bastante engajamento por parte dos alunos eles participaram empenhados. Alguns estudantes queriam saber como a água ia para a cisterna, expliquei que as calhas estavam canalizadas para levar a água até a cisterna. Com isso percebe-se que às vezes é necessário falar sobre o óbvio algo que achamos que seja evidente pode não ser para o aluno. Nos últimos minutos das aulas no momento de discussão e análise, alguns estudantes relataram que incentivavam seus pais a economizarem água, aproveitei o momento para elogiá-los e reforcei sobre a importância do consumo consciente de água consciente. Como foi projetado assim se concretou tivemos uma aula prática, na qual os estudantes efetuaram as medições da cisterna com uma trena e após a coleta das medidas realizaram atividades em sala de aula como podemos ver nas imagens abaixo.

Figura 8 - Cisterna



Fonte: Cisterna do Colégio Estadual do Campo de Pinheiro, arquivo da autora, 2024.

Figura 9 - Atividade de cálculo de Volume da Cisterna

Aluno(a): *Elim*

1. Imagine uma cisterna na forma de um cilindro circular que tenha 2m medida de altura e 3m de medida de diâmetro. Quantos litros de água, aproximadamente, essa cisterna pode armazenar? considere $\pi=3$

$$1. V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3 \cdot (1,5)^2 \cdot 2$$

$$V = 3 \cdot 2,25 \cdot 2$$

$$V = 13,50 \text{ m}^3$$

2. Com o auxílio de uma trena, seus colegas e a orientação da sua professora, realize as seguintes tarefas:

a) Meça as dimensões da cisterna da sua escola. Registre o diâmetro e a altura da cisterna aproximadamente.

$$C = 14,20 \text{ metros}$$

$$\frac{\text{diâmetro}}{2} = r$$

$$\frac{9,8}{2} = 2,4 \text{ metros}$$

$$\text{altura} = 1,80 \text{ metros}$$

b) Utilize as medidas coletadas para calcular o volume da cisterna.

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$14,2 = 2 \cdot 3 \cdot r$$

$$14,2 = 6 \cdot r$$

$$6r = 14,2 \rightarrow r = \frac{14,2}{6} \approx 2,4 \text{ metros}$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3 \cdot (2,4)^2 \cdot 1,80$$

$$V = 3 \cdot 5,76 \cdot 1,80$$

$$V = 31,104 \text{ m}^3$$

c) Capacidade de Armazenamento: Após calcular o volume da cisterna em metros cúbicos, converta esse valor para litros, sabendo que 1 metro cúbico equivale a 1000 litros.

$$31,104 \text{ m}^3 \cdot 1000 = 31.104,00 \text{ litros}$$

$$\begin{array}{r} 31,104 \\ \times 1000 \\ \hline 31104,00 \end{array}$$

d) Discussão: Discuta com seus colegas a importância de conhecer a capacidade de armazenamento de água da cisterna, especialmente em contextos de gestão de recursos hídricos e sustentabilidade ambiental.

Fonte: Arquivo da autora, 2024.

A décima terceira e quarta aula, realizaram-se no dia seis de junho de dois mil e vinte e quatro, iniciando-se com quatro perguntas as quais solicitaram que os alunos definissem o que era um poliedro; explicassem a diferença entre prisma e uma pirâmide; descrevesse como calcular o volume de um cilindro; e o que é a planificação de sólidos geométricos, os estudantes para responder poderiam recorrer às suas anotações realizadas no período da pesquisa. Também foram aplicados dois questionários para aferir o conhecimento dos estudantes inerentes ao conteúdo ministrado, optou-se aplicar dois questionários levando-se em consideração que a turma era composta por estudantes de distintos níveis de ensino, sendo alunos do 6º, 7º e 8º anos. Todos os estudantes receberam os dois questionários para responderem porém se esperava que o primeiro questionário todos conseguissem responder corretamente por se tratar de um conteúdo mais básico, já o segundo questionário era mais complexo exigindo um conhecimento matemático mais elaborado. O primeiro questionário solicitava que os alunos fizessem relação de alguns sólidos geométricos com alguns objetos de formatos similares do mundo real. O segundo questionário abordava sobre diversos conteúdos: Relação de Euler; cálculo de área; e cálculo de volume.

Este plano de aula visou não apenas aferir o conhecimento dos alunos após aplicação de várias ações de ensino alinhadas a PHC, mas também promover uma compreensão mais profunda e crítica da geometria espacial, situando-a em um contexto histórico e social relevante. Depois que estudantes responderam as perguntas e os questionários foram recolhidos, realizou-se uma roda de conversa para discutir-se sobre as resoluções das questões de forma coletiva, e também realizou-se algumas reflexões com os estudantes sobre a importância do uso do conhecimento matemático científico atrelado a diversas áreas, como por exemplo nas construções arquitetônicas, no que tange questões ambientais como na construção de uma cisterna, dentre outros. Abaixo segue o link dos questionários que foram aplicados.

 [Questionários.pdf](#)

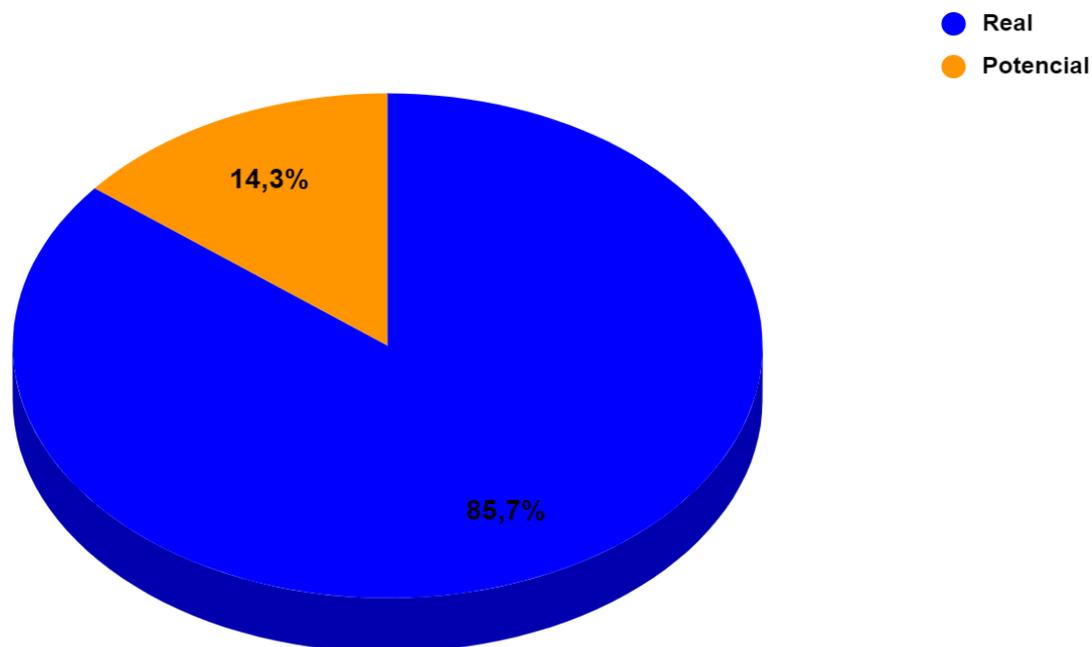
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na aplicação dos dois questionários após as correções pode-se perceber que todos os alunos conseguiram responder corretamente o primeiro questionário como o esperado por se tratar de uma pergunta mais simples, já o segundo questionário os alunos do 8º e 7º ano acertaram um número maior de questões, enquanto os alunos do 6º a maioria respondeu parcialmente correto, possivelmente esses alunos se encontram na zona do desenvolvimento potencial. Segundo Vygotsky (apud Rodrigues *et al*, 2021, p. 5-6):

A zona do desenvolvimento proximal define a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda, e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de um problema ou situação pela interação, relacionamento com uma pessoa mais experiente ou em colaboração com um grupo de pessoas dispostas a resolver o assunto ou questão.

Como podemos ver no gráfico logo abaixo, ressaltando que para elaboração do gráfico as respostas não foram consideradas como certas ou erradas, visualizando que a educação não deve ser classificatória e excludente.

Figura - 10. Gráfico



Fonte: Elaborado pela Autora, 2024.

Foi levado em consideração a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky, foi utilizado como referência os acertos para zona desenvolvimento real e considerou-se os acertos parciais dos estudantes para a zona do desenvolvimento potencial, valorizando assim os progressos individuais da aprendizagem dos alunos.

De acordo com Luckesi (1995 apud Neto, 2009), provas/exames têm a finalidade de verificar o nível de desempenho do educando em determinado conteúdo, com o fim de aprovação ou reprovação. Tal prática tem como consequências a exclusão. Nessa pesquisa a proposta é avaliar, no sentido de qualificar a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, ao identificar o nível de desenvolvimento real e qual será o potencial de aprendizagem.

Buscou-se ir ao encontro da perspectiva da PHC visando a formação de indivíduos humanizados pela apropriação dos produtos produzidos pela humanidade por meio dos conteúdos objetivados no currículo de forma dialética.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo ensinar o conteúdo de geometria espacial por meio de ações de ensino realizadas durante aulas de matemática. Além de contar com de tempo destinado às pesquisas inerente ao conteúdo, essas proposições de ensino foram voltadas para alunos do programa Mais Aprendizagem sendo elaboradas e alinhadas à Pedagogia Histórico-Crítica e à Psicologia Histórico-Cultural, buscando-se com isso efetuar um ensino engajador, humanizador e contribuir para a formação integral dos alunos. Após serem trabalhadas as ações de ensino foram aplicados dois questionários para aferir a cooperação dessa perspectiva para o ensino e aprendizagem do conteúdo de geometria espacial.

Ao longo das aplicações de ensino, constatou-se que a Pedagogia Histórico-Crítica, ao enfatizar a importância do desenvolvimento integral do aluno e o papel da educação na transformação social, proporciona um contexto fértil para a compreensão e o ensino de conceitos de geometria espacial. Através da utilização de métodos que buscam a mediação dialética entre o professor e o aluno, observou-se um aumento significativo na capacidade dos alunos de compreender e aplicar conceitos geométricos em diferentes contextos.

A integração da Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, deu subsídio dando a clareza que nessa fase os alunos adolescentes estão aprendendo a pensar por meio de conceitos, e o papel do professor é trabalhar o conteúdo de forma intencional e não espontânea, pois nesta fase o adolescente anseia por moldar sua identidade buscando por um modelo ideal de ser humano, ou seja uma referência adulta, e essa referência abrange desde os seus próprios pais, homens da atualidade, professores, dentre outros.

Duarte (2000) aponta que essa interação com o ser mais desenvolvido com o ser em desenvolvimento caracteriza-se pela transmissão pelo adulto, à criança, da cultura construída historicamente pelo conjunto dos homens e tal processo para a Psicologia Histórico-Cultural é fator determinante e principal para o desenvolvimento humano.

Em relação ao conceito da zona do desenvolvimento proximal (ZDP), esse mostrou-se fundamental para avaliar o resultado das ações aplicadas nas aulas. Essa abordagem considera o desenvolvimento cognitivo do aluno como um processo dinâmico, onde a aprendizagem precede o desenvolvimento, permitindo que os educadores criem intervenções pedagógicas

mais eficazes. As atividades foram planejadas de modo a estarem sempre um passo à frente do nível atual de desenvolvimento dos alunos, oferecendo desafios que poderiam ser superados com a ajuda do professor ou dos colegas mais experientes. Tomando como referência a ZDP houve também o distanciamento do modelo de avaliação criticada por Cipriano Luckesi a avaliação como instrumento classificatório e excludente.

Os resultados das aulas mostraram que, ao trabalhar o ensino de geometria espacial alinhado à Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico Cultural de Lev Vygotsky, os alunos foram capazes de avançar significativamente em sua compreensão de geometria espacial, como foi apresentado no gráfico anteriormente mais de 85% dos alunos ao final se encontravam na zona do desenvolvimento real ao responder os questionários, ou seja possuíam domínio sobre o conteúdo que foi ensinado durante as ações de ensino, enquanto menos de 15% apresentaram que estavam na zona do desenvolvimento potencial, os quais com a orientação do professor ou de algum colega mais desenvolvido conseguiriam responder os questionário provavelmente corretamente. O trabalho colaborativo e as interações sociais em sala de aula por meio das discussões em roda de conversas e correções coletivas por parte do professor, desempenharam um papel crucial nesse progresso. Os alunos demonstraram maior motivação e engajamento, o que se refletiu em um desempenho acadêmico superior e em uma melhor retenção dos conteúdos abordados, auxiliando os alunos do programa mais aprendizagem a superarem suas dificuldades em relação ao conteúdo.

Outro ponto de destaque foi a importância do uso de materiais concretos e de recursos tecnológicos no ensino da geometria espacial. Ferramentas como softwares de geometria dinâmica (Geogebra 3D), Google Arts & Culture e atividades práticas com sólidos geométricos proporcionaram uma aprendizagem mais interativa e significativa. A visualização e a manipulação dos conceitos geométricos facilitaram a compreensão e a internalização dos conhecimentos.

Apesar do curto período da aplicação das ações, em síntese, a integração das perspectivas teóricas da Pedagogia Histórico-Crítica e da Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, aliadas a práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas, mostrou-se eficaz para o ensino da geometria espacial. É evidente que a formação de sujeitos emancipados não ocorre instantaneamente e sim de forma gradual e constante, porém dentro do possível os resultados apresentaram-se favoráveis.

Esse estudo reforça a importância de um ensino que considere o desenvolvimento integral do aluno, valorizando o papel das interações sociais e das mediações pedagógicas na construção do conhecimento. Para futuras pesquisas, sugere-se a ampliação do estudo para outros níveis de ensino, aplicando essas ações por meio estratégias específicas direcionadas a seus respectivos sujeitos, potencializando ainda mais o alcance e a eficácia das práticas educativas.

Por fim, acredito que este trabalho irá contribuir para o campo da educação matemática, oferecendo insights valiosos para demais educadores como contribuiu para a minha formação na trajetória como educadora e pesquisadora interessada em promover um ensino de geometria espacial que seja ao mesmo tempo nuclear trabalhando com os conteúdos essenciais produzidos historicamente pela humanidade, e transformador, capaz de preparar os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo com pensamento crítico, tornando possível que eles sejam sujeitos capazes de transmutar seus contextos sociais.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, Cleiciele, Albuquerque; SOUZA, José, Paulo; DELLAGNELO, Eloise, Helena, Livramento; CARIO, Silvio, Antonio, Ferraz. **Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da sober** (2007-2011). Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/resr/a/zYRKvNGKXjbdHtWhqjxMyZO/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação : trabalhos acadêmicos : apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

BARBOSA, Luciana, Mara, Tachini; FACCI, Marilda, Gonçalves, Dias. **Contribuições da psicologia Histórico-Cultural para o ensino médio: conhecendo a adolescência**. Psic. da Ed. São Paulo, 47, 2º sem. de 2018 p. 47-55. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n47/n47a06.pdf>. Acesso em 10 de jul. de 2024.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996**.

CALMARIA II. In: **Enciclopédia Itáu Cultural de Arte e Cultura Brasileira**. São Paulo: Itáu Cultural, 2024. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra2476/calmaria-ii>. Acesso em: 30 de mar. de 2024. Verbete da Enciclopédia. ISBN: 978-85-7979-060-7

DUARTE, Newton; ANJOS, Ricardo, Eleutério. A adolescência inicial comunicação íntima pessoal, atividade de estudo e formação de conceitos. In: MARTINS, Lígia, Márcia; ABRANTES, Angelo, Antonio; FACCI, Marilda, Gonçalves, Dias. (Org.). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: nascimento à velhice**. 1 ed. Campinas SP: Autores Associados, 2016 p. 195-217.

ESCOBAR, M. O. **Transformação da didática: construção da teoria pedagógica como categorias da prática pedagógica**. 1997. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/115321>. Acesso em 05 de mar. de 2024.

GALVÃO, Ana, Carolina; LAVOURA, Tiago, Nicola; MARTINS, Márcia, Lígia. **Fundamentos da didática histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores associados, 2019. E-book.

GOOGLE ARTS & CULTURE. **Codex Arundel, Ms 263**. Disponível em: https://artsandculture.google.com/story/_AVB0C95fzvjLQ Acesso em: 05 mar. 2024

HADDAD, Cristhyane, Ramos; PEREIRA, Maria, Fátima, Rodrigues. **PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E PSICOLOGIA HISTÓRICO CULTURAL: inferências para a formação e o trabalho de professores**. Disponível em: <file:///C:/Users/Crist/Downloads/9703-Texto%20do%20artigo%20ou%20resenha-26977-1-10-20140225.pdf>. Acesso em 17 de jul. de 2024.

LIELL, C. C.; BAYER, A. B. Educação ambiental e sustentabilidade nos livros didáticos de matemática das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 1, n. 19, 19 jul. 2018.

LIMA, Glaucilene, Sebastiana, Nogueira; COLARES, Maria, Lília, Imbiriba, Sousa. **Pedagogia histórico-crítica e educação integral: reflexões sobre a formação humana emancipatória**. Acta Scientiarum. Education, v. 45, n. 1, p. e60501, 29 nov. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/60501>. Acesso em: 19 de novembro de 2023.

LIMA, Elon, Lages; CARVALHO, Paulo, César, Pinto; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto, César. **A matemática do ensino médio**. 5ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 1998, 1999, 2000, 2022, 2004.

Disponível em:

<https://www.ime.usp.br/~toscano/disc/2021/LimaCarvalhoWagnerMorgadoEMvol2.pdf>. Acesso em 24 de mar. de 2024.

MARCHIORI, Brenda. **Para a Sociedade avançar é preciso cultura matemática**. Jornal da USP.

Disponível em: <http://saocarlos.usp.br/para-a-sociedade-avancar-e-preciso-cultura-matematica/>. Acesso em 30 de mar. de 2024.

NETO, Ana, Lúcia, Gomes, Cavalcanti. **A avaliação da aprendizagem como um ato amoroso: o que o professor pratica?** Educ. rev. 25(2). ago. 2009. Disponível

em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982009000200010>. Acesso em 17 de junho de 2024.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro (Org.).

Pesquisa em educação: alternativas investigativas com objetos complexos. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

RODRIGUES, Renato, Guimarães; SILVA, José, Luís, Teixeira; SILVA, Marcos, Antônio.

Aprofundando o conhecimento sobre a zona de desenvolvimento proximal (zdp) de vyotsky.

revista carioca de ciência, tecnologia e educação, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 2–15, 2021. DOI:

10.17648/2596-058X-recite-v6n1-1. Disponível em:

<https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/123>. Acesso em: 16 jun. 2024.

SANTOS, Raquel, Elizabete de Oliveira. **Pedagogia Histórico-Crítica: que pedagogia é essa?**. v. 36, n.2, p. 45-56, mai./ago. 2018. Disponível em:

<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/download/520/286> Acesso em 15 de outubro de 2024.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 42. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 40. ed. comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008b.

ANEXOS

A – AÇÕES DE ENSINO 1ª e 2ª.

☰ Ação de ensino 1ª e 2ª

B - AÇÕES DE ENSINO 3ª e 4ª.

☰ Ação de ensino 3ª e 4ª

C - AÇÕES DE ENSINO 5ª e 6ª.

☰ Ação de ensino 5ª e 6ª

D - AÇÕES DE ENSINO 7ª e 8ª.

☰ Ações de ensino 7ª e 8ª

E - AÇÕES DE ENSINO 9ª e 10ª.

☰ Ação de ensino 9ª e 10ª

F- AÇÕES DE ENSINO 11ª e 12ª.

☰ Ação de ensino 11 e 12º

G - APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

☰ Ação de ensino 13º e 14º