

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO
BÁSICA

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA
DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERANDO A PEDAGOGIA DE
PROJETOS

LUCAS DA SILVA MOREIRA

BAURU

2016

LUCAS DA SILVA MOREIRA

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA
DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERANDO A PEDAGOGIA DE
PROJETOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto.

BAURU

2016

Moreira, Lucas da Silva.

A interdisciplinaridade no ensino da matemática
pela perspectiva da pedagogia histórico-crítica:
superando a pedagogia de projetos / Lucas da Silva
Moreira, 2016

176 f.

Orientador: José Roberto Boettger Giardinetto

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016

1. Interdisciplinaridade. 2. Ensino de matemática.
3. Pedagogia histórico-crítica. 3. Pedagogia de
projetos I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade
de Ciências. II. Título.



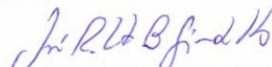
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Bauru

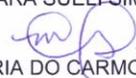


ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de LUCAS DA SILVA MOREIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS.

Aos 03 dias do mês de fevereiro do ano de 2016, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. MARA SUELI SIMÃO MORAES do(a) Departamento de Matemática / Faculdade de Ciências de Bauru, Profª Drª MARIA DO CARMO DE SOUSA do(a) Departamento de Metodologia de Ensino / Universidade Federal de São Carlos, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de LUCAS DA SILVA MOREIRA, intitulada **A interdisciplinaridade no ensino da Matemática pela perspectiva da pedagogia histórico-crítica: superando a pedagogia de projetos**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO


Profa. Dra. MARA SUELI SIMÃO MORAES


Profª Drª MARIA DO CARMO DE SOUSA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha filha Rebeca Monteiro Moreira, amor pra toda vida e à minha esposa Adriane Guilmo Monteiro Moreira, mulher da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, meu porto seguro. Autor de minha fé, protetor e realizador dos meus sonhos.

À Adriane, minha esposa e a Rebeca, minha filha, pelos esforços despendidos para que esse trabalho fosse possível.

À minha família, especialmente minha mãe, pelo incentivo e motivação na continuidade de meus estudos.

Ao meu Orientador Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto que me apresentou a Pedagogia Histórico-Crítica e me provocou uma mudança enquanto profissional e quanto pessoa. Pelas excelentes orientações e contribuições durante todo o tempo do mestrado.

À Prof. Dra. Maria do Carmo de Sousa e Prof. Dra. Mara Sueli Simão Moraes pelas preciosas colaborações na composição da banca examinadora.

Aos amigos do Núcleo Pedagógico da Diretoria de Ensino – Região de Botucatu, nos inúmeros auxílios prestados durante a realização da pesquisa e principalmente pela paciência em meus dias de angústias. Em especial a Dirigente Regional de Ensino Rosilene Ap. Palugan Vargas e a Diretora Técnica do NPE Denise Aurora Martins pelo incentivo e apoio na execução da proposta de pesquisa.

À família constituída pela primeira turma do Mestrado Profissional em Docência para Educação Básica da Unesp/Bauru pelas horas de desabafo e consolo.

Aos meus amigos, que se tornaram como irmãos, Aauto de Jesus Pereira e Fernanda Pizzigatti Marques Jasinevicius. Não tenho palavras para agradecer tudo o que vocês fizeram por mim nesse período.

À Débora e Reginaldo, meus primos, que por inúmeras vezes cuidaram da minha filha em minha ausência.

Enfim, a todos os amigos e colegas que estiveram comigo e me ajudaram na conquista dessa realização.

RESUMO

Este trabalho busca analisar como a interdisciplinaridade na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica contribui para a apropriação do conteúdo matemático “Funções” ao mesmo tempo em que promove a reflexão crítica da realidade social em alunos do ensino médio, superando a Pedagogia de Projetos. A problemática da pesquisa se deu a partir do questionamento: Como a interdisciplinaridade pode ser materializada no ensino da matemática a partir da proposta pedagógica da PHC? A metodologia adotada foi de cunho qualitativa, nos moldes da pesquisa-ação. A análise consiste em uma visão interpretativa dos dados referentes ao desenvolvimento de uma sequência didática, para o ensino de função do 1º grau para alunos de uma 1ª série do ensino médio de uma escola estadual de São Paulo. Os dados foram divididos em três categorias, nas quais apresentamos as falas e os registros dos alunos no decorrer das atividades. Pela análise dos resultados, ficou evidente que os alunos se apropriaram de elementos do conteúdo de função. A interdisciplinaridade foi materializada nas ações dos alunos, que a partir da necessidade do aprofundamento do conteúdo, buscaram contribuições de professores de outras disciplinas. Os alunos demonstraram que a abordagem de um tema político-social, norteando as atividades, contribuiu para o aumento do interesse no estudo da Matemática. Além disso, o tema político-social auxiliou no desenvolvimento do pensamento crítico em relação ao tema alimentação, de tal forma que os alunos se mobilizaram para socializar os novos conhecimentos com a comunidade. Por fim, entendemos que a Pedagogia de Projetos, ao priorizar conteúdos relativos a realidade imediata do aluno, foi superada nesse trabalho pela Pedagogia Histórico-Crítica, no sentido que essa prioriza o conteúdo matemático. Assim sendo, a interdisciplinaridade nessa perspectiva colaborou para o processo de apropriação do conteúdo escolar proposto.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Matemática. Pedagogia Histórico-Crítica. Temas Político-Sociais.

ABSTRACT

This paper seeks to examine how interdisciplinary the perspective of Historical-Critical Pedagogy contributes to the appropriation of the mathematical content "functions" while promoting critical reflection of social reality in high school students, exceeding the Project Pedagogy. The issue of research took place from the question: How interdisciplinary it can be materialized in mathematics education from the pedagogical proposal of PHC? The methodology was qualitative in nature, along the lines of action research. The analysis consists of an interpretive view of the data for the development of a didactic sequence for the function of teaching the 1st degree for students of 1st year of high school in a public school in São Paulo. The data are divided in three categories, in which we present the statements and records of the students during the activities. By analyzing the results, it was evident that the students have appropriated function of content elements. The interdisciplinary approach was embodied in the actions of students who from the need to deepen the content, teachers sought contributions from other disciplines. Students have shown that the approach of a political and social issue, guiding activities, contributed to the increased interest in the study of mathematics. Moreover, the political and social issue helped in the development of critical thinking in relation to the theme food, so that students have mobilized to socialize the new knowledge with the community. Finally, we understand that the Project Pedagogy, to prioritize content on the immediate reality of the student, it was overcome in this work for the Historical-Critical Pedagogy in the sense that prioritizes the mathematical content. Therefore, the interdisciplinary perspective that contributed to the process of appropriation of the proposed school content.

Keywords: Interdisciplinary. Mathematics Teaching. Historical-Critical Pedagogy. Political and Social Issues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alunos frequentando a sala de jogos.	13
Figura 2: Teatro sobre O Problema dos 35 Camelos de Malba Tahan.	14
Figura 3: Teatro sobre a importância dos números.	14
Figura 4: Diagrama representativo da metodologia da Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2003).	33
Figura 5: Ilustração do método dialético do conhecimento (SAVIANI, 2003).	55
Figura 6: Interdisciplinaridade (SAVIANI, 2014).	56
Figura 7: Multidisciplinaridade (SAVIANI, 2014).	58
Figura 8: Transdisciplinaridade (SAVIANI, 2014).	61
Figura 9: Imagem extraída do livro: Educação Matemática e Temas Político-sociais, de MORAES et. al. 2008.	68
Figura 10: Quadro extraído do livro "A Prática Pedagógica na Pedagogia Histórico-Crítica na Educação Infantil e no Ensino Fundamental de Ana Carolina Galvão Marsiglia, 2011, p. 82.	75
Figura 11: Figura retirada do livro de Marsiglia, 2011, p. 137.	79
Figura 12: Página da Internet criada pelos alunos.	123
Figura 13: Perfil no Facebook criado pelos alunos.	124
Figura 14: Cálculo da quantidade de Kcal consumida pelos alunos.	126
Figura 15: Cálculo das kcal consumidas pelos alunos.	127
Figura 16: Elaboração das leis quantitativas.	132
Figura 17: Criação das leis quantitativas.	133
Figura 18: Cálculo das leis quantitativas.	134
Figura 19: Situações-problemas resolvidas pelos alunos.	135
Figura 20: Situações-problemas resolvidas pelos alunos.	136
Figura 21: Alunos elaborando as mídias.	140
Figura 22: Gráfico criado no Geogebra onde apresenta a comparação entre o consumo de quilocalorias dos diferentes alimentos.	141
Figura 23: Resolução de Problemas.	142
Figura 24: Resolução de Problemas.	143
Figura 25: Resolução de Problemas.	144
Figura 26: Resolução de Problemas.	145

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO	12
1 O PROBLEMA: SUA ORIGEM E DELIMITAÇÃO	12
2 HIPÓTESE DE TRABALHO	20
3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	22
4 PLANO DO TRABALHO	34
4.1 LOCAL DA PESQUISA.....	35
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA	36
4.3 EXECUÇÃO	36
4.4 COLETA DE DADOS	37
4.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	38
4.6 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	39
4.7 DESENHO DA PESQUISA	39
4.8 A DISSERTAÇÃO	41
4.9 O PRODUTO.....	41
4.10 PRÁTICA SOCIAL FINAL	44
4.10.1 Desenho do Produto	45
CAPÍTULO I – INTERDISCIPLINARIDADE: CONCEITO, LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES	47
1.1 CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE.....	48
1.2 O CONHECIMENTO DA TOTALIDADE CONCRETA: A INTERDISCIPLINARIDADE NO MOVIMENTO DA SÍNCRESE À SÍNTESE	51
1.3 MULTIDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA.....	56
1.3.1 Multidisciplinaridade.....	57
1.3.2 Transdisciplinaridade	60
1.4 EXEMPLOS DA INTERDISCIPLINARIDADE EM TRABALHOS FUNDAMENTADOS NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA	62
1.4.1 A Educação Matemática a Partir de Temas Político-Sociais Apresentado por Mara Sueli Simão Moraes et al (2008)	64
1.4.2 Interdisciplinaridade no livro de Marsiglia (2011) “A Prática Pedagógica Histórico-Crítica na Educação Infantil e Ensino Fundamental”	73

CAPÍTULO II – SUPERAÇÃO À PEDAGOGIA DOS PROJETOS POR MEIO DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	81
2.1 INTRODUÇÃO.....	81
2.2 BREVE APRESENTAÇÃO DA ORIGEM DA PEDAGOGIA DE PROJETOS	81
2.3 A CRÍTICA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA À PEDAGOGIA DE PROJETOS.....	86
CAPITULO III - O ENSINO DE FUNÇÃO A LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	97
3.1 SOBRE O CONCEITO DE FUNÇÃO.....	97
3.2 O ENSINO DE FUNÇÃO NO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL PAULISTA	106
3.3 O CONTEÚDO FUNÇÃO DO 1º GRAU PARA A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	111
CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	113
4.1 CATEGORIA TPS: APLICAÇÃO DO TEMA POLÍTICO-SOCIAL – “ALIMENTAÇÃO”	113
4.1.1 Prática Social Inicial – Alimentação.....	114
4.1.2 Problematização do Tema Político-Social	118
4.1.3 Catarse relativa ao tema político-social, alimentação	120
4.2 CATEGORIA AF: APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO.	124
4.2.1 Prática Social Inicial referente à apropriação do conteúdo Função	125
4.2.2 Problematização referente ao conteúdo matemático.....	128
4.2.3 A Instrumentalização do conceito de função do 1º grau.....	129
4.2.4 Catarse e Prática Social Final Referente ao Conteúdo Matemático	141
4.3 CATEGORIA RI: RELAÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE.....	146
4.4 ANÁLISE CRÍTICA.....	152
CONSIDERAÇÕES FINAIS	155
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164
ANEXO A – PESQUISA NO BANCO DE TESES E PERIÓDICOS DA CAPES	168
ANEXO B - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	169
ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS	171
ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS	173
ANEXO E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES	175

APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO

1 O PROBLEMA: SUA ORIGEM E DELIMITAÇÃO

O autor desta pesquisa iniciou seus trabalhos como professor de matemática da rede estadual paulista de ensino no ano de 2008 durante o penúltimo ano de sua Graduação.

Já na graduação realizou pesquisa de Iniciação Científica referente às dificuldades dos alunos em aprender Cálculo Diferencial e Integral. A pesquisa foi impactante na Faculdade, pois, serviu de referência para mudanças curriculares do Curso de Matemática da Instituição.

Obtida a graduação em 2009, se efetivou como professor de matemática na rede estadual paulista em 2010. Preocupado com o baixo desempenho de seus alunos relativos a aprendizagem da matemática, demonstrado pelas avaliações internas da escola, o autor ingressou em um curso de especialização oferecido pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em parceria com a Secretaria Estadual de Educação por meio do programa Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR), em 2011. Como fruto dessa especialização, o autor elaborou dois jogos matemáticos abordando o conteúdo de conjuntos e funções.

No ano de 2012, foi designado Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico (PCNP) de Matemática da Diretoria de Ensino de Botucatu. Diante dos indicadores das avaliações externas como o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP) e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) que revelaram resultados insatisfatórios na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, o pesquisador se viu diante de novos desafios. Como elevar os índices das referidas avaliações em sua área? Para responder a essa pergunta, o autor iniciou um processo de investigação a respeito do ensino da matemática em seu próprio local de trabalho, isto é, nas 35 escolas jurisdicionadas a Diretoria de Ensino de Botucatu.

Nos acompanhamentos realizados nessas escolas e no diálogo com diversos professores da área, foi apresentado como um dos principais problemas do ensino da Matemática, a falta de interesse dos alunos em estudar essa disciplina.

Progressivamente, o autor desta pesquisa foi realizando ações no sentido de promover o despertar do interesse do aluno para estudar a matemática, e ao mesmo tempo, garantindo cumprimento de todo o Currículo de Matemática proposto pela Secretaria Estadual Paulista de Educação.

A proposta mais relevante para atingir esse propósito, foi a realização de uma experiência de ensino organizada na forma de um projeto interdisciplinar intitulado “Semana da Matemática”. Durante uma semana, todas as disciplinas abordam conteúdos específicos de sua área que relacionam o conteúdo matemático. Desde 2012, esse projeto tem sido realizado anualmente em todas as escolas da Diretoria de Ensino de Botucatu.

Entre os objetivos do projeto, os principais eram a motivação dos alunos com atividades diferenciadas, como teatros, salas temáticas, jogos e assim por diante, e a apropriação de conteúdos matemáticos. Mais que isso, esperava-se que com o auxílio de professores de outras áreas e a maior contextualização da Matemática, fosse despertado o senso crítico dos alunos.

As fotos a seguir são exemplos das atividades que os alunos desenvolveram e participaram durante a realização do projeto Semana da Matemática.



Figura 1: Alunos frequentando a sala de jogos.

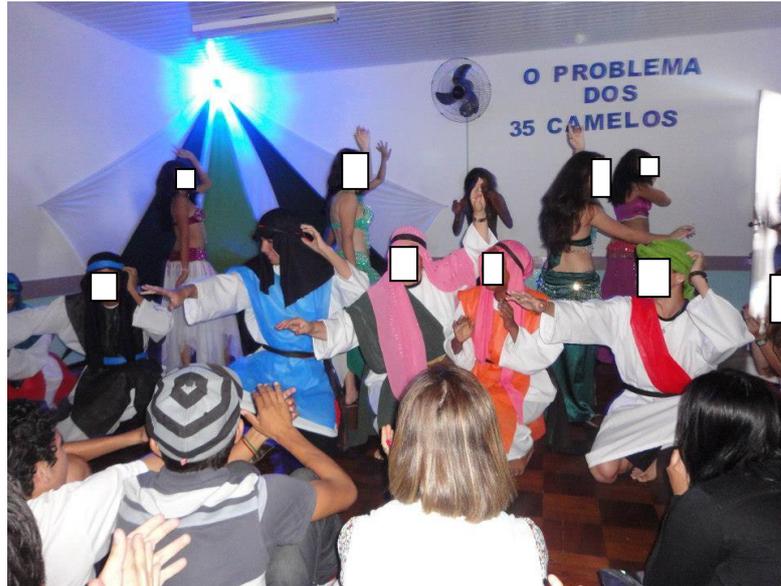


Figura 2: Teatro sobre O Problema dos 35 Camelos de Malba Tahan.



Figura 3: Teatro sobre a importância dos números.

Durante o acompanhamento da realização do projeto nas escolas, foi possível ouvir diversos comentários dos alunos como: “*Não vejo a hora de começar a aula de matemática*”; “*vamos logo que a professora de matemática chegou*”; “*Adorei realizar os teatros, acho que toda aula de matemática poderia ser assim*”, entre outros exemplos que levaram a suposição de que o primeiro objetivo do projeto, relativo a motivação, teria sido atingido.

Porém, em relação a apropriação dos conteúdos, o resultado não foi o esperado. No desenvolvimento das peças teatrais, o conteúdo curricular se limitou as quatro operações e a história da matemática em seus aspectos mais gerais, como a necessidade dos números para o comércio. Quando os alunos eram questionados sobre os conceitos envolvidos na peça teatral, era notável que os mesmos haviam simplesmente decorado as falas para a apresentação. Ou seja, a preocupação estava nos aspectos externos do projeto e não na apropriação do conteúdo matemático.

Em relação as salas de jogos que foram elaboradas, a matemática demandada foi o domínio da tabuada por meio de diversos jogos de tabuleiros. Outro conceito bastante explorado, foi o de número negativo, também em jogos de tabuleiros. Quanto a essas atividades, podemos afirmar que os alunos se envolveram de forma satisfatória e apresentavam corretamente as respostas das questões matemáticas que iam surgindo. No entanto, não houveram jogos abordando conceitos matemáticos mais abstratos e complexos para alunos do Ensino Médio. Para esses alunos, esses jogos representaram apenas uma recuperação de conteúdos ou simplesmente como uma oportunidade de “escapar” das aulas regulares.

Muitas outras atividades foram realizadas durante a realização do projeto “Semana da Matemática” nas escolas da Diretoria de Ensino de Botucatu, porém, não cabe aqui a descrição de todas elas. Todavia, podemos destacar a exposição de cartazes, apresentações artísticas, experimentos, enfim, houveram diversos formatos de materialização do projeto. O que importa salientar, é que todas as atividades tiveram em comum, a supervalorização dos aspectos externos do projeto relativos as apresentações.

Assim, muitas atividades foram realizadas sem um propósito, claro, definido, de garantir a apropriação dos conteúdos matemáticos, limitando à superficialidade da manifestação do conhecimento matemático demandado pela diversidade das atividades. Muito se falou da Matemática, porém, pouco se fez para apropriar seus conceitos.

Diante disso, o autor desta pesquisa se viu motivado a buscar no âmbito da Pós-Graduação, as respostas a essas situações descritas. E, em março de 2014,

ingressa no Programa de Pós-Graduação Docência para Educação Básica, Mestrado Profissional.

Iniciando a pesquisa, procurou-se de imediato, verificar a existência de projetos interdisciplinares similares ao da “Semana da Matemática”, em dissertações de mestrado e teses de doutorado. Essa busca foi realizada no Banco de Teses e Periódicos da CAPES¹ e, em sites de busca de trabalhos acadêmicos como o “Google Acadêmico²” e “SciELO³”.

Para as buscas, foram utilizadas as combinações entre as palavras-chave: “Projeto Interdisciplinar”, “Ensino da Matemática”, “Interdisciplinaridade”.

O resultado completo tabulado dessa pesquisa pode ser observado no Anexo A. Em síntese, não foram encontradas dissertações ou teses que analisaram um projeto semelhante ao da “Semana da Matemática”, isto é, que envolvessem todas as disciplinas do currículo, tendo como eixo principal o ensino da matemática.

Porém, foram encontradas experiências, denominadas interdisciplinares, envolvendo uma, duas ou três disciplinas para o ensino da matemática. Por exemplo, em Alves (2010), a pesquisadora desenvolveu o conteúdo matemático funções a partir do projeto “Função e o pé de feijão”. Esse projeto consistiu na observação do crescimento de pés de feijão plantados pelos alunos em copos plásticos e a partir dos dados coletados, houve a construção dos gráficos de função.

A interdisciplinaridade nesse trabalho é entendida a partir do ponto de vista de Ivani Fazenda (2002) como “uma nova postura docente diante do conhecimento”. Assim, o trabalho interdisciplinar não se caracterizou apenas como uma justaposição entre disciplinas, mas ela foi desenvolvida pela própria docente que extrapola os limites de sua disciplina, abordando na área da biologia, da língua portuguesa e assim por diante.

¹ Essa ferramenta permite a pesquisa de dissertações de mestrado e teses de doutorado por autor, título, instituição, nível e ano de defesa do trabalho, resumo, palavras-chave, biblioteca, linha de pesquisa, área de conhecimento, programa, agência financiadora e nível. O endereço eletrônico para a realização da pesquisa é bancodeteses.capes.gov.br. Da mesma forma, podem ser realizadas buscas em periódicos pelo site: periodicos.capes.gov.br (Consulta realizada em 10/04/2015).

² Conforme a descrição no próprio site: “O Google Acadêmico fornece uma maneira simples de pesquisar literatura acadêmica de forma abrangente. [...] artigos revisados por especialistas, teses, livros, resumos e artigos de editoras acadêmicas, organizações profissionais, bibliotecas de pré-publicações, universidades e outras entidades acadêmicas”. O link para acesso é: scholar.google.br (Consulta realizada em 10/04/2015).

³ Semelhantemente ao Google Acadêmico, o SciELO é um site de busca de teses, dissertações e periódicos do meio acadêmico. O link para acesso é: scielo.org (Consulta realizada em 10/04/2015).

Desse modo, a autora apresenta em sua tese, momentos em que ela enquanto professora de matemática teve que ensinar aos alunos conteúdos específicos da língua portuguesa, como por exemplo, ao elaborar relatórios sobre o experimento, houve a necessidade de discutir sobre concordância verbal. Da mesma forma, quando surgiram manchas pretas nos algodões das plantinhas de feijão, a professora precisou explicar sobre fungos, conteúdo específico da biologia, entre outros exemplos.

Entretanto, o conteúdo matemático funções ficou em segundo plano, pois, o conhecimento demandado para esse projeto foi apenas os relativos a construção de gráficos. Não houve a exploração do conceito de variável, domínio, imagem e interdependência. Da mesma maneira, não aparece no trabalho o desenvolvimento de discussões a respeito de temas éticos, políticos e sociais. É necessário esclarecer que esses aspectos não eram os objetivos da autora, porém, para essa dissertação são elementos fundamentais para encontrar as respostas para os problemas encontrados no desenvolvimento do projeto da “Semana da Matemática”.

Outro exemplo de produção acadêmica que analisou uma prática interdisciplinar, é encontrado em Stephani (2005). Esse autor realizou sua pesquisa em alunos do Instituto de Educação Ivoti, que faz parte da Rede Sinodal de Educação ligada à Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil, no Rio Grande do Sul. O projeto de Educação Financeira que ele desenvolveu em parceria com professores de ética, história, geografia e informática aconteceu no turno contrário aos das aulas regulares.

No desenvolvimento do projeto, os alunos realizaram pesquisas relativas ao consumo das famílias, transformaram os dados em porcentagem e compararam uns com os outros. A interdisciplinaridade nesse trabalho, também referenciada por Ivani Fazenda (2002), se materializa nas contribuições do professor de História que explica sobre as ideias do capitalismo, socialismo e cooperativismo e do professor de informática que apresenta os meios de tratamento dos dados por meio do computador.

Embora o autor apresente a necessidade de criar uma certa autonomia nos alunos e que estes sejam críticos, o projeto não assume uma postura clara frente as questões políticas e econômicas, se limitando as práticas imediatas do indivíduo. Além disso, o conhecimento matemático no projeto é definido apenas pelo uso da

porcentagem e tratamento da informação. Dessa forma, esse projeto também não satisfaz aos questionamentos levantados sobre o projeto da “Semana da Matemática”.

As outras produções referentes a interdisciplinaridade no ensino da matemática, ficam na discussão teórica da definição de seu conceito. Pôde ser constatado que ainda hoje, existem divergências em relação ao termo interdisciplinaridade. A esse respeito, Pombo (2005), em uma Conferência no Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pós-Graduação em Porto Alegre, em sua apresentação, se referindo a interdisciplinaridade, diz que:

[...] Mas a verdade é que não vou dizer como se faz. Por uma razão muito simples que é meu dever confessar logo de início: é que eu não sei como se faz interdisciplinaridade. [...] agora, esta minha nova confissão é bem mais grave: não só não sei como se faz, como também não sei o que é a interdisciplinaridade (POMBO, 2005, p.4).

Nesse trecho, a conferencista deixa claro que o termo interdisciplinaridade ainda está obscuro, isto é, não possui uma definição clara para esse conceito. Na mesma apresentação, ela expõe que existe uma confusão entre os termos “pluridisciplinaridade”, “multidisciplinaridade”, “interdisciplinaridade” e “transdisciplinaridade”. “As suas fronteiras não estão estabelecidas, nem para aqueles que as estudam, nem para aqueles que as procuram definir” (POMBO, 2005, p.4). Ainda completa que:

Por outro lado, temos que constatar que estas palavras estão muito gastas, muito banalizadas. Elas são usadas para as coisas mais diversas. [...] aliás, é importante notar que, apesar de gastas e banalizadas, essas palavras são recorrentes, tenazes, persistentes. Esse seu constante regresso é prova de que alguma coisa de importante se está a tentar pensar por elas” (idem, ibidem).

É evidente que embora a autora situe a interdisciplinaridade em um terreno desconhecido e conflituoso, ela considera relevante a discussão sobre a mesma. Logo, na tentativa de clarear o conceito em questão, a autora coloca que a interdisciplinaridade estaria no meio do processo de integração das disciplinas, entre “alguma coisa que é de menos – a simples justaposição de disciplinas – e qualquer coisa que é de mais – a ultrapassagem e a fusão” (POMBO, 2005, p.6).

Na visão da mesma autora, a interdisciplinaridade surge da resistência à especialização do saber, ou seja, da necessidade da compressão de uma totalidade. Da mesma forma, Nilson José Machado, emprega a ideia que “a interdisciplinaridade

tende a transformar-se em bandeira aglutinadora na busca de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementariedade nas ações envolvendo diferentes disciplinas” (MACHADO, 1993, p.25). Junto a esses autores, podemos citar Japiassu (1976), Gallo (2009), entre outros.

Entre as diferentes visões de interdisciplinaridade, existe aquela que defende que a mesma vai além da simples integração de disciplinas. Mas, se caracteriza como uma atitude frente ao conhecimento, isto é, uma nova postura diante dele. O professor tem que estar propenso a pesquisar conteúdos além de sua disciplina para organizar um ensino interdisciplinar a seus alunos. Entre os principais autores que fazem essa defesa estão Luck (2007), Fazenda (2002), Lenoir (2001), Santomé (1998), entre outros.

A visão da interdisciplinaridade como uma solução para o problema da fragmentação do saber não é compartilhada por autores marxistas como Frigotto (2008), Malanchen (2014), Orso (2003), entre outros, que afirmam que a especialização do saber é um problema exterior à escola e a simples justaposição das disciplinas não resolveriam esse problema. Assim, defendem que para a interdisciplinaridade, possa de fato ocorrer, precisaria mudar as relações sociais da construção do saber.

Ainda entre as divergências que carrega o termo interdisciplinaridade, está o grupo de pesquisadores que compreendem a interdisciplinaridade como uma “cooperação entre as disciplinas na socialização do saber”. Essa ideia é exposta por Saviani (2014), Etges (1995), entre outros.

Em meio a tantos significados diferentes, podemos apontar o afastamento teórico da interdisciplinaridade como um dos fatores que levaram aos problemas apontados sobre a realização do projeto “Semana da Matemática”. Desta forma, essa discussão não se encerra nesse tópico, mas tem seu devido aprofundamento no capítulo I (p.47).

Embora o conceito da interdisciplinaridade tenha se apresentado como uma diversidade de significados, nas práticas escolares, ela tem sido frequentemente embasada por teorias piagetianas e associada à pedagogia de projetos (Dewey, 1978; Nogueira (2001).

É característica fundamental dessa pedagogia, que os conteúdos transmitidos na escola tenham vinculação imediata com o cotidiano dos alunos (Nogueira, 2001; Hernandez, 2000). Dessa forma, o esvaziamento do conteúdo matemático nos referidos projetos poderia encontrar suas justificativas nesse ponto, uma vez que a matemática, ao longo da história, atingiu um nível de abstração que não pode ser facilmente observado no cotidiano.

Assim sendo, podemos afirmar que a pedagogia de projetos, conforme está sendo empregada nas escolas e reafirmadas pelas pesquisas apresentadas anteriormente, condiciona conteúdos matemáticos à sua manifestação cotidiana pragmática, restringindo o aluno ao acesso da totalidade possível de apropriação do conteúdo matemático.

Logo, à luz das considerações apresentadas, podemos delimitar o problema, objeto motivador de investigação desta dissertação, como, os projetos interdisciplinares, na perspectiva da pedagogia de projetos, não têm colaborado para a apropriação dos conteúdos matemáticos no ensino médio. Sendo assim, como a interdisciplinaridade pode ser materializada no ensino da matemática a partir da metodologia proposta pela PHC?

2 HIPÓTESE DE TRABALHO

Diante do exposto até aqui, procuramos por trabalhos acadêmicos, que analisassem práticas escolares, em que a apropriação do conteúdo matemático fosse o objetivo principal, de maneira que mesmo não sendo classificados como interdisciplinares, poderiam possibilitar a prática interdisciplinar.

Desse modo, foram encontrados trabalhos acadêmicos (UENO, 2004; MATTIAZZO-CARDIA, 2009; ALONSO, 2004; MORAES et al, 2008; BORGIO, 1999, entre outros) que analisaram intervenções em aulas de matemática do ensino médio, onde a apropriação do conteúdo matemático foi primazia, ao mesmo tempo em que foram abordados temas éticos, políticos e sociais comprometidos na direção explícita de uma crítica à sociedade capitalista. Ao associar tais temas ao ensino da matemática, a interdisciplinaridade é favorecida, mesmo que as autoras não façam menção e este termo.

Assim, em Mattiazzo-Cardia (2009), o conteúdo a ser apropriado pelos alunos foi o de estatística. Em função dessa necessidade de apropriação, buscou-se o tema “Seguridade Social”, que evidenciou a instrumentalização conceitual da matemática demandada. O conteúdo matemático não surgiu do tema, tal como na metodologia de projetos, porém, o tema foi buscado por evidenciar o recurso conceitual matemático.

Em Alonso (2004) foram abordados os temas político-sociais a partir de problemas ampliados para a apropriação do conteúdo matemático de funções. A autora menciona que tais problemas foram formulados a partir de conteúdos de outras disciplinas como a Biologia, a Química, a Geografia, entre outras. Dessa forma, o trabalho interdisciplinar foi propiciado ainda que a autora não faça a referência a essa terminologia.

Do mesmo modo ocorre nos demais trabalhos. Em síntese, esses trabalhos possuem por objetivo a transmissão do conteúdo matemático por meio de temas éticos, políticos e sociais e se fundamentam da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

A PHC, de fundamentação marxista, tem cooptado esforços no sentido de valorizar a apropriação do saber escolar numa dimensão crítica de formação do aluno. Dessa maneira, ela satisfaz os quesitos pretendidos para a realização do projeto da “Semana da Matemática”, uma vez que valoriza o conteúdo escolar.

Em se tratando da interdisciplinaridade, podemos afirmar que ela é uma dimensão possível na PHC. Neste sentido Gasparin (2012, p. 3) afirma:

[...] busca-se, cada vez mais, a unidade, a interdisciplinaridade, não como forma de pensamento unidimensional, mas como uma apreensão crítica das diversas dimensões da mesma realidade [...] os conteúdos não são mais apropriados como um produto fragmentado, neutro, anistórico, mas como uma expressão complexa da vida material, intelectual, espiritual dos homens de um determinado período da história.

Nessa perspectiva de interdisciplinaridade, ela precisa estar comprometida com as questões críticos-sociais, possíveis de serem implementadas na busca de realização de uma educação escolar emancipadora, por meio da apropriação dos conteúdos escolares. Por outro lado, a perspectiva de interdisciplinaridade presente na Pedagogia de Projetos está esvaziada dessas questões críticos-sociais e secundariza a apropriação dos conteúdos escolares pela ênfase às atividades práticas pelos quais os temas de projetos são abordados.

À luz do que foi dito anteriormente, institui-se a hipótese de trabalho como sendo: a perspectiva interdisciplinar via PHC garante a apropriação dos conteúdos matemáticos, superando a pedagogia de projetos.

Assim, o objetivo geral deste trabalho se trata de analisar como a interdisciplinaridade via PHC contribui para a apropriação do conteúdo matemático “Funções” ao mesmo tempo em que promove a reflexão crítica da realidade social (MORAES et al, 2008) nos alunos da 1ª série do Ensino Médio.

3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Perante a definição da hipótese de trabalho que aponta a PHC como fundamentação teórica para essa dissertação, e tendo como objetivo geral, analisar como a interdisciplinaridade por meio dessa tendência pedagógica pode colaborar no processo de apropriação do conteúdo matemático, é necessário esclarecer alguns pontos importantes. O primeiro se trata do conceito apropriação, que vem sendo usado desde o começo dessa dissertação e o segundo, sobre os ideais que norteiam a ação pedagógica na PHC.

Optamos por apresentar primeiramente o sentido do termo apropriação, pois, esse colabora para o entendimento das bases conceituais da referida pedagogia, de modo que seus fundamentos vão se apresentando em decorrência do mesmo. Assim, começaremos pela visão de homem por essa perspectiva.

É preciso ter a clareza que o homem antes de mais nada é um ser natural, e como tal está regido sob leis biológicas. Devido a isso, ele necessita suprir suas necessidades básicas de alimentação, vestuário, comunicação, entre outras. Porém, o homem difere dos demais animais por meio do trabalho (Saviani, 2008; Duarte, 2001, 2013; Marsiglia, 2011), que segundo Duarte (2013, p. 22) é a “atividade vital” do gênero humano, “como atividade pela qual o homem transforma a natureza e a si próprio” (DUARTE, 2001, 74).

Isto posto, podemos afirmar que o homem nasce biológico, mas o gênero humano é construído historicamente pela atividade vital, o trabalho.

A atividade vital é a base a partir da qual cada membro de uma espécie reproduz a si próprio como ser singular e, em consequência, reproduz a própria espécie. No caso do ser humano, a mera sobrevivência física dos indivíduos e sua reprodução biológica por meio do nascimento de seres humanos asseguram a continuidade da espécie biológica, mas não

asseguram a reprodução do gênero humano, com suas características historicamente constituídas. O trabalho, como atividade vital humana, não é apenas uma atividade que assegura a sobrevivência do indivíduo que a realiza e de outros imediatamente próximos a ele, mas uma atividade que assegura a existência da sociedade (DUARTE, 2013, 23).

Diferentemente dos animais, o homem realiza a sua atividade vital de forma livre e consciente (Duarte, 2001). Desse modo, o homem intervém na natureza com uma finalidade explícita, ou seja, o homem consegue produzir meios e prever mentalmente suas ações para a satisfação de suas necessidades (Saviani, 2003). Assim, o homem começa a produzir a sua própria vida material, isto é, seus instrumentos. Uma vez satisfeita a necessidade e o instrumento já adquirido, novas necessidades vão surgindo. Essa relação, é caracterizada como o “primeiro ato histórico” (Marx & Engels, apud, DUARTE, 2001).

Dessa forma, o homem por meio do trabalho e de suas relações sociais, realiza o seu próprio processo de humanização (Marsiglia, 2011; Duarte, 2001; 2013). É nessa relação, homem-natureza, que surge o processo de apropriação (Duarte, 2001). Nesse sentido, “o ser humano, pela sua atividade transformadora, apropria-se da natureza incorporando-a à prática social” (idem).

Ao se apropriar da natureza, transformando-a para satisfazer suas necessidades, o ser humano objetiva-se nessa transformação. Por sua vez, essa atividade humana objetivada nos produtos e fenômenos culturais passa a ser ela também objeto de apropriação, isto é, o ser humano deve se apropriar daquilo que de humano ele criou. Tal apropriação gera nele necessidades humanas de novo tipo, que exigem nova atividade, num processo sem fim (DUARTE, 2013, p. 26 e 27).

Essa é a principal característica do homem humanizado, a capacidade de se apropriar do que sua espécie já criou ou evoluiu. Por exemplo, quando um macaco utiliza um graveto para alcançar uma banana. O animal não guarda o graveto para utilizar mais tarde e nem socializa com os outros macacos sobre sua descoberta, antes, joga-o fora ao fim do cumprimento de seu objetivo. Já o ser humano, ao longo de seu desenvolvimento, acumulou descobertas e as desenvolveram sócio e historicamente.

Um exemplo muito claro para definir a apropriação, é a análise da produção de instrumentos. A esse respeito, Duarte (2013), explica que:

Um instrumento é não apenas algo que as pessoas utilizam em sua ação, mas algo que passa a ter uma função social, uma significação que é dada pela atividade social. O instrumento é, portanto, um objeto que é transformado para servir a determinadas finalidades no interior da prática social. O ser humano cria novo significado para o objeto. Mas essa criação não se realiza de forma arbitrária. Em primeiro lugar, porque o ser humano

precisa conhecer a natureza do objeto para poder adequá-lo às suas finalidades. Ou seja, para que o objeto possa ser transformado e inserido na "lógica" da atividade humana, é preciso que o ser humano se aproprie de sua "lógica" natural. Em segundo lugar, a transformação de um objeto em instrumento não pode ser arbitrária porque um objeto só pode ser considerado um instrumento quando possui uma função no interior da prática social (DUARTE, 2013, p. 28).

Assim, é preciso “conhecer as características essenciais do objeto, ao menos aquelas diretamente relacionadas às funções que terá o instrumento” (idem, p. 29). Logo, apropriar-se significa dominar a utilização daquele objeto ou instrumento na prática social em que ele está inserido. Duarte (2001), coloca que essa apropriação, “nunca pode se realizar à revelia das condições objetivas originais desse objeto”. Não significa, porém, que seja necessário refazer todo o percurso histórico de criação do instrumento, pois sua lógica estará inserida na prática social. O mesmo autor, explica que:

[...] o objeto, portanto, não é totalmente subtraído de sua lógica natural, mas esta é inserida na lógica da prática social. O homem, não cria uma realidade sua, humana, sem apropriar-se da realidade natural. Ocorre que essa apropriação não se realiza sem a atividade humana, tanto aquela de utilização do objeto como um meio para alcançar uma finalidade consciente, como também e principalmente a atividade de transformação do objeto para que ele possa servir mais adequadamente às novas funções que passará a ter, ao ser inserido na atividade social (DUARTE, 2001, p.80).

Ao longo da história, esses objetos e instrumentos ligados diretamente a natureza foram se tornando amplos e complexos, de maneira que Saviani (2003), os denominam de “trabalho material”, e aponta a existência de outra perspectiva de criação, como sendo o “trabalho não-material”.

Trata-se aqui da produção de ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes, habilidades. Numa palavra, trata-se da produção do saber, seja do saber sobre a natureza, seja do saber sobre a cultura, isto é, o conjunto da produção humana (SAVIANI, 2008, p. 20).

Ao trabalho não-material, o processo de apropriação deve ser o mesmo. Um exemplo disso, são os conceitos matemáticos, que ao longo da história da humanidade, atingiram um nível de abstração que não corresponde ao imediatismo da vida cotidiana. Contudo, os instrumentos matemáticos são objetivações humanas e carregam em si, a lógica de sua criação. Apropriar-se dos mesmos significa dominar seu uso adequado no contexto social em que ele é exigido. O processo para essa apropriação, se apresentará a partir da lógica de sua criação.

Diante de tais fatos sobre o processo de humanização do homem discutido até aqui, fica evidente que ao longo da história, houve a necessidade de sistematizar

o processo de socialização do saber, que foi ficando cada vez mais elaborado, para possibilitar a apropriação dos instrumentos ou saberes construídos pela humanidade às gerações futuras. Nesse ponto, encontramos a necessidade de criação da escola. Mesmo com diferentes formatos, em diferentes épocas e regiões, a escola surgiu dessa necessidade, ou seja, transmitir aos mais jovens tudo aquilo que o gênero humano produziu e, assim, colaborar para o seu processo de humanização.

Aqui, encontramos a função social da escola como transmissora dos conhecimentos historicamente acumulados pelo gênero humano.

Ocorre que o capitalismo tem exacerbado a alienação do trabalho (Duarte, 2013), que progressivamente vem se constituindo na história do gênero humano. Nesse sistema econômico, o homem precisa vender sua mão-de-obra para assim suprir suas necessidades básicas de alimentação, vestuário, moradia e assim por diante (Duarte, 2013). O fato é que o trabalho não é apenas um meio para a sobrevivência apenas do indivíduo, mas também para a sociedade, e o capitalismo tem realizado essa desvinculação.

Marx mostra que, nas relações sociais capitalistas, nas quais o trabalho, atividade vital, é transformado em mercadoria, essa atividade não se apresenta ao indivíduo como aquilo que ela deveria ser, a principal forma de objetivação e desenvolvimento de sua individualidade humana. O trabalho alienado não deixa de ser uma atividade objetivante, no entanto, na condição de atividade transformada em mercadoria, sua realização tem para o trabalhador não o sentido de sua objetivação como ser humano, mas, sim, o sentido de um meio (o único) que ele tem para assegurar sua existência. Nas palavras de Marx (idem, ibidem), o trabalho alienado aliena o trabalhador "de si mesmo, de sua própria função ativa, de sua atividade vital" e "faz-lhe da *vida genérica* apenas um meio da vida individual"(DUARTE, 2013, 23).

Destarte, ao separar o homem do trabalho, se perde a essência humanizadora que o trabalho tem em relação ao homem, tornando-o uma espécie de mercadoria. "Sua produção representa seu valor e seu valor só é considerado quando contribui para a acumulação do capital" (MARSIGLIA, 2011, p.6).

A alienação decorrente do trabalho faz com que o homem sobreviva para satisfazer suas necessidades básicas, desse modo, é necessário que o mesmo se adapte ao meio em que está inserido. Dessa forma, a alienação é refletida na escola. Pois a mesma perde seu caráter de socializadora dos conhecimentos elaborados e assume a função de adaptar o indivíduo para atuar dentro da sociedade capitalista.

Sendo assim, na sociedade capitalista a escola tem a função social de manutenção do sistema por meio das ideias e dos interesses da classe dominante, ocasionando o esvaziamento dos conteúdos adequados e necessários a humanização e de métodos igualmente adequados a apropriação da humanidade social e historicamente construída. Essa escola do capitalismo abre portas a todo tipo de organização não escolar, enfatiza a experiência e valoriza por conseguinte o indivíduo particular e sua subjetividade (MARSIGLIA, 2011, p. 7).

Conforme apresentado nesse trecho, a escola do capitalismo abre espaço para correntes pedagógicas que carregam em si, a valorização do “eu”, focada no cotidiano e preparatória para o mercado de trabalho. Libâneo (1986) caracteriza as correntes pedagógicas que assumem esse papel como pedagogias liberais.

A sua primeira manifestação no Brasil, surgiu a partir da tomada de poder da burguesia que após proclamar a educação para todos como uma emancipação social, precisou de elementos convincentes para a manutenção de sua classe. Assim, encontraram na pedagogia liberal terreno a esse propósito. Desde então, segundo Luckesi (1994), a educação brasileira tem sido marcada pela tendência liberal que oscila entre conservadora e renovada.

De acordo com Duarte (2008, p. 33), na atualidade, temos a materialização dessa tendência, nas pedagogias do “aprender a aprender”, a saber, a pedagogia das competências, do professor reflexivo, construtivismo, multiculturalismo e na pedagogia de projetos.

Segundo o mesmo autor, a pedagogia das competências, é uma das ramificações do “aprender a aprender” que se decompõe em uma listagem de habilidades e competências. Nesta pedagogia, o professor deve propor situações de aprendizagem em que o aluno é desafiado a usar seus conhecimentos para resolver situações problema. De forma que, no decorrer do processo novos conhecimentos vão sendo incorporados pelos alunos para a obtenção da solução do problema.

A Pedagogia do Professor Reflexivo reflete na formação de professores. Ela admite que as atitudes do professor não parte das teorias e dos livros, mas é resultante de sua prática. Logo, o professor deve refletir sobre o pensamento que surge da ação, e o pensamento sobre o pensamento da ação. Da mesma forma, os alunos devem ser formados para tomar decisões acertadas sobre os problemas que incidem em seu cotidiano.

O Construtivismo é baseado nas premissas de Jean Piaget. O desenvolvimento do conhecimento humano é fruto da adaptação do indivíduo ao meio ambiente. Parte do princípio que o conhecimento é construído pelo aluno de forma espontânea e assistemática. Dessa forma, os conteúdos escolares não são essenciais, são apenas um caminho para a construção do conhecimento. (DUARTE, 2008, p.41).

Piaget sempre foi um adepto, no terreno dos métodos didáticos, do método de trabalho em equipes e o self-government, ou seja, o mestre do construtivismo concordava com princípios pedagógicos escolanovistas. Nesse sentido, sua defesa do aprender a aprender estava em consonância tanto com o aprender fazendo, o learningbydoing de John Dewey, como a ideia de educação funcional de Édouard Claparède. (DUARTE, 2008, p.33)

Na mesma linha do “aprender a aprender”, o multiculturalismo, inclui a defesa de causas como o respeito as diversidades, tais como a religiosa, étnicas, sexuais, entre outras. Duarte (2008) a caracteriza como a tendência que trouxe para a escola o pós-modernismo com sua irracionalidade e anticientificidade.

A Pedagogia de Projetos se alicerça na teoria piagetiana, onde o método de aquisição do conhecimento é mais importante que o conhecimento que é ensinado pelos professores. Os conteúdos escolares ficam em segundo plano, pois, o que é importante é o conhecimento oriundo do cotidiano do aluno. Sendo assim, os alunos são levados a adotar uma atitude investigativa, passam a ter autonomia para buscar e “construir” o seu aprendizado. Duarte (2008, p.41), coloca que:

Embora na atualidade seja utilizada a expressão pedagogia dos projetos, o mais correto seria considerar o método de projetos como um dos métodos escolanovistas, o qual foi revitalizado e incorporado ao universo pedagógico contemporâneo.

Tais pedagogias se alicerçam sobre os ideais da Escola Nova, corrente pedagógica que se contrapôs a escola tradicional no século passado, e estão em sintonia com o “universo ideológico contemporâneo” (DUARTE, 2001). Isto é, colaboram para acentuar as contradições da sociedade capitalista.

Fazendo contraposição a tendência pedagógica liberal, temos as pedagogias progressistas (Libâneo, 1986). Para elas, a educação precisa retomar sua função social de transmissora dos conhecimentos historicamente acumulados.

Concebe a educação como processo de humanização dos homens, mas inserido no contexto de suas relações sociais. Parte das análises críticas das realidades sociais sustenta as finalidades sociopolíticas da escola na direção dos interesses emancipatórios das camadas populares (LIBÂNEO, 1986, p.68).

Entre elas, temos que na atualidade, a oposição às pedagogias do “aprender a aprender” tem sido feita pela Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Para esta pedagogia, a escola é o local onde o indivíduo deve entrar em contato com o conhecimento historicamente acumulado pela humanidade (SAVIANI, 2008).

A presente sociedade capitalista só poderá ser vencida se a classe dominada puder se emancipar e lutar contra a relação de dominação que lhes é imposta. Dessa forma, isso somente será possível, entre outras coisas, se houver educação de qualidade para todos.

De acordo com Saviani, “o trabalho educativo é ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 2011, p.13). Dessa forma, o autor resgata o papel histórico da escola como transmissora do conhecimento elaborado às novas gerações.

Nessa perspectiva, a educação escolar deve incidir diretamente na sociedade. Assim, o currículo deve ser pensado em assegurar a transmissão dos conteúdos clássicos e o professor, fundamental nesse processo, deve atuar como mediador no processo de apropriação do conteúdo escolar (SAVIANI, 2011). Clássico aqui, “não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial”. (SAVIANI, 2008, p.13)

Em se tratando do método da PHC, Saviani coloca que:

Uma pedagogia articulada com os interesses populares [...] estará interessada em métodos de ensino eficazes. Tais métodos situar-se-ão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de um e de outros. Serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (SAVIANI, 2008, p.22).

O marco referencial epistemológico é a teoria dialética do conhecimento, um trabalho que envolve a prática-teoria-prática, partindo do estágio inicial da aprendizagem do aluno (GASPARIN, 2012).

A partir de tais pressupostos, Saviani (2008) apresenta uma proposta metodológica para a efetivação da teoria na prática educativa.

Cumpra, entretanto, esclarecer que os passos descritos isolados da teoria que o embasa, não caracteriza o método da PHC. Ou seja, a simples aplicação de tais momentos, como uma receita, desvinculada do compromisso político proposto pela teoria, é contraditório aos ideais de tal método.

Na verdade, a apresentação de “passos” é um recurso didático que foi utilizado para fazer analogia as pedagogias tradicional e nova, sendo mais adequado a PHC a menção a momentos, visto a interdependência existente entre as etapas. São, portanto, momentos que se articulam todas as vezes que se quer ensinar algo. A problematização exige a instrumentalização e esta nada será se não houver apropriação dos instrumentos (MARSIGLIA, 2011, p.26).

Os passos dessa metodologia constituem de: “Prática social inicial do conteúdo”, “Problematização”, “Instrumentalização”, “Catarse” e “Prática social final do conteúdo” (SAVIANI, 2011). A seguir apresentaremos os referidos passos, já associando com o ensino da matemática, que é foco desta dissertação.

-Prática social Inicial do conteúdo:

Gasparin (2012, p.13) define esse passo como “uma primeira leitura da realidade, um contato inicial com o tema a ser estudado”. Ela deve ser o ponto de partida de toda a ação pedagógica.

No início de cada unidade de ensino, professor e alunos encontram-se em determinados momentos históricos e em determinados patamares de conhecimento da prática social, que podem ser semelhantes em algumas dimensões e diferentes em outras. Assim, diante de algum conteúdo novo a ser ensinado, professor e alunos posicionam-se diferentemente. Podemos afirmar que podem ocorrer, também, posicionamentos semelhantes, embora em situações mais raras (MATIAZZO-CARDIA, 2009, p.76).

Assim, a prática social é referente ao que o professor e os alunos sabem a respeito daquele conteúdo ou tema. Por exemplo, no ensino da multiplicação na matemática. Ao propor uma problemática como: “João comprou 20 doces a 5 reais cada. Quanto João gastou no total?”. Os alunos que não conhecem o instrumento da multiplicação, poderiam resolver esse problema efetuando uma série de 20 adições, de cinco em cinco. Essa ação se configura como prática social inicial dos alunos, ou seja, nesse ponto os alunos demonstram que se apropriaram apenas do instrumento da adição.

Nesse exemplo, o professor já domina o instrumento da multiplicação e tem a função de socializar esse conhecimento com seus alunos. Essa é a prática social

inicial do professor. Determinar o nível de conhecimento dos seus alunos para delinear seus próximos passos para a execução de seu planejamento de ensino.

Sobre essa etapa, Gasparin (2012) afirma que a aprendizagem dos alunos e a prática docente será significativa se o professor conhecer a “prática social imediata” do aluno sobre o conteúdo, pois é uma forma de motivar os alunos. Porém, o mesmo, chama a atenção para o fato de que a “aprendizagem escolar trabalha com a aquisição das bases do conhecimento científico, por isso é substancialmente diversa da aprendizagem espontânea” (GASPARIN, 2012, p.16).

-Problematização:

É nessa etapa que o professor alinhará seus objetivos de ensino com a temática social colocada para a discussão na etapa anterior. É o momento de levantar questionamentos sobre a prática social e o conteúdo, é a criação de “um desafio, ou seja, a criação de uma necessidade para que o educando através de sua ação, busque o conhecimento” (GASPARIN, 2012, p.33)

É muito importante nesse ponto que o aluno sinta-se desafiado a aprofundar seus conhecimentos para encontrar as respostas dos problemas. E esses, não podem ser pensados na esfera do cotidiano ou do conhecimento empírico, mas também não podem ser tão profundos que se tornem impossíveis para o aluno responder. Dessa forma, a prática social e a problematização devem estar em consonância para que o professor não corra o risco de subestimar ou exigir além da capacidade de seus alunos comprometendo os resultados finais.

Para exemplificar a problematização na perspectiva da PHC, Gasparin (2012) afirma:

A problematização tem como finalidade selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de determinado conteúdo. Essas questões, em consonância com os objetivos de ensino, orientam todo o trabalho a ser desenvolvido pelo professor e pelos alunos. Essa fase consiste, na verdade, em selecionar e discutir problemas que têm sua origem na prática social, descrita no primeiro passo desse método, mas que se ligam e procedem, ao mesmo tempo, do conteúdo a ser trabalhado. São, portanto, grandes questões sociais, porém inseridas e especificadas no conteúdo da unidade que está sendo desenvolvida pelo professor. (GASPARIN, 2012, p.35)

O professor como mediador do processo de apropriação deve direcionar os questionamentos da prática social inicial de forma que possam ser respondidos pelos conceitos matemáticos. Esse direcionamento é importante, pois, não serão

todas as perguntas da prática social que poderão ser respondidas utilizando o conteúdo em questão. Isso pode acontecer devido ao nível de abstração que o conteúdo possa ter.

Para tornar claro esse momento, podemos recorrer ao exemplo do ensino da multiplicação apresentado anteriormente. Ao verificar que os alunos responderam a questão dos doces por meio da operação da adição, o professor poderia propor um problema em que esse instrumento matemático não fosse o suficiente para sua resolução, ou mesmo, inviável. Por exemplo, “A mãe de João, gostou muito dos doces que ele comprou e resolveu comprar em grande quantidade para distribuir durante sua festa de aniversário. Após fazer a lista de convidados, a mãe de João constatou que precisaria comprar 255 doces. Quanto ficaria no total para comprar essa quantidade de doces? ”.

É evidente que realizar 255 operações de adição, de cinco em cinco, demoraria muito tempo, isto é, é inviável. Nesse ponto, há a necessidade de outro instrumento matemático, no caso a multiplicação. Podemos constatar que a lógica histórica se faz presente nesse momento, pois os alunos são levados às mesmas necessidades que a humanidade enfrentou para a criação desse instrumento, e claro, sem refazer todo o percurso histórico.

Criada a necessidade de conhecimento do outro instrumento matemático, é encontrado o momento de partir para o próximo passo, a instrumentalização.

-Instrumentalização:

Marsiglia (2011) define esse momento como o de “oferecer condições para que o aluno adquira o conhecimento”. E Gasparin (2012) o define “como o caminho pelo qual o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos alunos para que o assimilem e o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-no em instrumento de construção pessoal e profissional”.

É nessa etapa que o professor transmitirá o conhecimento escolar aos seus alunos.

Para explicitar essa etapa, Gasparin coloca que:

Os educandos e o professor efetivam, aos poucos, o processo dialético de construção do conhecimento escolar que vai do empírico ao concreto pela mediação do abstrato, realizando as operações mentais de analisar,

comparar, criticar, levantar hipóteses, julgar, classificar, deduzir, explicar, generalizar conceituar etc". (GASPARIN, 2012, p.52)

O ato educativo deve ser desenvolvido em conjunto, professor-aluno, para que a assimilação do conteúdo seja efetiva. O professor deve atuar como mediador em todo o processo, avaliando seu método e as consequências destes na apropriação do conteúdo pelo aluno e quando necessário, modificar as estratégias de ensino.

-Catarse:

É o momento que o conceito científico é incorporado pelos alunos tornando-se instrumento intencional de reflexão da prática social. É a "síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chegou, marcando sua nova posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola" (GASPARIN, 2012, p.124).

Esse momento se configura na plena dominação do instrumento adquirido durante a aplicação do mesmo na prática social. Por exemplo, voltando ao caso do ensino da multiplicação, o professor conseguirá observar se houve a catarse, quando os alunos passarem a utilizar o novo instrumento matemático aprendido na resolução de outros problemas, isto é, quando o aluno, sozinho, não recorrer as operações de adição para resolver problemas semelhantes.

O mesmo ocorre quando se trata dos temas políticos e sociais, a catarse terá sido atingida, quando o aluno conseguir empregar um novo olhar para a realidade social, transformada pelo conhecimento elaborado.

Um ponto importante a esclarecer é que a catarse pode acontecer em qualquer etapa do processo de ensino. No decorrer de cada momento o professor deve estar atento as produções de seus alunos ainda que não haja uma avaliação formal. MARSIGLIA (2011, p.24) alerta que "a catarse não se dá em um ponto exclusivo, pois se trata da síntese, que vai acontecendo de maneira cada vez mais aprofundada".

-Prática social final:

A prática social final é a mesma do primeiro momento. No entanto a diferenciação estará no entendimento que o aluno possuirá da sua realidade agora mediada pelo conteúdo escolar que por ele será aprendido (Gasparin, 2012). É o

momento de colocar em prática na sociedade os seus novos conhecimentos de forma transformadora. Gasparin (2012) aponta a possibilidade da criação de um plano de ação incidente na própria sociedade visando a transformação social.

A seguir, apresentamos um diagrama para ilustrar a organização dos momentos na metodologia da PHC.

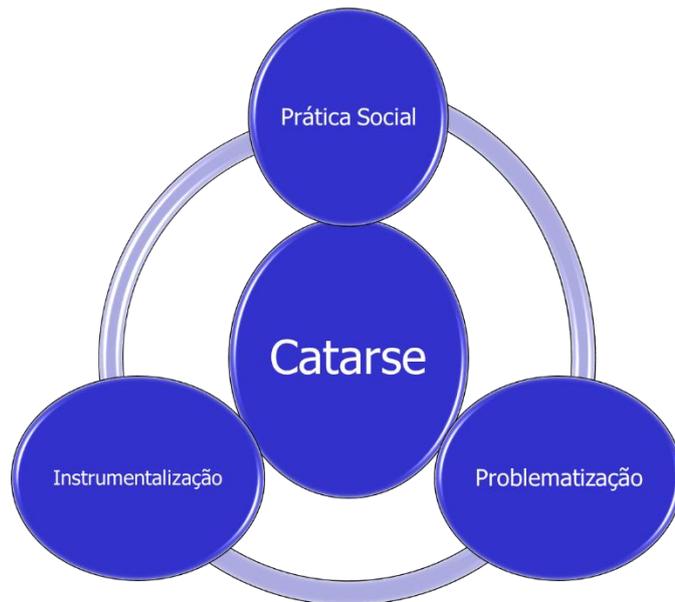


Figura 4: Diagrama representativo da metodologia da Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2008).

Observa-se pela imagem que a catarse intercepta todos os momentos da metodologia e estes por sua vez estão interligados, de maneira que não seja momentos estanques.

Encerrando a descrição da proposta metodológica da PHC é necessário reforçar o caráter que os “passos” ou “momentos” são concebidos por essa tendência. De acordo com Marsiglia (2011):

É importante que a proposta metodológica da pedagogia histórico-crítica não seja incorporada como um receituário, desvincilhada de seus fundamentos teóricos, pois seu embasamento visa garantir aos dominados aquilo que os dominantes dominam, de forma que contribua para a luta pela superação de sua condição de exploração (SAVIANI, 2008b), e por isso não é concebível utilizar essa metodologia para a manutenção da ordem vigente. (MARSIGLIA, 2011, p.27)

Trata-se, portanto, de entender o comprometimento ético-político de transformação da sociedade atual na busca da construção de uma sociedade socialista. O comprometimento político é algo inerente à proposta da PHC e

desfigurar essa dimensão deturpa a teoria da PHC reduzindo-a a mais uma tendência pedagogia alienada.

Encerrada as breves considerações realizadas sobre a teoria que embasa esta dissertação, no próximo tópico apresentamos o plano de trabalho que foi realizado para o desenvolvimento dessa pesquisa.

4 PLANO DO TRABALHO

O percurso metodológico para a realização da pesquisa, iniciou-se a partir das interrogações do pesquisador quanto a sua prática. Conforme já elucidado anteriormente, foi encontrada na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), as possíveis respostas para tais problemas.

Dessa forma, não se buscaram análises quantitativas dos resultados, dado que a abordagem da PHC consiste no caráter dialético do conhecimento. Assim, não quantificamos o saber adquirido, mas analisamos as mudanças de concepções e comportamentos dos alunos frente ao conhecimento historicamente acumulado.

Conseqüentemente, a pesquisa seguiu a abordagem qualitativa, sendo aquela que “utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação” (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013).

De acordo com Severino (2007, p.119), “são várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa”. Entre elas, está a pesquisa-ação, que “além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la” (idem, p. 120). Nessa modalidade de pesquisa, é necessário que o pesquisador mergulhe no ambiente de estudo, não apenas para observar, mas para intervir de forma a “promover a mudança social, transformar a realidade e que as pessoas tenham consciência de seu papel nesse processo de transformação” (SANDÍN, apud, SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 514).

Perante o problema de pesquisa, o seu objetivo geral e as considerações sobre a pesquisa-ação, podemos afirmar que a metodologia ideal para o desenvolvimento desta pesquisa é a qualitativa, sendo realizada nos moldes da pesquisa-ação, uma vez que a mesma tem por objetivos específicos:

- Elucidar a interdisciplinaridade para Pedagogia Histórico-Crítica, a fim de torná-la um instrumento pedagógico possível na socialização do saber elaborado;
- Desvincular a interdisciplinaridade da chamada Pedagogia de Projetos;
- Elaborar uma sequência didática de caráter interdisciplinar, embasada na PHC, a partir de temas político-sociais, para o estudo de função do 1º grau para alunos da 1ª série do Ensino Médio;
- Analisar a aplicação da sequência didática e apontar as contribuições e as limitações na apropriação do conceito matemático pelos alunos;
- Apresentar meios para uma mudança nas práxis da realização do Projeto “Semana da Matemática”.

Mediante tais objetivos, foi necessário o envolvimento do pesquisador em seu ambiente de estudo, uma vez que a aplicação da sequência didática demandou a inserção do mesmo enquanto participante ativo desse processo. Além disso, é esperado que este trabalho promova uma reflexão sobre as necessidades de mudança na realização de projetos interdisciplinares nas escolas.

4.1 LOCAL DA PESQUISA

Embora o projeto inicial da “Semana da Matemática” seja realizado em todas as escolas estaduais sob jurisdição da Diretoria Regional de Ensino, para a viabilização da pesquisa, escolhemos apenas uma escola para o seu desenvolvimento. A pesquisa seria realizada em duas turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola do interior paulista. No entanto, a professora de matemática de uma das turmas se afastaria das aulas em poucos dias devido a uma licença-saúde. Assim sendo, a pesquisa foi realizada em apenas uma turma.

A escola está localizada em um bairro próximo ao centro da cidade e por isso acolhe alunos de diferentes bairros do município. A maior parte de sua clientela pertence à classe média baixa, onde a principal fonte de renda provém das indústrias e do comércio.

A escola abriga projetos como “Sala de Leitura” e Centro de Estudos de Línguas – “CEL”. Possui parcerias com Universidades, Escolas Técnicas e empresas privadas.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Foram envolvidos na pesquisa, 34 alunos da 1ª série do Ensino Médio entre 15 e 16 anos de idade e uma Professora de Matemática.

A partir das avaliações internas, oferecidas pela professora, podemos observar que eles não dominam plenamente as operações básicas como multiplicação, divisão e potenciação.

Um dos problemas para essa situação, relatado pela professora, é a falta de professores especialistas da área da matemática nos anos anteriores. Essa ausência fez com que muitos conteúdos ficassem sem estudo e conseqüentemente sem a apropriação dos mesmos. A esse problema também é atribuído a indisciplina da sala, pois, conforme apontou a professora, os alunos não compreendem muito bem as aulas e isso causa desinteresse e logo, a indisciplina.

É necessário esclarecer que esses problemas apontados, estão longe de serem os únicos. Existem problemas sociais e de ordem familiares que contribuem para a composição desse cenário, porém não é objetivo desta dissertação analisar esses fatores, tão somente, é possuir um diagnóstico prévio das condições a qual os alunos estão submetidos para nortear a intervenção que foi realizada durante as aulas de matemática.

Um dos fatores que levaram a escolha dessa escola para a aplicação da pesquisa, foi a que os alunos são provenientes de bairros diferentes, logo, realidades sociais diferenciadas foram envolvidas.

Para a participação dos alunos nesta pesquisa, foi elaborado um modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), encaminhado e aprovado pelo comitê de ética sob o parecer de número 1.021.220, presente no Anexo B, o qual os pais e os alunos assinaram. Para a participação da professora de matemática, realizou-se o mesmo procedimento com a assinatura do TCLE.

4.3 EXECUÇÃO

Após a elaboração da sequência didática, foram realizadas formações nas Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) para apresentação da pesquisa e

envolvimento dos professores das diversas áreas no desenvolvimento da sequência didática.

No primeiro momento, foi buscado estabelecer uma relação de parceria com todos os professores a fim de propiciar o planejamento das atividades interdisciplinares que ocorreriam durante a realização das atividades da sequência didática. Porém, a princípio, os professores das outras áreas se recusaram a participar da pesquisa.

Essa recusa inicial pode ser explicada por diferentes motivos, como por exemplo, o fato do pesquisador ser visto como um representante da Diretoria de Ensino, de tal forma que pode ter causado uma espécie de intimidação. Outro exemplo que podemos atribuir a isso, é a jornada intensa de trabalho que o professor é obrigado a cumprir para garantir melhores condições salariais que o deixa sem tempo e disposição para estudar coisas novas.

Diante desse cenário, o trabalho foi focado apenas com a professora de matemática da turma escolhida. Foram realizados dois encontros nas ATPC para o estudo da teoria da PHC e da sequência didática. No primeiro momento, a ideia seria que a professora aplicasse a sequência didática, porém o tempo de estudos não foi o bastante para que a professora se apropriasse da teoria e do andamento da sequência didática, dessa forma a aplicação ficou por conta do pesquisador.

Em seguida, o pesquisador se inseriu no ambiente de estudo, isto é, na sala de aula, para o desenvolvimento da sequência didática. Primeiramente, foi estabelecido uma parceria com os alunos no sentido de os mesmos fazerem parte de todo o processo da pesquisa. Nesse ponto, não houve problemas, os alunos se envolveram e participaram ativamente conforme será discutido na análise dos dados.

4.4 COLETA DE DADOS

Conforme explicitado no documento encaminhado ao comitê de ética, foi utilizada a gravação do áudio das aulas como instrumento para a coleta de dados. Dessa forma, foi necessário apenas um gravador para registrar as aulas. Além da gravação das aulas, as atividades dos alunos foram fotografadas para subsidiar a análise.

É importante ressaltar que a abordagem qualitativa da pesquisa sugere que o próprio pesquisador seja uma fonte da coleta de dados, logo as impressões e a descrição do mesmo também fazem parte dos instrumentos de coleta.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados são referentes as aulas que foram destinadas ao desenvolvimento da sequência didática. Assim, elas foram descritas, gravadas e os dados, finalmente agrupados. Foi realizado o agrupamento em três categorias de análise, sendo elas:

- Temas Político-Sociais (TPS); aqui foram analisados os dados referentes as contribuições que os temas político-sociais propiciaram ao ensino das funções. Essa categoria foi subdividida em outras cinco subcategorias referentes a metodologia de ensino da PHC, que se constituiu em Prática Social Inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final;
- Apropriação do conteúdo função do 1º grau (AF); foram realizadas as análises dos dados referentes a apropriação do conteúdo matemático função do 1º grau, isto é, as falas e os materiais dos alunos que indicam a apropriação ou não desse conteúdo. Essa categoria foi subdividida em outras quatro subcategorias referentes a metodologia de ensino da PHC, que se constituiu em Prática Social Inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final;
- Relação de Interdisciplinaridade (RI); nessa categoria foram analisados os dados referentes a presença da interdisciplinaridade no ato educativo, ou seja, as falas dos alunos que evidenciam a necessidade desse recurso pedagógico e como de fato ela se materializou.

Cada categoria foi analisada com base nos fundamentos teóricos apresentados ao longo da dissertação.

4.6 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

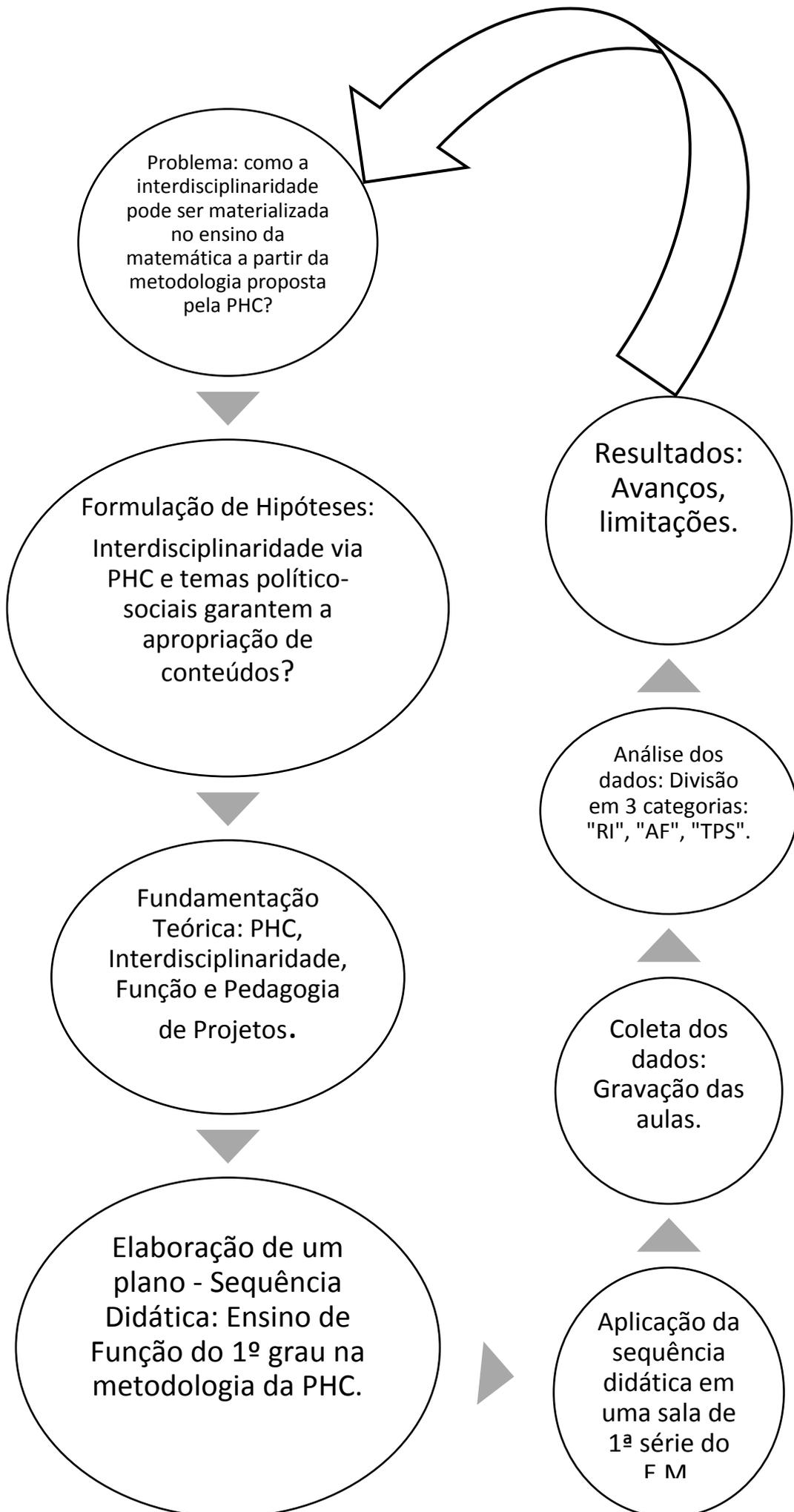
Os resultados foram apresentados no formato de textos, contendo trechos da descrição dos dados escritos e gravados.

4.7 DESENHO DA PESQUISA

A pesquisa-ação, metodologia escolhida para subsidiar o desenvolvimento desta pesquisa, “é o estudo de um contexto social no qual, utilizando um processo de pesquisa com passos em “espiral”, o pesquisador ao mesmo tempo pesquisa e intervém” (LÉON; MONTERO, apud, SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 514).

O processo desse tipo de pesquisa precisa ser flexível e deve estar em ciclo, partindo da formulação do problema, elaboração de um plano de intervenção, implementação do plano e finalmente, o feedback ou novo diagnóstico (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 515).

O procedimento realizado para o desenvolvimento desta pesquisa pode ser melhor analisado pelo diagrama a seguir.



4.8 A DISSERTAÇÃO

Essa dissertação conta com quatro capítulos.

O primeiro capítulo (p. 47 a 80) intitula-se “Interdisciplinaridade: Conceito, Limitações e Possibilidades”. Nesse primeiro capítulo são apresentados os conceitos sobre a interdisciplinaridade na ótica de diversos autores, as divergências existentes entre os mesmos, os limites encontrados enquanto prática de ensino e as possibilidades existentes na apropriação da interdisciplinaridade pela Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) como instrumento analítico no ato educativo.

O segundo capítulo (p. 81 a 96) intitulado “Superação à Pedagogia dos Projetos por Meio da Pedagogia Histórico-Crítica” são apresentadas as principais características da pedagogia dos projetos, sua evolução histórica e as concepções incidentes na escola atual. É analisada cada etapa da proposta metodológica da referida pedagogia. Diante da análise é apresentada uma crítica a pedagogia de projetos, onde a PHC se coloca como uma superação da mesma. Desta forma, esse capítulo situa a proposta metodológica apresentada no produto final deste trabalho para além da pedagogia dos projetos.

No terceiro capítulo desta dissertação (p. 97 a 112), intitulado de “O Ensino de Função à Luz da Pedagogia Histórico-Crítica” é apresentada uma breve retrospectiva histórica da criação do conceito de função. Além disso, nesse capítulo é analisado como esse conceito está organizado nos materiais oficiais de ensino do Estado de São Paulo e como foi concebido na elaboração da sequência didática.

Encerrando a dissertação, no quarto capítulo (p. 113 a 154), são analisados os resultados do desenvolvimento da sequência didática. Também, realizamos uma análise crítica sobre a sequência didática e suas implicações para o ensino da função do 1º grau.

4.9 O PRODUTO

O produto é uma sequência didática (SD) para o ensino de função do 1º grau. Por tanto, paralela a dissertação está a elaboração da referida sequência didática.

Essa SD foi elaborada a partir da metodologia da PHC, isto é, possui a valorização do conteúdo e o compromisso político inerente a mesma, materializados nos momentos da prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final.

Outrossim, a SD propicia o trabalho interdisciplinar e aponta os momentos que a mesma pode ser importante no processo de apropriação do conteúdo função do 1º grau pelos alunos.

É necessário esclarecer que essa SD foi preparada para os alunos participantes da pesquisa. Ela não pode ser vista como um manual ou receituário, mas como um exemplo de organização da ação pedagógica para a transmissão do conteúdo escolar, podendo ser reelaborada, readequada, enfim, modificada a qualquer momento diante das necessidades do professor e dos alunos.

Apenas por fim didáticos, a SD está dividida em tópicos, descritos a partir dos momentos da metodologia da PHC conforme já descrito anteriormente. Assim sendo, apresentamos a seguir as características básicas de cada momento da SD. A integral da SD pode ser conferida no produto desta dissertação.

4.9.1 Prática Social Inicial

A prática social inicial na SD é composta por duas frentes. A primeira em relação a uma situação específica da realidade imediata do aluno e a outra, referente ao conteúdo matemático, função do 1º grau.

Durante os acompanhamentos realizados na unidade escolar pelo pesquisador e mediante o diálogo estabelecido com os alunos, foi constatado que existem muitos alunos enfrentando problemas com relação a obesidade e com agressões verbais e psicológicas decorrentes da mesma. Dessa forma, a sequência didática foi elaborada a partir de um tema político-social, a alimentação.

Além dessa realidade, a escolha na utilização de um tema político-social se deu a partir dos resultados obtidos por UENO (2004), Alonso (2004), Mattiazzo-Cardia & Moraes (2005), que relataram avanços significativos na apropriação do conteúdo pelos alunos. No capítulo I desta dissertação, foi realizada uma apresentação do livro elaborado pelas autoras. Dessa forma, não aprofundaremos

nesse momento essas questões. Porém é relevante apontar que a escolha em utilizar um tema político-social foi embasada por trabalhos anteriores a esta dissertação.

Posto isso, o momento da prática social referente ao tema escolhido, a alimentação, foi caracterizado por rodas de leitura, debates e diálogos. A partir dessas ações, foi possível elencar as concepções iniciais que os alunos possuíam a respeito do tema.

A outra frente da prática social da SD é em relação ao conhecimento inicial do conteúdo de função que os alunos possuíam. Esse momento ficou exposto quando os alunos precisaram criar uma lei quantitativa para a previsão da quantidade de quilocalorias adquiridas por um indivíduo no consumo de diversos alimentos. Nesse momento os alunos utilizavam apenas o conceito de multiplicação para responder as perguntas que eram feitas pelo pesquisador. Porém, com o aprofundamento das questões, foi necessária a criação de um outro instrumento matemático, nesse caso, a função.

Destacamos que na elaboração da SD, não utilizamos todos os elementos da história da criação do conceito de função, como por exemplo, a fluência. No capítulo III dessa dissertação exploramos com mais detalhes a história da criação desse conceito e como os elementos da interdependência e fluência foram fundamentais nesse processo. Porém, na SD delimitamos a exploração apenas da interdependência, devido a esse conceito já ter sido abordado no ensino fundamental, e assim poderia se tornar um facilitador para a apropriação do conceito. Todavia, essa escolha inicial acarretou consequências importantes na apropriação do conceito de variável, como pode-se constatar na análise dos resultados (p. 125).

Enfim, podemos sintetizar a prática social da SD com o levantamento dos conhecimentos iniciais dos alunos em relação ao tema político-social a alimentação e ao conteúdo matemático de função do 1º grau.

4.9.2 Problematização

Esse momento ficou delineado pela formulação de problemas relativos ao tema alimentação decorrentes das leituras, debates e diálogos com os alunos. A

partir dos questionamentos realizados pelos próprios alunos, o pesquisador estimulou os mesmos a indagar sobre problemas que tivessem um vínculo com o objetivo específico de apropriação do conteúdo de função do 1º grau. Assim, os problemas apresentados na SD, foram elaborados pelos alunos e orientados pelo pesquisador.

4.9.3 Instrumentalização

É nesse ponto que na SD foi descrito o desenvolvimento das ações referentes a transmissão do conceito de função. O desenrolar desse processo foi embasado por elementos da historicidade do Caraça (1984) e pelo Caderno do Professor (São Paulo, 2013). Esse último foi utilizado devido ao pedido da professora da sala, pois, como documento oficial da rede paulista de ensino, a mesma se sentia na obrigação da utilização do mesmo.

Assim sendo, foi desenvolvida a relação de dependência entre duas grandezas, a noção de variável, a ideia fundamental do conceito de função, a função do 1º grau, assim como o gráfico da função.

4.9.4 Catarse

Como já discutido anteriormente, o momento da catarse não pode ser definido como um momento específico na SD. Dessa forma, ela foi apresentada como uma série de objetivos que devem ser avaliados se estão ou não sendo atingidos ao longo de todo o processo e como podem ser constatados pelo professor.

4.10 PRÁTICA SOCIAL FINAL

Nesse momento são apresentadas as diferentes formas de como o novo conhecimento apropriado pelos alunos podem ser materializados e verificados pelo professor.

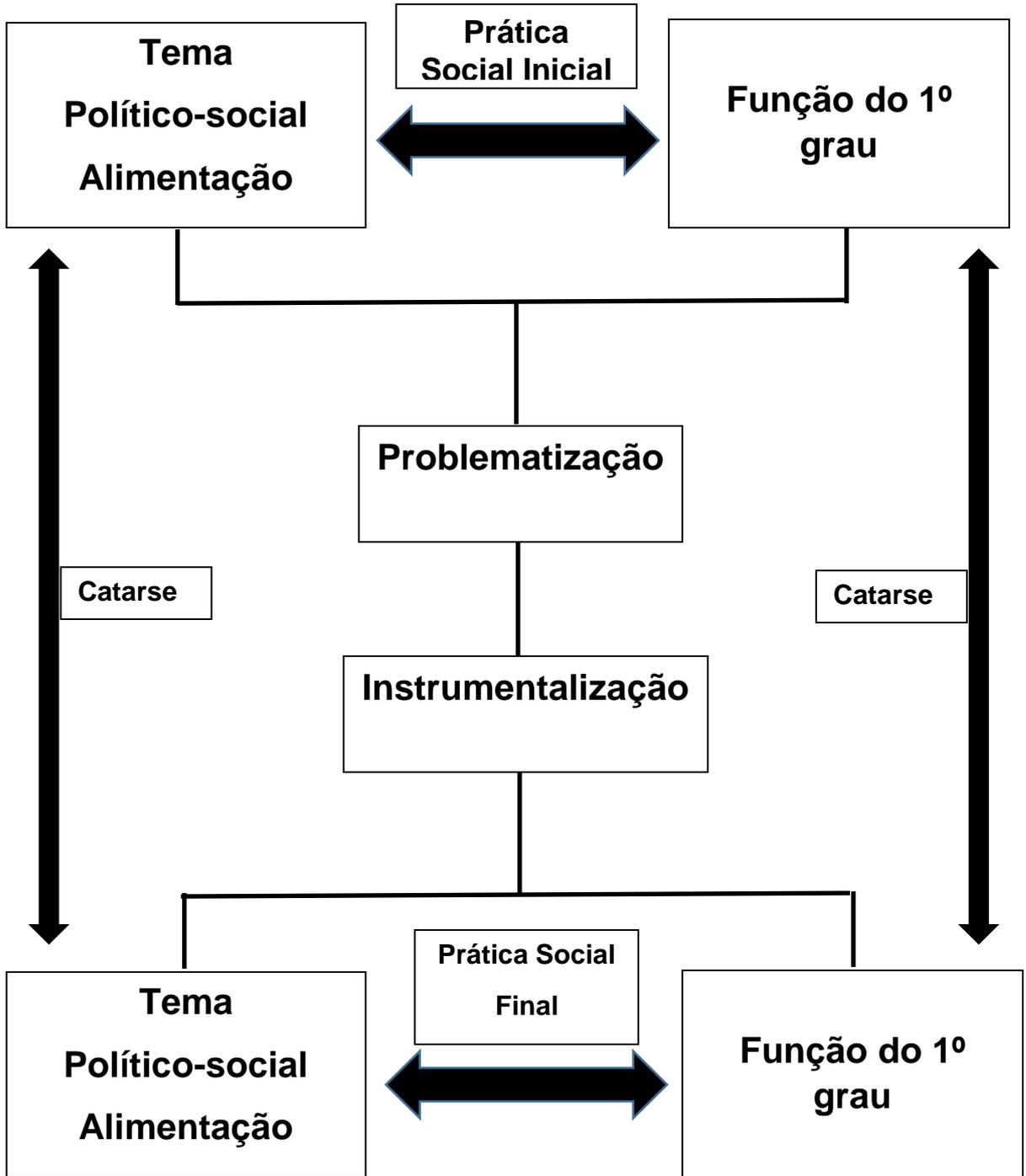
É importante esclarecer que assim como na prática social inicial, a prática social final está dividida em duas frentes, que embora se relacionem neste trabalho, não possuem ligação, devendo ser analisadas separadamente.

Assim, no caso da alimentação, é indicado como os alunos podem demonstrar se compreenderam ou não a necessidade da boa alimentação e as consequências para uma vida saudável. As concepções sociais referentes a esse tema não são possíveis de serem afirmadas se aconteceram ou não. Como se tratam de adolescentes, seria preciso um estudo mais denso e longo para verificar se as concepções sociais dos mesmos realmente foram modificadas. Contudo, podemos verificar, comparando com as falas iniciais, se os mesmos ao final dessa SD mudaram seu discurso em relação ao tema.

Em relação ao conteúdo matemático, foi apontado como esse novo conhecimento pode ser apresentado na prática pelos alunos.

4.10.1 Desenho do Produto

Para ilustrar como a SD foi organizada, podemos analisar o diagrama a seguir.



CAPÍTULO I – INTERDISCIPLINARIDADE: CONCEITO, LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES.

A discussão sobre a interdisciplinaridade é permeada por contradições, polêmicas, receios e controvérsias. Entendida por muitos como uma resposta à necessidade da superação do saber fragmentado instaurado pelo positivismo no início do século passado, temos de um lado a interdisciplinaridade associada as pedagogias neoliberais, sobretudo, à pedagogia dos projetos e do outro, “a interdisciplinaridade como necessidade imperativa na construção do conhecimento social” (FRIGOTTO, 2008, p. 44), numa perspectiva histórico-cultural.

A própria definição de interdisciplinaridade ainda não se encontra totalmente clara, principalmente pelas proximidades dos conceitos de multi e transdisciplinar, que devida à importância e delicadeza do assunto, serão discutidos mais adiante. Todavia, mesmo sem essa compreensão necessária, a interdisciplinaridade se encontra amplamente presente nos discursos pedagógicos, nos cursos para professores e em documentos legais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A interdisciplinaridade foi incorporada pelas pedagogias neoliberais como um instrumento pedagógico na busca da desfragmentação do conhecimento ocasionada pela especialização das disciplinas. Essas pedagogias encontraram nela um terreno fértil para intensificar a crítica à escola tradicional e sua organização em disciplinas. Incorporada por tais correntes pedagógicas, a interdisciplinaridade nessa concepção colabora para uma educação a favor da reprodução da sociedade capitalista, pois ao se associar a pedagogia de projetos, secundariza os conhecimentos sistematizados ao supervalorizar os conhecimentos advindos do cotidiano.

O que se pretende por meio desse capítulo é apresentar algumas considerações que visam desvincular a interdisciplinaridade do ideário das pedagogias do “aprender a aprender” e ressignificá-la, como um elemento possível a ser valorizado no âmbito da Pedagogia Histórico-Crítica, apesar de haver nesta pedagogia posições divergentes frente a sua utilização. Particularmente nesta dissertação, a interdisciplinaridade é entendida como um momento de uma metodologia de ensino da matemática e não como produção do conhecimento ou elaboração de currículo escolar.

1.1 CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Como explica Saviani (2014, p. 142), a interdisciplinaridade é uma palavra composta pelo prefixo inter-, sufixo -dade, ao adjetivo disciplinar, que logo é proveniente do substantivo disciplina. E esse por sua vez, significa “aprender, estudar e também conhecer”. O mesmo autor apresenta três significados que a palavra disciplina admite na língua portuguesa:

[...] 1. Disciplina como ramo do conhecimento científico: matemática, física, sociologia; 2. Disciplina como componente curricular: história da educação, psicologia educacional, geografia do Brasil, ciências naturais, sobrepondo-se, em grande parte, às disciplinas científicas; 3. Disciplina como conjunto de normas que regulam determinada atividade ou grupo social: disciplina escolar, disciplina militar, disciplina religiosa, disciplina prisional. (SAVIANI, 2014, p.142)

O prefixo inter, significa “no meio de”, “entre”. Sendo assim, essa palavra sugere uma relação entre as disciplinas, seja ela como ramo do conhecimento científico ou como componente curricular.

Existem muitos estudos a respeito da interdisciplinaridade, assim como vários conceitos relativos a mesma, como apresentados por Japiassu (1976), Santomé (1998), Lück (2007) e Fazenda (2005; 2008). Malanchen (2014) ao analisar as concepções de currículo, apresentou em seus estudos algumas concepções de interdisciplinaridade como sendo “a consciência da necessidade de um inter-relacionamento explícito e direto entre as disciplinas todas” (GALLO, apud MALANCHEN, p. 192);

Ainda buscando uma definição a respeito do objeto de estudo em questão, a mesma autora apresentou uma descrição realizada por Santomé (1998, p.70) das principais ideias expostas no seminário “Interdisciplinaridade e Universidade” por Piaget em 1970:

A interdisciplinaridade é a associação entre várias disciplinas, na qual a cooperação provoca intercâmbios reais e enriquecimento mútuos, podendo gerar novas disciplinas e/ou conhecimentos (psicopedagogia, agroecologia, entre outros) (MALANCHEN, 2014, p.192).

Outra visão integradora das mesmas ideias sobre a interdisciplinaridade é sendo como uma “interpenetração de métodos e conteúdos entre as diferentes disciplinas que se propõem a estudar e trabalhar em conjunto um objeto de estudo” (FREITAS, apud MALANCHEN, 2014, p. 193).

Fazenda (2008, p.17)) define a interdisciplinaridade como “atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento”. Nesse ponto de vista, a interdisciplinaridade não é apenas uma integração entre as diversas disciplinas, mas uma ação constante na sala de aula, onde o professor precisa romper com seus limites, pesquisar assuntos exteriores à sua formação e assim, propiciar um ensino em uma totalidade.

Malanchen (2014) coloca que os defensores da interdisciplinaridade na organização de um currículo escolar, dizem que ela

Atenderia aos objetivos de superação da desarticulação entre teoria e prática, do alcance da totalidade e, conseqüentemente, como uma alternativa de superação da divisão dos conhecimentos existentes em nossa sociedade e a possibilidade de se formar os indivíduos de forma integral, não fragmentada (MALANCHEN, 2014, p. 193)

Saviani (2014) também colabora para a discussão sobre o conceito de interdisciplinaridade evidenciando os fatores determinantes para seu surgimento. Segundo ele, a interdisciplinaridade surgiu da contestação do “especialismo que marcou o desenvolvimento da ciência” (SAVIANI, 2014, p. 143). Em seguida, Saviani (2014) expõe as considerações de Althusser (1975) a respeito deste tema, e coloca que

A interdisciplinaridade é hoje em dia um slogan muito difundido, do qual se espera que venha a solução para os problemas de todo tipo pendentes nas ciências exatas (matemáticas e ciências da natureza), nas ciências humanas e outras atividades práticas (ALTHUSSER, apud, SAVIANI, 2014, p. 143)

Nessa passagem, Althusser estabeleceu uma crítica em relação as ciências humanas adotarem o “estruturalismo como forma de assegurar sua suposta cientificidade” (ALTHUSSER, apud, SAVIANI, 2014, p. 143). Na visão do autor, a interdisciplinaridade nas ciências humanas busca trazer a precisão das ciências exatas para o seu estudo. Segundo ele,

[...] a interdisciplinaridade não é mais que uma atividade mágica, serve de uma ideologia, na qual cientistas (ou pretensos cientistas) se formam uma concepção imaginária da divisão do trabalho científico, das relações entre as ciências e as condições da “descoberta” científica, com o fim de aparentar diante de si mesmos que estão apreendendo um objeto que se lhes escapa. Muito concretamente, a interdisciplinaridade é na maioria das vezes o termo e o procedimento que expressam a ideologia espontânea dos especialistas, oscilante entre um vago espiritualismo e o positivismo tecnocrático (ALTHUSSER, apud, SAVIANI, 2014, p.144).

Mais adiante, Saviani (2014), faz uma breve retrospectiva histórica sobre o percurso da interdisciplinaridade e assinala a perpetuação do assunto no meio educacional. O autor comenta que desde as concepções de Althusser sobre o

assunto, datadas de 1967, houveram momentos históricos relativos a interdisciplinaridade onde podemos citar o seminário sobre interdisciplinaridade realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 1970; a criação de dois grupos de caráter profissional, sendo a Associação para Estudos Integrados (AIS) e a Associação Internacional para estudos de Pesquisas Interdisciplinares (Interstudy), também em 1970; e a conferência internacional promovida pela OCDE onde foi apresentada uma nova formulação com base em pesquisas sobre o aumento da demanda pela interdisciplinaridade para além da universidade. (SAVIANI, 2014, p. 145)

Nos anos 90, a interdisciplinaridade continua no cenário educacional, onde foram registrados números consideráveis de novas publicações a respeito do tema

[...] o qual Schäffer ironicamente denominou de “surto galopante da interdisciplinaridade” (SCHÄFFER, 1995). Nessa onda de publicações encontramos textos que discutem a interdisciplinaridade, tanto na Educação Infantil (JUNQUEIRA FILHO, 1996), no Ensino Fundamental (SAMPAIO et al. 1994; SILVA; SOUZA, 1995), no Ensino Médio (SAMPAIO et al. 1994), bem como na Educação Superior (PETRAGLIA, 1993). Além disso, foi uma década onde encontramos discussões sobre os fundamentos didático-pedagógicos da interdisciplinaridade (LÜCK, 1994; FAZENDA, 1994, 1998), e que inaugurou um novo modo de debate sobre práticas interdisciplinares na escola (FAZENDA, 1991a, 1995) (GARCIA, 2008, p. 366).

Saviani (2014) ressalta que o êxito e as controvérsias a respeito da interdisciplinaridade penduram até os dias de hoje com muita discussão no meio educacional. Ilustrativo é o trecho da obra de Olga Pombo Martins destacado por Saviani (2014, p.145 e 146):

Falar sobre interdisciplinaridade é hoje uma tarefa ingrata e difícil. Em boa verdade, quase impossível. Há uma dificuldade inicial – que faz todo o sentido ser colocada – e que tem a ver com o facto de ninguém saber o que é a interdisciplinaridade. Nem as pessoas que a praticam, nem as que a teorizam, nem aquelas que a procuram definir. A verdade é que não há nenhuma estabilidade relativamente a este conceito. Num trabalho exaustivo de pesquisa sobre a literatura existente, inclusivamente dos especialistas de interdisciplinaridade – que também já os há -, encontram-se as mais díspares definições. Além disso, como sabem, a palavra tem sido usada e banalizada. Poderíamos mesmo dizer: a palavra está gasta (POMBO, apud, SAVIANI, 2014, p. 145 e 146)

Nesse trecho analisado por Saviani (2014) fica claro o caráter obscuro que o conceito de interdisciplinaridade ainda apresenta. Seja no campo pedagógico ou no campo da produção do conhecimento, ela precisa ser desvendada e analisada desvinculada das ideologias pregada pelas pedagogias neoliberais.

É necessário salientar que a interdisciplinaridade no meio educacional surgiu da crítica à escola tradicional no aspecto da fragmentação e compartimentalização do saber. E nessa perspectiva carrega inúmeros problemas que precisam ser esclarecidos e ajustados para que ela se apresente como um recurso na socialização do saber elaborado à classe trabalhadora.

Dessa maneira, a interdisciplinaridade foi concebida neste trabalho da mesma forma como foi destacada por Frigotto (2008) como: “uma necessidade (algo que historicamente se impõe como imperativo) e como problema (algo que se impõe como desafio a ser decifrado)” (FRIGOTTO, 2008, p. 42).

Da mesma forma, SAVIANI (2014, p. 146), depois de analisar a polissemia de sentidos que permeiam a interdisciplinaridade, conclui que “para lá de todas as diferenças e disparidades, a interdisciplinaridade é uma palavra que persiste, resiste, reaparece. O que significa que nela e por ela algo de importante se procura pensar”.

À luz do que fora apresentado sobre a interdisciplinaridade, vamos focar nela enquanto recurso metodológico do ensino. Não se trata de atribuímos a ela o caráter de fórmula mágica do ensino e nem de exaltação de suas fragilidades e nem de suas contribuições. Porém, ela foi vista como uma possibilidade de abordagem de determinados conteúdos, em especial, aos conteúdos da matemática.

Conforme os vários conceitos já apresentados, a interdisciplinaridade surgiu no campo educacional com a premissa de favorecer o conhecimento da totalidade. Dessa forma, fez-se necessária a discussão a respeito do conceito de totalidade, tendo em vista, que nessa concepção reside as maiores críticas ao uso da interdisciplinaridade como recurso pedagógico.

1.2 O CONHECIMENTO DA TOTALIDADE CONCRETA: A INTERDISCIPLINARIDADE NO MOVIMENTO DA SÍNCRESE À SÍNTESE

Para compreender a interdisciplinaridade como uma possibilidade na ação pedagógica de socialização do saber elaborado, é preciso desfazer as contradições que nela permeiam ou pelo menos chegar próximo desse ato, tendo clara que as discussões a esse respeito não se esgotam neste trabalho.

Sendo assim, para Libâneo (1994, p.14):

A noção mais conhecida de interdisciplinaridade é a de interação entre duas ou mais disciplinas para superar a fragmentação, a compartimentalização, de conhecimentos, implicando uma troca entre especialistas de vários campos do conhecimento na discussão de um assunto, na resolução de um problema, tendo em vista uma compreensão melhor da realidade.

Como pode ser observado nesse trecho, a interdisciplinaridade surgiu como uma necessidade de superação à fragmentação do saber. Porém, é importante destacar que a fragmentação do saber não aconteceu na e pela escola, todavia é um reflexo da divisão social do trabalho ocasionado pelo capitalismo.

Outro aspecto importante que vale a ressalva é que a especialização do saber levou a avanços na ciência e se mostrou necessária para a evolução histórica que se encontra a humanidade.

[...] mesmo levando em conta a questão da especialização e da fragmentação que tem ocorrido com o advento do capitalismo, não podemos deixar de considerar que isso também possibilitou o progresso no campo da produção do conhecimento, isto é, operacionalizou-se o avanço na pesquisa científica em muitas áreas (MALANCHEN, 2014, p. 199).

Logo, não é possível esperar que a escola resolva o problema da fragmentação do saber, uma vez que é um problema exterior a ela. Conforme mencionado por Malanchen (2014, p.196):

Paulino José Orso (2003, p. 26) também faz uma análise crítica da inter e da transdisciplinaridade, as quais o autor cita como “perspectivas idealistas e arbitrarias, utilizadas para resolver problemas escolares e educacionais que não lhes são próprios ou, que se fazem sentir no âmbito da educação, mas que não derivam propriamente dela”. Até mesmo no plano das políticas educacionais do governo são colocadas como grandes “responsáveis pela solução dos problemas educacionais, pela superação da fragmentação, pela reconstrução da unidade e organicidade do saber”.

Por tanto, não se busca a superação da fragmentação do conhecimento a partir da interdisciplinaridade, mesmo porque, não é possível atribuir a uma determinada abordagem a solução dos problemas educacionais, sejam qual forem eles. Trata-se de levar o aluno, pelo método dialético, ao conhecimento em uma totalidade possível. É a possibilidade do aprofundamento dos conteúdos científicos que vem sendo negado a eles pelas pedagogias do “aprender a aprender”.

Desse modo, a interdisciplinaridade atua na compreensão das múltiplas relações que um determinado objeto de estudo possui, e isso não significa dizer que essas relações representam o todo de tal objeto. Nesse caso, delimitar um objeto para investigação não é fragmentá-lo, mas sim compreender os limites de quem realiza a investigação e os limites do próprio objeto. Essa delimitação não significa

perder de vista a totalidade das relações que incidem sobre o objeto como advertido em Frigotto (2008).

Nesse ponto de vista é necessário diferenciar a categoria totalidade concreta à totalidade caótica, conforme FRIGOTTO (2008, p. 44) explica:

A compreensão da categoria totalidade concreta em contraposição à totalidade caótica, vazia, é imprescindível para entendermos a interdisciplinaridade como necessidade imperativa na construção do conhecimento social. A totalidade concreta, como nos adverte KOSIK (1978), não é tudo e nem é a busca do princípio fundador de tudo. Investigar dentro da concepção da totalidade concreta significa buscar explicitar, de um objeto de pesquisa delimitado, as múltiplas determinações e mediações históricas que o constitui. A historicidade dos fatos sociais consiste fundamentalmente na explicitação da multiplicidade de determinações fundamentais e secundárias que os produzem.

Desta maneira, ao sugerir a interdisciplinaridade como um momento possível na socialização do saber matemático aos alunos da educação básica, está se propiciando a análise de tais conceitos à luz das múltiplas determinações e mediações históricas que levou a humanidade a produzir aquele determinado conceito. Também é preciso deixar claro que não se trata de enunciarmos uma regra para o ensino da matemática a partir da interdisciplinaridade, porém apresentar uma possibilidade de organização do ensino para alguns conceitos do currículo escolar.

Nessa perspectiva, é necessário compreender que cada conceito matemático é fruto de diversas relações, sejam biológicas, físicas, sociais, ou criados pela própria especialização do saber matemático. De tal forma, que a apropriação de tais conteúdos pelos alunos deve ser realizada pela dialética entre o lógico e o histórico, que é explicado pela citação a seguir de Giardinetto (2013) que apresenta essa relação ao explicar sobre os conteúdos clássicos na matemática:

A apropriação do que é «clássico» (SAVIANI, 2003) em Matemática envolve um trabalho de captação dos aspectos essenciais de cada conteúdo matemático a partir de uma investigação da história dos conceitos, não no âmbito cronológico de sua evolução, mas sim, no âmbito da captação dos traços essenciais de toda a produção histórica dos conceitos. Trata-se daquilo que é fundamental para que todo indivíduo possa se apropriar do conceito sem ter que refazer todos os percalços da evolução histórica. Portanto, não denota toda a história, mas sim, aquilo que é essencial da evolução do conceito, isto é, os traços históricos essenciais. Para isso, é preciso depurar na história aquilo que é fundamental para reproduzir a essência da lógica das relações do conhecimento na sua forma atual, os traços essenciais que sintetizam de forma lógica o desenvolvimento histórico desse conteúdo. Trata-se da dialética entre o lógico e o histórico (DUARTE, 1987; JARDINETTI, 1994; GIARDINETTO, 2000, 2004) (GIARDINETTO, 2013, p. 39).

Nessa relação do lógico-histórico, a interdisciplinaridade não é a metodologia do ensino e nem o procedimento total do ato educativo. Ela surge da necessidade da compreensão das múltiplas relações que os objetos matemáticos carregam em sua história. Como exemplo, podemos citar o sistema de numeração decimal. Esse conteúdo passou por um longo percurso histórico para se chegar como o conhecemos hoje. Diversos povos possuíram seu próprio sistema numérico, com símbolos e bases diferentes que respondiam a necessidade de sua época, até que o sistema indo-arábico viesse a superar tais sistemas, devida à expansão comercial e a decorrente emergência de novos conceitos.

Refazer o percurso lógico desse conteúdo irá fazer com que os alunos entrem em contato com esses diferentes sistemas, e o mais importante, os motivos para a sua utilização e superação. Nesse ponto, a interdisciplinaridade aparece como um recurso oportuno, pois, esse conteúdo extrapola os limites da matemática, uma vez que conhecimentos sobre economia, localização, sobre formas do pensamento, são encontrados em disciplinas como a história, a geografia, nas ciências, entre outras.

Para a melhor compreensão desse momento no ensino, podemos recorrer a análise proposta por Saviani (2014) do movimento global do conhecimento que foi explicado por Marx no “método da economia política”, sendo assim:

Parte-se do empírico, isto é, do objeto tal como se apresenta à observação imediata, tal como é figurado na intuição. Nesse momento inicial, o objeto é captado numa visão sincrética, caótica, isto é, não se tem clareza do modo como ele está constituído. Aparece, pois, sob a forma de um todo confuso, portanto, como um problema que precisa ser resolvido. Partindo dessa representação primeira do objeto, chega-se, por meio da análise, aos conceitos, às abstrações, às determinações mais simples. Uma vez atingido esse ponto, faz-se necessário percorrer o caminho inverso (segundo momento), chegando pela via da síntese, de novo ao objeto, agora entendido não mais como “a representação caótica de um todo”, mas como “uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas” (MARX, 1973, p. 229) (SAVIANI, 2014, p.148)

Dessa forma, a abordagem da interdisciplinaridade no exemplo dado do sistema de numeração decimal corresponde ao momento analítico, “ao passo da abstração que, evidentemente, é necessário para se passar do empírico (síntese) ao concreto (síntese); do todo (caótico) figurado na intuição ao todo (articulado) apropriado pelo pensamento” (SAVIANI, 2014, p. 149)

Nessa passagem, há a diferenciação da interdisciplinaridade na perspectiva da PHC da ideia difundida pelas pedagogias do “aprender a aprender”. Nessa visão, o momento analítico de cada disciplina é favorecido e indispensável para se chegar

a síntese e não há o retorno a síncrese como acontece quando analisada sob a ótica das pedagogias neoliberais.

A Pedagogia Histórico-Crítica não endossa as ilusórias buscas desses atalhos que tentam evitar o indispensável momento analítico da mesma forma que não considera que o trabalho educativo deva se limitar a esse momento. Trata-se de ir além da falsa opção entre a organização disciplinar e a interdisciplinar de currículo. Essa pedagogia está ciente dos limites existentes na atualidade, resultantes do processo histórico do conhecimento humano que está em seus primórdios e compreende que a plena superação desses modelos curriculares ocorre no processo social mais amplo de superação do modo de produção capitalista (MALANCHEN, 2014, p. 205)

Nessa proposta, a interdisciplinaridade é tida como “um princípio, ela não cria um denominador comum que acaba com a especificidade, mas pelo contrário, ela deverá ser um mediador que possibilita a compreensão” (ETGES, 1995, p. 73). Dessa maneira, os currículos permanecem disciplinares para que se respeite o momento analítico de cada componente específico e a interdisciplinaridade é apenas um momento na metodologia do ensino, sendo assim:

As disciplinas correspondem ao momento analítico em que necessito identificar os diferentes elementos. É o momento em que diferencio a matemática da biologia, da sociologia, da história, da geografia. No entanto, elas nunca se dissociam. Numa visão sincrética, isto tudo parece caótico, parece que tudo está em tudo. Mas na visão sintética percebe-se com clareza como a matemática se relaciona com a sociologia, com a história, com a geografia, e vice-versa (SAVIANI, apud, MALANCHEN, 2014, p. 201)

Para ilustrar o movimento dialético da passagem do todo caótico para a compreensão da totalidade concreta, apresentamos a figura a seguir:

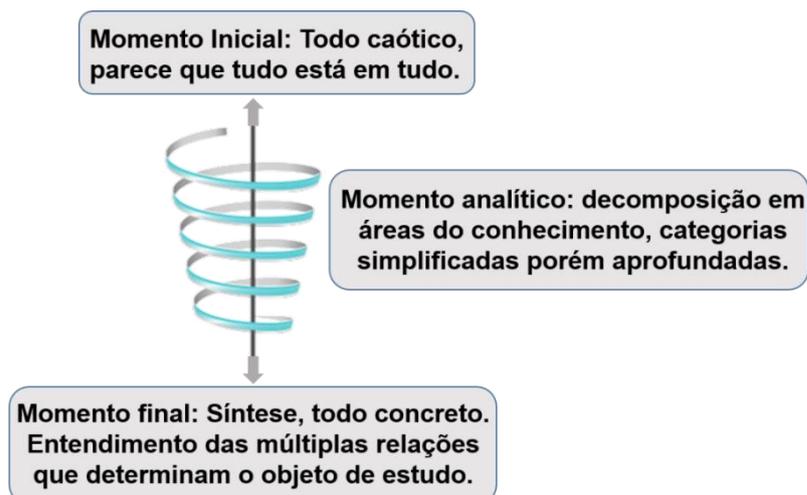


Figura 5: Ilustração do método dialético do conhecimento (Adaptado de SAVIANI, 2008, p.201).

Nesse sentido, a interdisciplinaridade não compartilha com os ideais da pedagogia de projetos uma vez que ela está sendo utilizada como forma de

“transmissão de conteúdos sistematizados, [...] fundamentados na ciência, na filosofia e na arte em suas formas mais elaboradas, e não no cotidiano esvaziado e utilitário dos sujeitos” (MALANCHEN, 2014, p. 198 e 199). Devida a frequente associação da interdisciplinaridade com a pedagogia de projetos, faz-se necessária a discussão mais aprofundada dessa relação, que será feita no Capítulo 2 (p. 82 a 97).

1.3 MULTIDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA

A discussão a respeito das diferenças entre multi, inter e transdisciplinaridade é antiga, porém não bem definida. Esse é um problema gerado pela proximidade existente entre tais definições que levam muitos professores a classificar qualquer interação com outro professor como atitude interdisciplinar.

A interdisciplinaridade pela ótica que pretendemos analisar neste trabalho, parte da definição apresentada por Saviani (2014, p. 145) como a “colaboração das diferentes disciplinas, que as colocam em relação recíproca que as enriquecem mutuamente”. Como um exemplo dessa relação podemos refletir no seguinte diagrama:

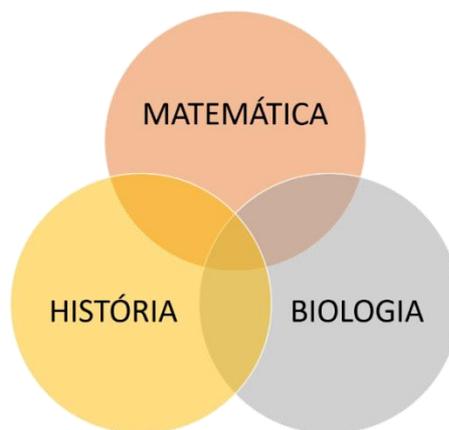


Figura 6: Interdisciplinaridade (Adaptado de SAVIANI, 2014, p.145).

Analisando o diagrama, pode ser observado que o caráter específico de cada disciplina é preservado, dessa forma a disciplinaridade e o momento analítico não são enfraquecidos. Antes, temos uma “colaboração” entre as disciplinas onde elas apresentam aspectos comuns em um sistema mutuo de enriquecimento das partes.

É importante observar que são os próprios conteúdos das disciplinas que estabelecem conexões entre elas, não sendo necessária a formulação de um problema ou tema para que seja realizada tal interação.

Dessa maneira, a interdisciplinaridade aparece como uma necessidade do próprio conceito para se chegar em uma visão sintética a respeito do mesmo. Sendo uma necessidade da construção do conceito, esta interação não ficará à mercê do cotidiano e da realidade imediata dos alunos.

Um exemplo disso é a gênese do conjunto dos números inteiros. Este conjunto surgiu a partir da expansão do comércio no período do Renascimento, quando as dívidas precisavam ser representadas e o conjunto dos números naturais não atendia a esta necessidade (Eves, 2011). Evidencia-se neste tópico a presença de duas ou mais disciplinas envolvendo o conteúdo matemático. O Renascimento ou a expansão comercial não é objeto de estudo da matemática, mas é da história, das artes. Tem-se aí uma possibilidade de trabalho interdisciplinar, favorecendo uma aprendizagem integrada em uma totalidade concreta.

1.3.1 Multidisciplinaridade

Em se tratando da multidisciplinaridade, vamos iniciar a análise pela composição da palavra. Como a palavra “disciplinaridade” já fora discutida no tópico anterior, bastaremos focar no prefixo multi-. Segundo o dicionário Houaiss (2009), esse prefixo sugere a noção de pluralidade, ou seja, mais de um. Diferentemente do prefixo inter- que significa “no meio de”, indicando uma interação próxima, inclusa dos componentes curriculares, o prefixo multi- indica a presença de mais de um componente curricular, ou seja, a multidisciplinaridade seria a justaposição de disciplinas sem que uma interfira na outra (Japiassu, 1976).

A multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade assumem o mesmo papel em alguns autores, a exemplo de Gusdorf (1990), Pombo (1994), Nicolescu et al. (2000), entre outros (Bicalho; Oliveira, 2011). Pombo (2004), define a multidisciplinaridade como um momento antes da interdisciplinaridade.

A multidisciplinaridade estaria hierarquicamente no primeiro nível, inferior, de integração entre as disciplinas, quando comparada à inter e à transdisciplinaridade. Em definição dada por Nicolescu et al. (2000), a multidisciplinaridade corresponde à busca da integração de conhecimentos por meio do estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina ou por

várias delas ao mesmo tempo. Este tipo de pesquisa traz contribuições significativas a uma disciplina específica, porque “ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da pesquisa disciplinar” (NICOLESCU, 2000. p.14) (BICALHO; OLIVEIRA, 2011, p. 7).

Logo, no trabalho pedagógico, define-se um problema/tema em comum e cada disciplina, em sua especificidade trabalharia o que a cabe. Nota-se que não há o empobrecimento da cientificidade de cada disciplina, porém também não há o enriquecimento da mesma uma vez que os conteúdos continuariam fragmentados.

Saviani (2014) define a multidisciplinaridade como “correspondente a um nível inferior de relação em que diversas disciplinas colaboram para a solução de determinado problema sem que, porém, cada uma das disciplinas seja modificada ou enriquecida” (SAVIANI, 2014, p. 145).

Para ilustrar como acontece essa relação, para fins didáticos, usaremos o recurso de um diagrama, sendo assim:



Figura 7: Multidisciplinaridade (Adaptado de SAVIANI, 2014, p.145).

Como pode ser observado no diagrama, as disciplinas estão em volta de um problema em comum, porém elas não se “tocam”, cada uma atua dentro de sua especificidade e não há colaboração entre elas.

A maioria dos trabalhos realizados nas escolas embora sejam chamados de interdisciplinares, atuam dentro da multidisciplinaridade. São os chamados projetos onde é escolhido um tema, por exemplo, a água e cada disciplina aborda esse tema em suas aulas. O que se vê a partir disso é o professor de língua portuguesa passando cópias de texto sobre a água ou mesmo propiciando leituras sobre a

mesma, o professor de matemática realizando cálculos sobre o consumo de água, os professores de arte confeccionando cartazes para exposição sobre a necessidade de se economizar água e assim por diante. Não há uma sistematização das atividades e nem intencionalidade de análise mais profunda a partir das interações entre as disciplinas.

Nessa abordagem, o conhecimento continua fragmentado embora haja um tema ou problema em comum. O conteúdo fica totalmente refém do tema, pois para que cada disciplina faça seu planejamento o tema deve estar pré-definido.

Qual a finalidade de se trabalhar um tema em comum, se cada disciplina irá atuar na sua área específica? A resposta para esta pergunta, é a mesma condição que classifica essa abordagem como parte da pedagogia de projetos. A necessidade defendida para o uso de projetos temáticos multidisciplinares é de aproximar a escola com o cotidiano do aluno. Parte dos ideais escolanovistas de crítica à escola tradicional e coloca os conteúdos escolares em segundo plano. Tem-se então um modelo para uma escola reprodutora do modelo social vigente, pois, parte da realidade imediata do aluno e nela permanece.

Devida a facilidade que essa proposta de projeto oferece, ela é muito difundida nas escolas onde são incorporadas como interdisciplinares. Essa facilidade se apresenta nos aspectos metodológicos de ensino e dos conteúdos. É fato que nos projetos multidisciplinares, as aulas de matemática ficam limitadas apenas aos conteúdos de porcentagem, de estatística, da proporcionalidade, pois, são conteúdos imediatamente percebidos no cotidiano. Logo, a comodidade de se transmitir tais conteúdos a alunos de qualquer série com a justificativa de estar em um projeto multidisciplinar, erroneamente denominado como interdisciplinar, atrai a muitos professores.

Em se tratando de prática pedagógica, alguém poderia afirmar que essa abordagem poderia se configurar um momento no ensino e não na totalidade das ações do ano letivo de modo a não prejudicar o currículo. Nesse caso, ainda encontra-se a indagação da importância que a necessidade de um tema integrador faria para esse processo de ensino, pois, se a importância é estabelecer apenas a conexão com o cotidiano do aluno, estaríamos atuando nas formas pragmáticas de ensino e utilizando os princípios das pedagogias do “aprender a aprender”, ou seja, na desvalorização dos conteúdos escolares e a favor do modo social vigente.

Diante desses aspectos, concordamos com Pombo (2008) quando a mesma se referindo a palavra interdisciplinaridade afirma que “a palavra esta gasta”. Não é apenas na educação básica que os termos inter e multidisciplinares são tratados da mesma forma. Por exemplo, Malanchen ao concluir sobre a forma de organização do currículo, coloca que

[...] o currículo disciplinar nos remete ao planejamento prévio, à organização de uma ação direcionada e intencional, que pode nos levar à ideia de transformação social, muito diferente de uma metodologia interdisciplinar que trabalha com projetos temáticos a partir dos interesses ou da realidade dos sujeitos, ficando no conhecimento utilitário e pragmático, não visando a mudança, mas sim a adaptação ao modelo social vigente (MALANCHEN, 2014, p.211)

À luz do que foi discutido sobre interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, fica evidente que quando a autora faz a associação do currículo com os projetos temáticos a partir dos interesses dos alunos, ela está se referindo a multidisciplinaridade, que em sua metodologia necessita de um tema comum. Aí então faz-se justo a caracterização com a pedagogia dos projetos.

1.3.2 Transdisciplinaridade

De acordo com o dicionário Houaiss (2009) o prefixo “trans” significa “para além de”, ou seja, a transdisciplinaridade sugere a ideia para além das disciplinas, ou para além do componente específico. Saviani (2014) coloca que a transdisciplinaridade encontra-se em um nível superior de integração, “que, para além das relações recíprocas, situaria as diversas disciplinas no interior de um sistema total sem fronteiras estáveis entre as disciplinas” (SAVIANI, 2014, p. 145).

Nos níveis estabelecidos por Pombo (2004, p. 6), a transdisciplinaridade se configura como o ultimo nível de integração entre as disciplinas. “Num terceiro nível, elas ultrapassam as barreiras que as afastavam, fundem-se numa outra coisa que as *transcende* a todas” (idem, *ibidem*).

Para ilustrar como ficaria a organização das disciplinas pela perspectiva da transdisciplinaridade, vamos analisar o diagrama a seguir:

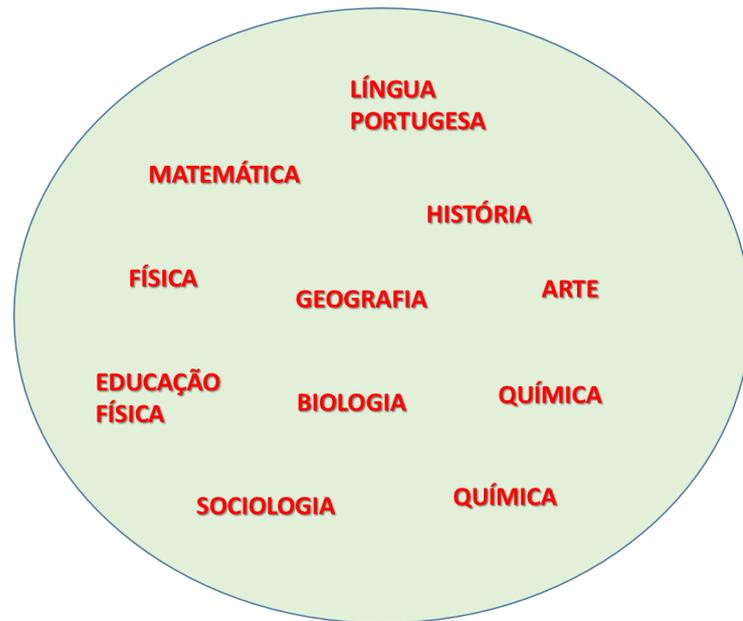


Figura 8: Transdisciplinaridade (Adaptado de SAVIANI, 2014, p.146).

Como pode ser observado pelo diagrama, nessa abordagem não há mais limites entre uma disciplina e outra. A disciplinaridade fica comprometida, pois, todas as disciplinas se tornam parte de um único componente curricular.

Assim como a interdisciplinaridade, a “trans” também recebe várias interpretações e sentidos diferentes para cada autor, por exemplo:

COIMBRA (2000, p.58), também entende que a transdisciplinaridade é uma relação entre disciplinas que dá “um passo além da interdisciplinaridade no tratamento teórico de um tema ou objeto. Seria como um salto de qualidade (...) uma assimilação progressiva de outros saberes (...) de modo a possibilitar uma síntese holística ou uma cosmovisão de fato abrangente”. (SANTOS, TEIXEIRA, 2015, p. 473)

No mesmo sentido, Nicolescu explicita a transdisciplinaridade como “àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, por meio das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (NICOLESCU apud, SANTOS, TEIXEIRA, 2015, p. 473)

Porém, essa visão não é compartilhada por Etges que coloca a transdisciplinaridade como “um trânsito, uma passagem, nada mais. Muitas vezes é isso que ocorre quando os cientistas de diversas disciplinas se reúnem para constituir uma equipe de pesquisa” (ETGES, apud, SANTOS, TEIXEIRA, 2015, p. 473)

Nessa proposta, não é possível articular com a metodologia da PHC, uma vez que as especificidades das disciplinas são rejeitadas e tais disciplinas como já vimos, “correspondem ao momento analítico em que necessito identificar os diferentes elementos. É o momento em que diferencio a matemática da biologia, da sociologia [...]” (SAVIANI, apud MALANCHEN, 2014, p. 201).

A seguir foram apresentados sínteses de trabalhos acadêmicos, fundamentados na PHC, que a interdisciplinaridade foi observada, com a finalidade de demonstrar a aplicabilidade da mesma na teoria proposta e como ela é materializada na ação pedagógica.

1.4 EXEMPLOS DA INTERDISCIPLINARIDADE EM TRABALHOS FUNDAMENTADOS NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Frequentemente associada à Pedagogia de Projetos, a interdisciplinaridade é alvo de críticas pelos alguns teóricos da PHC conforme pode ser facilmente identificado no trecho abaixo:

É necessário, deste modo, que a escola não empobreça o currículo por meio de uma prática interdisciplinar através de projetos, pois reduzir o trabalho pedagógico aos limites da vivência do aluno compromete o desenvolvimento da capacidade crítica e da compreensão de realidade como um todo estruturado (MALANCHEN, 2014, p. 199)

Defendemos aqui que a interdisciplinaridade, quando desvinculada das pedagogias do “aprender a aprender”, é um momento possível na metodologia da socialização do saber elaborado às futuras gerações. Ressaltamos também, que a proposta nesta pesquisa não é a defesa de um currículo interdisciplinar, pois, significaria entender de forma unilateral que todos os conteúdos deveriam ser apresentados de maneira interdisciplinar.

Para responder sobre a organização curricular a partir do método materialista histórico e dialético e, portanto, da Pedagogia Histórico-Crítica e, por conseguinte, por meio do desenvolvimento histórico do conhecimento humano, não podemos responder a partir dos estudiosos da educação que ficam no debate sobre o currículo interdisciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar e transdisciplinar (MALANCHEN, 2014, p. 204)

Logo, nosso debate não é sobre a composição de um currículo interdisciplinar, pois reconhecemos os limites que seriam impostos aos conteúdos para atingir tal feito. Nem todos os conteúdos são passíveis de propiciar um trabalho interdisciplinar, alguns foram criados devida a necessidade de avanços da própria

disciplina. Como, por exemplo, as fatorações algébricas na matemática. Esse conteúdo serve a própria disciplina, logo, em um currículo interdisciplinar esse conteúdo não teria espaço. Por tanto, nosso debate, conforme já mencionado, é no âmbito da prática pedagógica pontual, ou seja, nos meios propícios para a socialização do saber elaborado. Dessa forma, endossamos a concepção de currículo na PHC, apresentado por Malanchen e reproduzida abaixo:

Neste estudo, o que podemos responder é que um currículo pensado a partir da Pedagogia Histórico-Crítica, dentro das limitações existentes, pode ser disciplinar, mas com a concepção de mundo do materialismo histórico e dialético, devendo propor a articulação das disciplinas a partir do elemento fundante do ser humano e de todo o conhecimento produzido, que é o trabalho (MALANCHEN, 2014, p. 210).

Desse modo, fica evidente que o currículo pensado a partir dos pressupostos da PHC, em sua complexidade teórica, somente será possível dada as condições sociais e históricas favoráveis.

Também é necessário destacar que a discussão sobre a interdisciplinaridade não pode ficar no âmbito da didática e dos processos de ensino, mas ela perpassa a discussão da produção do conhecimento. Ela necessita ser entendida conforme proposto por Frigotto, como

A não atenção ao tecido histórico dentro do qual se produz o conhecimento e as práticas pedagógicas, tem nos levado a tratar a questão da interdisciplinaridade dentro de uma ótica fenomênica, abstrata e arbitrária. Aparece como sendo um recurso didático capaz de integrar, reunir as dimensões particulares dos diferentes campos científicos ou dos diferentes saberes numa totalidade harmônica. Não há, dentro deste prisma didatista nenhum problema em fazer-se, no dizer de Lefevre, sopa metodológica (FRIGOTTO, 2008, p. 52 e 53).

Nesse trecho, fica clara a necessidade de analisar a interdisciplinaridade a partir de uma visão histórica, entendendo que ela apenas será possível de acontecer na escola de maneira legítima, quando ela for realidade na esfera da produção do conhecimento, tendo em vista, que a produção do conhecimento ainda é fragmentada advinda da especialização do conhecimento. Essa afirmativa se completa nas palavras do autor:

O enfrentamento desse problema tem ficado, no mais das vezes, na busca de novas palavras como a de transdisciplinaridade ou nas dicotomias pesquisa quantitativa e qualitativa, pesquisa participante, pesquisa-ação. A questão que queremos apontar aqui é que a mudança do prefixo inter pelo trans ou a falsa dicotomia quantidade/qualidade, não elide o problema do caráter opaco e alienador da realidade social que analisamos (FRIGOTTO, 2008, p. 53).

Concordamos com o autor quanto ao problema em se encerrar a discussão sobre a interdisciplinaridade no âmbito pedagógico, é fato que ela deva ir além. Todavia não é objetivo desta dissertação a análise da realidade social desvinculada da ação pedagógica. Uma vez direcionada a perspectiva adotada para o “fazer” da prática escolar, é necessário delimitar a interdisciplinaridade em conformidade com que Saviani (2014) apresentou, sendo parte do “momento analítico, ao passo da abstração que, evidentemente, é necessário passar do empírico (síncrese) ao concreto (síntese)” (p. 149).

Tendo esclarecido alguns pontos importantes, a seguir apresentaremos exemplos de trabalhos acadêmicos fundamentados na PHC, que possibilitam o trabalho interdisciplinar ou demonstraram a aplicabilidade da interdisciplinaridade no ensino, como necessidade no aprofundamento do conteúdo ou como resultante da própria ação pedagógica.

1.4.1 A Educação Matemática a Partir de Temas Político-Sociais Apresentado por Mara Sueli Simão Moraes et al (2008)

No livro “Educação Matemática e temas político-sociais” (Moraes et al, 2008) as autoras apresentam um conjunto de possibilidades de trabalhos com problemas ampliados a partir de temas éticos, políticos e sociais nas aulas de matemática com o objetivo de contextualizar o ensino desta disciplina e propiciar uma aprendizagem com significado aos alunos.

O livro é uma síntese de teses de doutorado e dissertações de mestrado das autoras. Como o principal objetivo desse tópico é apresentar as possibilidades de trabalho interdisciplinar por meio dos temas políticos sociais sugeridos pelas autoras, não realizamos a explanação detalhada de cada trabalho, mas, apresentamos apenas os aspectos mais relevantes ao propósito desta dissertação.

As autoras iniciam o livro com um texto direcionado aos professores de matemática, onde demonstraram conhecer alguns dos problemas e desafios reais da sala de aula de matemática dos dias atuais, os quais são apresentados como: “a falta de motivação dos alunos para aprender e o desinteresse da maioria pelos conteúdos ensinados” (MORAES et al, 2008).

Assim como os problemas, as autoras também apontaram as origens que levaram ao surgimento deles como sendo a “ineficácia do método tradicional para a aquisição de conceitos e dificuldades em *associar os conteúdos matemáticos aos estudos de outras disciplinas e às necessidades do cotidiano*” (MORAES et al, 2008, grifo nosso). Nesse ponto, podemos ressaltar que uma das dificuldades apresentadas para o ensino da matemática é justamente a falta da interdisciplinaridade. Embora as autoras não tenham se referido especificamente a essa palavra, elas apresentam o mesmo sentido apresentado na definição de interdisciplinaridade do início deste capítulo.

Essa afirmação é reforçada no próprio texto com as elucidações a respeito da escolha dos temas desenvolvidos, onde “foram abordadas questões políticas, sociais, culturais e ambientais, em situações-problema que não envolveram somente o conteúdo da matemática, mas propiciaram condições para a produção de significados referentes aos temas abordados” (MORAES, et al, 2008).

É importante destacar que embora haja referência nesse texto sobre à necessidade da aproximação ao cotidiano do aluno, as autoras salientam que isso deva ser apenas na associação da prática social inicial dos alunos para desenvolver os conhecimentos matemáticos. A esse respeito, as autoras afirmam que “à aquisição dos conhecimentos matemáticos se associa a utilização desses conhecimentos para compreender criticamente a realidade e para vislumbrar as possibilidades de atuação nessa mesma realidade com vistas à superação dos seus problemas” (MORAES et al, 2008).

Iniciando os capítulos do livro, as autoras começam pelo enfoque teórico onde apresentam as principais ideias da Pedagogia Histórico-Crítica, como a função social da escola, a formação do homem, a necessidade da socialização do saber elaborado e a metodologia proposta por Saviani (2008) que já foram apresentados nesta dissertação.

No mesmo capítulo as autoras abrem um tópico intitulado “A Teoria Sócio Histórica e o Trabalho em Sala de Aula de Matemática”, onde apresentam os benefícios do trabalho em grupo nas aulas de matemática para a aprendizagem dos conceitos que os alunos devam se apropriar, já que “a criança já nasce em um mundo social” (VIGOTSKI, apud MORAES et al, 2008, p. 6).

É observável a preocupação das autoras em relação a assimilação das teorias que embasam a PHC pelos professores, para que esses não compreendam o livro como um manual didático, mas antes possam entrar em contato com os fundamentos que diferem a PHC das demais pedagogias do “aprender a aprender”. Assim, toda a teoria do texto é direcionada à prática do professor em sala de aula visando a apropriação dos conteúdos pelos alunos.

As pesquisadoras atuaram com os alunos em forma de grupos, porém com a ressalva de COSTA apud MORAES et al (2008, p. 8), em que “[...] não se trata de agrupar os alunos indiscriminadamente. A proposta aqui é a formação de grupos cooperativos, alicerçados e acordados em princípios éticos sem os quais é impossível formar o cidadão”.

No decorrer do texto são realizadas referências sobre o trabalho pedagógico com o contrato de trabalho e a avaliação, sendo o primeiro “determinado entre professor e alunos da sala e utilizado com a intenção de favorecer o trabalho [...], dizem respeito ao horário, à assiduidade, ao desenvolvimento e cumprimento das tarefas diárias [...]” (MORAES et al, 2008, p. 11). A avaliação então é fruto desse contrato de trabalho, e “leva em conta trabalho desenvolvido pelo aluno e o tempo que ele trabalhou” (idem, p. 11).

Ainda no capítulo I, as autoras apresentam outro tópico nomeado “A Abordagem Político-Social dos Temas Transversais”. São apresentados e analisados os seis temas transversais propostos em documentos oficiais que devem perpassar por todas as áreas do conhecimento, são eles: ética, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde, orientação sexual e trabalho e consumo.

De acordo com as autoras, esses temas vêm sendo incluídos nas aulas frequentemente conforme recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que “mantém as disciplinas convencionais como eixos longitudinais (e principais) do ensino” (MORAES et al, 2008, p. 12 e 13). Ainda é mencionado que na prática esses temas têm sido abordados em formas de “projetos em que os conteúdos tradicionais de uma ou mais disciplinas se relacionam com os temas transversais, por um período de tempo e em determinado espaço” (idem, p. 13).

À luz do que foi discutido anteriormente sobre a multidisciplinaridade, pode-se dizer que tais projetos se situam nessa abordagem, uma vez que um dos temas

transversais se torna o tema ou problema central, em que as disciplinas irão trabalhar em conjunto. Conforme já discutido, o formato de projetos multidisciplinares é frequente nas escolas devida a facilidade de incorporação pelos professores e alunos. Porém, as autoras apresentam outra concepção para se trabalhar com os temas transversais.

Trata-se de considerar como eixos longitudinais os próprios temas transversais que, diferentemente do que preconizam os PCN, passam a direcionar o trabalho docente. Dessa forma, as disciplinas tradicionais deixam de ter um fim em si mesmas, tornando-se meios para promover a reflexão crítica da realidade social com o objetivo de compreender, questionar e transformar o mundo em que vivemos (MORAES et al, 2008, p. 13).

Sob essa ótica, os temas transversais que passam a ser chamados de “temas político-sociais” (MORAES et al, 2003, p. 203), e se tornam os “eixos estruturadores do currículo” (idem, p. 13). Esta mudança de concepção, abre possibilidades de trabalho na metodologia da PHC, uma vez que

Essa não é apenas uma alteração de nomenclatura, mas sim a propositura de um novo paradigma para se trabalharem os temas transversais, o que implica uma nova postura do professor ante o trabalho com esses temas, postura que lhe possibilita, partindo da prática social inicial comum a ele e aos alunos, propor uma prática social renovada, formando cidadãos que trabalhem em prol de uma sociedade emancipatória para todos. Isso está de acordo com os pressupostos da pedagogia histórico-crítica, para a qual “a educação é entendida como mediação no seio da prática social global. A prática social se põe, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa” (SAVIANI, 2005, p. 263) (MORAES et al, 2008, p. 14).

Dessa forma, o trabalho interdisciplinar está inserido nessa proposta ainda que não seja apresentada especificamente a palavra interdisciplinaridade no texto. Todavia, se retomarmos a definição apresentada por Saviani (2014, p. 145) de interdisciplinaridade como “colaboração das diferentes disciplinas, que as colocam em relação recíproca que as enriquecem mutuamente”, podemos apontar que para o trabalho na matemática a partir dos “temas político-sociais” é necessária uma prática interdisciplinar, pois, conteúdos de diferentes disciplinas estarão sendo envolvidos no ato educativo, sem é claro, perder de vista a especificidade de cada disciplina.

Como podemos analisar na figura a seguir, sobre a forma de integração dos temas político-sociais no currículo, os temas perpassam e se ligam entre todas as áreas do currículo:

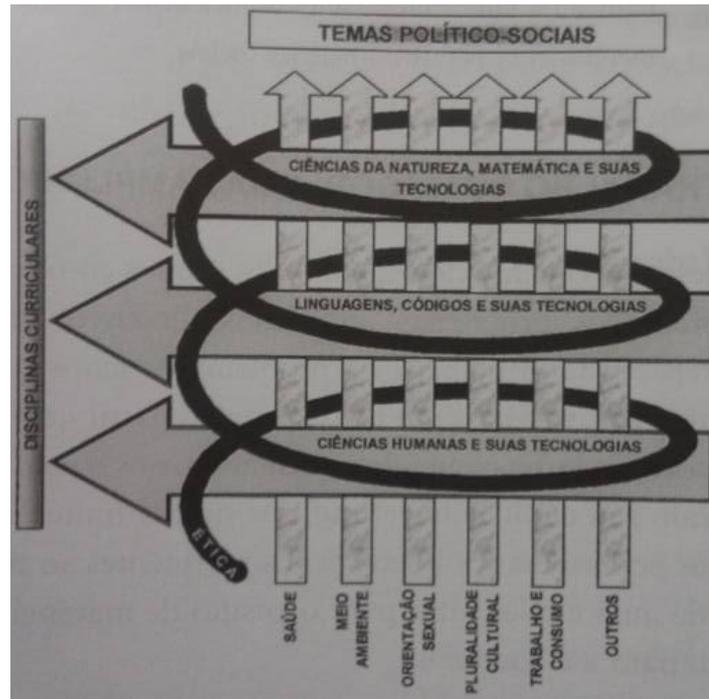


Figura 9: Imagem extraída do livro: Educação Matemática e Temas Político-sociais, de MORAES et. al. 2008.

Como observamos na figura, os temas político-sociais são temas comuns em todas as áreas, e essas por sua vez, são ligadas pelo tema ética. Temos então, um cenário ideal para o trabalho em uma abordagem interdisciplinar para a aprendizagem os conteúdos matemáticos.

Por exemplo, o “tema político-social saúde” tem maior aprofundamento nas disciplinas de ciências e biologia do que na matemática. Tendo em vista a discussão sobre totalidade caótica e totalidade concreta apresentados em momentos anteriores, podemos apontar que o professor de matemática ao trabalhar a partir desse tema em suas aulas, apresentará uma visão caótica do todo de seu objeto de estudo. Para se chegar ao ponto desejado, da totalidade concreta, poderá contar com os conhecimentos advindos da biologia e da ciência em regime de colaboração. É o movimento da síncrese à síntese, do empírico ao concreto.

Delegar ao professor de matemática o tratamento desses temas sem a colaboração das outras disciplinas, é chegar ao problema apontado por Frigotto (2008, p. 43 e 44) “que nos impõem distinguir os limites reais dos sujeitos que investigam dos limites do objeto investigado”. Nesse caso, o sujeito é o professor de matemática que possui o conhecimento limitado de sua disciplina específica, conhecimento este que foi desenvolvido ao longo da história de forma fragmentada.

Dados os limites do sujeito, apontamos então os limites do objeto de estudo. Pois, ainda que o professor de matemática possua condições para abordar os temas propostos, não se pode esperar que ele transcenda os limites do empírico a respeito do assunto, sem extrapolar os limites de sua disciplina. Negar a proposta interdisciplinar neste caso, é corroborar com as pedagogias do “aprender a aprender” ao não sair da síncrese, ou seja, propiciar uma aprendizagem nos limites da esfera da realidade imediata tanto do professor quanto dos alunos.

É importante destacar a dimensão que a interdisciplinaridade toma nessa perspectiva, de caráter analítico, dedutivo, imposto pelo próprio saber elaborado que será transmitido aos alunos. Bem diferente da interdisciplinaridade pela visão da pedagogia dos projetos que limita os conteúdos na esfera do cotidiano.

Retomando a análise do livro, as autoras concluem esse tópico, esclarecendo que

A intenção dessa proposta é a formação do aluno enquanto cidadão crítico e consciente do seu papel na construção de uma sociedade humanizadora, voltada à igualdade de acesso e oportunidade para todos e não apenas para a minoria pertencente à classe dominante. Com a utilização desses temas, o professor tem maior condição para preparar sua aula na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, inserindo o conteúdo a ser ensinado (MORAES et al, 2008, p. 15).

Ainda no capítulo I, é apresentado outro tópico intitulado de “O Trabalho com Problemas Ampliados” onde elas relatam que os problemas utilizados durante das aulas foram desenvolvidas pelo próprio grupo e outros que foram reenunciados a partir de fontes como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), livros didáticos, entre outros.

Finalizando o capítulo, elas fazem duas ressalvas. A primeira sobre a necessidade de não se confundir os problemas ampliados com a modelagem matemática, pois essa

“[...] pressupõe um ciclo de atuação que parte de uma realidade, cria um modelo que procura explicar e entender essa realidade e, com os resultados obtidos, volta-se a ela para validar/reformular o modelo criado” (MONTEIRO & POMPEU JR., 2001, p. 72). Já nosso trabalho trata de situações reais da prática social por meio da resolução de problemas ampliados com questões político-sociais, visando à alteração dessa prática social inicial para uma prática social transformadora (MORAES, 2008, p. 17).

A segunda ressalva é em relação a distinção que deve ser feita entre a etnomatemática e a proposta de trabalho que foi apresentada no livro. Segundo as escritoras, a etnomatemática, trabalha com a

“matemática praticada no cotidiano por pessoas de diferentes camadas sociais e/ou culturais, “[...] com atividades orientadas, motivadas e induzidas a partir do meio [...]” (D’ AMBRÓSIO, 1990, p. 31) [...] Mais uma vez não há preocupação com a interpretação que os jovens (alunos) fazem da realidade político-social em que vivem, mas a utilização diversificada da matemática em diferentes contextos (MORAES et al, 2008, p. 17).

Os próximos capítulos foram separados por conteúdos matemáticos onde são apresentados os temas político-sociais e os problemas ampliados. Dessa forma, o capítulo II foi destinado ao conteúdo de Função, onde são apresentados quatro problemas. Antecede a cada um deles um ou mais textos sobre assuntos que abordam os temas político-sociais, como por exemplo, os problemas ambientais gerados pela indústria de couro. Desse texto foram retirados onze questionamentos que direcionam a análise matemática.

Para exemplificar, podemos citar duas questões levantadas pelas autoras: - “k) Uma determinada costureira recebeu R\$ 300,00 por um mês de trabalho. Quantos pares de luvas ela fez? L) O que é feito dos restos de “couro” que sobraram desse processo? Quais prejuízos as raspas de couro podem trazer ao ambiente?” (MORAES et al, 2008, p. 26).

Nas duas questões reproduzidas anteriormente, pode-se apontar que o conteúdo matemático está sendo abordado e que a análise dos problemas, levam ao professor e aos alunos à uma atitude interdisciplinar. As autoras não apresentam no livro, uma metodologia para o trabalho de tais questões, ficando a critério do professor. Porém, quando analisados os trabalhos individuais das autoras, a metodologia de ensino, embasada na PHC, se torna explícita.

Por exemplo, em Alonso (2004), foram abordados os problemas causados pela indústria do couro. A autora evidenciou o papel da interdisciplinaridade como colaboração no ato de socialização do conteúdo escolar, da seguinte forma:

Num primeiro momento, estabelecemos o Contrato de Trabalho com os alunos, utilizamos os problemas ampliados pelos Temas Político-Sociais e conteúdos de outras disciplinas escolares (Física, Química, Geografia, Biologia), trabalhados em Grupos Co-operativos. As reflexões sobre os Temas Político-Sociais oriundos do cotidiano dos alunos foram feitas sempre com a intenção de denunciar as injustiças de nossa sociedade e anunciar um caminho para a superação destas, através da organização em grupos com objetivos comuns na luta para a construção de uma sociedade justa e igualitária (ALONSO; MORAES, 2004, p. 54).

Nesse trecho a autora fez referência a utilização de conteúdos de outras disciplinas para a formulação dos problemas que direcionaram a abordagem do conteúdo matemático. Embora não seja explicitada a palavra interdisciplinaridade,

tais questões criam a possibilidade para exercê-la como um momento na metodologia do ensino uma vez que a análise dos problemas pode ser aprofundada com o estudo das substâncias e transformações químicas que envolvem o processamento do couro, que é um conteúdo específico da química.

Também há a possibilidade no aprofundamento das questões sociais como economia, política, consumismo que podem ser abordadas na disciplina de sociologia. Nessa perspectiva, poderiam ser citadas outras disciplinas que colaborariam com a análise deste problema político-social, que é amplamente favorecido com a leitura do texto 2 “Carteira de trabalho e previdência social - CTPS. Porém é importante salientar que todas essas análises são decorrentes do aprofundamento do conteúdo científico e não como um momento isolado como na pedagogia de projetos.

Da mesma forma, em Ueno (2004, p. 61), a autora menciona que “foi nosso objetivo relacionar a Matemática às outras disciplinas e verificar o conhecimento que os alunos têm para desenvolver, por meio das discussões e da realização da atividade, o senso crítico e sua formação enquanto cidadão”. Mais uma vez, a palavra interdisciplinaridade, não foi explícita na fala da autora, porém podemos observar que ela aconteceu, tornando viável a utilização da mesma na perspectiva da PHC.

Não faremos a relação de todos os assuntos abordados no livro com as possibilidades de trabalho interdisciplinar devida a imensa proporção que essa ação tomaria, porém, ao descrevê-los já podem ser imediatamente relacionados com outras disciplinas a partir da perspectiva apresentada previamente. Assim, as autoras apresentam, ainda no capítulo II, um texto sobre postos de combustíveis, sobre “água x energia elétrica”, e apresenta um problema sobre esportes. Cada texto serviu de suporte para a formulação dos problemas ampliados para abordar o conteúdo matemático.

O capítulo III foi destinado ao conteúdo da matemática “Tratamento da Informação”, que é parte da dissertação de mestrado de (Ueno, 2004), onde foi apresentado o texto “O atual modelo energético” para tratar a energia elétrica, o texto “Alumínio: infinitamente reciclável” para abordar a reciclagem, um problema sobre salários de uma empresa e outro abordando o programa do governo federal – “Fome Zero”. É importante destacar, que o conteúdo matemático aparece em

primeiro plano em todos os momentos das atividades propostas pelas autoras. A intenção desse tópico, foi apontar que a partir do que foi apresentado no livro em questão, a interdisciplinaridade pode auxiliar no desenvolvimento da síntese pelos alunos.

No capítulo IV, as autoras abordaram o tema político-social da dívida pública, que foi elaborado a partir do trabalho conjunto entre Mattiazzo-Cardia & Moraes (2005), para continuar o trabalho com o conteúdo matemático do Tratamento da Informação a partir do texto “A Dívida Pública: Por que conhecer dados sobre essa dívida?”. Nesse capítulo também foi contemplado o sobre o Produto Interno Bruto – PIB do país e sua relação com os impactos sociais.

Todos esses temas apresentados pelas autoras abrem espaço para uma ação pedagógica muito importante, uma vez que os conteúdos matemáticos ganham utilidade e sentido. Além disso, elas apresentam diversas sugestões de abordagens para o professor aplicar em sala de aula, não como um manual, porém como possibilidades.

Em todo momento o conteúdo matemático é privilegiado e é o objetivo central das atividades. Ao concluir o livro, as autoras esclarecem sobre essa questão e colocam os temas políticos sociais como “impulsionadores” do conteúdo matemático e da formação de cidadãos críticos mais preparados para a transformação da sociedade. Sobre a possibilidade de alguém julgar que os conteúdos matemáticos ficaram em segundo plano, as autoras advertem,

Considerando-se que a lógica que direciona os trabalhos da pedagogia Histórico-Crítica é a dialética, pode-se afirmar que a negação da matemática não acontece. O que existe é a superação do desinteresse dos alunos pela disciplina com a incorporação dos conteúdos matemáticos aos problemas postos pela prática social. Isso já ficou evidente nos trabalhos realizados por Alonso (2004) e Ueno (2004) sob orientação de Mara Sueli Simão Moraes. É evidente que a utilização do conhecimento matemático para melhor compreender as condições de nossa prática social não deve implicar o empobrecimento do ensino dos conteúdos pertencentes a esse campo do conhecimento (MORAES et al, 2008, p. 99).

Logo, a interdisciplinaridade a partir de tais temas foi observada nesse livro no sentido de aprofundamento das questões sociais, dos aspectos físicos, biológicos, geográficos, históricos e assim por diante. Contudo, vale a ressalva que a interdisciplinaridade é uma possibilidade de atuação em tais conteúdos e não pré-requisito para o trabalho em sala de aula. Sendo assim, mesmo sem a colaboração de outras disciplinas, o professor de matemática consegue trabalhá-los para

desenvolver os conteúdos desejados. O que apontamos aqui, é a possibilidade do enriquecimento do conhecimento do aluno quando há um regime de colaboração entre as áreas.

1.4.2 Interdisciplinaridade no livro de Marsiglia (2011) “A Prática Pedagógica Histórico-Crítica na Educação Infantil e Ensino Fundamental”.

No livro “A Prática Pedagógica Histórico-Crítica na Educação Infantil” de Ana Carolina Galvão Marsiglia são apresentados relatos de práticas pedagógicas realizadas pela autora na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino fundamental com o objetivo de colaborar com a consolidação da ação pedagógica fundamentada por essa teoria.

Este trabalho não tem a pretensão de explicar sobre todos os fundamentos teóricos apresentados pela autora no presente livro, mas para contextualizar a prática, que é o objetivo central desta, será descrito alguns pontos que consideramos de fundamental importância para a compreensão da ação pedagógica fundamentada pela PHC.

Isto posto, a autora faz uma análise das teorias pedagógicas, sendo classificadas em não-críticas, críticas reprodutivas e críticas. Como esse assunto já fora apresentado anteriormente nesta dissertação, não iremos aprofundar nesse ponto. Porém, vale salientar que a PHC é classificada como uma teoria crítica pois a sua proposta é de analisar criticamente a sociedade e a escola, “sendo que o posicionamento delas e de que a educação, como fenômeno social, é determinada pelas classes sociais opostas, com interesses, valores e comportamentos diversos” (MARSIGLIA, 2011, p. 20).

Nesse ponto, é feita uma breve apresentação da metodologia da PHC e análise dos momentos definidos pela prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final. Ao terminar a explicitação de tais momentos, a autora adverte que essa metodologia não pode se configurar como um manual ou receitas.

Após apresentar suas considerações sobre o desenvolvimento infantil, a autora descreve uma intervenção realizada nessa etapa escolar. Foi abordado o tema “A história do livro”, para desenvolver o conhecimento da história da linguagem

escrita. Foram abordados os períodos desde a pré-história até o renascimento, onde a escrita alfabética já estava estabelecida.

Também foram explorados os jogos, permitindo trabalhar a oralidade, bem como diversas formas de expressão, inclusive a linguagem matemática. Assim, mais uma vez aparece o **caráter interdisciplinar** no trabalho educativo, pois tanto as sessões de discussão como os jogos de tabuleiro exploram ao mesmo tempo diferentes aspectos do conhecimento, corroborando para o reconhecimento de que as partes pertencem a um mesmo todo (MARSIGLIA, 2011, p. 68, grifo nosso).

Nesse trecho, é observável a contribuição da interdisciplinaridade como uma necessidade própria do ensino, na articulação das partes para se chegar a uma compreensão do todo possível.

Para expor as atividades realizadas com os alunos, a autora separou a descrição pelos momentos da metodologia da PHC, porém advertiu que esses momentos eram concomitantes nas aulas. Assim, a prática social inicial foi caracterizada por momentos de discussão e leitura de livros, imagens, desenhos propiciados pela pesquisadora sobre o conteúdo e externados pelos alunos por meio de desenhos.

A partir das leituras, foram levantadas perguntas a respeito do tema, o que caracterizou o momento da problematização.

As questões selecionadas para essa etapa buscavam especialmente examinar a necessidade do código escrito, as implicações de sua utilização e suas transformações. Apesar dessa preocupação central, não se perdeu de vista as outras dimensões, de natureza artística, social, científica etc., e os seus desdobramentos, pois todos esses elementos compõem o saber erudito que se pretendia oferecer (MARSIGLIA, 2011, p. 75).

Nesse trecho, diferentes dimensões do objeto de estudo foram contempladas na formulação dos problemas, de forma a propiciar um aprofundamento no saber que estava sendo proposto aos alunos.

O terceiro momento definido pela instrumentalização, apresentou diferentes atividades como experimentos, discussões, exibição de filmes, entre outros. A seguir reproduzimos um quadro onde estão dispostos os objetivos, os conteúdos, os procedimentos didático-pedagógicos e os recursos.

Unidade I: Pré-história e Primeiras Civilizações

Objetivos	Conteúdos	Procedimentos didático-pedagógicos	Recursos
a) Apresentar as principais características dos períodos históricos da unidade (Pré-história e Primeiras Civilizações) b) Compreender as comunicações verbal, não verbal e escrita como formas de expressão humanas historicamente construídas; c) Conhecer as expressões artística, científica e matemática dos períodos; d) Apresentar os conhecimentos sobre suportes e instrumentos de escrita; e) Compreender conceitos de número e quantidade; f) Reconhecer formas geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> - A Pré-história e as Primeiras Civilizações; - Comunicação oral, gestual e escrita; - A sociedade e a tecnologia da Pré-história e Primeiras Civilizações; - Contagem; - Relação numeral / quantidade; - Formas geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura, análise e interpretação de livros e vídeo; - Confecção de placas de argila com registros escritos (formais ou não); - Escrita (formal ou não) com carvão, pedra, giz, tinta etc. em diversos suportes: papel, piso, plástico, terra etc.; - Circuito de jogos; - Sessões de discussão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vídeo sobre escrita; - Livro <i>Da Pré-história ao Egito</i> (RIUS, 1994b); - Livro: <i>O livro: como tudo começou</i> (ROTH, 1993); - Livros da coleção "O homem e a comunicação" (ROCHA & ROTH, 2002, 2003a, 2003b); - Argila, carvão, giz, tintas, papéis, celofane; - Jogos⁸: Bezette e Faraó.

Quadro 1

Figura 10: Quadro extraído do livro "A Prática Pedagógica na Pedagogia Histórico-Crítica na Educação Infantil e no Ensino Fundamental de Ana Carolina Galvão Marsiglia, 2011, p. 82.

Ao analisar o quadro, podemos observar que os conteúdos contemplados nessas atividades abrangeram conteúdos específicos das disciplinas de História, da Língua Portuguesa e da Matemática. É importante destacar que nesse caso, a interdisciplinaridade aconteceu como resultante da necessidade do próprio conteúdo, que no caso foi a história do livro.

Outro ponto importante a salientar são que os procedimentos didático-pedagógicos são diferentes de acordo com cada objetivo de estudo. Ou seja, para

cada objetivo de ensino foi selecionado um procedimento diferente. Ou seja, o procedimento didático deve ser flexível, de acordo com o que se pretende ensinar. Isso posto, podemos reafirmar que a metodologia da PHC não pode se configurar como um receituário, pois, para todo conteúdo a ser transmitido, é preciso planejar ações diferenciadas.

No livro, a autora apresenta com detalhes o passo-a-passo das atividades realizadas, assim como as produções dos alunos. Não é nosso objetivo apresentar todo esse trabalho, sendo assim, nos reportaremos apenas às contribuições da interdisciplinaridade para o ato educativo em questão.

A catarse foi apresentada pelos esquemas e desenhos que os alunos produziram. Ela aconteceu paralelo aos outros momentos, não podendo separá-los, a não ser para fins didáticos de apresentação. Foi nítida a diferença entre os desenhos no início da atividade para os que foram feitos ao final do processo. Foi possível supor que os alunos se apropriaram dos conteúdos propostos por meio das respostas que os alunos forneceram às questões levantadas inicialmente na problematização.

Finalmente, a autora apresenta que no último momento da metodologia da PHC, a prática social final, foi representada pela mudança de atitude frente ao conhecimento sincrético do início do processo educativo para uma visão sintética a respeito do assunto.

Sendo assim, no ponto de chegada da prática educativa, é preciso ter novas atitudes ante a realidade e os conhecimentos adquiridos. A expressão dessa nova atitude diante do conteúdo ocorre quando sua retomada demonstra domínio dos alunos em relação aos assuntos abordados, expressando uma ação mais complexa sobre o conhecimento. Portanto, as crianças avançaram, sendo capazes de fazer a leitura da realidade de forma diferente daquela visão fragmentada e de senso comum que tinham no ponto de partida da prática educativa (MARSIGLIA, 2011, p. 113).

No capítulo subsequente, são apresentadas algumas intervenções realizadas nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Após tecer considerações a respeito da educação no Estado de São Paulo, a autora faz a explanação de uma atividade, que teve por objetivo, levar os alunos a compreensão e utilização dos “conceitos de: em cima, embaixo, perto, longe, entre, dentro e fora” (MARSIGLIA, 2011, p. 123).

Por meio da história do “Tatu-bola” (RANGEL, 1992) os alunos demonstraram não saber representar em desenhos a diferença entre o perto e o longe. Os

desenhos eram iguais para as duas situações. Assim, a pesquisadora promoveu uma discussão sobre como os alunos percebiam aqueles conceitos. Essa discussão, levou à reflexão de como a “importância de utilizar corretamente o vocabulário matemático [...] advém da necessidade social, portanto, uma necessidade humana, desenvolvida e respondida pelos seres humanos” (MARSIGLIA, 2011, p. 124).

A etapa posterior correspondente a instrumentalização, teve por finalidade “oferecer aos alunos subsídios que lhes possibilitassem agir com o conteúdo de forma que rompessem com o senso comum e, pela apropriação dos instrumentos oferecidos, ascender ao conhecimento científico” (MARSIGLIA, 2011, p. 125). Assim, a história do “Tatu-bola” foi relida, salientando os significados de cada conceito. Da mesma forma, foi trabalhada uma outra história com os alunos sobre uma criança que queria guardar sua bola em diferentes lugares da casa. A partir dessa história, os alunos elaboraram estratégias, discutiram os conceitos e definiram a solução para a história.

Nesse ponto, a autora descreve uma atitude interdisciplinar decorrente do aprofundamento do conteúdo. “A professora de educação física também aproveitou o trabalho de sala de aula para reconstruir os conceitos com exercícios com arcos para os educandos baterem a bola ora dentro, ora fora deles” (MARSIGLIA, 2011, p. 126). Podemos constatar que a professora de educação física trabalhou o mesmo conteúdo na especificidade de sua disciplina.

É importante destacar que foi o próprio conteúdo escolar que propiciou e foi beneficiado com o trabalho interdisciplinar. Não foi depositado nesse recurso didático o sucesso do ato educativo, porém ele contribuiu para o ensino significativo, uma vez que, propiciou o entendimento das múltiplas relações que incidem sobre o conceito em questão.

Outro momento importante que a interdisciplinaridade foi resultante do próprio conceito, foi o trabalho com sinônimos e antônimos que são específicos da disciplina de língua portuguesa. Ao trabalhar os conceitos de “perto de” e “longe de” os alunos também aprenderam a expressar verbalmente, utilizando os sinônimos e antônimos. A autora coloca na nota de rodapé que ao trabalhar tais conceitos, estes extrapolaram a área da matemática.

Podemos constatar a partir dessa prática que a interdisciplinaridade permeou o ato educativo, de modo a contribuir para o aprendizado em uma totalidade possível. Assim, esse recurso pedagógico é possível na metodologia da PHC, pois nesse caso, é um momento na ação pedagógica e não representa a totalidade das ações. Ela surge da necessidade de aprofundar o conteúdo escolar e propiciar o entendimento das partes para que se compreenda o todo possível para aquela etapa escolar.

Além dessas ações, a autora descreve que utilizou outros recursos, como um software de histórias em quadrinhos. Assim, apontamos para a flexibilidade de recursos pedagógicos que podem ser utilizados para socializar os conhecimentos sistematizados com os alunos. Mais uma vez, essas ações demonstram que o método da PHC não pode ser concebido como um receituário.

Ao final das atividades, os alunos demonstraram que mudaram suas percepções sobre o conteúdo escolar trabalhado, os desenhos já não eram iguais para os momentos de perto e longe. Desse modo, a prática inicial já não foi mais a mesma, pois, mediado pelo novo conceito aprendido, ela apresentou uma mudança de atitude frente a prática.

Em continuidade a descrição da prática da autora, a mesma apresentou uma prática realizada no ensino de ciências. Da mesma forma, o trabalho interdisciplinar se apresentou como um recurso pedagógico possível na metodologia da PHC. Por meio do quadro reproduzido a seguir podemos ter clareza das possibilidades da atuação da interdisciplinaridade nessa prática.

Objetivos	Conteúdos	Procedimentos didático-pedagógicos
<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a linguagem oral e escrita utilizando nomenclatura científica para objetos e seres vivos; - Elaborar explicações objetivas sobre a ciência, sendo capaz de narrar fatos científicos; - Registrar, por meio de desenhos e textos, conclusões de observações individuais ou coletivas; - Comparar cientificamente diferentes animais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diferença entre ambiente natural e construído; - O ciclo vital dos seres vivos: nascimento, crescimento, reprodução e morte; - Características dos animais quanto às partes do corpo (cabeça, tronco e membros), alimentação, locomoção, <i>habitat</i> e categorias (selvagens, exóticos, domésticos, aquáticos, terrestres, extintos, em extinção etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura e elaboração de textos informativos sobre animais; - Confecção de mural de notícias de jornal; - Exibição de filmes: <i>Happy feet</i>, <i>A marcha dos pinguins</i> e documentários (curtas) sobre diferentes animais; - Uso de jogos de computador: <i>software</i> "A arca de Noé"; - Visita ao zoológico; - Leitura e elaboração de fichas técnicas de animais; - Palestra da polícia ambiental; - Elaboração de história em quadrinhos sobre o conteúdo; - Exploração de músicas ("A arca de Noé" e "Os saltimbancos"); - Exibição da peça de dança-teatro <i>Os saltimbancos</i>.

Quadro 10

Figura 11: Figura retirada do livro de Marsiglia, 2011, p. 137.

A partir dos objetivos, conteúdos e procedimentos didático-pedagógicos podemos chamar a atenção quanto as inúmeras possibilidades de trabalho interdisciplinar propiciadas por essas atividades. Podemos apontar a presença da colaboração da língua portuguesa, da arte, da ciência no desenvolvimento de todas as ações propostas pelas autoras.

Ao abordar o tema do meio ambiente, a autora utilizou longas-metragens, documentários, músicas e poesias. Além de propiciar momentos com a visita de policiais para promover uma palestra com os alunos e apresentação de teatros. Todas essas ações resultaram no aprendizado do aluno de maneira que a prática social foi modificada. Não relataremos todos os passos descritos pela autora, mas é válido nesse tópico apresentar como os recursos de outras disciplinas colaboraram para a socialização dos conceitos sistematizados. Dessa forma, reproduzimos a seguir um trecho da autora que ela faz alusão a tais recursos:

Finalmente, farei menção a dois outros tipos de trabalho desenvolvido com os alunos: a elaboração de fichas técnicas e textos informativos. Para

serem capazes de realizar essas tarefas, os alunos precisavam de subsídios, que foram dados por ações relativas a forma (domínio do código escrito e dos tipos de textos requeridos) e ao conteúdo (o conhecimento das espécies de animais sobre as quais deveriam escrever). [...]. No entanto, não posso deixar de mencionar a importância do domínio do código alfabético para que os alunos pudessem produzir resultados relacionados ao ensino de ciências, visto que ler e escrever são premissas básicas as expressões de conhecimento das diferentes áreas. Nesse sentido, vale salientar que eram realizadas leituras diárias de livros, revistas e jornais contendo informações sobre animais. A partir dessas leituras, destacando para os discentes as características dos diferentes gêneros textuais, realizavam-se exercícios de escrita que tinham um roteiro de itens a serem atendidos para aquele texto, que depois era revisado por várias vezes (MARSIGLIA, 2011, p. 146 e 147).

Nesse trecho, pode ser observado o caráter colaborativo que a língua portuguesa exerceu durante o desenvolvimento das atividades, contribuindo assim para o aprendizado do aluno. Apontamos aqui, que a diversidade de procedimentos didáticos oferecidos aos alunos propiciou um aprendizado amplo, extrapolando os limites impostos pelas disciplinas. Vale ressaltar que a especificidade de cada disciplina foi preservada, porém, a articulação das mesmas em prol do tema ambiental ampliou os significados obtidos pelos alunos.

As atividades propostas pela autora são passíveis de uma análise mais ampla e aprofundada. Porém, cabe aqui apenas a constatação da interdisciplinaridade como recurso pedagógico, ou seja, como um momento na socialização do saber elaborado. A partir de toda a análise apresentada, podemos concluir que o trabalho interdisciplinar ficou evidenciado na prática da autora e colaborou para a apropriação dos conceitos sistematizados.

A partir dos exemplos apresentados, podemos constatar as potencialidades da abordagem interdisciplinar de um conteúdo matemático, geradas pelos temas político-sociais, demonstrado nos trabalhos de Moraes, et al (2008) e como uma necessidade no aprofundamento do conteúdo, explicitado no trabalho de Marsiglia (2011).

Encerrando esse capítulo, esperamos ter esclarecido como a interdisciplinaridade é um momento possível na metodologia de ensino da PHC. A sua abordagem, quando associada a um objetivo claro de apropriação do conteúdo, pode tornar o ensino da matemática mais amplo e coerente com a função social da escola, na transmissão dos conhecimentos acumulados pela humanidade.

CAPÍTULO II – SUPERAÇÃO À PEDAGOGIA DOS PROJETOS POR MEIO DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo analisar a pedagogia de projetos, seu surgimento, concepções e metodologia. Essa discussão se faz necessária devida a associação frequente que é realizada entre a interdisciplinaridade e a pedagogia de projetos. Além disso, esse capítulo explicita as diferenças que situam esse trabalho para além da pedagogia de projetos, superando por incorporação (SAVIANI, 2008, p. 61) essa tendência pedagógica.

2.2 BREVE APRESENTAÇÃO DA ORIGEM DA PEDAGOGIA DE PROJETOS

A Pedagogia de Projetos tal como a conhecemos hoje teve sua origem com John Dewey e Willian Kilpatrick nos Estados Unidos no início do século XX. Dewey, em sua obra *Vida e Educação*, estabelece uma crítica a escola tradicional por essa se distanciar das experiências vividas pelos alunos em seu cotidiano. Para esse autor, só se aprende o que se pratica (DEWEY, 1978, p.129).

A escola tradicional está organizada para permitir que se pratiquem certas habilidades mecânicas e certas ideias, sem cogitar da prática de outros traços morais e emocionais desejáveis em uma personalidade. Como aprender, com efeito, honestidade, bondade, tolerância, no regime de “lições” marcadas para o dia seguinte? Só uma situação real de vida, em que se tenha de exercer determinado traço de caráter, pode levar à sua prática e, portanto, à sua aprendizagem. Daí ser necessário que a escola ofereça um meio social vivo, cujas situações sejam tão reais quanto as de fora da escola. (DEWEY, 1980, p. 129)

No Brasil, tais ideias foram difundidas por um discípulo de Dewey, Anísio Teixeira na década de 30 no movimento da Escola Nova. Esse movimento tem por principal característica contrapor as ideias da escola tradicional. Durante esse movimento os conteúdos que eram ministrados na escola e a forma que eram ensinados foram questionados e surgiram novas perspectivas para o ensino.

No processo ensino-aprendizagem o aluno se torna o centro do processo educativo e o papel do professor é minimizado para um facilitador de tal processo. Nesse movimento havia a negação da transmissão do conhecimento por parte do professor em favor da construção do conhecimento pelo próprio aluno.

Embora a escola tradicional não atendesse mais as necessidades que as mudanças sociais pela qual o país estava passando exigia, a escola nova acabou aglutinando ideais liberais a favor da perpetuação do capitalismo. A classe dominante encontrou nela meios para descaracterizar o papel fundamental da escola, a saber, de transmissora dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade.

O descontentamento com a escola tradicional referentes à prática pedagógica foram transportados para o conteúdo escolar que eram julgados como distantes da realidade imediata do aluno. Para contrapor tais ideias, o cotidiano do aluno passou a fazer parte do discurso pedagógico.

São características do escolanovismo palavras como autonomia, liberdade, reflexão, construção, prática, cotidiano, investigação, cidadania, assim por diante. É nessa perspectiva que a pedagogia de projetos estabelece suas concepções metodológicas que até hoje encontramos nas escolas.

De acordo com Nogueira (2001), atualmente, quase todas as escolas exercem a prática de trabalhar com projetos de alguma forma. Seja a partir de uma data comemorativa ou um problema social que esteja em evidência na mídia. Esse mesmo autor ainda critica a prática de algumas escolas que concebem a prática de projetos como o ato de realizar uma pesquisa, ou cópia de um livro/internet para a elaboração de cartazes.

Praticamente todas as escolas trabalham ou dizem trabalhar com projetos nos dias de hoje, e a falta de conhecimento sobre essa prática tem levado o professor a conduzir atividades totalmente insipientes denominadas de projetos. Qualquer cartaz pendurado na parede com desenho de três patinhos já denominado: “Projeto Animais” – reduzindo desta forma um projeto à mera elaboração de cartazes (NOGUEIRA, 2001, p. 76).

Nesse ponto, concordamos com o autor, pois não é mistério que muitas atividades são realizadas no interior da escola sem uma intenção clara de ensino. Dessa forma, qualquer data comemorativa é motivo para a elaboração de projetos que ocupam o lugar dos conteúdos curriculares clássicos.

Exemplo disso são as comemorações nas escolas, que se espalhavam por todo o ano letivo, tais como a Semana da Revolução, Festa das Mães, Semana Santa, as Festas Juninas, Semana do índio, Semana do Folclore, Semana da Pátria, Jogos da Primavera, Semana da árvore, Semana da Criança, Semana da Asa. Ao final do ano letivo, após todas essas atividades comemorativas, fica a questão: as crianças foram alfabetizadas? Aprenderam Português? Aprenderam Matemática? Ciências Naturais,

História, Geografia? Ora, estes são os elementos clássicos do currículo escolar, tão clássicos que ninguém contesta. (SAVIANI, 2008, p.104)

Nogueira (2001), define projeto como “aquilo que ainda está por vir, pois ainda não é atual, não está presente, já que é ainda uma antecipação do futuro”. (NOGUEIRA, 2001. p. 76). Diante desta definição, podemos conceber que o trabalho do professor perpassa a realização de um projeto. Ou seja, a cada aula que o professor planeja, está projetando suas ações futuras para promover a aprendizagem de um determinado conteúdo escolar em seus alunos.

Os projetos, na perspectiva da pedagogia de projetos, influenciado pelo neoliberalismo, esvaiu-se do sentido educativo da escola, da intencionalidade do ato educativo, quando colocou em segundo plano os conhecimentos historicamente elaborados. Para essa pedagogia, o ato investigativo é mais importante que o conhecimento elaborado. A esse respeito, Duarte explica que:

A pedagogia de projetos é inteiramente compatível com essa tese piagetiana de que o método de pesquisa é mais útil para a vida do que o conhecimento que o professor ensina aos seus alunos. [...]. Embora na atualidade seja utilizada a expressão pedagogia de projetos, o mais correto seria considerar o método de projetos como um dos métodos escolanovistas, o qual foi revitalizado e incorporado ao universo pedagógico contemporâneo. A ideia pelos alunos a partir de necessidades de sua vida real, opondo-se aos currículos preestabelecidos nos quais o conhecimento é organizado numa sequência lógica e temporal. O pragmatismo de John Dewey é sem dúvida a base filosófica do método de projetos. Igualmente central no método de projetos é o desenvolvimento da atitude investigativa e do pensamento científico autônomo, considerados por Dewey e por Kilpatrick indispensáveis à cidadania na democracia liberal. (DUARTE, 2001, p.41)

Desse modo, os conteúdos ficam à mercê da realidade imediata dos alunos. Isso pode ser observado a partir da metodologia da pedagogia de projetos, que segundo Nogueira (2001), é composta por definição do tema, planejamento, execução/realização, depuração, apresentação/exposição e avaliação.

A definição do tema, fase inicial na realização de um projeto, é definida por Nogueira (2001, p.82) como “sonhos, utopias, desejos e necessidades”. Segundo esse autor, os temas devem partir das necessidades reais dos alunos, pois “cada aluno ou grupo estaria trabalhando exatamente com seu foco de interesse, buscando resolver problemas que venham suprir suas necessidades, seus desejos de descobrir e realizar seus sonhos” (NOGUEIRA, 2001, p.82).

Sendo assim, de acordo com essa pedagogia, os temas devem partir do contexto social imediato ao qual o aluno está inserido. Devem ser problemas que estejam ao alcance de seus olhos e seja possível a concretização de suas ações.

Na visão de Gardner (1995), a escola deveria ser centrada no aluno. Ele tenta deixar bem claro que esta não tem conotação egocêntrica. Até porque o trabalho em grupo e o cooperativismo são amplamente estimulados, ele ainda comenta: "... a importância de levar muito a sério as inclinações, interesses e objetivos de cada criança e, na medida do possível, ajudá-la a realizar esses potenciais". (p. 68) (NOGUEIRA, 2001, p. 55)

Ou seja, a preparação ou planejamento do professor ficaria à mercê das particularidades dos interesses dos alunos. Nessa perspectiva, o professor deveria levantar por meio de discussões e entrevistas, quais seriam suas áreas de interesse ou algum problema local que precisasse de uma solução para programar suas ações e selecionar qual conteúdo caberia naquele contexto.

A segunda etapa da metodologia dos projetos, correspondente ao planejamento, se trata da estruturação das ações que serão realizadas para o desenvolvimento da aprendizagem pretendida. Segundo Nogueira (2001, p. 84), "isso poderá acontecer de forma até que natural, desde que o professor questione seus alunos a respeito de suas vontades e interesses".

Nessa etapa deve ficar claro ao professor e aos alunos, as repostas às perguntas como "o quê" será pesquisado, "por quê" será tratado esse tema ou quais os objetivos a serem atingidos, "como" será realizado o projeto, "quando" será realizada cada etapa, "quem" serão os responsáveis e, finalmente, que "recursos" serão precisos.

A etapa subsequente ao planejamento, se trata da execução e realização. É o ato de tornar real o que foi planejado. De acordo com NOGUEIRA (2001, p. 87),

Esta é uma fase de vital importância para o aluno, pois sua interação nos atos de criar, pintar, construir, cantar, entrevistar, representar, escrever, dançar, moldar, desenhar, etc. demonstra a possibilidade de que seus sonhos, vontades e necessidades podem ser realizados a partir de suas ações planejadas.

Posterior a essa fase temos o momento da depuração. Este deve ser realizado visando a garantir o sucesso do projeto, por tanto, deve ser realizado durante a execução do mesmo. É o momento de analisar e refletir o que foi feito, avaliar e projetar as futuras ações. Segundo NOGUEIRA (2001, p. 89):

Esta é, portanto, uma etapa de depuração. Nesta, questionamos os alunos sobre tudo que já foi realizado até então; sobre suas produções, se estão

satisfeitos, se poderia ser feita mais alguma coisa que não estava planejada, se existe alguma coisa desnecessária, etc. Pretendemos com isso que sejam realizadas as primeiras (auto)críticas sobre suas produções, objetivando a depuração e melhoria dos processos até então empregados.

O mesmo autor adverte que a depuração não precisa acontecer de forma simultânea entre todas as equipes ou em um momento específico do projeto, mas durante todos os momentos, onde o professor deve estar constantemente sugerindo a análise das ações a fim de reorientá-las quando necessário.

A etapa da apresentação e exposição é o momento das equipes socializarem suas descobertas com os demais. Os alunos devem organizar os materiais, os resultados e expor aos demais colegas.

Para apresentar seus projetos, os alunos devem estar muito bem preparados, e conhecer a fundo o material a ser exposto, para não realizar uma apresentação mecânica, inexpressiva na forma de jogral televisivo. Isto de uma certa forma vai nos garantir que houve realmente uma aquisição, e a aprendizagem realmente aconteceu, pois a verdadeira prova disto ocorrerá exatamente quando a equipe estiver comunicando suas descobertas e declarando suas hipóteses. A não-apresentação dos Projetos não nos dará nenhuma garantia de que todos trabalharam, realizaram novas descobertas, aprenderam e estão desenvolvendo suas múltiplas competências (NOGUEIRA, 2001, p. 90).

Finalmente, a última etapa da metodologia de projetos é a avaliação. Se trata de avaliar as etapas do projeto e deve ser realizada por todos os participantes. É o momento de definir os erros, os avanços, os resultados e por fim, o alcance dos objetivos. Sobre essa forma de avaliação, NOGUEIRA (2001, p. 92), afirma que:

É importante notar que neste processo o “erro” será percebido pelo próprio aluno, mas não de forma “traumática” existente normalmente em uma prova corrigida friamente com caneta vermelha, mas sim como algo que “não está bom” ou como “poderia ter ficado melhor”. Percebam que nestes casos cria-se uma nova hipótese, que questiona a anterior por análise e reflexão, e com o intuito de melhoria haverá uma necessidade de fazer uma outra leitura do(s) erro(s) cometido(s) (NOGUEIRA, 2001, p. 92).

Nessa perspectiva a avaliação não mensura os conhecimentos adquiridos pela realização do projeto, porém avalia as etapas da pesquisa visando corrigir os erros do próprio processo para o próximo projeto.

Findada essa breve descrição sobre a pedagogia de projetos, no próximo tópico, serão apresentadas as críticas que incidem sobre tal corrente pedagógica. O que se propõe por meio desse tópico é apresentar os preceitos que desvinculam o produto final desta dissertação da metodologia dos projetos.

2.3 A CRÍTICA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA À PEDAGOGIA DE PROJETOS

A primeira crítica a ser apresentada se trata da etapa inicial da pedagogia de projetos, ou seja, a definição do tema. Conforme já apresentado, o tema para a pedagogia de projetos, precisa estar associado ao interesse do aluno, isto é, fazer parte da realidade imediata dele. Isto é, os problemas e os temas nesta tendência pedagógica não podem extrapolar o cotidiano a pena de se distanciar do interesse do aluno. Sobre a Pedagogia de Projetos:

Sua proposta reflete muito alguns conceitos já mencionados no construtivismo, pois para iniciar um projeto, o aluno já deverá possuir algum tipo de conhecimento do tema proposto, levando-se em consideração que este partiu de seu foco de interesse; portanto, poderemos dizer que até o momento esse aluno já possui “esquemas” que deverão ser mudados no decorrer do projeto. (NOGUEIRA, 2001, p. 80)

Ou seja, os conteúdos curriculares precisarão ser foco de interesse do aluno para ser inserido no ato educativo ou no currículo escolar. Sendo assim, somente os conteúdos que possuem aplicação imediata na vida dos alunos seriam alvo de estudos na escola.

Seguindo essa premissa, conteúdos como a álgebra, a trigonometria e outros assuntos da matemática que devido ao seu grau de abstração atingido pela evolução histórica dos conhecimentos científicos, e não correspondem mais ao cotidiano das pessoas, nunca seriam abordados na escola, pois, não haveria aplicabilidade direta no meio em que o aluno vive.

Trata-se aqui de diferenciar o que é conteúdo concreto e conteúdo empírico. De acordo com Saviani (2008, p. 85), “os conteúdos empíricos manifestam-se na experiência imediata”. Ou seja, são conteúdos advindos do cotidiano do aluno, facilmente observados em suas relações mais próximas. Já os conteúdos concretos são “captados em suas múltiplas relações, o que só pode ocorrer pela mediação do abstrato” (idem, ibidem).

Sendo assim, é preciso conceber para que tipo de aluno as atividades pedagógicas estão sendo planejadas. Para a pedagogia de projetos, os conteúdos são pensados no interesse do aluno, mas de que aluno estaríamos falando, o aluno empírico ou o aluno concreto? Conforme Saviani (2008, p. 86) adverte, o professor trabalha com o aluno concreto, dessa forma temos que levar em consideração que

tipo de interesse deverá ser levado em conta, o interesse abstrato ou concreto. Saviani (idem, ibidem) explicita esta questão no trecho abaixo:

[...] O aluno empírico, o indivíduo imediatamente observável, tem determinadas sensações, desejos e aspirações que correspondem à sua condição empírica imediata. Estes desejos e aspirações não correspondem necessariamente aos seus interesses reais, definidos pelas condições sociais que o situam enquanto indivíduo concreto. [...] Nem sempre o que a criança manifesta à primeira vista como sendo de seu interesse é de seu interesse como ser concreto, inserido em suas relações sociais. Em contrapartida, conteúdos que ela tende a rejeitar são, no entanto, de seu maior interesse enquanto indivíduos concretos. Assim, a ênfase nos conteúdos instrumentais não se desvincula da realidade concreta dos alunos, pois é justamente a partir das condições concretas que se tenta captar porquê e em que medida esses instrumentos são importantes.

Dessa maneira, a falta de aplicabilidade imediata de um determinado conteúdo, seja na matemática ou em qualquer outra disciplina, não é razão para excluí-las do ato educativo. No caso específico da matemática, por exemplo, vemos que a fatoração algébrica estudada no 8º ano do Ensino fundamental é um conteúdo que não possui aplicabilidade no cotidiano do aluno, além de possuir um grau de abstração muito elevado. Na perspectiva da pedagogia de projetos, esse conteúdo não seria justificável na escola, porém, ele é fundamental para o aprofundamento da álgebra no Ensino Médio.

Destarte, podemos afirmar que “cada conceito escolar trabalhado é um instrumento para elaboração de conceitos que virão posteriormente”. (GIARDINETTO, 2000, p. 18). Diante da perspectiva da pedagogia de projetos, os conteúdos esvaziam-se no contexto da escola pois esses são secundarizados. Saviani (2008, p.80 a 82) apresenta a justificativa ao esvaziamento dos conteúdos das escolas públicas na luta de classes, onde o acesso restrito ao saber mais elaborado ficaria por conta da classe dominante como forma de manutenção da sua hegemonia.

Daí a importância da escola: se a escola não permite o acesso a esses instrumentos, os trabalhadores ficam bloqueados e impedidos de ascenderem ao nível de elaboração do saber, embora continuem, pela sua atividade prática real, a contribuir para a produção do saber. O saber sistematizado continua a ser propriedade provada a serviço do grupo dominante. Assim, a questão da socialização do saber, nesse contexto, jamais poderia ser assimilada à visão do funcionalismo durkheimiano, porque se inspira toda na correção dialética, na crítica da sociedade capitalista desenvolvida por Marx. (SAVIANI, 2008, p. 81 e 82)

Em síntese, temos que a definição do tema para a Pedagogia de Projetos não depende do conteúdo curricular, mas do surgimento de uma problemática ou

curiosidade do aluno. Sendo assim, os conteúdos ficam em segundo plano no ato pedagógico.

É notável a intenção da reprodução da sociedade capitalista nesse contexto. O ensino, quando não extrapola os limites do cotidiano, não propicia instrumentos aos alunos para sua emancipação uma vez que o mais importante é a solução de problemas que aparecem naquele contexto. Vemos então uma formação para a conformidade, para a formação da mão-de-obra sem uma crítica política ou um posicionamento claro frente a problemas sociais gerados pelo atual sistema econômico.

O ensino centrado apenas nos conhecimentos cotidianos encontra seus limites nas generalizações e abstrações pelo qual os conhecimentos humanos atingiram ao longo de sua história. A escola então deve propiciar ao aluno o acesso a este conhecimento, como parte de sua humanização. A esse respeito, Giardinetto (2000, p. 43) aponta que,

Dado o avanço da realidade humanizada, o conjunto das objetivações do gênero humano não se compõe apenas nas objetivações em-si próprias da vida cotidiana. Na verdade, em decorrência desse avanço, passa a existir a esfera da vida não-cotidiana, isto é, o conjunto das objetivações para-si, como a ciência, a arte, a filosofia. Tais objetivações traduzem o grau de desenvolvimento histórico atingido pelo gênero humano, como tal, “o para-si constitui a encarnação da liberdade humana” (Heller, 1977, p. 233). As atividades não cotidianas são aquelas voltadas para a reprodução da sociedade e contribuem, indiretamente para a reprodução do indivíduo.

Dessa forma, o cotidiano não pode se configurar como requisito para que um determinado conteúdo seja introduzido no currículo escolar, visto que, o cotidiano produzirá no indivíduo o conjunto das objetivações “para-si” que a humanidade elaborou ao longo de sua história. Não podemos esperar que a criança por meio de suas relações sociais desenvolva sozinha, sem a intervenção de outro, conhecimentos da filosofia e da sociologia, ou compreenda os fenômenos físicos e astronômicos apenas pela observação da natureza. É necessário que haja uma mediação entre os saberes do cotidiano e não-cotidiano a fim de propiciar ao aluno o conhecimento mais elaborado desenvolvido por sua espécie, sem que ele perpassasse por todos os caminhos já percorridos para a elaboração de tais conhecimentos.

É por esse ponto de vista que reiteramos o papel da escola como transmissora do conhecimento elaborado. Dessa forma, “o povo precisa da escola para ter acesso ao saber erudito, ao saber sistematizado e, em consequência, para

expressar de forma elaborada os conteúdos da cultura popular que correspondem aos seus interesses” (SAVIANI, 2008, p. 84).

Diante dessas afirmações, podemos salientar que as ações pedagógicas devem contemplar meios para garantir tal socialização do saber. Esse meio pode ser definido pela mediação.

Enquanto atividade mediadora, o trabalho educativo escolar apresenta uma dupla função (cf. Saviani, 1991, p. 21): por um lado, produz em cada indivíduo a história do gênero humano, na medida em que, pela apropriação dos conteúdos escolares, o indivíduo se forma como elemento do gênero humano; por outro lado, ao viabilizar essa formação, viabiliza-se a possibilidade da constante formação histórica do gênero humano como totalidade das relações sociais de objetivação presentes a cada momento histórico. (GIARDINETTO, 2000, p. 16)

É evidente nesse trecho o caráter que o ensino deve adotar frente aos conhecimentos do cotidiano. Diante dessa perspectiva, os conhecimentos do cotidiano podem e devem fazer parte do processo educativo, porém a crítica aqui realizada é em relação a supervalorização deste conhecimento.

Para a PHC, os conteúdos curriculares são fundamentais no trabalho pedagógico. Ela resgata o papel da escola enquanto socializadora do saber elaborado, pois é por meio destes que a classe trabalhadora será instrumentalizada para transcender as imposições da sociedade capitalista.

Assim, contra uma educação centrada na cultura presente no cotidiano imediato dos alunos que se constitui, na maioria dos casos, em resultado da alienante cultura de massas, devemos lutar por uma educação que amplie os horizontes culturais desses alunos; contra uma educação voltada para a satisfação das necessidades imediatas e pragmáticas impostas pelo cotidiano alienado dos alunos, devemos lutar por uma educação que produza nesses alunos necessidades de nível superior, necessidades que apontem para um efetivo desenvolvimento da individualidade como um todo; contra uma educação apoiada em concepções do conhecimento humano como algo particularizado, fragmentado, subjetivo, relativo e parcial que, no limite, negam a possibilidade de um conhecimento objetivo e eliminam de seu vocabulário a palavra verdade, devemos lutar por uma educação que transmita aqueles conhecimentos que, tendo sido produzidos por seres humanos concretos em momentos históricos específicos, alcançaram validade universal e, dessa forma, tornam-se mediadores indispensáveis na compreensão da realidade social e natural o mais objetivamente que for possível no estágio histórico no qual encontra-se atualmente o gênero humano. Sem esse nível de compreensão da realidade social e natural, é impossível o desenvolvimento de ações coletivas conscientemente dirigidas para a meta de superação da sociedade capitalista. (DUARTE, 2001, p. 32 e 33)

Na perspectiva da PHC, o compromisso político é o pano de fundo em todas as ações pedagógicas, pois, visam instrumentalizar os alunos para atuar nas

contradições da sociedade capitalista. A escola então, reencontra seu objetivo na socialização do saber elaborado a todos os alunos.

Não se trata de desvincular o ensino da realidade do aluno e muito menos regressar ao ensino tradicional com todas as suas fragilidades. Nem é proposta da referida pedagogia estabelecer técnicas e processos de ensino. Trata-se da diferenciação do que é clássico e o que é tradicional proposto por Saviani (2008). Nas palavras do autor:

O “clássico” não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, se constituir num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico” (SAVIANI, apud GIARDNETTO, 2010, p.758)

Tradicional é o que se refere ao passado, ao arcaico, ultrapassado. Nesse sentido, nós temos que combater a pedagogia tradicional e reconhecer a validade de algumas das críticas na educação, pois este não se confunde com o tradicional. Clássico é aquilo que resistiu ao tempo, logo sua validade extrapola o momento em que ele foi proposto. E por isso que a cultura greco-romana é considerada clássica: embora tenha sido produzida na Antiguidade, mantém-se válida, mesmo para as épocas posteriores. De fato, ainda hoje reconhecemos e valorizamos elementos que foram elaborados naquela época. É neste sentido que se considera Descartes um clássico da Filosofia moderna. Aqui o clássico não se identifica com o antigo, porque um moderno é também considerado um clássico. Dostoiévski, por exemplo – segundo a periodização dos manuais de História, um autor contemporâneo – é tido como um clássico da literatura universal. Da mesma forma, diz-se que Machado de Assis é um clássico da literatura brasileira, apesar de o Brasil ser mais recente até mesmo que a Idade Média, quanto mais que a Antiguidade. Então, o clássico não se confunde com o tradicional. (SAVIANI, apud GIARDNETTO 2010, p. 759)

A tarefa da PHC, segundo Saviani (2008), é a de identificar as formas mais desenvolvidas em que se apresenta o saber elaborado produzido ao longo da história; transformar o saber sistematizado em saber escolar garantindo a possibilidade de ser compreendido pelos alunos; da mesma forma, propiciar meios para a compreensão dos meios de produção de tais conhecimentos e as suas tendências de transformação.

Dessa maneira, a PHC

[...] estará interessada em métodos de ensino eficazes. Tais métodos situar-se-ão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de um e de outros. Serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para

efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos.
(SAVIANI apud MARSIGLIA, 2001, p.22)

É preciso esclarecer que a metodologia da PHC não ignora o conhecimento advindo do cotidiano e nem as contribuições que o interesse do aluno sobre o assunto gera para a apropriação dos conteúdos. Pelo contrário, para essa pedagogia o conhecimento do cotidiano, representado pela prática social, é o ponto de partida possível para ação pedagógica.

Diferentemente da Pedagogia de Projetos, a definição do tema de trabalho para a PHC, é realizada apenas após a definição do conteúdo escolar a ser transmitido aos alunos. Por exemplo, ao abordar noções da matemática financeira, primeiro serão definidos quais conteúdos serão abordados como juros, capital, montante e depois escolhido um tema para abordar tais conteúdos de maneira contextualizada. Neste exemplo, poderia ser utilizado o tema da educação fiscal como os impostos, a concentração de renda, reforma previdenciária, entre outros.

Os projetos, dessa maneira, são apenas um instrumento para apropriação do conteúdo sistematizado. Não se configura como uma receita e nem como um método, mas apenas como uma ferramenta pedagógica a favor do ensino aprendizagem. Nesse contexto, podemos afirmar que nem sempre essa estratégia será a mais viável, pois existem conteúdos, conforme já mencionados anteriormente, que não possuem aplicação imediata no contexto social, mas são de suma importância para a apropriação de conceitos mais complexos.

Porém, não podemos deixar de lado os conhecimentos que os alunos já possuem em relação ao conteúdo a ser estudado. É a partir deles que deve ser planejada a intervenção pedagógica a fim de fazê-lo avançar em seus conhecimentos. É por essa razão, que Saviani (2008) ao descrever o método da PHC, coloca como princípio a prática social inicial do aluno. E porque inicial? Justamente, para deixar claro que após a mediação pedagógica ela não será compreendida da mesma forma.

Portanto, após escolher o conteúdo a ser desenvolvido nas aulas, aquele descrito pelo currículo para o ano/série em questão, é necessário investigar com os alunos, por meio do diálogo, da leitura de um texto, de uma sensibilização quais são os conhecimentos que o aluno já possui a respeito do conteúdo e do tema abordado. Tendo em vista que,

Em essência a escola nunca começa do vazio. Toda a aprendizagem com que a criança depara na escola sempre tem uma pré-história. Por exemplo, a criança começa a estudar aritmética na escola. Entretanto, muito antes de ingressar na escola ela já tem certa experiência no que se refere à quantidade: já teve oportunidade de realizar essa ou aquela operação, de dividir, de determinar a grandeza, de somar e diminuir [...] a aprendizagem escolar nunca começa no vazio, mas sempre se baseia em determinado estágio de desenvolvimento, percorrido pela criança antes de ingressar na escola. (VIGOTSKI, apud GASPARIN, 2012, p.15 e 16)

Não obstante, “é necessário deixar claro que a prática social referida aqui não consiste apenas naquilo que o aluno, enquanto individuo sabe, no seu dia a dia, relativo ao conteúdo”. (GASPARIN, 2012, p. 19 e 20). Essa prática social se refere ao conhecimento do grupo. Somente assim o ensino fornecerá subsídios para uma mudança das práxis social.

Outra crítica em relação a pedagogia de projetos, faz jus a etapa do planejamento. Conforme descrito na apresentação das etapas, o planejamento das atividades também é realizado pelos alunos. São eles que definem o caminho a ser percorrido, a duração e as formas de abordagem. Dessa forma, o aluno é responsável pela construção do seu próprio conhecimento. Essa é uma das características das pedagogias do “aprender a aprender”. Facci (2004) demonstra uma preocupação com esta caracterização do professor como facilitador do processo de aprendizagem e apresenta uma análise, reproduzida a seguir:

Carvalho (2001) relata que entre professores e profissionais da educação tem estado muito presente uma metáfora educacional que compara o trabalho docente com o de um jardineiro, e o desenvolvimento infantil ao de um organismo operando segundo leis próprias da natureza. O professor, portanto, deve estudar e respeitar as fases e as leis do desenvolvimento de forma que otimize as potencialidades dos alunos. O autor comenta que, embora alguns escritos posteriores de estudiosos construtivistas busquem atenuar a ênfase dada por Piaget à ideia de uma educação não-guiada pelo professor e pela instituição escolar, colocando o professor como facilitador, o que se torna evidente entre os construtivistas é uma concepção da educação centrada na criança, com fundamento teórico em seu desenvolvimento pessoal (FACCI, 2004, p. 122 e 123).

Embora a autora esteja analisando o construtivismo, podemos constatar pela análise da metodologia dos projetos, que compactuam com os ideais construtivistas em que o aluno é o responsável pelo seu próprio desenvolvimento. Tais constatações, nos permitem afirmar que essas pedagogias, retiram a função da escola de transmissora do conhecimento sistematizado e passa a ser de potencializadora das habilidades individuais do indivíduo.

A PHC não corrobora com esta visão. Para Saviani (2008, p. 80), “a escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber

sistematizado, do saber metódico, científico. Ela necessita organizar processos, descobrir formas adequadas a essa finalidade”. Esta tarefa de organizar os processos de ensino e selecionar as melhores formas de transmissão dos conteúdos cabe a escola, na figura do professor. É ele que tem o conhecimento necessário para “transformar o saber elaborado em saber escolar” (SAVIANI, 2008, p. 79).

Para finalizar essa questão, reproduzimos a seguir um trecho de Facci (2004, p. 123 e 124) no qual ela sintetiza suas considerações a respeito deste assunto:

As conclusões a que Carvalho (2001, p. 63) chega são que, mesmo entre autores que tentam buscar subsídios em diferentes teorias de desenvolvimento e de aprendizagem, a metáfora do crescimento está presente e o desenvolvimento das capacidades “[...] é visto em abstração dos conteúdos escolares específicos, a aprendizagem do aluno, em abstração do ensino e das escolhas do professor, o desenvolvimento do jovem, em abstração das demandas e dos valores sociais específicos de uma sociedade historicamente determinada”. Ao considerar que o processo educacional deve centrar-se somente no desenvolvimento psicológico das capacidades e estruturas gerais dos alunos, o discurso educacional construtivista acaba incorrendo em uma série de reducionismos, propondo procedimentos e orientações que não levam em consideração os determinantes históricos do processo de escolarização. Hentz (2001) assevera que para os construtivistas não é necessário ensinar, uma vez que o aluno constrói o seu próprio conhecimento. Dessa forma, há o perigo de interpretar a inteligência como um fenômeno naturalmente produzido, sem considerar as determinações sociais que entram em jogo no desenvolvimento intelectual.

Assim, podemos compreender que o processo pedagógico possibilita a apropriação dos conhecimentos sistematizados pelas novas gerações e além do desenvolvimento psicológico das capacidades individuais do aluno. Ele deve abranger os aspectos sócias, históricos, humanísticos que fazem parte da história de sua espécie.

Outro ponto importante a se destacar é em relação a avaliação. Conforme apresentado, a avaliação na pedagogia de projetos, serve para avaliar as etapas do próprio projeto. Ou seja, a avaliação avalia o processo e não o resultado final em relação a apropriação do conteúdo escolar pelo aluno. Nessa perspectiva, é o aluno que deve “perceber o próprio erro” e redefinir novas hipóteses e ações.

Nesse ponto também encontramos limitações na proposta da pedagogia de projetos. A avaliação não pode ficar à mercê de responder apenas ao processo de ensino, mas, avaliar se os objetivos do ato educativo foram atingidos. Na PHC, os objetivos do ensino serão sempre a aprendizagem dos conhecimentos elaborados pelos alunos. Desse modo, a avaliação deve ser planejada de maneira a tornar

visível ao professor e ao aluno o quanto daquele conteúdo foi incorporado após o final do processo de ensino.

Não se trata de uma avaliação classificatória ou rotulatória, mas uma avaliação consistente em relação ao conteúdo escolar transmitido. Ela deve apontar com clareza o nível de conhecimento que o aluno adquiriu ao longo do processo de ensino. Na PHC, o resultado final esperado é a mudança da visão sincrética do conteúdo para a visão sintética.

O que se espera que seja demonstrado é como e em que medida os educandos conseguiram se apropriar das dimensões do conteúdo anunciadas na problematização e trabalhadas na instrumentalização. Além disso, demonstrarão, teoricamente, como os objetivos, apontados na prática social inicial, se incorporaram à sua nova aprendizagem. Deverão evidenciar seu novo nível de desenvolvimento mental, tanto em relação à aquisição do novo conhecimento teórico, quanto em que medida prevêm que utilizarão em sua vida social fora da escola (GASPARIN, 2011, p. 1980).

Além disso, na PHC, o aluno deve demonstrar que houve uma mudança de atitude frente a prática social inicial, mediada pelo saber elaborado. A respeito disso, temos que:

Independentemente da forma como seja entendida a prática, é necessário ter claro que a pedagogia histórico-crítica parte da realidade, ascende à teoria e retorna à realidade, cumprindo a metodologia prática-teoria-prática. É necessário, por isto, avaliar de que forma o conteúdo científico-cultural abstrato pode ser traduzido para um fazer social, na perspectiva da intervenção. A teoria, na medida que se torna um instrumento de compreensão da realidade, constitui-se também uma forma de ação para a mudança. A prática torna-se, assim, a melhor avaliação da compreensão da teoria (GASPARIN, 2011, 1981 e 1982).

Assim, a avaliação na PHC está diretamente relacionada ao conteúdo escolar que é apropriado pelo aluno, de maneira a levá-lo a estabelecer uma posição crítica a respeito de sua própria realidade visando a superação da mesma. Logo, o compromisso político é reafirmado nessa perspectiva, diferentemente da proposta da pedagogia de projetos.

Podemos apontar a partir das críticas realizadas a pedagogia de projetos, que não se trata de criticar as etapas dos projetos isoladamente, mas, o esvaziamento dos conteúdos clássicos que vem sendo estimulada pelos ideais neoliberais. Nessa perspectiva, o problema não é a realização de um projeto na escola, no que se refere ao modo de organizar as atividades. O problema é quando essa organização

não possibilita a socialização dos saberes historicamente elaborados pela humanidade aos alunos.

Concluindo, temos que as pedagogias do “aprender a aprender” têm propagada a ideia de que a importância da escola reside na estimulação das habilidades individuais da criança, não se preocupando com os aspectos sócio históricos que incidem sobre a finalidade real da escola. E a pedagogia de projetos se enquadra nesses ideais por deixar em segundo plano o saber historicamente acumulado para dar lugar aos conhecimentos do cotidiano. Sendo assim, optamos na utilização da PHC, pois esta supera a pedagogia de projetos, pois, ela devolve à escola a sua função histórica, ou seja, de socializadora do saber elaborado.

A seguir, apresentamos um quadro síntese com os elementos que compõem a pedagogia de projetos e a PHC.

	Pedagogia dos Projetos	Pedagogia Histórico-Crítica
Conteúdos	Empíricos. Escolhidos a partir no cotidiano e do interesse do aluno.	Concretos. Os conteúdos “clássicos” (SAVIANI, 2003).
Planejamento	Conduzido pelo aluno. Pesquisa, investigação e procedimentos traçados de acordo com suas vontades.	Professor. Organiza processos e planeja formas adequadas de exploração do conteúdo a partir da prática social do professor e do aluno.
Execução	Os alunos realizam experiências, pinturas, constroem, representam, escrevem, entre outras atividades práticas.	São criadas as necessidades históricas do surgimento do objeto de estudo e os alunos são levados a compreender a sua lógica de criação. Nesse momento, ocorre a instrumentalização do novo conceito.
Finalização	Valorização dos aspectos externos. Teatros, cartazes, apresentações, entre outros.	Retorno à prática social e há a aplicação do novo conceito aprendido.
Avaliação	Realizada pelos próprios alunos. O conteúdo não é avaliado e sim, as etapas do projeto	Catarse. Momento em que o aluno demonstra ter se apropriado do novo instrumento aprendido, isto é, do conteúdo.
Compromisso Político	Os alunos são formados visando a reprodução da sociedade, tal como ela é.	Em favor a crítica ao modelo econômico vigente, o capitalismo. Busca desenvolver no aluno a criticidade.

CAPITULO III - O ENSINO DE FUNÇÃO A LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

3.1 SOBRE O CONCEITO DE FUNÇÃO

Ao longo desta dissertação, podemos verificar que a apropriação do conteúdo matemático pelos alunos sugere a dominação e compreensão das múltiplas relações existentes em um objeto ou conceito, visando a sua utilização na prática social. Vimos também, que essa apropriação advém do entendimento do percurso lógico da criação do instrumento. Sendo assim, nos reportaremos a respeito da lógica histórica utilizada na criação do conceito de função, que conforme já explicitado anteriormente, foi o conteúdo escolhido para a elaboração da sequência didática.

Para isso, nos embasaremos em Caraça (1984), para compreender, em linhas gerais, quais elementos lógicos e históricos atuaram na construção do conceito em questão.

Dessa forma, temos que a função é um instrumento matemático criado a partir da necessidade histórica da humanidade em dominar a natureza, isto é, estudar, descrever, sistematizar e prever a evolução dos fenômenos naturais (Caraça, 1984). Disso parte a compreensão da realidade que cerca o homem, isto é, a realidade em todos os aspectos como o físico, o social e o individual.

Essa realidade é apresentada por Caraça (1984, p. 109) com duas características essenciais: a interdependência e a fluência. A primeira, é explicada pelo autor como: “Todas as coisas estão relacionadas umas com as outras; o Mundo, toda esta Realidade em que estamos mergulhados, é um organismo vivo, uno, cujos compartimentos comunicam e participam, todos, da vida uns dos outros” (p. 109).

Assim, podemos tomar como exemplo a fauna de uma determinada região. Sabe-se que ela se diferencia das demais devido as características próprias de seu ambiente, como as condições climáticas, a flora, as condições do solo, as ações do homem, entre outras. Ou seja, para que essa determinada fauna exista, todos os outros fatores mencionados devem existir em total harmonia, em uma relação de interdependência.

A respeito da fluência, Caraça (1984, p. 110) coloca que “O Mundo está em permanente evolução; todas as coisas, a todo momento, se transformam, tudo flue, tudo devém”. Essa relação é facilmente observada no dia-a-dia das pessoas, assim como na natureza. Tudo está em constante evolução, de maneira que o “agora” toma diferentes significados em questão de segundos. Uma erva do campo que cresce a cada instante, serve de alimento a um animal herbívoro, esse por sua vez se torna alimento para algum animal carnívoro e finalmente, este último ao morrer se torna adubo para o crescimento de outra erva, assim por diante. Outros exemplos podem ser dados, ao:

[...] notar como até as coisas mais estáveis se alteram com o tempo: como o ferro envelhece com a ferrugem, como a rocha se desagrega e se torna areia, como as próprias montanhas mudam de forma pela erosão, como os rios mudam de leito, as margens dos continentes ganham e perdem em luta com o mar. Tudo está numa permanente agitação e, por graus insensíveis, evolucionando de forma que a Terra não é, neste instante, a mesma que era há momentos, e será daqui a uns momentos diferente da que é agora (CARAÇA, 1984, p. 110).

Diante de tais características essenciais, fica evidente a dificuldade encontrada pela humanidade no estudo dos fenômenos naturais. Pois como questiona Caraça (1984, p.110):

Se tudo depende de tudo, como fixar a nossa atenção num objeto particular de estudo? Temos que estudar tudo ao mesmo tempo? Mas qual é o cérebro que o pode fazer?
Por outro lado, se tudo devém, como encontrar, no mundo movente da fluência, os fatos, os seres, os próprios objetos do nosso estudo?

Devida as limitações encontradas a partir de tais questionamentos, é que se faz necessário delimitar, recortar, destacar, dessa totalidade um conjunto específico de agentes (Caraça, 1984). A esse recorte, ou seja, a esse conjunto é dado o nome de isolado. Esse por sua vez, é definido como “uma secção da realidade, nela recortada arbitrariamente” (CARAÇA, 1984, p. 111).

Sobre o isolado, é importante esclarecer que o fato de tomarmos como objeto de estudo apenas um recorte da totalidade, isso por si só, já se torna um erro inicial, pois, diversos fatores estão sendo ignorados nesse processo. Esses fatores podem causar diferenças significativas no final do estudo. Do mesmo modo, um isolado pode mudar ou se mostrar insuficiente para os objetivos a serem atingidos. É por isso que Caraça (1984) chama a atenção para o bom senso do pesquisador em recortar da totalidade o seu objeto de estudo.

Para prosseguir com essa breve explanação sobre as condições de criação do conceito de função, é preciso apresentar e esclarecer as noções de qualidade e quantidade, uma vez que eles estão intimamente ligados com a interdependência. Sendo assim, vamos começar pela definição formal de qualidade que é apresentado por Caraça (1984, p. 113): “Sejam A, B, ... L componentes dum isolado; ao conjunto de todas as relações $A \rightarrow B, \dots A \rightarrow L$, dá-se o nome de qualidades de A em relação a B, ... L”.

Isso posto, podemos entender a noção de qualidade por meio de dois elementos de um isolado, sendo “A” e “B”. Se entre eles há uma relação de interdependência, podemos estabelecer que existe uma relação no sentido de A para B e outra no sentido de B para A, que é representado pelo símbolo de uma “flecha” no sentido da relação. Caraça (1984) apresenta o exemplo das duas espécies de animais em que a espécie B se alimenta da espécie “A”. Assim, para a espécie “B”, a espécie “A” tem relação de alimentação, e o oposto, a relação se torna de destruição.

É indispensável que o leitor se familiarize com a ideia de plasticidade e fluência da noção de qualidade, que se compenetre bem desta verdade fundamental – a isolado novo, qualidades novas. É preciso sempre, quando se consideram as qualidades dum ser, pensar no isolado a que ele pertence, pensar no seu contexto; só em relação ao contexto é que as qualidades têm significado (CARAÇA, 1984, p. 114).

A partir desse trecho, é possível observar que a qualidade faz referência somente aquela relação que está explicitada no isolado, mudando as relações, mudam também as qualidades. Por exemplo, em regiões de seca, a chuva exerce o papel de vida e sobrevivência. Em contrapartida, a chuva em regiões de alagamento, exerce o papel de destruição por meio das inundações. Ou seja, ao mudar o contexto, mudam-se também as qualidades.

Existem qualidades que podem ser classificadas como “maior que”, “menor que”, “mais que”, “menos que” e, assim por diante, são qualidades que possuem variação quantitativa. Caraça (1984) apresenta dois exemplos para ilustrar essa relação, reproduzidos a seguir:

Exemplo a) João, Antonio e Manuel são três indivíduos a respeito dos quais, pelo conhecimento que temos do seu comportamento em situações semelhantes, consideramos João como mais corajoso que Antonio e Antonio como mais corajoso que Manuel. A qualidade coragem, que João, Antonio e Manuel têm em relação a nós, observadores, admite graduações de intensidade, as quais respeitam a transitividade, - se temos João como mais corajoso que Antonio e Antonio como mais corajoso que manuel,

temos evidentemente João como mais corajoso que Manuel. Exemplo b) Consideremos um corpo “c” em movimento e seja “v” a sua velocidade em cada ponto da trajetória. Esta qualidade – velocidade do móvel “c” – é susceptível de intensificação, de aumentar ou diminuir, como toda gente sabe (CARAÇA, 1984, p. 115).

Nesses exemplos, podemos julgar quem é o mais corajoso entre os três homens, sem fazer qualquer relação com números. Diferentemente, do segundo exemplo, no qual a variação da velocidade pode ser expressa por meio de números. Esses exemplos são importantes, pois, nos permite compreender que a quantidade não está relacionada estritamente com os números, isto é, a “quantidade é um atributo da qualidade e, como tal só a ela pode ser considerada” (idem, ibidem).

Após discutido sobre as noções de qualidade e quantidade, voltaremos ao caso do recorte da realidade para o seu estudo, constituindo-se assim o isolado. Devida a fluência, mesmo o isolado tendo se afastado da sua totalidade de relações, ele continua a fluir, de modo que a todo instante temos um isolado com qualidades novas e diferentes. No entanto, assim como temos os motivos, descritos anteriormente para realizar o recorte da realidade, “diremos que o isolado evoluciona e que os diferentes estados observados correspondem, não a isolados novos, mas as diferentes fases da evolução do isolado inicial” (CARAÇA, 1984, p. 116).

Caraça (1984), apresenta que a essa evolução do isolado, é dado o nome de fenômeno natural, e dá os exemplos do “movimento dos corpos, a vaporização da água sob a ação do calor, a passagem duma corrente elétrica num condutor, a germinação duma semente, o exercício de direitos políticos pelos cidadãos, etc” (idem, p. 119) para esclarecer que ao estudar um fenômeno natural, estará estudando a evolução de um isolado, isto é, as mudanças das qualidades ocorridas pelas mudanças de suas relações.

Existem casos de fenômenos que dadas as mesmas condições iniciais, eles apresentam comportamentos idênticos, isto é, regularidades. Por exemplo, a uma velocidade constante, o tempo de viagem e os quilômetros rodados, evoluem com uma regularidade. Assim, se um indivíduo dirige seu carro a uma velocidade constante de 80km/h, podemos afirmar que em 2 horas, ele percorreu 160km, em 5 horas, 400km, e assim por diante. Com esse exemplo, podemos constatar que por meio das regularidades, é possível prever o comportamento do fenômeno.

Como explicado no início deste tópico, a previsão dos fenômenos é um quesito principal do ser humano na arte da dominação e compreensão da natureza. Dessa forma, “uma das tarefas mais importantes no trabalho de investigação da Natureza é a procura de regularidades dos fenômenos naturais” (CARAÇA, 1984, p.120). Assim, o autor define como toda regularidade de evolução de um isolado, como sendo, lei natural.

Tendo em vista as noções de qualidade e quantidade, Caraça (1984), classifica as leis naturais como leis quantitativas e leis qualitativas, alertando sobre o fato que a rigor, todas as leis são qualitativas-quantitativas, conforme já explicado anteriormente. Para esclarecer as diferenças entre elas, reproduzimos a seguir os exemplos dados pelo autor. De tal forma que, um exemplo de lei quantitativa, pode ser dado pela lei da queda dos corpos: “Para todo o corpo, em queda livre no vácuo, as alturas de queda são diretamente proporcionais aos quadrados dos tempos de queda”(CARAÇA, 1984, 121). Pode ser observado nesse exemplo que existe a relação com número, por meio da quantificação das alturas da queda, quantificação do tempo.

Um exemplo de lei qualitativa, dado por Caraça, é referente a primeira lei de Kepler: “Cada planeta descreve em torno do Sol uma elipse, da qual o Sol ocupa um dos focos” (idem, ibidem). Podemos constatar que se trata de uma lei estritamente qualitativa, pois, não podemos afirmar que uma elipse é mais ou menos elipse que outra, assim, não podemos quantificar o quão elíptico é o movimento dos planetas em torno do sol.

Finalmente, uma lei qualitativa-quantitativa, é exemplificada por Caraça (1984) como: “Para todo o gás existe uma temperatura, chamada temperatura crítica, acima da qual ele não pode ser liquefeito; logo que a temperatura desça abaixo da temperatura crítica, o gás pode liquefazer-se, submetendo-o a uma pressão conveniente” (idem, ibidem). Dessa maneira, existe a relação com o número, por meio da temperatura, que define a mudança de qualidade do gás.

Ao longo da história, na busca de compreender a natureza e nela intervir sistematicamente, visando a satisfação das necessidades do homem, cada vez mais evoluído, a ciência foi direcionando seus estudos, prioritariamente, para as leis quantitativas.

Não é que a Ciência, no seu avanço, tenda a pôr de parte a qualidade, e isso seria, mesmo, absurdo, uma vez que as qualidades traduzem as relações de interdependência dos seres uns com os outros, e a interdependência é, precisamente, uma das características essenciais da Realidade. Mas a Ciência não se ocupa apenas em descrever, empreende a tarefa de explicar e, nesta, há um fato que se impõe com força cada vez maior – para obter a explicação das variações de qualidade há que aprofundar o estudo das variações de quantidade (CARAÇA, 1984, p.122).

Assim, temos a preponderância na história da investigação das leis quantitativas para a compreensão da Realidade humana. É nesse contexto, criada a necessidade de um instrumento para o estudo das leis quantitativas, que o conceito de função começou a ser elucidado.

Porém, esse conceito não surgiu de uma hora para outra, foi um longo percurso histórico até chegar tal como o conhecemos hoje. De acordo com Caraça (1984), o seu aparecimento “deu-se numa gestação lenta em que necessidade e instrumento inter-atuaram, ajudando-se e esclarecendo-se mutuamente” (CARAÇA, 1984, p.125 e 126).

A Ciência apoiada nos princípios filosóficos platônicos e aristotélicos, tinham a Razão como o caminho para se chegar ao conhecimento verdadeiro. Assim, até que o uso da experiência e da demonstração matemática, chegasse ao patamar ocupado hoje nas ciências, foram necessários muitos estudos e lutas por diferentes estudiosos. Caraça (1984), apresenta em sua obra como foi esse percurso, mas nesta dissertação, embasados por esse autor, nos reportaremos aos aspectos mais essências do caminho percorrido para a definição do conceito de função.

Dessa forma, temos que na metade do século XIII, o monge Rogério Bacon se destaca entre os pensadores de sua época por sua posição a favor do uso da demonstração como comprovação da ciência. Ele afirma que “a razão não pode distinguir o sofisma da demonstração a menos que seja controlada nas suas conclusões pelas obras certificadoras da Experiência” (CARAÇA, 1984, p. 201). Caraça (idem, ibidem), menciona que mesmo a ciência compreendida por Bacon não ser a mesma conhecida pelos cientistas modernos, ele merece o devido destaque por seu debate numa sociedade tomada por contradições.

O problema da experiência e demonstração na composição da ciência em detrimento da Razão, vai aparecer mais acentuado entre os séculos XV e XVI, na figura de Leonardo da Vinci, que carrega consigo o pensamento de “observar, investigar a Natureza, o mundo sensível, e submeter os dados dessas observações

aos processos matemáticos” (CARAÇA, 1984, p. 202). E critica a razão platônica, como podemos observar pelo trecho a seguir: “Nenhuma investigação merece o nome de Ciência se não passa pela demonstração matemática; nenhuma certeza existe onde não se pode aplicar um ramo das ciências matemáticas ou se não pode ligar com essas ciências” (Tratado de Pintura, apud CARAÇA, 1984, p. 201).

Podemos estabelecer que nesse ponto, a Ciência adotou um novo rumo de acordo com as necessidades da sociedade, e conforme fica explicitado na obra de Leonardo da Vinci, esse rumo leva a uma “ordenação matemática do Universo” (idem, ibidem). Isso vai ficar ainda mais delineado por Newton, que afirma: “[...] Os modernos, rejeitadas as formas substanciais e as qualidades ocultas, ocupam-se de referir a leis matemáticas os fenomenos naturais” (Principios matemáticos da filosofia natural, apud CARAÇA, 1984, p. 202).

Decorrente disso, temos a necessidade do conceito de função para o estudo da nova realidade da Ciência. Com esse novo instrumento, a filosofia da fluência, retorna ao cenário da ciência devido aos estudos do conceito de variável. Assim, temos Leonardo da Vinci e Newton reafirmando as características da fluência, de tal forma, que esse último nomeia as funções por um longo tempo de “fluentes”. Sendo que o nome “Função” vai ser generalizado anos mais tarde (Caraça, 1984).

O estudo da variável nesse contexto, vai propiciar o primado do número sobre a figura, pois

O número é, em última análise, o que constitui a substância do conceito de variável e, portanto, de função; o papel primacial que esta passa a representar na Ciência traz como consequência, o número para a primeira plana da explicação científica; daqui resulta o primado do número sobre a figura e, consequentemente, o fim da separação da Aritmética e da Geometria em compartimentos estanques (CARAÇA, 1984, p. 204).

Essa relação do número com a geometria, vai ser fundamental no aparecimento da Geometria Analítica, porém nesta dissertação, não nos aprofundaremos nesse estudo, pois, não é o foco desta pesquisa. Nesse ponto, o que nos interessa, é que foi a partir daqui que as funções estabelecem suas relações com as propriedades de um sistema de coordenadas. Assim, o número não irá sobrepor à figura, mas irá a explicar. Conforme colocado por CARAÇA (idem, ibidem): “Qual é a equação duma curva? – uma lei matemática a que satisfazem as coordenadas dos seus pontos. Na equação está tudo, forma e dimensões”.

Dando continuidade, temos que no século XVIII, João Bernoulli, definiu função da seguinte maneira: “chama-se aqui função duma grandeza variável a uma quantidade composta de qualquer maneira dessa grandeza variável e de constantes” (CARAÇA, 1984, p. 209). Temos então, que esse importante matemático, apresenta o conceito de função como correspondência de duas variáveis. Esse conceito de função perdura até os dias atuais, conforme apontado por Caraça (idem). Dessa forma, a seguir apresentamos como essa ideia pode ser vista hoje, segundo as ideias de Caraça (idem). Essa é a ideia apresentada por Caraça (idem) que norteou a elaboração da sequência didática, produto final desta dissertação.

Assim, podemos utilizar o exemplo utilizado por Caraça (1984) sobre o estudo da queda de um corpo no vácuo. Dadas as condições físicas necessárias, procuramos estabelecer as regularidades desse fenômeno, isto é, a lei quantitativa. Para atingir esse objetivo, é necessário medir a altura da queda em intervalos de tempos iguais. Após essa medição, devemos analisar a variação das alturas da queda. Caraça (1984), salienta que quanto menores forem os intervalos de queda, melhor se conhecerá a variação. Supondo que foram anotadas o tempo de segundos em segundos, poderíamos obter a seguinte tabela (Caraça, 1984):

Tempo (em segundos)	0	1	2	3	4
Espaço (em metros)	0	4,9	19,6	44,1	78,4

Como adverte Caraça (1984), não podemos encontrar toda a regularidade presente nesse fenômeno para a elucidação da lei quantitativa, porém, ela já sugere a primeira noção de função ao relacionar dois conjuntos, sendo um conjunto T referente ao tempo e o outro E do espaço. Chamamos a atenção que os dois conjuntos apresentam uma correspondência unívoca⁴, de “T” para “E”.

A lei quantitativa que a tabela sugere, ou ao menos uma aproximação dela, está na correspondência entre esses dois conjuntos. “Se por consequência

⁴Correspondência entre dois conjuntos, na qual a cada elemento do primeiro corresponde um só elemento do segundo.

queremos estudar as leis quantitativas, temos que criar um instrumento matemático cuja essência seja a correspondência de dois conjuntos (CARAÇA, 1984, p. 127).

Diante da ideia fundamental do instrumento que se pretende estudar, é necessário sistematizá-lo. O primeiro passo é a adoção de símbolos, para que não seja necessário recorrer a todo o momento as tabelas, e para isso, conforme Caraça (1984) apresenta, faz-se necessário a introdução do conceito de variável. Segundo o mesmo autor, a definição de variável pode ser assim escrita:

Seja (E) um conjunto qualquer de números, conjunto finito ou infinito, e convençionemos representar qualquer dos seus elementos por um símbolo, por ex.: x. A este símbolo, representativo de qualquer dos elementos do conjunto (E), chamamos de variável. (CARAÇA, 1984, p. 127)

A variável representa simbolicamente, por meio do uso das letras elementos de um determinado conjunto. Por exemplo, no conjunto dos números naturais $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$, poderíamos representar cada elemento deste conjunto por um símbolo “n”. Assim, “n” admite qualquer número natural, logo, ele varia de zero ao infinito positivo. A este conjunto que a variável representa, é chamado de domínio.

Explicitada a ideia de variável, temos as condições necessárias para a criação do instrumento matemático. Retomando o exemplo da queda do corpo no vácuo, podemos chamar de “e” os elementos do conjunto espaço e de “t” os elementos do conjunto tempo. Como já foi apresentado anteriormente, a correspondência existente entre esses dois conjuntos é unívoca, no sentido de “t” para “e”. Logo, podemos dizer que a variável “e” está em função da variável “t”. Essa notação pode ser escrita, utilizando a linguagem específica da matemática como $e = f(t)$. Nota-se por tanto que a cada valor de “t” corresponde apenas a um único valor de “e”.

Encontramos aqui a função como instrumento matemático a favor do estudo das leis quantitativas. Utilizando a definição dada por CARAÇA (1984, p. 129), temos que:

Sejam x e y duas variáveis representativas de conjuntos de números; diz-se que y é função de x e escreve-se $y = f(x)$, se entre as duas variáveis existe uma correspondência unívoca no sentido $x \rightarrow y$. A x chama-se variável independente, a y variável dependente.

Essa é a definição moderna de Riemann-Dirichelet, apresentada no final do século XIX. De acordo com Caraça (1984), embora o conceito tenha ganhado em generalidade, essa definição afastou a função das condições de sua origem.

O autor explica isso por meio da pergunta: “Qual é a função mais geral $y(x)$?”, e a resposta para essa pergunta seria que “a correspondência $x \rightarrow y$ mais geral é aquela em que os valores de y , corresponde aos de x , são quaisquer” (CARAÇA, 1984, p. 209 e 210). Mas como afirma o mesmo autor, a palavra qualquer, sugere a ideia de “sem lei nenhuma”. Dessa forma, é possível afirmar que “os valores da variável dependente são dados ao acaso”.

Estranha conclusão! O conceito de função nasceu da lei natural; ao procurar depurá-lo, generalizá-lo, encontramos-nos com o acaso, noção precisamente oposta à de lei! Condenação dos nossos instrumentos de trabalho que, assim, flutuam entre duas noções opostas? Não! Reconhecimento desta verdade fundamental, enunciada por Gonsseth: “lei e acaso são noções conjugadas que só adquirem todo o seu sentido quando tomadas uma em relação à outra. Nem uma nem outra têm existência autónoma – a sua contradição mútua faz uma parte do seu sentido” (idem, ibidem).

Desse jeito, Caraça (idem) reconhece que embora o acaso seja uma ideia contrária à de lei, e assim, afasta o conceito de função da sua origem, o acaso adquire sua relação devido ao contexto em que ele é estudado, se tornando possível e correto no contexto do estudo da correspondência entre duas variáveis.

3.2 O ENSINO DE FUNÇÃO NO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL PAULISTA

O estudo da abordagem dada por Caraça (1984) é importante no sentido de embasar a sequência didática elaborada com os elementos lógico-históricos principais do conceito de função como a interdependência, as regularidades e as generalizações. Porém, conforme visto no plano de trabalho desta dissertação, foi um pedido da professora regente da turma onde foi aplicada a referida sequência, que fossem utilizados os materiais oficiais do Estado de São Paulo. Dessa forma, faz-se necessário compreender como o conceito de função é apresentado aos alunos por meio da perspectiva da Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo.

Assim, temos que nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que norteia as redes de ensino e os professores, sobre os conteúdos e as metodologias que devem atuar nas escolas, coloca que o estudo de funções não pode ser isolado e sem sentido, pois, dessa forma, ele perde seu papel integrador nos próprios conteúdos internos à matemática. Nesse documento, o conceito de função ganha destaque no currículo de matemática, pois:

“Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática”. (PCNs – Parte III)

Podemos constatar que nos PCN, o conceito de função preserva sua característica de estudar e descrever o comportamento de fenômenos, tanto naturais quanto sociais.

Tendo como base os PCN e as competências básicas do Exame Nacional do Ensino Médio⁵ (ENEM), o Currículo Oficial do Estado de São Paulo (COESP), divide os conteúdos matemáticos em três blocos, sendo Geometria, Números e Relações.

O bloco de geometria diz respeito diretamente à percepção e construção de formas geométricas, relações entre figuras planas e espaciais e as concepções de espaço para a compreensão do mundo físico. No bloco Números, estão envolvidas as noções de contagem, medida, representação algébrica de operações fundamentais, ideias de equivalência e ordem. Já no bloco das Relações, estão incluídas as noções de medida por aproximações, relações métricas em geral e as relações de interdependência como a proporcionalidade e a função (SÃO PAULO, 2013).

Embora exista a divisão em blocos temáticos, é possível observar que os três blocos estão interligados, de maneira que

De fato, os **Números** são construídos a partir das relações de equivalência e de ordem; na **Geometria**, um lugar de especial destaque e ocupado pelas relações métricas; e praticamente todas as **Relações** que imaginarmos incluirão números ou formas geométricas (SÃO PAULO, 2013, p.39, grifo do autor).

Desse modo, focamos nas sugestões de abordagem para o desenvolvimento do bloco Relações, mais especificadamente os ligados as ideias de função, por ser esse, um dos objetivos desta dissertação, e certo de que, fazendo referência a um bloco, o leitor já poderá ter a noção clara como os outros dois blocos são discutidos, uma vez que estão interligados.

⁵ A matriz de referência do ENEM pode ser consultada por meio do endereço eletrônico: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em 12/2015.

O COESP está organizado em forma de espiral, isto é, os conteúdos não são esgotados em um ano/série, ele perpassa por todos os anos, de maneira que todos os conteúdos começam no sexto ano do ensino fundamental e vão terminar apenas no ensino médio. Assim sendo, temos que no sétimo ano do ensino fundamental, o COESP irá introduzir o conceito de proporcionalidade entre grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, que servirá de base para o estudo das funções no ensino médio. O conteúdo é proposto por meio de situações-problema em que o aluno deve classificar o tipo de proporcionalidade existente entre diferentes grandezas e posteriormente resolver problemas por meio da proporcionalidade.

Ainda no sétimo ano, os alunos passam a estudar a álgebra, tendo como finalidade o uso de letras para a representação de um valor desconhecido, o conceito de equação e a resolução de problemas. Durante o oitavo ano, entre outros assuntos, os alunos estudam as expressões algébricas, equações e o sistema cartesiano de coordenadas x e y , conhecimentos fundamentais para o conceito de função. É importante ressaltar que as abordagens dos conteúdos são sempre nos mesmos moldes, resolução de situações-problema e análise de textos sobre o tema.

No nono ano, os alunos estudam a partir do primeiro bimestre, os conjuntos numéricos e as relações envolvidas entre eles. Estudam as equações do segundo grau, salientando que os estudos sempre partem de uma situação-problema e, em continuidade à equações, é apresentado aos alunos uma introdução sobre as funções. No Caderno do Professor, esse conteúdo é explorado a partir da relação de proporcionalidade entre duas grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, sobretudo nas suas representações gráficas.

Os alunos precisam analisar diferentes relações de interdependência entre as grandezas e classifica-las entre diretamente ou inversamente proporcionais. Ainda no nono ano, é previsto que os alunos desenvolvam a habilidade de generalizar as relações de interdependência por meio de variáveis, traduzindo as relações por expressões algébricas.

Na caracterização dessa interdependência entre as duas grandezas, devemos identificar a que pode variar livremente, que será a variável independente, daquela que tem seu valor determinado pelo valor da outra, que será a variável dependente. Dessa forma, sendo x a variável independente, se a cada valor de x corresponder um único valor da variável dependente y , diremos então que y varia em função de x (SÃO PAULO, 2013, 92).

Por meio desse trecho do Caderno do Professor, podemos constatar que o material do COESP, apresenta uma proposta para mudar o ensino de função, que vinha sendo transmitido pela associação entre conjuntos, por meio da proporcionalidade, porém, não conseguiu utilizar dos elementos lógicos da construção do conceito, por exemplo o conceito de fluência, para organizar sua sequência de ensino.

Em seguida, o material indica que a representação gráfica de diferentes grandezas diretamente ou inversamente proporcionais. As atividades que seguem são direcionadas as análises e interpretação dos gráficos. A palavra função, não é muito utilizada até esse ponto, falando-se muito em grandezas proporcionais. Essa análise de como o conceito de função vai aparecendo no COESP durante os diferentes anos do ensino fundamental é importante para compreender como os alunos foram ou deveriam estar se apropriando desse conceito.

Ao finalizar esse material, é esclarecido ao professor, que até aquele ponto, apenas as noções básicas de função haviam sido transmitidas e que o devido aprofundamento aconteceria apenas no ensino médio.

E assim, na primeira série do ensino médio, o conteúdo de função é revisado e ampliado de tal forma a contemplar o desenvolvimento do conteúdo, nos seguintes aspectos:

- Compreender a ideia de proporcionalidade direta e inversa como relações de interdependência;
- Expressar a interdependência entre grandezas por meio de funções;
- Contextualizar a ideia de função e enfrentar situações-problema relativas ao tema;
- Compreender a função de 1º grau como expressão de uma proporcionalidade direta entre grandezas;
- Expressar essa proporcionalidade por meio de gráficos;
- Compreender a função de 2º grau como expressão de uma proporcionalidade direta com o quadrado da variável independente;
- Expressar por meio de gráficos tal proporcionalidade;
- Compreender fenômenos que envolvem a proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra, traduzindo tal relação na linguagem matemática das funções;
- Equacionar e resolver problemas que envolvem funções de 2º grau, particularmente os que envolvem otimizações (máximos ou mínimos) (SÃO PAULO, 2013, p. 96).

Podemos observar pelos objetivos do ensino de função na primeira série do ensino médio, que este não possui a preocupação com os aspectos históricos que originaram o conceito em questão. Mesmo se referindo a ampliação do conceito de

função, no material, encontramos atividades de cunho analítico, isto é, análise de gráficos, análise de situações-problema envolvendo a interdependência, enfim, a apropriação do instrumento matemático enquanto construção histórica da humanidade, não é apresentada.

Ainda nessa série, são apresentados os conceitos de funções exponenciais e logarítmicas. Da mesma forma, com foco à resolução de problemas, por meio da análise dos gráficos das funções.

Na segunda série do ensino médio, são analisadas as funções trigonométricas, e finalmente, na terceira série do ensino médio, há o encerramento do bloco Relações, por meio, da retomada de todos os casos de função e a ampliação dos estudos sobre as taxas de variação.

Sobre as atividades presentes nos materiais, podemos afirmar que existe uma contextualização em relação as situações-problema, porém essa contextualização não é referente a temas político-sociais, isto é, são de origens cotidianas. As relações com as pedagogias neoliberais, ficam explícitas já na introdução das orientações aos professores, conforme podemos observar no trecho reproduzido a seguir:

Os temas escolhidos para compor o conteúdo disciplinar de cada volume não se afastam, de maneira geral, do que é usualmente ensinado nas escolas ou do que é apresentado pelos livros didáticos. As inovações pretendidas referem-se à abordagem dos assuntos, sugerida ao longo dos Cadernos. Em tal abordagem, busca-se evidenciar os princípios norteadores do presente currículo, destacando-se a contextualização dos conteúdos e as competências pessoais envolvidas, especialmente as relacionadas com a leitura e a escrita matemática, bem como os elementos culturais internos e externos à Matemática (SÃO PAULO, 2013, p.3).

Temos que a valorização das competências pessoais é um dos elementos principais das pedagogias do “aprender a aprender”, conforme já discutido na introdução desta dissertação. Pois, a partir de tais pressupostos, o ensino tende apenas a acomodação do indivíduo na sociedade, tal como ela é. Ou seja, não há o objetivo de instrumentalização da camada popular dos saberes elaborados visando a humanização e a emancipação. O ensino é voltado para a inserção do jovem no mercado de trabalho, em conformidade com os interesses do capitalismo.

Esse discurso fica ainda mais evidente quando se trata da profundidade dada aos conteúdos. O professor é orientado a adequar o tempo destinado a cada conteúdo ao interesse de seus alunos, conforme observado nesse trecho:

E desejável que o professor tente contemplar todas as 16 unidades, uma vez que, juntas, compõem um panorama do conteúdo do volume, e, muitas vezes, uma das unidades contribui para a compreensão das outras.

Insistimos, no entanto, no fato de que somente o professor, em sua circunstância particular, e levando em consideração seu interesse e o dos alunos pelos temas apresentados, pode determinar adequadamente quanto tempo dedicara cada uma das unidades (SÃO PAULO, 2013, p. 3).

Embora a palavra usada no material seja a “desejável”, na prática, os professores são pressionados a cumprir todas as atividades do ano/série em questão. Logo, ocorre o aligeiramento das atividades, levando a uma abordagem básica dos conteúdos escolares. É comum, durante os planejamentos, ouvirmos os gestores, na qual o autor desta pesquisa se insere, a orientar os professores a garantir somente o básico de cada conteúdo, ou seja, os aspectos mais gerais do conceito, para garantir o cumprimento do currículo de forma integral. Essa afirmação é embasada por esse mesmo trecho, ao fato de levar em consideração o interesse do aluno.

Assim, temos que se o conteúdo não estiver sendo do interesse do aluno, ou mesmo se a sala de aula não estiver obtendo bons resultados, é orientado a minimizar o grau de profundidade a ser dado a cada tema de estudo.

É nessa perspectiva que o conteúdo de função vem sendo apresentado aos alunos ao longo dos anos/série nas escolas estaduais paulistas. É claro que não podemos generalizar, pois, existem muitos professores que lutam contra esse sistema e buscam de diferentes formas propiciar um ensino diferenciado aos seus alunos. Como é o caso dos trabalhos já apresentados nesta dissertação (ALONSO, 2006; UENO, 2004; entre outros), que adotaram a perspectiva dos temas político-sociais para o desenvolvimento dos conteúdos. Ou mesmo dos muitos professores, fora do meio acadêmico e que mesmo em meio a tantas condições desfavoráveis, fazem a diferença nas aulas de matemática em relação aos conteúdos.

3.3 O CONTEÚDO FUNÇÃO DO 1º GRAU PARA A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Diante dos tópicos apresentados até aqui, o leitor, já pôde observar que enfrentamos um desafio na elaboração da sequência didática a ser desenvolvida na escola escolhida. Pois, de um lado, tínhamos a teoria da PHC como hipótese de trabalho e, com ela, a valorização do conteúdo elaborado e o compromisso político,

os quais estariam sendo materializados por meio do lógico-histórico na obra de Caraça (1984) e dos temas político-sociais de Moraes et al (2008). De outro lado, tínhamos a necessidade da professora da turma em utilizar o COESP.

Escolher outro professor, ou outra turma, para o desenvolvimento da sequência didática poderia ser uma alternativa, mas, logo foi descartada, pois, o pesquisador, sendo um representante da Diretoria de Ensino, se tornava um inibidor para a utilização de um material diferente do que aquele orientado pela Secretaria Estadual da Educação de São Paulo.

Assim, enfrentamos esse desafio, focando no objetivo geral da dissertação, que é a análise da interdisciplinaridade no ensino de função do 1º grau, por meio da PHC. Dessa forma, elaboramos a sequência didática, utilizando somente alguns elementos do lógico-histórico de Caraça (1984), como a interdependência, regularidade e generalização, para criar a possibilidade de vinculação com o material do COESP. Por tanto, o leitor irá verificar que na sequência didática, que elementos importantes da historicidade apresentados por Caraça (idem) foram deixados de lado, como foi o caso da fluência. Salientamos que ao fazer essa restrição, podemos ter causado alguns prejuízos na apropriação do conteúdo, porém, diante das condições dadas, esse foi o melhor caminho vislumbrado, tendo em vista que o nosso foco é a interdisciplinaridade e o lógico-histórico, apenas uma possibilidade de materialização da interdisciplinaridade.

Todavia, não reduzimos o ensino de função do 1º grau apenas as suas características básicas de representação gráfica como é apresentado nos materiais do COESP. Por meio de elementos apresentados por Caraça (idem) e dos temas político-sociais, procuramos propiciar a apropriação desse conteúdo de forma aprofundada e sistemática como um instrumento construído pelo gênero humano.

Conforme já apresentado, a referida sequência didática pode ser analisada na íntegra no produto gerado a partir desta dissertação.

A seguir, no próximo capítulo, apresentaremos os resultados e as análises da aplicação da sequência didática, assim como os outros desafios enfrentados durante o seu desenvolvimento.

CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Neste capítulo, são apresentadas as análises realizadas após a descrição dos dados, ou seja, após as transcrições dos áudios das aulas que foram destinadas para o desenvolvimento da sequência didática e dos materiais elaborados pelos alunos

Conforme descrito no plano metodológico, dividimos essa análise em três categorias. A primeira delas, é relativa ao tema político social da alimentação (TPS), onde são analisadas as potencialidades e as fragilidades encontradas no percurso do desenvolvimento da sequência didática referentes a abordagem do tema político-social, alimentação. Essa categoria está dividida em subcategorias correspondentes a metodologia da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). A segunda categoria faz jus a apropriação do conceito de função de 1º grau (AF) e também está subdividida em categorias segundo a metodologia da PHC. A última categoria é referente a materialização da interdisciplinaridade, ocorrida durante a aplicação da sequência didática embasada pela Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). É importante destacar que as três categorias estão inter-relacionadas, pois, são análises do desenvolvimento da mesma sequência didática.

4.1 CATEGORIA TPS: APLICAÇÃO DO TEMA POLÍTICO-SOCIAL – “ALIMENTAÇÃO”

A escolha do tema alimentação para nortear o desenvolvimento da sequência didática já fora apresentado no plano de trabalho desta dissertação. No entanto, podemos retomar os principais motivos da utilização de um tema político-social na elaboração da referida sequência didática.

Constatou-se no projeto “Semana da Matemática” que além da fragilidade apresentada na apropriação de conceitos matemáticos, que era um dos principais objetivos do projeto, também não estava sendo cumprido o objetivo de desenvolver o pensamento crítico sobre problemas éticos, sociais, econômicos, entre outros.

Ao buscar respostas para essas indagações, encontramos nos trabalhos de Moraes et al (2003); UENO, (2004); Alonso (2006) e Matiazzo-Cardia (2009), Borgo,

1999), exemplos de experiências de ensino de matemática, bem-sucedidos, que foram direcionadas por um tema político-social, conforme já descrito na introdução dessa dissertação. Assim, encontramos nos temas político-sociais, uma possível solução para a falta de um compromisso político, ético e social no desenvolvimento do projeto “Semana da Matemática, uma vez que:

Os Temas Político-Sociais/Transversais – em última instância – são o caminho ideal para a politização de nossos alunos, indo além do discurso dos PCN, na consecução de uma sociedade igualitária. São eles que permitem a apropriação de conceitos, mudanças de atitudes e procedimentos, onde cada aluno participará de forma autônoma na construção e melhorias da comunidade em que se insere (MORAES et al, apud MATIAZZO-CARDIA, 2009, p. 85).

Dessa forma, o tema alimentação foi abordado levando em consideração os elementos referentes a saúde do indivíduo e as relações econômicas que incidem sobre esse tema. Além disso, os temas político-sociais, propiciaram a abordagem interdisciplinar do conteúdo matemático que estava sendo proposto.

É importante destacar, que conforme aponta Matiazzo-Cardia (2009, p.85), “trabalhar conteúdos matemáticos tendo como eixo estruturador determinado tema Político-Social, sob o enfoque aqui apresentado, não significa apenas contextualizar a matemática”, mas propiciar a apropriação dos diferentes elementos que compõem o tema escolhido. Por exemplo, no tema alimentação, os alunos puderam se apropriar dos conceitos de quilocalorias, carboidratos, vitaminas, entre outros.

Assim, o tema alimentação, também foi desenvolvido a partir da metodologia da PHC, que contempla a prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final. Assim sendo, subdividiremos essa categoria, a partir da metodologia da PHC, para tornar a análise mais clara e pontual.

4.1.1 Prática Social Inicial – Alimentação

A prática social inicial referente ao tema alimentação, se configurou no levantamento das concepções iniciais que os alunos possuíam a respeito do tema alimentação.

Na primeira atividade, foi proposto aos alunos que elaborassem uma lista com os principais alimentos consumidos por eles nas três refeições diárias e nos intervalos das mesmas. Além dos alimentos, os alunos listaram as principais marcas

de alimentos consumidas por eles. As que mais apareceram foram a Nestle, Mococa, Sadia, Pepsico, Aпти, York, Elma Chips, Coca-cola, entre outras.

Depois de concluir as listas, foi proposta uma roda de leitura compartilhada de um texto sobre a “Fome Culta”.

Antes da leitura, foi indagado aos alunos o que eles entendiam por “fome”. As respostas foram variadas, prevalecendo os sentidos de “vontade de comer” ou “sensação ruim quando fica muito tempo sem comer”. Essa indagação foi necessária para discutir a relação de nutrição e desnutrição que o texto estaria apresentando e sua relação com as causas de óbito geradas por algumas doenças.

Diante das respostas dos alunos, esclarecemos o sentido da palavra fome no título do texto, que se refere a “fome oculta” como sendo aquela que se apresenta na ausência de nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo. Já neste ponto, os alunos demonstraram possuir um senso crítico em relação ao tema, como pode ser observado pelos comentários a seguir:

Aluno A⁶: “Eu acho que no Brasil ainda tem casos de pessoas morrendo por falta de comer direito, tem muita pobreza ainda”.

Aluno B: “Ah, mas nesse caso nem é por pobreza, eu acho que é por não saber que comer errado também dá desnutrição”.

Aluno C: “É, porque tem muita gente que pode até ser gordo, mas é desnutrido porque só come coisa errada”.

Pesquisador: “E como vocês justificam as pessoas que mesmo tendo condições financeiras adequadas, se alimentarem de forma errada?”

Aluno C: “Ah, deve ser por causa da televisão. Só passa comercial de coisas gostosas assim, doce, lanche...”

Aluno D: “O do Mc Donalds é o melhor, dá vontade de comer aqueles lanches só de olhar”.

Aluno C: “Aí as pessoas acham que devem comer só aquilo e esquece da comida de verdade”.

Assim, após distribuir uma cópia do texto para cada aluno, solicitamos que algum iniciasse a leitura, para que fosse compartilhada e todos pudessem fazer a leitura em voz alta. Porém, nenhum aluno se prontificou iniciar a leitura e assim sendo, o pesquisador começou a leitura do primeiro parágrafo e os alunos os demais. Essa forma de organização da leitura contribuiu para que cada parágrafo fosse discutido, explicado e relacionado com a realidade local dos estudantes.

Durante a leitura do texto, os alunos ficaram assustados com a relação da desnutrição com os casos de óbitos mencionados no texto. A primeira interpretação

⁶ As letras foram utilizadas apenas para diferenciar um aluno do outro. Não há correspondência entre as letras nos diferentes diálogos.

que eles fizeram foi que a desnutrição desenvolve as doenças como o sarampo. Foi necessário explicar que a desnutrição não desenvolve tais doenças, porém, propicia condições para que o organismo debilitado por falta de nutrientes e vitaminas as desenvolva ou adquira.

Aluno A: Eles não têm informação porque são de baixa renda.

Aluno B: E porque tem baixa renda?

Aluno C: Porque ele não ganha o suficiente para sustentar a família. E tem os impostos aqui no Brasil que está consumindo quase tudo que ele ganha. Vai no supermercado pra você ver, tudo tem imposto, aí você compra menos e paga mais.

Pesquisador: Apenas os impostos são causadores da baixa renda no Brasil?

Aluno D: O Desemprego.

Aluno E: Falta de estudos.

Aluno F: É... a baixa escolaridade.

Pesquisador: Vocês levantaram vários problemas reais. Em relação a baixa escolaridade, ela se trata apenas do nível educacional que a sociedade apresenta? Eu digo em relação a Ensino Fundamental ou médio.

Aluno G: Ah, mas o problema é que as escolas públicas são todas ruins.

Pesquisador: Porque você tem essa opinião?

Aluno G: Meu irmão terminou o ensino médio faz dois anos e não conseguiu passar em nenhum vestibular.

Aluno D: Minha prima também, não sabe nem preencher um currículo (risos).

Aluno A: Quem dirá entender um texto? (risos).

Aluno F: Mas tem muita gente que não estuda direito porque tem que sustentar a família, aí eles nem vão atrás de procurar faculdade.

Aluno G: Às vezes a aluna acaba tendo bebê no meio do ensino médio, aí não consegue terminar os estudos, enquanto isso os filhinhos de papai estudam até o último nível.

Pesquisador: Vocês estão colocando na discussão vários fatores associados a falta de informação e a pobreza. Principalmente no que se refere à desigualdade social. Qual a opinião de vocês sobre os interesses de uma escola pública de qualidade?

Aluno B: Ah, para alguns pode ser interessante e pra outros não.

Pesquisador: Explique melhor, por favor.

Aluno B: Os pobres querem uma escola melhor, mas os ricos não.

Aluno A: É... se o pobre tiver uma boa escola vai poder concorrer com o riquinho e eles não querem isso.

Pesquisador: Legal. Mas voltando ao assunto do texto, que trata a falta de informação como uma das causadoras da fome oculta. Onde tudo isso entraria?

Aluno H: Mas porque a falta de informação?

Professora: Porque aluno H, se uma mãe tiver a informação que aquele salgadinho não fornece nutrientes algum para o seu filho e com o mesmo valor ela consegue comprar uma fruta, qual dos produtos a mãe irá comprar? A fruta ou o salgadinho?

Aluno H: A fruta né professora.

Aluno A: Então, se a população tiver uma boa escola, saber ler e interpretar de verdade, ela vai conseguir entender melhor essas coisas. É aí que entra o que a gente "tava" falando.

No diálogo, os alunos apresentam diversas críticas as possíveis causas que levam as pessoas que possuem uma baixa renda à não possuírem informação adequada. Pôde ser observado que eles possuem várias ideias vagas e uma crítica

baseada apenas no que ouviram falar, porém que servem de parâmetro para a continuidade da ação pedagógica.

Entre todas as falas dos alunos nesse diálogo, salientamos a visão que os mesmos possuem de sua identidade com a escola pública. Eles consideram que a mesma não oferece as condições necessárias para a plena formação do indivíduo em suas formas mais desenvolvidas. É importante enfatizar que a separação de classes para esses alunos é percebida e que a causa das disparidades entre a escola pública e a particular é intencional, a favor das classes dominantes.

Ao continuar a leitura do texto, os alunos verificaram que o valor a ser pago para uma refeição saudável é inferior, por exemplo, a um lanche do Mc Donalds. Essa constatação gerou o seguinte diálogo:

Aluno A: O problema que os brasileiros querem copiar tudo dos Estados Unidos.

Pesquisador: Porque você diz isso?

Aluno B: O Brasil tem um monte de fruta, verduras e o povo só quer comer essas coisas que aparecem nos filmes.

Aluno C: Depois fica gordo e não sabe o porquê (risos).

Aluno D: Mas eu gosto do lanche do Mc Donalds.

Pesquisador: Pensando no Mc Donalds, como vocês falaram, vocês acham que esta multinacional está preocupada com a saúde dos clientes?

Vários Alunos: Só dinheiro.... dinheiro...

Aluno A: O dinheiro é o mais importante e pronto.

Aluno B: E nós pobres não temos e nunca vamos ter, somos sentenciados quando nascemos a ser pobres.

Pesquisador: E porque o dinheiro é tão importante?

Aluno A: É o capitalismo professor!

Aluno C: É.... o negócio é comprar e vender. Então quem tem dinheiro tem poder porque pode comprar para vender e vender para comprar e pagar nossos salários.

Pesquisador: Entendi. Então falando em quem tem dinheiro hoje, vamos chamá-los de classe dominante, o que eles têm que nós não temos para estar nesta classe?

Aluno H: dinheiro.

Aluno C: empresas.

Aluno J: Empregados.

Pesquisador: Ok, mas o que os levou a todas estas posses? Porque não são todos que tem?

Aluno B: Tipo, eles sabem fazer as coisas, ou tem as máquinas aí contrata a gente para trabalhar e o lucro é só deles.

Pesquisador: Hum, então o que falta para a classe dominada é.....?

Aluno A, C, D e H: Conhecimento.

Pesquisador: Muito bom.

Novamente, podemos observar que os alunos são críticos em relação a própria condição social, mesmo que apresentem várias ideias soltas a respeito da mesma. Podemos situar esse momento inicial onde o “objeto é captado numa visão sincrética, caótica, isto é, não se tem clareza do modo como ele está construído.

Aparece, pois, sob a forma de um todo confuso, portanto, como um problema que precisa ser resolvido” (SAVIANI, 2014, p. 148).

Dessa forma, durante a leitura do texto, já podemos afirmar que o próximo momento da PHC, a problematização, surge de forma intuitiva pelo desenvolvimento da leitura do texto.

4.1.2 Problematização do Tema Político-Social

Ao prosseguir com a leitura do texto, os alunos demonstraram espanto com a relação entre a obesidade e as outras doenças como a hipertensão, cardiopatias e diabetes. Então surgiu um questionamento entre os mesmos, sobre a sua realidade imediata, conforme descrito pelo diálogo a seguir:

Aluno A: Professor, mas o texto está falando de favelas, será que aqui na cidade também tem casos assim?

Pesquisador: Provavelmente sim, como podemos conseguir esse dado?

Aluno B: Vixi, perguntando no posto de saúde?

Pesquisador: Ótima ideia, você pode fazer essa pesquisa para nós?

Aluno B: Porque eu fui abrir a boca? (risos) Eu faço sim, moro perto de um posto, para a próxima aula?

Pesquisador: Pode ser!

Podemos observar por esse diálogo, que o tema político-social, mobilizou os alunos a procurar respostas que os mesmos não possuíam. Além dessa questão, os alunos ficaram instigados a saber mais sobre o que são os carboidratos, as proteínas, vitaminas e suas funções no organismo, além de questionar sobre a influência da mídia nos hábitos das pessoas.

No diálogo a seguir, é possível verificar como o tema político social, vai criar a problematização para o trabalho com a função, que foi o objetivo central da sequência didática.

Aluno A: Professor, então a fome oculta não significa falta de comida, mas deficiência energética:

Pesquisador: Isso mesmo, é a desnutrição por falta de vitaminas necessárias ao organismo que não são supridas pela maioria dos alimentos industrializados.

Aluno A: Nossa meu, por isso nós vemos aquelas famílias inteiras de pessoas gordas, quer dizer, obesas?

Pesquisador: A fome oculta, como vimos no texto, é um fator condicionante para o organismo porque ele acostuma a armazenar mais energia quando criança e isso permanece na fase adulta. Então se os pais propiciassem hábitos alimentares saudáveis desde a infância, não teríamos problemas relativos a tantas doenças conforme lemos no texto.

Aluno A: Mas é difícil né professor, as crianças olham as coisas no mercado e pede, aí, a mãe vai lá e tipo... compra para as crianças.

Pesquisador: O problema, não é comer os doces uma vez ou outra, a questão não é se privar de tudo, porém saber como balancear o consumo destes alimentos, privilegiando o consumo dos alimentos saudáveis.

Aluno C: Ah, já estava com medo, adoro chocolate. (risos)

Aluno B: Mas tem como analisar essas coisas antes de comer?

Pesquisador: Claro que tem, quem sabe me dizer como?

Aluno C: Nos produtos vem uma tabela com todas essas informações.

Pesquisador: Exatamente.

Aluno B: Mas como saber quanto comer?

Pesquisador: E é neste ponto que queríamos chegar. A aula já está no fim, mas vamos combinar de trazer o recorte das tabelas nutricionais dos alimentos que mais consumimos no dia a dia na próxima aula? Assim poderemos fazer uma análise mais detalhada de cada alimento.

Os problemas encontrados a partir do tema político-social, não se configuram apenas como uma contextualização para o ensino da matemática. Eles assumem a posição descrita por Saviani (2003, p. 37), como “uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer, [...] mas quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber, eis-me, então, diante de um problema”. Os alunos se encontravam diante de problemas que foram encontrados por eles mesmos. Dessa forma, conseguimos atingir um dos objetivos que era proposto pelo projeto “Semana da Matemática”, que era a motivação dos alunos para o processo de ensino.

Essa motivação, deve ser entendida, da mesma forma como é apresentada por Matiazzo-Cardia (2009, p. 211):

[...] é possível que uma criança (ou um jovem) realize determinada tarefa ou ação sem estar verdadeiramente motivada para isso. No entanto, se ela conhecer e compreender o motivo da ação que realiza, ele (o motivo) faz sentido para ela, influencia na transformação do seu estágio de desenvolvimento e termina por funcionar com eficácia no processo. O que significa isso na prática em sala de aula? Que mesmo que o aluno não acredite, num primeiro momento, nos resultados das ações propostas, mesmo que ele não se sinta motivado para realiza-las, é fundamental que ele compreenda o que está sendo proposto e, mais ainda, a importância ou relevância disso.

Os alunos compreenderam a relevância do que estava sendo proposto para ser estudado e isso fez com que os motivassem a encontrar as respostas necessárias.

4.1.3 Instrumentalização

Nesse primeiro momento, estávamos trabalhando com o todo caótico, o conhecimento aqui era geral e não estava sistematizado, isto é, estávamos no momento da síncrese. Para esclarecer esse ponto, reproduzimos a seguir as palavras de SAVIANI (2014, p.148):

Partindo dessa representação primeira do objeto, chega-se por meio da análise, aos conceitos, às abstrações, às determinações mais simples. Uma vez atingido esse ponto, faz-se necessário percorrer o caminho inverso (segundo momento), chegando, pela via da síntese, de novo ao objeto, agora entendido não mais como “A representação caótica de um todo”, mas como “uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas” (Marx, 1973, p. 229).

Sendo assim, precisamos compartimentar o objeto de estudo para a compreensão de suas partes. Logo, a instrumentalização dos elementos específicos do tema político-social, se ramificou e o seu desenvolvimento ocorreu durante as aulas de diferentes disciplinas. A análise disso, está apresentada nas próximas categorias. Aqui, não convém falarmos em instrumentalização do tema político-social separadamente, pois, na prática tudo esteve conectado, de tal forma que na instrumentalização do conteúdo matemático, essa relação ficará nítida.

No entanto, é importante reafirmar que o tema político-social, não significou apenas a contextualização do ensino da matemática. Os alunos foram instrumentalizados, isto é, foram oferecidas condições para a apropriação dos diversos conceitos que estão relacionados com o tema.

4.1.4 Catarse relativa ao tema político-social, alimentação

Na introdução desta dissertação, apresentamos como a catarse, pode ser materializada nos alunos, se configurando como o momento em que o aluno consegue empregar um novo olhar para a realidade social agora compreendida pelo conhecimento elaborado. É [...] a “sua nova posição em relação ao conteúdo e à forma de sua construção social e sua reconstrução na escola” (GASPARIN, 2012, p.124).

No início do desenvolvimento da sequência didática, os alunos possuíam a visão que a obesidade era um problema sobretudo estético. Ao ler o texto proposto, entraram em contato com as diversas doenças que podem ser causadas em decorrência da má-alimentação e da obesidade. Observaram a influência que a economia e mídia exercem sobre os hábitos alimentares da população. E ainda, puderam visualizar que esse problema faz parte da sua realidade imediata.

Diante dos novos conhecimentos, podemos afirmar que, naquele momento, os alunos demonstraram mudar sua opinião diante desse tema. É importante deixar claro que, não estamos afirmando que os mesmos mudaram sua prática social, pois,

se tratando de adolescentes, seria preciso um longo período de estudo e pesquisa para realizar essa afirmação. Porém, podemos observar que os mesmos sentiram a necessidade de elaborar uma proposta de intervenção na sociedade a partir dos conhecimentos que eles desenvolveram na escola. Isto é, a necessidade de socialização e de superação dos maus hábitos alimentares existente na sociedade capitalista. Podemos afirmar que nesse ponto a catarse aconteceu, pois

Segundo esse autor (DUARTE, 2010, p. 152), “[...] a catarse opera uma mudança momentânea na relação entre a consciência individual e o mundo, fazendo com que o indivíduo veja o mundo de uma maneira diferente daquela própria ao pragmatismo e ao imediatismo da vida cotidiana”. Essa mudança, sendo parte de um processo, é caracterizada pela diferença qualitativa entre o antes e o depois da catarse. Sendo assim, o momento catártico modifica a relação do indivíduo com o conhecimento, saindo do sincretismo caótico inicial para uma compreensão sintética da realidade, relacionando-se intencional e conscientemente com o conhecimento (MARSIGLIA, 2010, p. 26).

No diálogo apresentado a seguir, fica evidente a postura adotada pelos alunos diante do problema da má-alimentação e suas causas.

Aluno C: Nossa, mas isso é um absurdo professor! Estão ganhando muito dinheiro a nossas custas!

Aluno G: É... não é justo. Vou plantar as coisas na minha casa, partiu plantar mandioca (risos).

Pesquisador: Pessoal, calma. Também não conseguiremos plantar tudo que precisamos não é mesmo? (risos). Vamos pensar. Qual o grande problema aqui?

Aluno H: A saúde professor.

Aluno E: Nossa professor, quem diria que a obesidade poderia causar tantas coisas ruins. Vou começar a diminuir a quantidade de carboidratos que estou comendo. “Partiu” dieta.

Aluno H: Temos que parar de acreditar em tudo que fala na televisão ou na “net”

Pesquisador: Ótimo! O grande problema é em relação a saúde. Mas como vimos, manter uma alimentação saudável é mais caro ou mais barato do que uma alimentação desregrada?

Alunos: Mais barata... claro.... muito mais barata...

Pesquisador: E porque temos tantos problemas ocasionados pela obesidade?

Aluno A: Porque o povo não sabe disso né.

Aluno D: Temos que arrumar um jeito de divulgar essas coisas!

Pesquisador: E se nós elaborássemos uma cartilha sobre alimentação saudável, quem sabe em forma de quadrinhos para expor no pátio da escola?

Podemos observar uma mudança qualitativa nas afirmações dos alunos. No início da sequência didática eles possuíam uma visão sincrética do assunto, criticavam com base em suposições. Após o desenvolvimento da sequência didática, que serviu para análise dos problemas, os alunos adotaram uma visão clara e organizada do tema, ou seja, uma visão sintética. Antes eles possuíam uma atitude

passiva diante do problema e aqui uma atitude ativa, demonstrada pelo desejo de socializar o conhecimento adquirido visando o conhecimento dos demais.

4.1.5 Prática Social Final

Diante do desejo dos alunos em divulgar suas descobertas, sugerimos, conforme previsto na sequência didática, a confecção de informativos escritos por meio de histórias em quadrinhos para a exposição na escola, porém, obtivemos outro resultado, conforme podemos conferir no diálogo a seguir.

Aluno H: Ah professor, mas isso vai ficar só aqui na escola. Tinha que ser alguma coisa que a gente pudesse espalhar por aí.

Pesquisador: Hum, mas qual a sua sugestão?

Aluno H: Ah não sei.

Aluno I: E se a gente fizesse uma página no facebook? Dá pra adicionar um monte de gente!

Pesquisador: Ótima ideia!

Aluno J: E dá pra fazer também um canal no youtube. A gente grava vídeos e posta lá.

Pesquisador: Nossa, isso seria muito legal.

Aluno K: Professor, eu sei montar uma página de internet. Também podemos fazer uma.

Pesquisador: Pessoal, é isso mesmo. Fechado então. Na próxima aula iremos para a sala de informática colocar em prática tudo isso!

Podemos observar que os alunos, ao se envolverem com o tema em questão, procuraram meios alternativos para intervir na sociedade. Em Alonso (2006), encontramos um resultado semelhante, provocado pela abordagem dos temas político-sociais, conforme reproduzido a seguir:

Houve uma mudança de postura da classe frente às Questões Político-Sociais. Inicialmente, os alunos mostravam-se incomodados com as situações injustas apresentadas em alguns problemas, mas não demonstravam atitudes de transformação, apenas passividade. Com o decorrer do trabalho, passaram a tomar decisões como, por exemplo, quando tiveram dúvidas quanto à cobrança do ICMS (Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços) apresentada na conta de energia elétrica e decidiram escrever uma pequena carta (anexo 3) à companhia responsável pelo serviço na cidade, buscando esclarecimentos.

O ato de enviar esta carta, *exigindo* justificativas para o cálculo que haviam realizado, nos fez perceber que os alunos começavam a tomar atitudes frente às questões discutidas em sala de aula, deixando de se limitarem ao diálogo e partindo para a ação (ALONSO, 2006, p. 12).

Assim, o tema político-social, quando abordado de forma crítica e intencional, levaram aos alunos, a uma postura ativa frente a problemas sociais que antes os mesmos não conheciam ou não refletiam. O mesmo aconteceu nesta pesquisa, pois, os alunos não se conformaram com a influência da mídia e com a falta de

informação referente aos malefícios da má-alimentação e procuraram meios para intervir em seu meio.

A seguir, apresentamos a página na internet, assim como, o perfil na rede social Facebook criado pelos alunos.

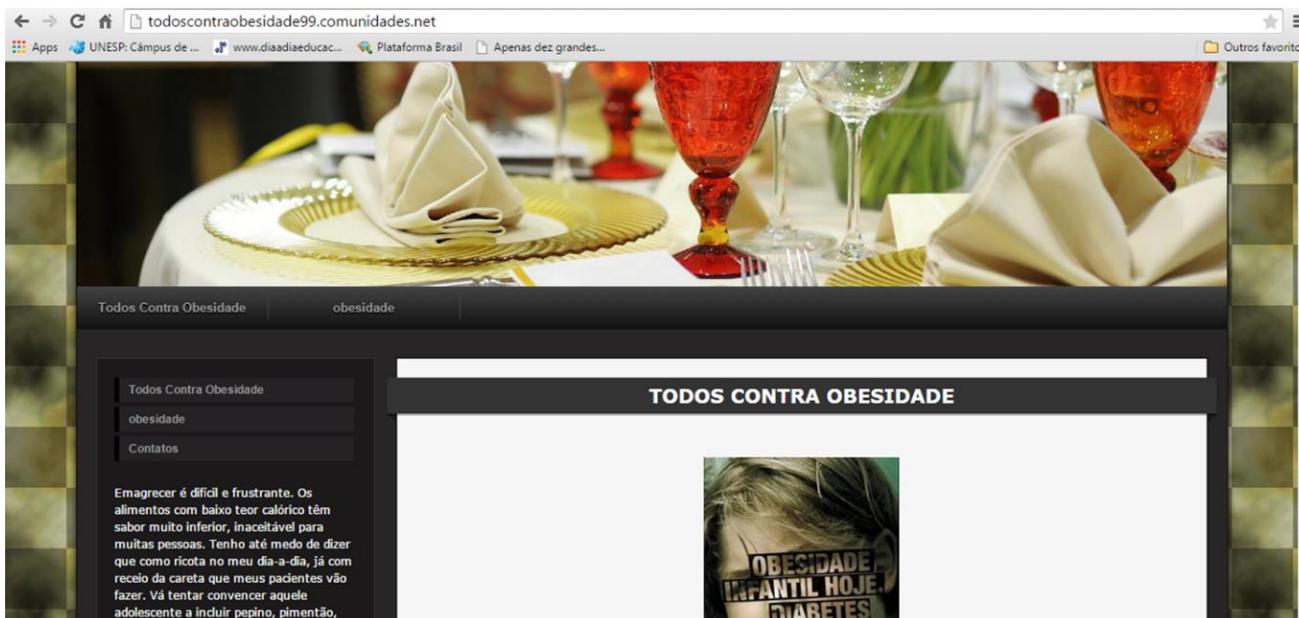


Figura 12: Página da Internet criada pelos alunos.

Nessa página de internet, os alunos colocaram imagens referentes aos problemas com a saúde decorrente da má-alimentação, textos elaborados pelos mesmos e os gráficos das funções que demonstram as taxas de crescimento muito elevada em produtos industrializados, sê comparados com produtos não-industrializados.



Figura 13: Perfil no Facebook criado pelos alunos.

Do mesmo modo, foram compartilhados nesse perfil do facebook, os textos, as imagens e os gráficos relativos as taxas de crescimento de alimentos industrializados e não industrializados.

Os alunos ao final da atividade ficaram orgulhosos com o produto final que eles produziram e demonstraram ansiedade em compartilhar as mídias entre os familiares, amigos e até mesmo pessoas desconhecidas que poderiam ter acesso a esses materiais.

4.2 CATEGORIA AF: APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO.

O conteúdo de função do 1º grau foi escolhido para a elaboração da sequência didática, por dois motivos. O primeiro se trata dele ser um instrumento matemático que foi construído historicamente pelo gênero humano, que por si só faz jus a socialização entre os mais jovens. O outro, é que faz parte do currículo de Matemática para a 1ª série do Ensino Médio, especificamente no 2º bimestre, período em que foi desenvolvida a sequência didática.

Conforme já esclarecido anteriormente, vale ressaltar que a sequência didática procurou aliar os materiais da Secretaria Estadual de Educação, e a metodologia da PHC, materializada na historicidade do Caraça (1984), tendo como eixo norteador o tema político-social, alimentação. Assim, analisamos os dados e os resultados, subdividindo esse tópico nos momentos da metodologia da PHC.

4.2.1 Prática Social Inicial referente à apropriação do conteúdo Função

A prática social inicial relativa ao conteúdo matemático, foi definido no momento em que os alunos precisaram resolver problemas matemáticos, em que os conhecimentos que eles possuíam não foram mais o suficiente. Esse momento se apresentou no decorrer do desenvolvimento do tema político-social, alimentação, em que os alunos se propuseram em descobrir como fazer para prever o crescimento do consumo de quilocalorias entre alimentos industrializados e os orgânicos.

Para responder as perguntas como: “Quantas quilocalorias uma pessoa adquire ao consumir 1 colher de arroz? E 2? 3? E 10?”, ou, “se uma pessoa consumir dois produtos no dia de uma das empresas pesquisadas acima quantas calorias ela irá adquirir? E no mês?”, os alunos usavam apenas o instrumento da multiplicação.

Assim, podemos observar pelos registros a seguir, como os alunos aplicaram seus conhecimentos diante dos problemas levantados.

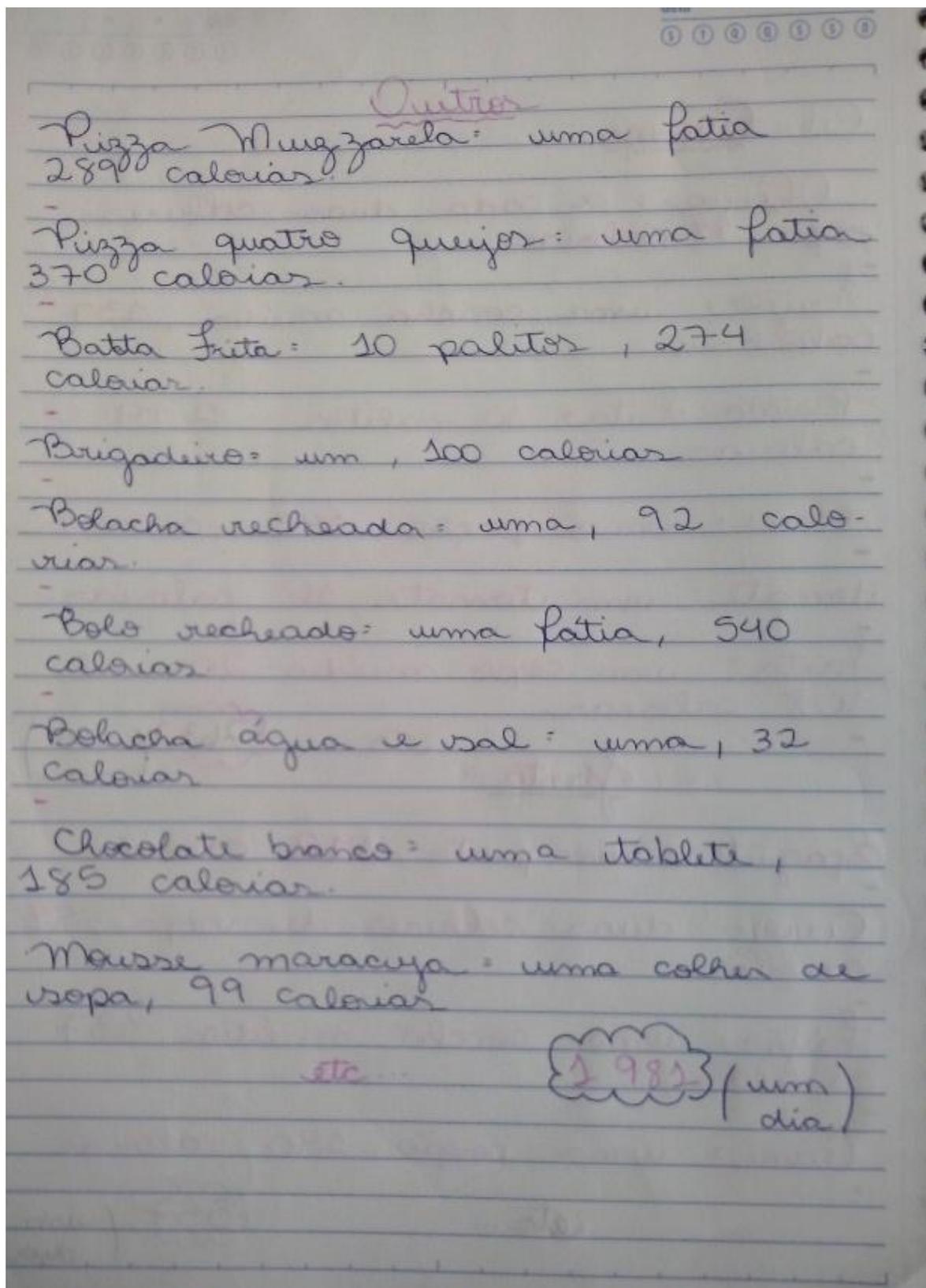


Figura 14: Cálculo da quantidade de Kcal consumida pelos alunos.

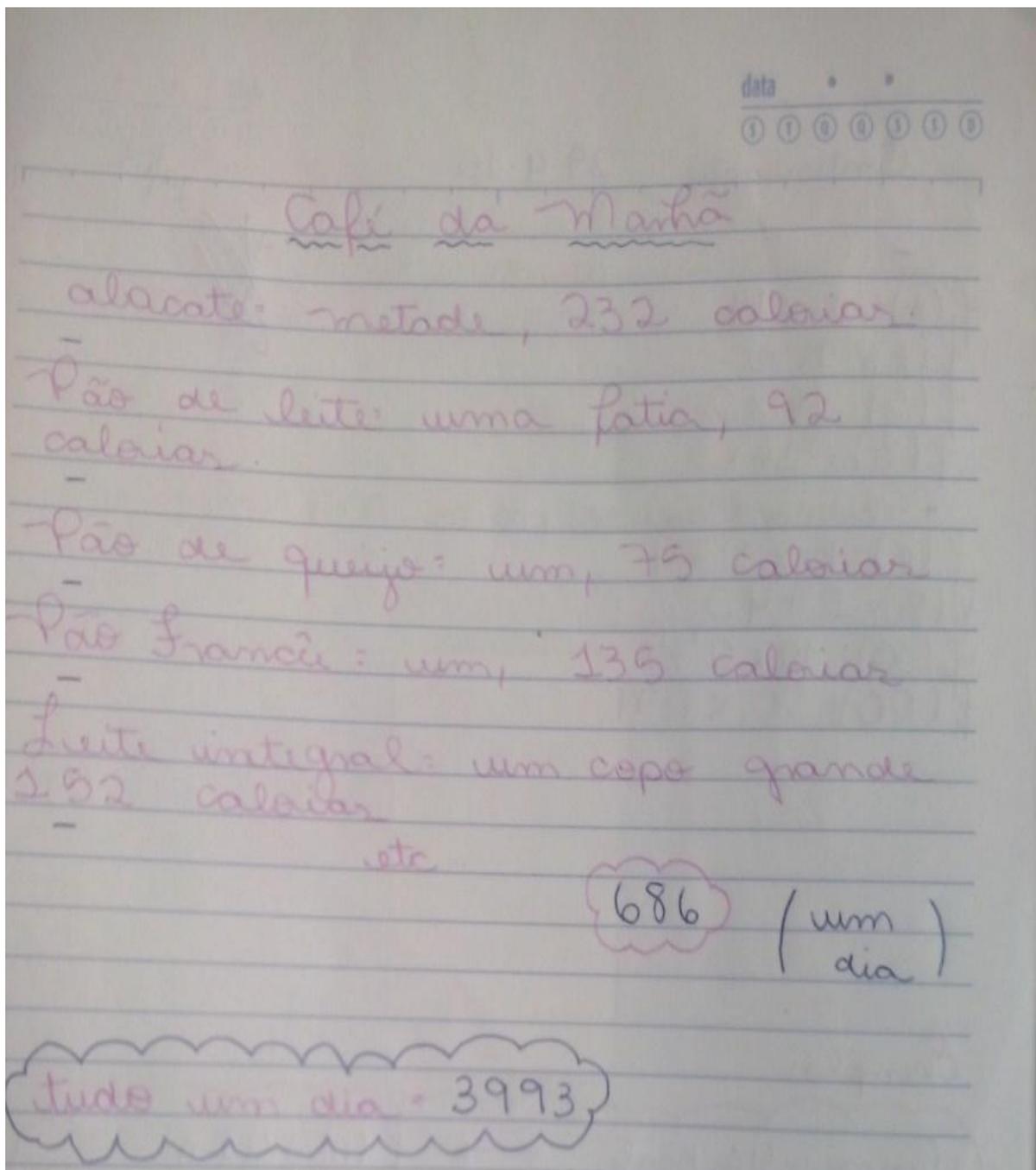


Figura 15: Cálculo das kcal consumidas pelos alunos.

Como podemos observar pelas imagens, os alunos utilizaram frases inteiras para especificar cada cálculo, isto é, não usaram as generalizações e podemos observar que os conceitos utilizados foram apenas a multiplicação e a adição. Essa constatação configura a prática social inicial referente ao conteúdo matemático. Sendo assim, foi importante criar a necessidade nos alunos da utilização de um novo instrumento.

4.2.2 Problematização referente ao conteúdo matemático

O conceito de função é uma construção histórica e surgiu da necessidade do homem em dominar a natureza. Isso significa, que o homem, entre outras coisas, procurou prever como os fenômenos naturais se desenvolvem em um mundo regido pelo princípio da fluência, conforme já explicado no capítulo 3. Nesse sentido, ao observar as regularidades existentes na natureza, houve a necessidade de criar as leis quantitativas.

Tendo em vista os elementos condicionantes para o surgimento desse conceito na história, procuramos desenvolver nos alunos a mesma necessidade, isto é, apresentar um problema no qual os conceitos de multiplicação e adição não fossem os suficientes para a resolução e os mesmos precisassem do conceito de interdependência.

Assim, na metodologia da PHC, “o problema (ou a questão problematizadora) é o obstáculo colocado diante dos alunos e que só poderá ser superado com a construção do novo conhecimento, isto é, o conteúdo” (MATIAZZO-CARDIA, 2009, p. 77).

Os questionamentos levantados pelos alunos foram relevantes, porém, não direcionavam plenamente para o conteúdo de função. Dessa forma, foi preciso mediar a elaboração das questões problematizadoras, para que as mesmas estivessem em consonância com os objetivos propostos de estudo. Assim, utilizamos também, as questões que estavam sugeridas na sequência didática elaborada.

De um modo geral, as questões problematizadoras são levantadas pelo professor, que as prepara com antecedência, pois sua visão da prática social é sintética, ainda que “sintética precária” no ponto de partida do processo educativo. Nada impede, porém, que surjam do debate entre alunos e professor ou entre alunos, sendo até muito produtivo que isso aconteça.

Nas atividades planejadas pelo professor para o ensino-aprendizagem, a inserção de questões problematizadoras que põem em evidência a necessidade do conhecimento dos conteúdos, tanto os matemáticos quanto os político-sociais, possibilita discussões em grupo que levam o pensamento a percorrer o caminho que “vai de uma totalidade da qual se buscam os nexos internos a outra totalidade, pensada, e, portanto, criada no pensamento pelo pensamento” (WACHOWICS, 1991, p. 108), promovendo a internalização dos conceitos e o desenvolvimento psíquico (MATIAZZO-CARDIA, 2009, p. 89 e 90).

Nesse trecho, fica clara a intencionalidade do ato educativo e o papel do professor na organização das atividades que são propostas para a apropriação do conteúdo. Dessa forma, a respeito do papel do professor, endossamos a fala de Saviani (1982, p. 175), ao afirmar que “ele tem de ensinar, tem de planejar o ensino e desenvolver, de tal modo que aqueles objetivos de instrumentação do aluno, a respeito dos elementos básicos de participação na sociedade, sejam obtidos”.

A seguir, estão as questões que direcionaram a instrumentalização em relação ao conteúdo de função.

1. Se uma pessoa consumir dois produtos no dia de uma das empresas pesquisadas acima quantas calorias ela irá adquirir? E no mês?
2. Qual o capital aplicado por cada aluno nas empresas pesquisadas? E por toda a sala de aula? Pela cidade? Pelo País?
3. É possível generalizar uma fórmula que apresente a quantidade de calorias adquiridas dependendo da quantidade de porções consumidas?
4. O consumo de alimentos industrializados fornece mais quantidades de quilocalorias se comparado aos alimentos de fontes naturais?
5. Como estabelecer uma lei quantitativa que nos forneça a quantidade de calorias que uma pessoa ainda pode ingerir ao final do dia?
6. É possível projetar o lucro de uma empresa, sabendo que a mesma investe R\$ 1,00 para cada produto e o vende por R\$ 3,50?

Como esperado, os alunos não conseguiram de imediato responder a todas as questões, principalmente as questões 5 e 6, pois lhes faltava o conceito de função. Dessa forma, a necessidade do novo instrumento estava posta, sendo necessário instrumentalizá-los com o instrumento matemático da função do 1º grau para responder a todas as perguntas.

4.2.3 A Instrumentalização do conceito de função do 1º grau.

As atividades foram organizadas conforme a sequência didática. A atividade subsequente foi proposta para que os alunos pudessem visualizar e compreender as regularidades existentes e a relação de correspondência entre dois conjuntos.

Para esse feito, analisamos a tabela nutricional do arroz e, a partir dela construímos uma tabela relacionando o número de colheres de arroz com a quantidade de quilocalorias consumidas.

Os alunos não tiveram dificuldades na criação dessa tabela, de maneira que reproduziremos a tabela apresentada na sequência didática apenas para subsidiar a análise.

Quantidade de colheres de arroz	Quilocalorias
0	0
1	41
2	82
3	123
10	410

Com a tabela criada na lousa com a participação dos alunos, o seguinte diálogo foi criado:

Pesquisador: o que aconteceu quando dobramos a quantidade de colheres de arroz?

Aluno A: A quantidade de calorias também dobrou professor?

Pesquisador: Isso mesmo. E quando triplicou?

Aluno B: As calorias também triplicaram.

Pesquisador: E se eu multiplicar por 10 a quantidade de colheres de arroz?

Coro: As calorias também multiplicam por 10.

Pesquisador: legal. Então vamos considerar que eu coma "x" colheres de arroz, quantas quilocalorias eu irei consumir?

Nesse ponto, os alunos não conseguiram responder corretamente a última pergunta. Isto é, não conseguiram de imediato realizar as operações quando generalizamos a relação existente entre as tabelas por meio de uma variável. Nesse sentido, foi preciso auxiliá-los com outras perguntas para que chegassem a resposta. Sendo assim:

Pesquisador: Pessoal, vejam bem. O número que eu multiplico a quantidade de colheres de arroz é o mesmo que devo multiplicar a quantidade de quilocalorias para encontrar a quantidade de consumo de tal energia. Nós não multiplicamos por 2 a quantidade de quilocalorias quando dobramos a quantidade de colheres de arroz? E a mesma coisa, quando foi por 3? Então, se eu estou multiplicando por "x" a quantidade de colheres de arroz, devo multiplicar pelo que a quantidade de quilocalorias?

Alunos: Por x.

A partir das respostas dos alunos, podemos constatar que os mesmos demonstraram compreender a relação de proporcionalidade existente entre a quantidade de colheres de arroz com o consumo de quilocalorias, porém, atestaram não dominar o uso de variáveis, indicando que nos anos anteriores, esse conceito não fora apropriado. À vista disso, foi necessário retomar o conceito de variável com os alunos, utilizando os exemplos apresentados na sequência didática.

É necessário esclarecer que o conceito de variável não foi totalmente compreendido pelos alunos a partir das atividades. Atribuímos a esse fato a escolha em focar apenas a interdependência em detrimento da fluência. Ao não abordar o princípio da fluência, os alunos não entraram em contato com a lógica da criação desse importante elemento do conceito de função, tornando o processo de apropriação mais dificultoso. Porém, podemos afirmar que ao longo das atividades, os alunos foram esclarecendo melhor suas ideias a respeito da variável.

Tendo minimizadas as dificuldades dos alunos em relação as variáveis, pudemos definir a variável “x” como representante da quantidade de colheres de arroz e de “y” a quantidade de quilocalorias consumidas e, desta forma, elucidarmos a primeira relação de função.

Ao retomar a tabela criada anteriormente, os alunos, com a mediação do professor, chegaram a primeira lei da função que relaciona a quantidade de colheres de arroz com a quantidade de quilocalorias consumidas, chegando a lei $f(x) = 41 \cdot x$. O mesmo procedimento foi adotado e os alunos chegaram as leis quantitativas dos outros alimentos pesquisados. A seguir, um exemplo dos registros produzidos pelos alunos.

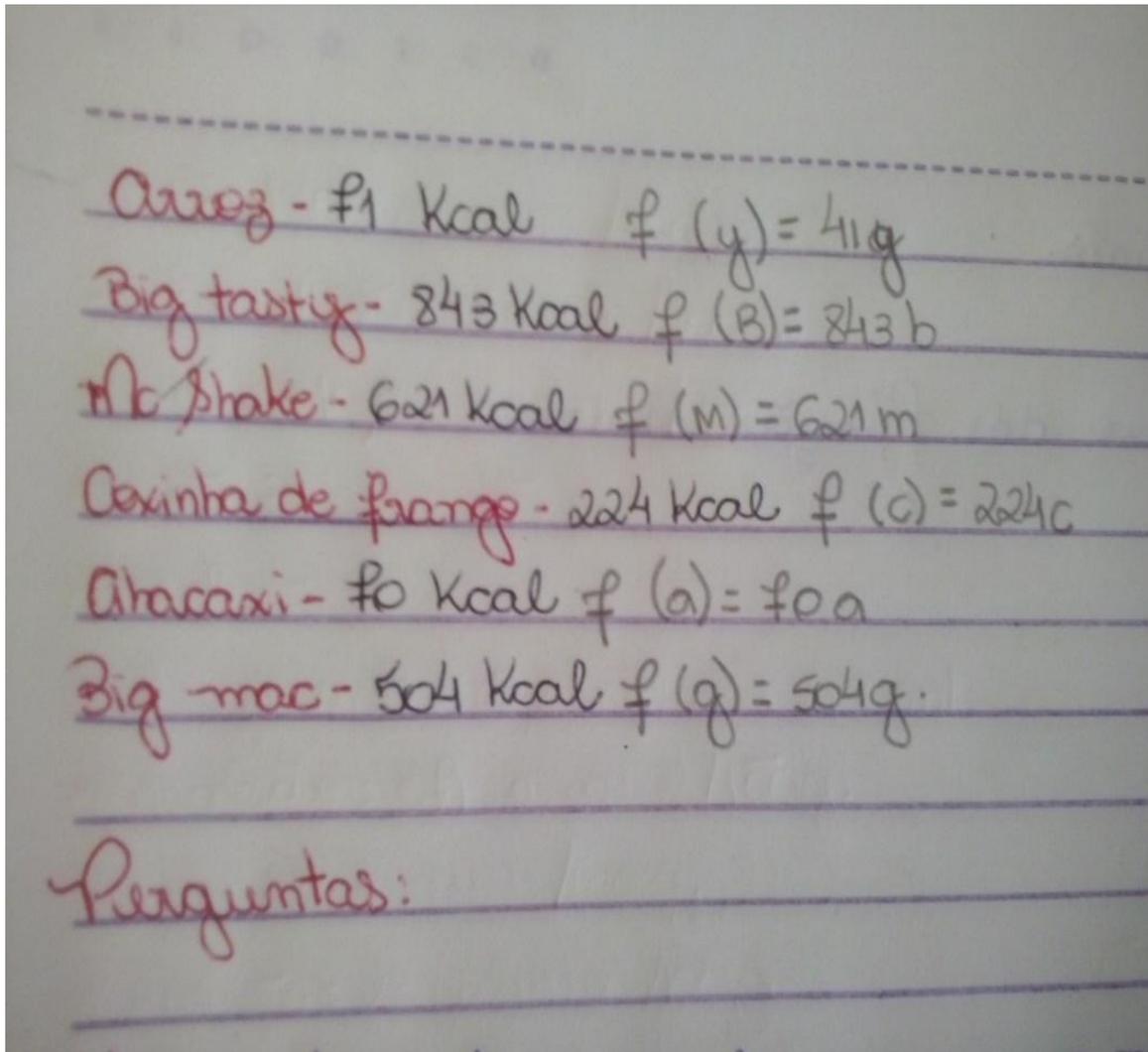


Figura 16: Elaboração das leis quantitativas.

data .
S T Q @
29/04

Continuação 29.4.15

- 1 tomate, um tomate 16 kcal.

$f(t) = t \times 16$
 $f(t) = 16t$
 $f(2) = 16 \times 2$
 $f(3) = 16 \times 3$

- Batata frita = 10 palitos 274 kcal.

$f(B) = B \times 274$
 $f(B) = 274$
 $f(10) = 10 \times 274$
 $f(20) = 20 \times 274$



Figura 17: Criação das leis quantitativas.

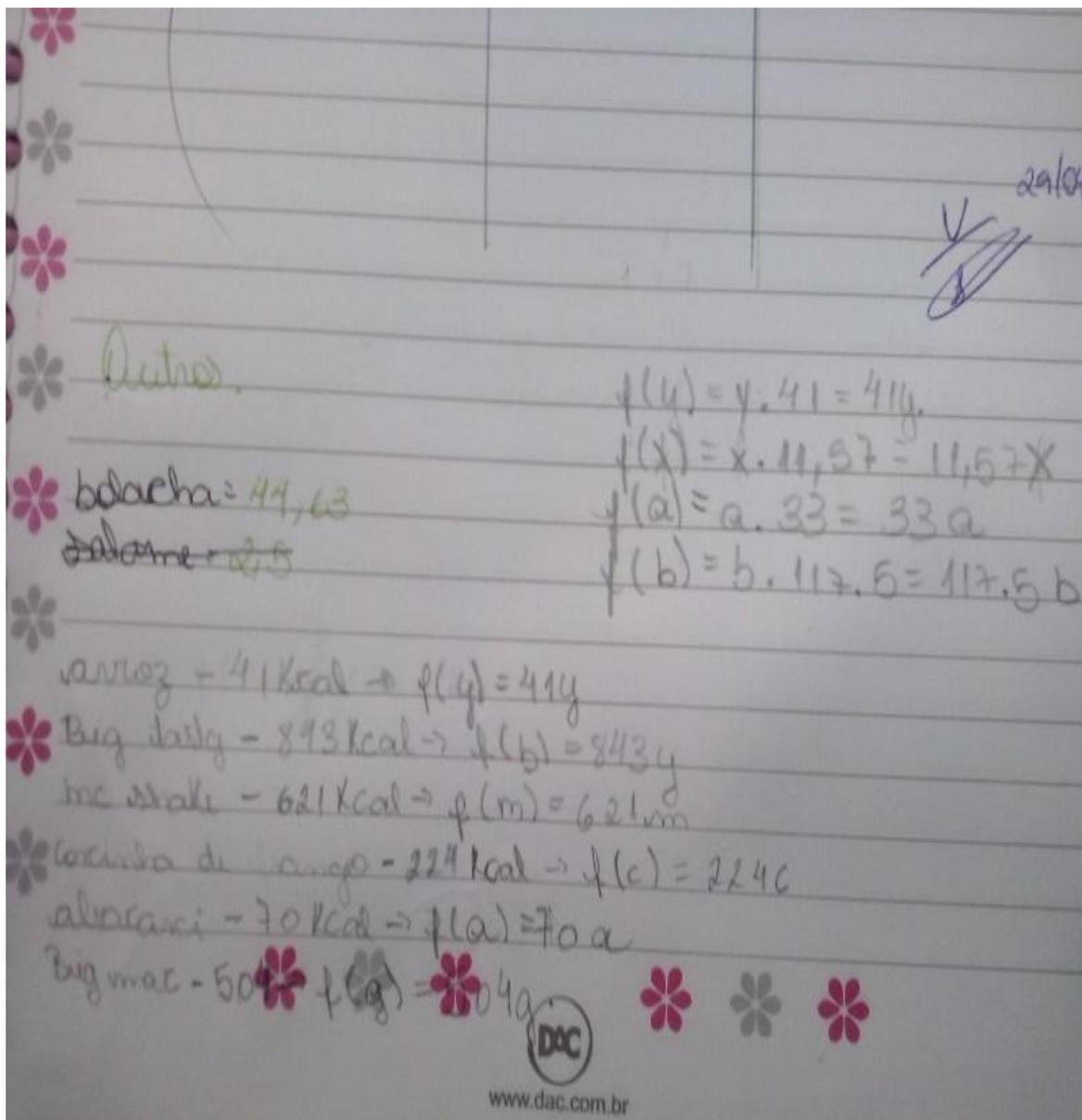


Figura 18: Cálculo das leis quantitativas.

Com as leis das funções formadas, os alunos responderam a diversas questões utilizando as referidas leis, como pode ser observado nos exemplos:

data . . .
 0 1 0 0 1 1 0

Continuação - Matemática

Perguntas:

a) Se durante uma semana, uma pessoa comer 1 Big tasty por dia, quantas calorias ela terá consumido? E no mês?

Big tasty - 843 kcal
 $f(b) = 843b$

$b * 843 = 5901$ kcal 1 semana
 $b * 843 = 25290$ kcal (um mês 30 dias)

b) Sabe-se que uma pessoa precisa consumir 2000 kcal por dia. Se ela comer 2 alpacas, quantas calorias ela poderá

Figura 19: Situações-problemas resolvidas pelos alunos.

$\Rightarrow b * 843 = 5901$ kcal 1 semana
 $\Rightarrow b * 843 = 25290$ kcal um mês (30 dias)

b) sabe-se que uma pessoa precisa consumir 2000 kcal por dia. Se ela comer 2 albacaris, quantas calorias ela poderá consumir no resto do dia? E se come 2 Big Mac? 2000 kcal.

R: Albacari - 70 kcal
 Ela poderá consumir 1860 se tivesse comido 2 albacaris.

R: Agora se ela (e) consumir mais 2 Big Mac ela (e) poderá consumir mais 852 kcal

Funções

albacari - 70 kcal	Big Mac
$f(a) = 70a$	$f(b) = 904b$
$2a * 70 = 140$	$\Rightarrow b * 904 = 1808$

2000 kcal
 - 1148 kcal (Consumidas)
 852 (Poderá consumir)

Figura 20: Situações-problemas resolvidas pelos alunos.

Até esse ponto os alunos não encontram muitas dificuldades. Porém 6 alunos precisaram de uma atenção mais especial pois encontravam muitas dificuldades em solucionar equações e até mesmo a multiplicação.

Além dos problemas abordando o tema de alimentação, foram propostas outras situações problemas que abordavam a generalização de uma lei quantitativa por meio da função do 1º grau retirados do livro didático. Essa inserção de problemas desvinculados do tema alimentação foi importante para que os alunos compreendessem que o conceito de função permeia diferentes contextos e situações.

Após concluídas tais atividades, retomamos os exemplos das tabelas nutricionais para desenvolver o conceito de domínio e imagem. Para isso, começamos com as perguntas: “Uma pessoa pode comer 3 colheres de arroz?” e “Pode comer -3 colheres de arroz?” e ainda, “E $\frac{1}{2}$ colher de arroz, é possível comer?”. As respostas foram unânimes quanto a restrição dos números negativos como valor possível para “x”.

Assim, propiciamos o desenvolvimento dos conceitos de domínio e imagem. Essa compreensão tornou possível o aprendizado do conceito científico de função conforme pré-estabelecido na sequência didática. O diálogo a seguir demonstra as percepções que os alunos tiveram a respeito do conceito novo aprendido:

Aluno A: Professor, então só é função quando tem uma correspondência entre dois conjuntos?

Pesquisador: Nesse contexto sim, mas é qualquer tipo de correspondência?

Aluno A: Ah, tem que ser uma só não é?

Pesquisador: Ok, e como chamamos isso mesmo?

Aluno A: Não lembro....

Aluno B: Não é unívoca?

Aluno A: Ah é.... acho que é.

Pesquisador: Isso mesmo, para ser função então é preciso estabelecer uma relação unívoca entre duas variáveis, representativas de dois conjuntos distintos.

Aluno C: Nossa professor, até que consegui entender esses nomes diferentes!

Aluno D: É.... aprender matemática falando de comida ficou mais gostoso. (risos)

Aluno E: Professor, então se um número do domínio possuir mais de uma imagem não é função né?

Pesquisador: Não, se não, não teremos uma relação unívoca, não é mesmo?

Aluno F: Ah tá, é verdade.

Como podemos averiguar pelo diálogo, os alunos começaram a utilizar a linguagem matemática e alguns elementos do conceito de função. Contudo, no primeiro momento, alguns alunos ainda tiveram algumas dificuldades. Não obstante, no decorrer dos exercícios propostos e do atendimento individual na resolução dos mesmos, as dificuldades foram gradualmente minimizadas.

Fica claro no diálogo que os alunos atingiram a catarse relativos a linguagem matemática e a compreensão do conceito, esperado para alunos da 1ª série do ensino médio. Eles não falaram usando termos do senso comum e sim, utilizaram termos específicos do conhecimento elaborado. Da mesma forma, os alunos não ficaram no campo da proporcionalidade entre os dois conjuntos, antes, já estabeleceram a relação de função existente entre os dois conjuntos.

Até aqui, os alunos haviam estudado apenas o conceito de função. Logo, foi preciso ampliar este conceito fazendo referência aos diferentes tipos de função, particularmente nessa dissertação, a função do 1º grau. Para esse feito, utilizamos os problemas apresentados na sequência didática para nortear o desenvolvimento do conteúdo. Não descreveremos todas as atividades, pois, essas já são apresentadas na sequência didática, porém é importante destacar que tais atividades somente foram possíveis de serem concretizadas devida a apropriação dos conceitos desenvolvidos anteriormente. Isto é, as atividades apenas obtiveram sucesso, pois os alunos demonstraram se apropriar de elementos da linguagem e do conceito de função.

A afirmação acima se comprova na situação de dois alunos que faltaram em muitas aulas e por isso não haviam se apropriado do conceito de função. Para eles, foi necessário propiciar atividades diferenciadas para que os mesmos pudessem compreender efetivamente o conceito de função.

A apropriação de elementos do conceito de função, tornou o aprofundamento do conceito de função, para o caso específico da função do 1º grau, uma tarefa fácil para os alunos. Dessa forma, as atividades seguintes foram realizadas sem maiores dificuldades. Porém, quando chegamos na socialização do gráfico da função como instrumento de análise os alunos apresentaram algumas dificuldades por não conhecer o sistema cartesiano de coordenadas x e y , sendo que este conteúdo é objeto de estudo no 7º ano do Ensino Fundamental.

Nesse ponto, estávamos analisando o consumo de quilocalorias dos alimentos industrializados e os orgânicos. Apenas com as leis das funções já era possível concluir que o consumo dos alimentos industrializados excede o consumo dos alimentos orgânicos, porém, a representação gráfica poderia dar um parâmetro real e uma visualização maior da disparidade entre os produtos analisados.

Dessa maneira, mais uma vez, voltamos ao levantamento da prática social inicial referente ao tema político social, para abordar o sistema cartesiano de coordenadas xy . Do mesmo modo, houve novamente uma problematização que fora gerada pela própria sequência didática e posterior instrumentalização sobre a localização de pontos no referido sistema.

Ao compreender como se realiza a localização de pontos no sistema cartesiano de coordenadas xy , pudemos voltar ao gráfico da função do 1º grau. Para isto, os alunos foram substituindo os valores nas leis quantitativas para encontrar os pares ordenados. Foi interessante que os alunos já questionaram a formação dos gráficos, como podemos observar no diálogo abaixo:

Pesquisador: O que acontece se ligarmos os pontos que vocês colocaram no gráfico?

Aluno A: Vira uma linha.

Pesquisador: Linha? É esta palavra que usamos?

Aluno B: Reta, professor!

Aluno C, D, E: O meu não virou... não consegui ligar.

Pesquisador: Vejam se vocês localizaram corretamente os pontos com régua e na mesma marcação.

Aluno F: Ah, eu não fiz com régua... pera aí.

Alunos D e E: Agora deu certo!

Pesquisador: Façam o teste com uma outra função do 1º grau, por exemplo, $f(x) = 4x + 2$. Como ficará o gráfico?

Aluno B (depois de alguns minutos): Também virou uma reta.

Muitos alunos: O meu também!

Pesquisador: Legal. Esta é uma característica fundamental do gráfico da função do 1º grau. Os gráficos sempre serão uma reta. Sendo que quando o coeficiente de "x" é positivo, a reta é crescente e quando é negativo, a reta se torna decrescente. Façam o teste: esbocem o gráfico da função $f(x) = -4x + 2$.

Aluno D: reta também professor, só que ela está ao contrário.

Vários alunos: Isso... o meu também... Nossa "que dá hora véio".

Pesquisador: Agora esbocem o gráfico das funções do consumo de quilocalorias consumidas pelos alimentos que vocês pesquisaram no mesmo sistema cartesiano.

Ao terminar essa última atividade, os alunos não conseguiram realizar a interpretação adequada das retas dos gráficos, pois, os recursos do caderno limitaram a extensão das retas devidas as diferenças exorbitantes entre os consumos das quilocalorias entre os diversos alimentos. Sendo assim, na outra aula, os alunos foram até a sala de informática da escola para esboçar os gráficos com a ajuda do software Geogebra, conforme previsto na sequência didática.

Com os recursos do Geogebra, os alunos conseguiram elaborar os gráficos de maneira mais rápida e eficiente. Os alunos puderam perceber que o consumo

dos alimentos industrializados fornece uma quantidade de quilocalorias extremamente maior se comparado aos alimentos industrializados.

Ainda na sala de informática, propomos aos alunos a criação dos gráficos comparando aos custos na produção dos alimentos com os preços vendidos pelas empresas multinacionais do ramo alimentício. Dessa forma, foi possível projetar um lucro recebido por tais empresas. Essa atividade gerou uma discussão muito rica entre os alunos pois os mesmos possuíam uma visão sincrética do assunto quando discutiram sobre este problema na primeira atividade. Após comparar o consumo de quilocalorias e os lucros que as empresas, os alunos puderam ter uma visão ampla e realística do assunto.

A seguir, apresentamos os registros dos alunos elaborando os gráficos e um gráfico elaborado por um aluno.



Figura 21: Alunos elaborando as mídias.

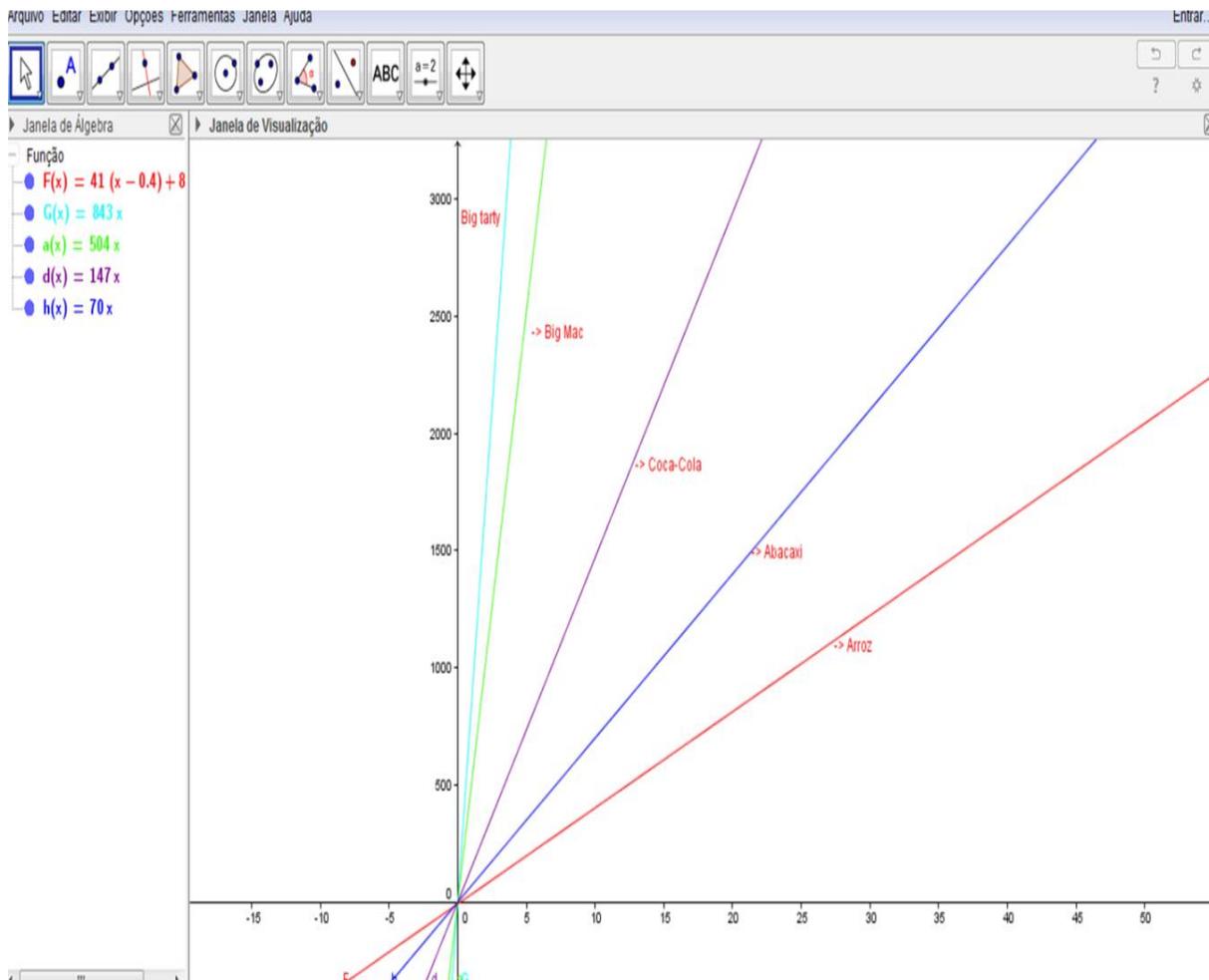


Figura 22: Gráfico criado no Geogebra onde apresenta a comparação entre o consumo de quilocalorias dos diferentes alimentos.

4.2.4 Catarse e Prática Social Final Referente ao Conteúdo Matemático

Ao finalizar a sequência didática, podemos afirmar que dos 32 alunos participantes, aproximadamente 90% destes se apropriaram de elementos do conceito de função do 1º grau. Essa afirmação pôde ser verificada por meio da participação dos alunos em sala de aula, das atividades realizadas e, por fim, por uma avaliação escrita, aplicada ao final da sequência didática para validar esses resultados. Essa avaliação contou com dez questões sobre função do 1º grau e com exceção de dois alunos, todos obtiveram nota superior a 8.

Além disso, retomamos os problemas levantados na fase da problematização e as formas de resolução foram qualitativamente superiores, conforme podemos observar nas fotos a seguir.

3) É possível generalizar uma fórmula que apresente a quantidade de calorias adquiridas dependendo da quantidade de peças consumidas?

Sim. Dá pra fazer uma fórmula matemática chamando a quantidade de calorias por uma variável e o total por outra.

Uma depende da outra. De a gente chamar de de "c" a caloria da peça e "t" o total dá pra fazer assim.

1 Big Mac tem 257, então fica assim,
 $t = 257c$

Figura 23: Resolução de problemas.

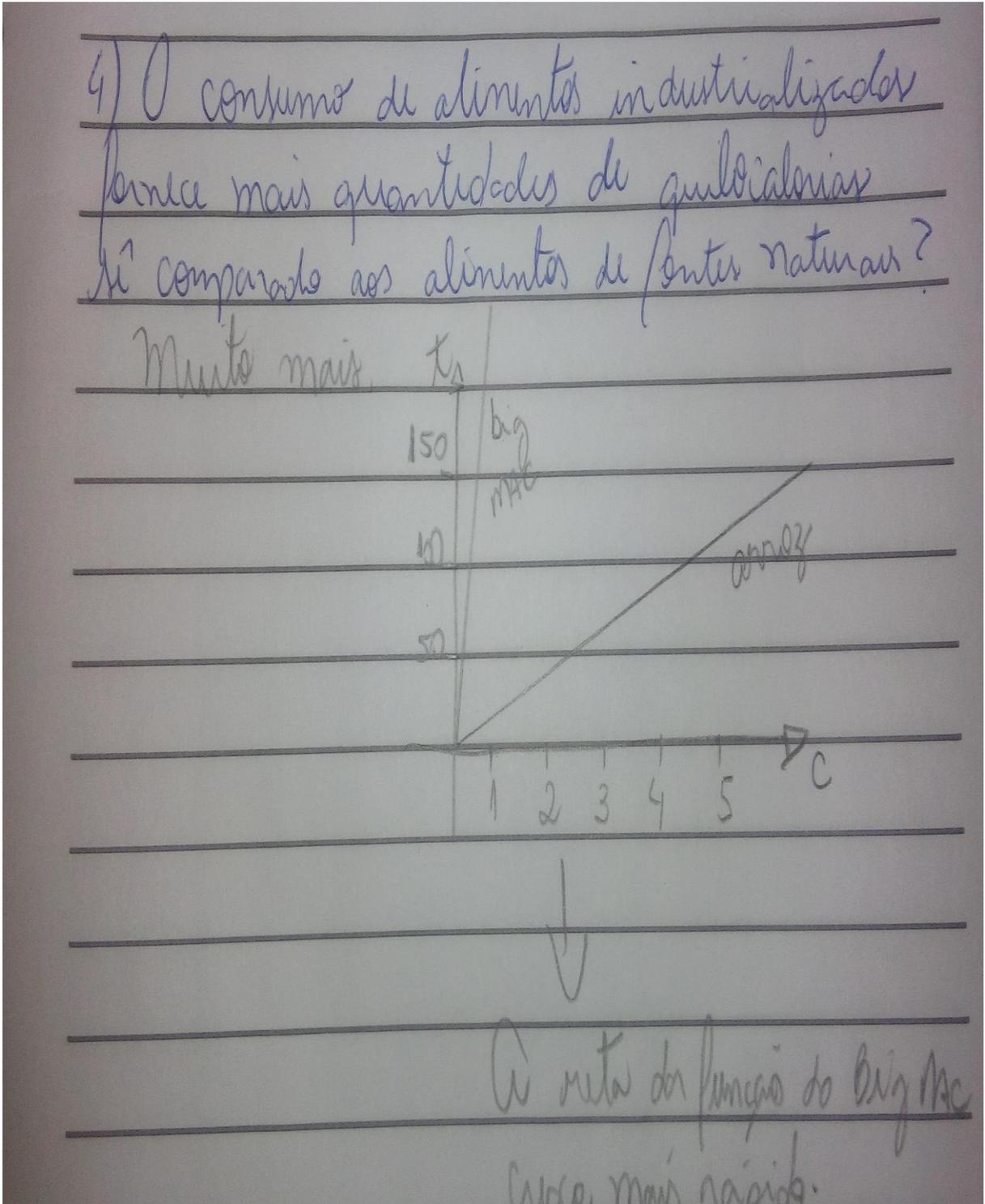
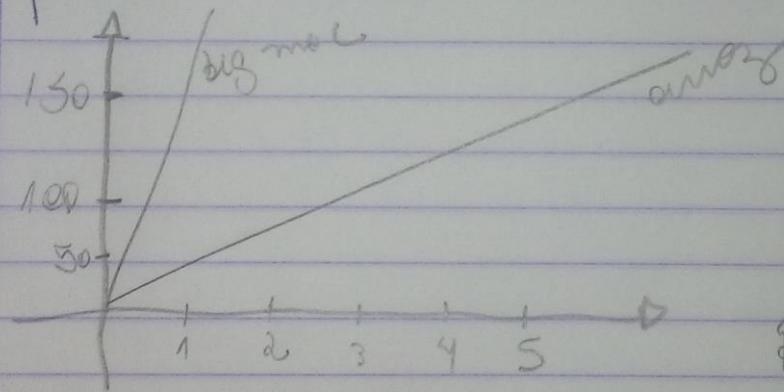


Figura 24: Resolução de Problemas.

③. É possível generalizar uma fórmula que apresente a quantidade de calorias adquiridas dependendo da quantidade de porções consumidas?

$$M = 257 \ell$$

④. O consumo de alimentos industrializados fornece maiores quantidades de quilocalorias se comparado aos alimentos de fontes naturais?



Resp // Sim

⑤. Como estabelecer uma lei quantitativa que forneça a quantidade de calorias que uma pessoa ainda pode ingerir ao final do dia?

$$M = 2000 - \ell$$

Figura 25: Resolução de Problemas.

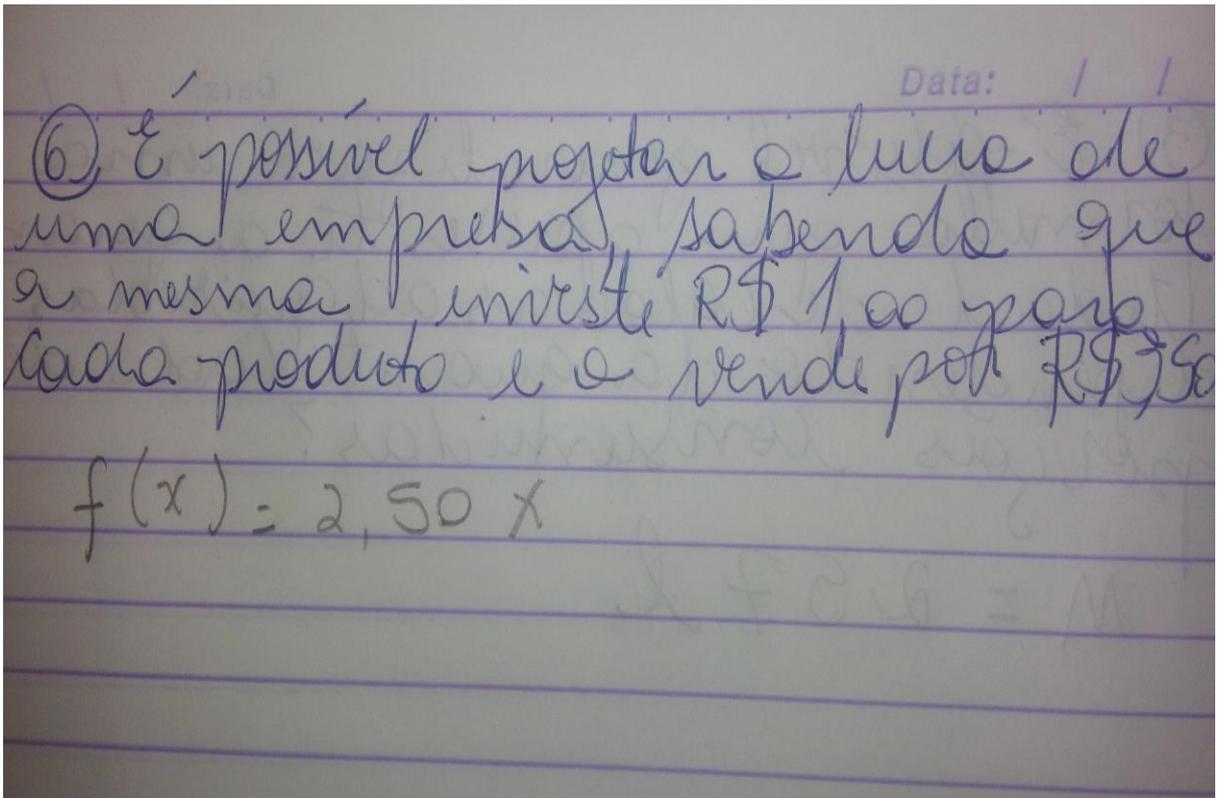


Figura 26: Resolução de Problemas.

Ao comparar as respostas dos alunos no final da sequência didática, com as respostas dadas no início da sequência didática, constatamos que os alunos não usaram apenas os conceitos de multiplicação e divisão como no começo, mas utilizaram de conceitos da função como a dependência, linguagem algébrica e gráficos de função.

Retomando a Prática Social Inicial do conteúdo matemático, que se configurou com as formas de resolução dos problemas utilizando apenas a multiplicação e a divisão, podemos definir que esse momento, de retorno as questões iniciais, agora mediado pelo novo conhecimento, se configura como a Prática Social Final.

O primeiro e o quinto momento são a prática social, mas diferem no sentido de que ao final do processo essa prática se modifica em razão da aprendizagem resultante da prática educativa, produzindo alterações na qualidade e no tipo de pensamento (do empírico ao teórico) (MARSIGLIA, 2011, p. 27).

Essa mudança na postura dos alunos diante dos problemas matemáticos, indicam que houve a catarse referente ao conteúdo proposto.

Essa mudança, sendo parte de um processo, é caracterizada pela diferença qualitativa entre o antes e o depois da catarse. Sendo assim, o momento catártico modifica a relação do indivíduo com o conhecimento, saindo do

sincretismo caótico inicial para uma compreensão sintética da realidade, relacionando-se intencional e conscientemente com o conhecimento (MARSIGLIA, 2011, p. 26).

Conforme explicitado nesse trecho, o momento catártico se define pela mudança da relação do aluno com o novo conhecimento. Isso aconteceu ao longo da aplicação da sequência didática, pois, os alunos demonstraram aplicar os novos instrumentos para a resolução de problemas que antes não conseguiam.

É fato também que não podemos afirmar que todos os elementos que constituem o conceito de função foram apropriados pelos alunos. Por exemplo, o conceito de variável foi compreendido, mas encontraram muitas dificuldades durante o processo e ainda restaram muitas dúvidas. A justificativa para isso, pode ser dada na opção em que fizemos no começo de abordar apenas a interdependência, deixando de lado o princípio da fluência. Assim, o conceito de variável não foi devidamente contextualizado no percurso lógico da criação do conceito, gerando as dificuldades encontradas na apropriação desse conceito pelos alunos.

4.3 CATEGORIA RI: RELAÇÃO DE INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade na metodologia da PHC, foi entendida nesta dissertação, como um momento na socialização do saber elaborado. Assim como, no mesmo sentido dado por Saviani (2014, p. 145), como sendo a “colaboração das diferentes disciplinas, que as colocam em relação recíproca que as enriquecem mutuamente”. Dessa forma, na elaboração da sequência didática, procuramos apresentar os momentos em que essa colaboração poderia ocorrer.

Porém, conforme já antecipamos no plano de trabalho, a interdisciplinaridade proposta na sequência didática não aconteceu de forma esperada. A parceria proposta com professores das outras áreas não foi possível a princípio. Mesmo após a apresentação da pesquisa e a tentativa de desassociar a figura do pesquisador da representante da Diretoria de Ensino, esses foram relutantes com a participação na pesquisa.

Além disso, temos que associar a esse problema a rotina exaustiva dos professores e as condições desfavoráveis que são submetidos no dia-a-dia. Assim, a proposta de estudo da sequência didática e da fundamentação teórica que a embasa não foi bem aceita.

Diante dessa situação, procuramos desenvolver a sequência didática, propiciando a interdisciplinaridade apenas na disciplina de Matemática. Isto é, procuramos garantir o aprofundamento do conteúdo matemático e do tema político-social por meio de pesquisas que foram solicitadas aos alunos.

Porém, no decorrer da aplicação da sequência didática, a interdisciplinaridade apareceu como uma necessidade sentida pelos próprios alunos, decorrente da motivação promovida pelos temas político-sociais, analisada na categoria TPS.

Assim, após a leitura do fragmento do texto, reproduzido a seguir, podemos apontar a necessidade da interdisciplinaridade desde a primeira leitura do texto sobre a fome oculta.

“Trabalhamos naquele ciclo: a criança ficou doente porque não comeu direito ou não comeu direito e ficou doente? Essa questão fica oculta também nos atestados de óbito, já que a criança não morre de desnutrição, pelo menos não nos atestados, mas de sarampo, bactérias e tantas outras enfermidades que estão em seu organismo debilitado”, explica a diretora-geral do centro, Gisela Solymos, que desde 1993 acolhe e orienta famílias que vivem em comunidades pobres a usarem, da melhor forma, os poucos recursos de que dispõem (REVISTA, 2012, p. 125).

Os alunos ficaram assustados com a relação da desnutrição com os casos de óbitos mencionados no texto que foi utilizado no início do desenvolvimento da sequência didática. A primeira interpretação que eles fizeram foi que a desnutrição desenvolvem as doenças como o sarampo. Foi necessário explicar que a desnutrição não desenvolve tais doenças, porém propicia condições para que o organismo debilitado por falta de nutrientes e vitaminas as desenvolva ou adquira.

Nesse ponto, surgiu a necessidade do aprofundamento dos conteúdos específicos das disciplinas de biologia e da química, pois os alunos questionaram sobre as propriedades de tais substâncias e suas principais funções. Reconhecendo os limites do pesquisador e da aula, ficou sugerido que os próprios alunos realizassem uma pesquisa a respeito destas interrogações para chegar a uma conclusão científica.

Porém, os alunos levaram essas perguntas para as aulas de biologia, onde o aprofundamento desses conteúdos foi proporcionado, de tal forma, que nas outras aulas, os alunos já falavam em carboidratos, vitaminas e quilocalorias de forma mais segura e cientes de suas funções no organismo.

Isto posto, fica evidente o caráter colaborativo que a disciplina de biologia exerceu para o aprofundamento do conteúdo escolar, quilocalorias, vitaminas e nutrientes. Sendo que essa colaboração surgiu de uma necessidade criada pelo próprio tema, sugerida e solicitada pelos alunos. Logo, podemos apontar a presença da interdisciplinaridade na concepção de Saviani (2014) como parte do momento analítico do conteúdo em que os alunos precisaram desse recurso para passar do todo caótico ao todo concreto.

Mediante a leitura do texto, foram geradas discussões a respeito da alimentação associadas com os problemas sociais como a pobreza e a baixa renda da população. A seguir, reproduzimos o parágrafo na íntegra para ilustrar o pensamento e as falas dos alunos:

“A desnutrição é o melhor indicador de pobreza. A criança desnutrida está na classe mais baixa das favelas, e a intervenção precisa ser interdisciplinar, social e psicológica”, explica Gisela e conta que grande parte dos casos se agrava pela falta de informação dos pais. “A mãe não tem dinheiro e acaba comprando aquele pacote enorme de salgadinho por um real. A criança come o alimento e fica estufada, sem nutrientes e sais minerais. Acaba não almoçando nem jantando. Vítima da fome oculta, não cresce. Está sentenciada a, no futuro, ter sobrepeso”, argumenta (REVISTA, 2010, p. 765).

Os alunos não se espantaram com a relação da desnutrição com a pobreza, porém, apresentaram críticas a relação estabelecida pela psicóloga da desnutrição com a falta de informação. Nesse ponto, é interessante retomar as falas dos alunos, já analisadas na categoria TPS:

Aluno A: Eles não têm informação porque são de baixa renda.
 Aluno B: E porque tem baixa renda?
 Aluno C: Porque ele não ganha o suficiente para sustentar a família. E tem os impostos aqui no Brasil que está consumindo quase tudo que ele ganha. Vai no supermercado pra você ver, tudo tem imposto, aí você compra menos e paga mais.
 Pesquisador: Apenas os impostos são causadores da baixa renda no Brasil?
 Aluno D: O Desemprego.
 Aluno E: Falta de estudos.
 Aluno F: É... a baixa escolaridade.
 Pesquisador: Vocês levantaram vários problemas reais. Em relação a baixa escolaridade, ela se trata apenas do nível educacional que a sociedade apresenta? Eu digo em relação a Ensino Fundamental ou médio.
 Aluno G: Ah, mas o problema é que as escolas públicas são todas ruins.
 Pesquisador: Porque você tem essa opinião?
 Aluno G: Meu irmão terminou o ensino médio faz dois anos e não conseguiu passar em nenhum vestibular.
 Aluno D: Minha prima também, não sabe nem preencher um currículo (risos).
 Aluno A: Quem dirá entender um texto? (risos).

Aluno F: Mas tem muita gente que não estuda direito porque tem que sustentar a família, aí eles nem vão atrás de procurar faculdade.

Aluno G: Às vezes a aluna acaba tendo bebê no meio do ensino médio, aí não consegue terminar os estudos, enquanto isso os filhinhos de papai estudam até o último nível.

Pesquisador: Vocês estão colocando na discussão vários fatores associados a falta de informação e a pobreza. Principalmente no que se refere à desigualdade social. Qual a opinião de vocês sobre os interesses de uma escola pública de qualidade?

Aluno B: Ah, para alguns pode ser interessante e pra outros não.

Pesquisador: Explique melhor, por favor.

Aluno B: Os pobres querem uma escola melhor, mas os ricos não.

Aluno A: É... se o pobre tiver uma boa escola vai poder concorrer com o riquinho e eles não querem isso.

Pesquisador: Legal. Mas voltando ao assunto do texto, que trata a falta de informação como uma das causadoras da fome oculta. Onde tudo isso entraria?

Aluno H: Mas porque a falta de informação?

Professora: Porque aluno H, se uma mãe tiver a informação que aquele salgadinho não fornece nutrientes algum para o seu filho e com o mesmo valor ela consegue comprar uma fruta, qual dos produtos a mãe irá comprar? A fruta ou o salgadinho?

Aluno H: A fruta né professora.

Aluno A: Então, se a população tiver uma boa escola, saber ler e interpretar de verdade, ela vai conseguir entender melhor essas coisas. É aí que entra o que a gente “tava” falando.

O adequado nesse ponto seria o aprofundamento dessas questões sociais com os alunos, porém, consideramos que a discussão ficaria mais rica e aprofundada a respeito destes assuntos nas aulas de sociologia. Desta forma, registramos no momento da roda de leitura tais observações para futura solicitação ao professor da área.

Entretanto, a solicitação ao professor de sociologia, não ficou ao encargo do pesquisador, pois os próprios alunos se dispuseram a solicitar uma aula sobre as desigualdades sociais e os agentes geradores para o referido professor. Mais uma vez, a interdisciplinaridade surgiu inerente ao conteúdo, como uma necessidade de colaboração de outra disciplina.

Embora os professores das outras áreas tenham se negado no primeiro momento em participar da pesquisa, foi possível contar com a colaboração da professora de sociologia e do professor de biologia para a discussão em suas aulas na especificidade de cada disciplina. Isso apenas foi possível, pois os próprios alunos solicitaram e se mostraram empenhados para analisar mais a fundo as problemáticas levantadas. Sendo assim, pudemos notar o caminho para o desenvolvimento do entendimento das “relações numerosas” que o objeto de estudo demanda ser constituído.

Porém, não temos a gravação dessas aulas pois os professores não permitiram. Todavia, constatamos pelos cadernos dos alunos e pelos diálogos com os mesmos que os assuntos foram abordados e esclarecidos.

Encontramos a mesma situação em Alonso (2004), que ao abordar temas político-sociais no ensino da matemática, fez com que os alunos procurassem o mesmo auxílio em outras áreas. Podemos verificar que a autora enfrentou o mesmo problema quanto a parceria entre professores entre outras áreas, como podemos observar no trecho a seguir: “Quanto aos colegas que trabalhavam com a classe, não houve muito interesse em participar do projeto, na verdade, nem mesmo de conhece-lo. Limitaram-se a contribuir quando solicitados pelos alunos” (ALONSO, 2004, p.69).

Porém a interdisciplinaridade, embora não explicitada pela autora, aconteceu no movimento dos alunos em buscar auxílio nas aulas das outras disciplinas. No trecho a seguir, esse movimento fica nítido:

Os alunos iniciaram a atividade – Usinas Hidroelétricas – com a qual pretendíamos que eles: interpretassem tabela; discutissem questões relacionadas ao ambiente e, também, solucionassem questões geográficas como a localização de rios.

Os grupos solicitaram o auxílio da professora em questões matemáticas que envolviam conteúdos de séries anteriores (como razão), **e necessitaram do auxílio do professor de Geografia** para localizar os rios e consequentemente, as hidroelétricas.

[...] Os alunos mostraram-se bastante interessados pelo assunto e nas próximas aulas (geografia) esclareceram suas curiosidades e dúvidas com o professor de Geografia, ficando combinada uma excursão à hidroelétrica da AES localizada na cidade de Barra Bonita, para conhecer de perto essa realidade (ALONSO, 2004, p. 81, grifo nosso).

Analisando esse relato da autora, podemos salientar que a interdisciplinaridade surgiu da necessidade do aprofundamento do conteúdo, a partir do tema político-social, que propiciou a motivação nos alunos em aprofundar seus conhecimentos a respeito do tema. Esse não foi o único momento em que a interdisciplinaridade foi materializada nas ações dos alunos no trabalho da pesquisadora. Em todas as atividades desenvolvidas, ela relata a contribuição de professores de outras disciplinas.

Da mesma forma, em Ueno (2004), encontramos a interdisciplinaridade sendo exercida como uma necessidade no aprofundamento do conteúdo. Essa constatação ficou explícita no trecho a seguir:

No dia 30/04 trabalhamos a ATIVIDADE 06 que tinha por assunto o BIRD (Banco Mundial). **Aqui, a professora de Geografia nos ajudou muito**, uma vez que os assuntos fogem completamente da nossa área (além do BIRD, tratamos do PIB – Produto Interno Bruto).

Ao abordar esses assuntos coube à Matemática analisar as tabelas e os gráficos apresentados. Foi o que fizemos, mas com a ajuda da outra professora, podemos fazer uma discussão de temas atuais, BIRD e PIB, e colher as informações que os alunos têm (vindos de outra disciplina ou de diferentes origens).

Foi nosso objetivo relacionar a Matemática às outras disciplinas e verificar o conhecimento que os alunos têm para desenvolver, por meio das discussões e da realização da atividade, o senso crítico e sua formação enquanto cidadão (UENO, 2004, p.61, grifo nosso).

Assim, mais uma vez, temos a interdisciplinaridade sendo materializada como um recurso na socialização do saber aos alunos. Podemos estabelecer uma relação entre a interdisciplinaridade presente nesses trabalhos com a ocorrida na execução da sequência didática sobre funções.

Desse modo, podemos verificar que somente a atitude interdisciplinar do professor, defendida por Fazenda (2002) e outros, não foi o suficiente para configurá-la como um recurso eficiente na socialização do saber elaborado. Foi necessária a mobilização dos alunos por meio do conteúdo, que foi norteado pelo tema político-social, para que a interdisciplinaridade se apresentasse como um momento importante para o processo de apropriação do conteúdo proposto.

Além disso, podemos mencionar que a interdisciplinaridade por meio dos temas político-sociais, propiciou uma nova forma de articular os conteúdos para a transformação do saber elaborado para o saber escolar (Saviani, 2003) e uma mudança nas aulas de Matemática.

Não se defende mais, atualmente, o ensino tradicional da Matemática fria e abstrata, completamente descolada da realidade. Isso já é, felizmente, coisa do passado. A Matemática contextualizada, interdisciplinar, das previsões e não das certezas, vem ganhando cada vez mais espaço nas escolas em todos os graus de ensino. Mas, apenas contextualizar ou dar um tratamento interdisciplinar ao ensino e aprendizagem desse campo do conhecimento, mesmo ampliado com a introdução dos conhecimentos estocásticos, também não é suficiente para que se complete a formação dos nossos alunos.

Torna-se necessário ir além, avançar, dir-se-ia mesmo que na direção de uma verdadeira mudança de paradigmas no ensino dessa disciplina (MATIAZZO-CARDIA, 2009, p.30).

É nesse sentido que a interdisciplinaridade pode ser concebida na metodologia da PHC. Não apenas na contextualização da matemática, mas como um recurso para o aprofundamento do conteúdo. Desse modo, ela assume o papel

de colaboração entre as diferentes disciplinas (Saviani, 2014) para a compreensão das múltiplas relações que incidem sobre o objeto de estudo.

Dessa maneira, podemos responder ao problema de pesquisa, que os projetos interdisciplinares não tem colaborado para a apropriação dos conteúdos matemáticos, pois não possuem relação direta com o conteúdo a ser ensinado, focando suas ações na realidade imediata do aluno. Todavia, a interdisciplinaridade via PHC contribuiu para a apropriação de parte do conteúdo matemático “Funções” ao mesmo tempo em que promoveu uma reflexão crítica da realidade social, nos alunos que participaram da aplicação da sequência didática.

4.4 ANÁLISE CRÍTICA

A aplicação da sequência didática apresentou potencialidades e fragilidades em sua aplicabilidade. Elementos do conceito de função do 1º grau foram apropriados pelos alunos, como a linguagem de função, regularidades, generalizações e propriedades gráficas da função, o que nos leva a afirmar que a sequência didática cumpriu seus objetivos. Porém, podemos afirmar que a ausência dos aspectos históricos do conceito de variável, gerou problemas conceituais na compreensão dos alunos.

Outro fator relevante, foi o tempo destinado a realização da mesma, que excedeu o previsto. O mesmo aconteceu nos trabalhos de Alonso (2004) e Ueno (2004), que afirmaram que o tempo proposto para a realização das atividades excedeu o esperado.

No contexto atual de trabalho que o professor das escolas estaduais paulistas está inserido, isso se torna um problema, pois existe a cobrança por parte dos gestores e da secretaria de educação, do cumprimento integral do currículo. Entretanto, é claro que, garantindo a qualidade na apropriação do conteúdo, o tempo é recompensado pelas facilidades que os alunos encontrarão na apropriação dos próximos conteúdos.

Podemos indicar que o prolongamento do tempo previsto se deu principalmente devida a ausência de conhecimento de conteúdos básicos da matemática, como as quatro operações, linguagem algébrica, resolução de equações, entre outros. Os alunos não estavam habituados a trabalhar com a

linguagem específica da disciplina como equivalente, proporcional, equidistante, entre outras, devido à falta de professores em anos anteriores.

Todavia, esse não é um problema da sequência didática, e sim um problema exterior ao desenvolvimento da mesma. Embora o currículo estadual paulista apresente todo o conteúdo escolar bem distribuído entre os bimestres, os procedimentos adotados para o trabalho com os mesmos, levam os professores a garantir somente o “básico” dos conteúdos com a premissa de mapear o que for relevante para os seus alunos.

Considera-se fundamental que a opção do professor seja apresentar o que for possível dos conteúdos de cada um dos bimestres, mas que todos eles sejam tratados, **mesmo que de uma maneira incipiente**. O pressuposto subjacente é que os diversos assuntos apoiam-se mutuamente, e que é preferível tratar um pouco de cada um deles a passar o ano inteiro explorando um único assunto com o argumento duvidoso de que somente assim daria tempo para trata-lo “seriamente”. (SÃO PAULO, 2012, p. 53 e 54, grifo nosso).

Isso é, o importante é abordar todos os conteúdos pertinentes aquele ano/série, mesmo que de forma superficial. Dessa forma, os professores são influenciados a minimizar o tempo dedicado dos conteúdos para conseguir cumprir todas as atividades propostas pelos materiais do COESP. Isso, associado a diminuição do tempo efetivo de estudos na escola por dar lugar a comemorações e festas, conforme já denunciado por Saviani (2011), levam os conteúdos a serem transmitidos superficialmente, gerando as dificuldades encontradas no ensino médio com conceitos elementares da matemática.

A respeito disso, temos que:

O governo paulista tem elaborado, há mais de um quarto de século, material didático e formação continuada com base no construtivismo. Esses materiais/cursos, aliados a mecanismos legais, influenciam a prática pedagógica instituindo um discurso oficial que veicula valores e ideologias. Com a imposição de sua concepção de ensino e aprendizagem, os governos que se sucedem fazem com que os professores fiquem cada dia mais reféns das diretrizes estabelecidas e voltadas à desqualificação da educação da classe trabalhadora (MARSIGLIA, 2010, p. 119).

Nesse sentido, o trabalho com a metodologia da PHC resultou em momentos de muitos estudos, principalmente para os alunos, pois tiveram que recuperar muitos conteúdos não estudados. É importante destacar que isso apenas foi possível devida a associação do conteúdo matemático com o tema político-social, a alimentação, pois, esse motivou os alunos a darem continuidade nas atividades. Essa afirmação provém das muitas ocasiões que os alunos quiseram desistir e parar

de estudar. Foram momentos em que a curiosidade e a provocação causada pelo tema da alimentação funcionaram como mola propulsora para a continuidade da sequência didática.

Essa constatação é relevante aqui, pois, conforme já discutido em outro momento desta dissertação, em muitos conteúdos da matemática não será possível a vinculação com um tema político-social. Porém são conteúdos que respaldam a própria disciplina, além de se configurar um produto da história humana.

Todavia, é preciso que haja uma consciência da necessidade de mudança nas práticas educativas nas escolas. Isto deve acontecer em todas as estâncias que incidem na educação, ou seja, na formação de professores e gestores na universidade, nos administradores da educação pública, na formação continuada dos professores, dentro e fora da escola, nos cursos de pós-graduação, enfim, em todos os envolvidos com a educação no país.

O trabalho educativo deve ser direcionado para preparar o caminho para as mudanças desejadas. O percurso para isso, é a introdução de práticas pedagógicas que favoreçam a discussão, a crítica e a apropriação dos saberes sistematizados desde os primeiros anos de escolaridade. Dessa forma, teremos alunos no ensino médio com outra atitude frente ao conhecimento.

Nesse sentido é que encontramos as potencialidades da sequência didática aqui analisada. A vinculação com o tema político-social e a interdisciplinaridade, ocasionaram a motivação dos alunos para estudar e aprofundar seus conhecimentos sobre um conteúdo da matemática. Nela encontramos momentos de crítica ao sistema econômico brasileiro, dos hábitos impostos pela mídia ao mesmo tempo que o conceito de função foi explorado na profundidade esperada para esse nível escolar.

Desta maneira, outros conteúdos específicos da matemática do ensino médio poderiam ser desenvolvidos na mesma perspectiva. Por exemplo, associar o crescimento populacional com os logaritmos ou com a progressão geométrica, o comércio ilegal de apostas com o ensino de probabilidades e assim por diante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao adotar os moldes da pesquisa-ação, temos que considerar que a mesma pressupõe que a avaliação é uma etapa importante para indicar as limitações e os avanços encontrados a partir da análise dos resultados. Assim, vamos retomar o problema de pesquisa e os objetivos da mesma e tecer uma análise geral dos resultados encontrados.

Sendo assim, o problema motivador da pesquisa se configurou como sendo: “os projetos interdisciplinares, na perspectiva da pedagogia de projetos, não têm colaborado para a apropriação dos conteúdos matemáticos no ensino médio. Sendo assim, como a interdisciplinaridade pode ser materializada no ensino da matemática a partir da metodologia proposta pela PHC?” (p. 21). Essa problemática foi oriunda dos problemas encontrados pelo pesquisador, enquanto coordenador pedagógico na Diretoria de Ensino, referente ao projeto por ele proposto denominado “Semana da Matemática”. Como vimos, durante a realização desse projeto, os alunos se envolveram apenas com os aspectos externos referentes as apresentações.

Foi encontrada a justificativa para esse problema na pedagogia de projetos, que está entre as pedagogias do “aprender a aprender”. Para essas pedagogias, os estudos devem girar em torno do cotidiano do aluno. Elas se preocupam com o método do ensino, porém sem considerar seu produto final que é a aprendizagem do conhecimento historicamente construído. A escola então é vista como uma potencializadora das habilidades individuais do aluno. Dessa forma, os conteúdos ficam secundarizados e a mercê do interesse imediato do aluno.

Além disso, constatou-se uma ausência de críticas às estruturas sociais vigentes, ou seja, os projetos foram concebidos a partir do pragmatismo da vida cotidiana. Constatou-se também, que a interdisciplinaridade é comumente associada a essas pedagogias, por tanto, fazia-se necessária a discussão da mesma por outro aporte teórico.

Por conseguinte, encontramos no cenário pedagógico atual, fazendo contraposição às pedagogias do “aprender a aprender”, a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Para essa pedagogia, a escola tem a função social de transmissora dos conhecimentos sistematizados, ou seja, todo conhecimento cultural, científico,

social, deve ser transformado em saber escolar a fim de se tornar assimilável para o aluno.

Entre as experiências de ensino de matemática, fundamentadas na PHC, encontramos os trabalhos de Moraes et al (2008), Alonso (2004), Ueno (2004), Matiazzo-Cardia (2009), entre outros, que a partir de temas político-sociais, mobilizaram os alunos a buscar o aprofundamento do conteúdo. Embora as autoras não se refiram ao termo interdisciplinaridade, podemos observá-la sendo materializada nos objetivos de ensino e principalmente nas ações dos alunos, ao procurar as respostas para os questionamentos que surgiam durante o projeto, em outras disciplinas.

Diante disso, levantamos a hipótese que a perspectiva interdisciplinar via PHC promove a apropriação dos conteúdos matemáticos, pois, emerge da tarefa de “agudizar as contradições” da sociedade capitalista (DUARTE, 2001, p.8) e reafirma o papel da escola como socializadora do saber elaborado as futuras gerações.

Isso posto, tivemos como objetivo geral da pesquisa, analisar como a interdisciplinaridade via PHC contribui para a apropriação do conteúdo matemático “Funções” ao mesmo tempo em que promove a reflexão crítica da realidade social nos alunos da 1ª série do Ensino Médio. Para isso, foi necessário estabelecer alguns objetivos específicos, sendo o primeiro de elucidar a interdisciplinaridade para Pedagogia Histórico-Crítica, a fim de torná-la um instrumento pedagógico possível na socialização do saber elaborado.

Desse modo, o capítulo I apresentou os diversos conceitos atribuídos a interdisciplinaridade, assim como as contradições que permeiam as discussões a respeito da mesma.

Dentre as concepções apresentadas a respeito da interdisciplinaridade, adotamos a que foi apresentada por Saviani (2014, p. 145) como sendo a “colaboração das diferentes disciplinas, que as colocam em relação recíproca que as enriquecem mutuamente”. Sendo assim, a interdisciplinaridade se configura como uma possibilidade de aplicação em sala de aula para o aprofundamento dos conteúdos escolares, uma vez que as diferentes disciplinas colaboram com as especificidades pertinentes àquele conhecimento.

Dessa maneira, a interdisciplinaridade é situada no momento analítico do tratamento do conteúdo, contribuindo para o movimento da síncrese à síntese, ou seja, do momento inicial de visão caótica do todo, para o momento final, caracterizado pela visão concreta, determinado pelas múltiplas relações que incidem sobre o objeto de estudo.

Além das contribuições a respeito da interdisciplinaridade para o processo pedagógico, o primeiro capítulo também abordou as diferenças entre a multi, trans e interdisciplinaridade. Por exemplo, a multidisciplinaridade exige a adoção de um tema e então, cada disciplina trataria este tema separadamente sem qualquer vínculo entre as disciplinas. A interdisciplinaridade não precisa estar associada a um tema e as disciplinas trabalham em regime colaborativo de acordo com a necessidade dada pelo próprio conteúdo. Já a transdisciplinaridade apresenta o rompimento entre os limites das disciplinas.

Embora muito tênue, as diferenças entre tais abordagens interferem na aglutinação desses conceitos pelas pedagogias do “aprender a aprender”, sobretudo a pedagogia de projetos. A necessidade do tema torna a multidisciplinaridade suscetível de ser incorporada por essas pedagogias, pois, frequentemente ele parte da vida cotidiana do aluno. Ou seja, os conteúdos curriculares ficam atrelados ao nível do conhecimento empírico. Os temas se tornam o objeto central de estudo, secundarizando assim o conhecimento historicamente elaborado.

Em contrapartida, a interdisciplinaridade é resultante do aprofundamento do próprio conteúdo escolar, com vistas para a compreensão do objeto de estudo em uma totalidade possível. É nesse contexto que defendemos a interdisciplinaridade como um recurso metodológico de ensino, pois ela emerge da necessidade do momento analítico no processo de transmissão do conteúdo escolar.

Além disso, foi discutido também sobre os limites que devem ser considerados ao tratar da interdisciplinaridade. O primeiro diz respeito a questão do currículo. Reforçamos as ideias de Malanchen (2014) que a discussão em torno do currículo, não pode ficar nas discussões se será disciplinar ou interdisciplinar.

Assim, nossa discussão foi sobre as possibilidades de utilização da interdisciplinaridade no tratamento de alguns conteúdos da matemática e não propriamente de um currículo sobre essa perspectiva.

A outra limitação encontrada se trata da concepção de interdisciplinaridade na produção do conhecimento. Não pretendemos superar a fragmentação do conhecimento na escola por meio da interdisciplinaridade, pois, esse é um problema exterior a ela. Sabe-se que o conhecimento foi sendo produzido devida as necessidades específicas de cada área do saber. Contudo, com o avanço da ciência e das relações sociais, está sendo exigida do pesquisador uma atitude interdisciplinar para atender as necessidades da época presente. Logo, a interdisciplinaridade precisa ser discutida no campo social mais amplo. E, assim, não podemos incumbir a escola a resolução de um problema que não é dela.

Ao final desse capítulo, apresentamos os trabalhos de Moraes et al (2008) e Marsiglia (2011), que demonstram a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar na perspectiva da PHC.

Outro objetivo específico apresentado nessa dissertação diz respeito a desvincular a interdisciplinaridade da chamada Pedagogia de Projetos. Para isso, o capítulo II foi incumbido de promover uma discussão entre essa pedagogia e sua relação com a interdisciplinaridade.

Logo, apresentamos uma breve retrospectiva da história desta pedagogia, a sua metodologia e as principais características que a situam nas pedagogias do “aprender a aprender”.

A pedagogia de projetos, influenciada pelo escolanovismo, são pensados na esfera do cotidiano, a partir da área de interesse do aluno. O papel do professor nesse processo, é apenas o de mobilizar as atividades que deverão estar norteadas pela realidade imediata.

É notável o esvaziamento de conteúdo que há nessa proposta pedagógica, uma vez que os mesmos ficam condicionados ao interesse de cada aluno. Esse fato acarreta a afirmação que os conteúdos matemáticos mais abstratos ficariam de fora da aprendizagem escolar, uma vez que, muitos foram produzidos devida a necessidade interna da própria disciplina e não possui em si aspectos do cotidiano dos alunos.

A PHC, diferencia-se da pedagogia de projetos, pois, ela possui o compromisso político claro e bem definido na luta a favor da superação do capitalismo. Assim, para essa pedagogia, o ensino deve propiciar a

instrumentalização da classe dominada dos conhecimentos historicamente acumulados. Desta forma, a transmissão do que é “clássico” deve ser primazia na seleção dos conteúdos a serem ensinados.

Isto posto, a superação da pedagogia de projetos pela PHC está principalmente na seleção dos conteúdos a serem trabalhados no interior da escola. Enquanto na primeira, os conteúdos ficam à mercê do interesse imediato do aluno, na PHC, os conteúdos curriculares são previamente selecionados e se configuram como o objetivo central do ensino. Desta maneira, enquanto a pedagogia de projetos tem a característica de reprodução da sociedade capitalista, a PHC instrumentaliza os alunos para atuar neste sistema visando a sua superação.

A pertinência dessa análise nesta dissertação se justifica pela elaboração da sequência didática pelos fundamentos da PHC. Houve uma preocupação muito grande em relação a sequência didática ser concebida como um projeto das pedagogias do “aprender a aprender”. Mas, diante das análises supracitadas, as diferenças entre a pedagogia de projetos e o método da PHC, ficaram nítidas, não sendo possível a inserção da sequência didática em uma perspectiva neoliberal.

No capítulo III, embasamos o conceito matemático funções, que faz jus a mais um objetivo específico da dissertação, que foi o de elaborar uma sequência didática de caráter interdisciplinar, embasada na PHC, a partir de temas político-sociais, para o estudo de função do 1º grau para alunos da 1ª série do Ensino Médio.

Assim, foi apresentado o conceito de função, sua evolução lógico-histórica a partir da obra de Caraça (1984), como ela é abordada pelos materiais do Currículo Oficial do Estado de São Paulo e finalmente como foi concebida no embasamento da sequência didática. Essa sequência didática, foi norteadada pelo tema político-social, a alimentação. Outros temas poderiam ter sido escolhidos, sem prejuízo do trabalho. Pois, como afirmamos anteriormente, o objetivo da sequência didática foi a apropriação do conteúdo matemático de função do 1º grau. Ela foi embasada na metodologia da PHC, englobando a prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final.

Desse modo, foi elaborada e aplicada uma sequência didática embasada na metodologia da PHC, para o ensino de funções do 1º grau a alunos da 1ª série do ensino médio. Essa sequência didática se configura como uma possibilidade de

trabalho pedagógico para o tratamento desse conteúdo matemático e é o produto final desta dissertação.

É importante ter claro, que a sequência didática, embora apresente o passo a passo da aula, ela não pode se configurar como um manual de ensino. São apenas sugestões de um plano para o desenvolvimento do ato educativo, elaborada para a realidade da escola que ela foi aplicada. A mesma pode gerar diferentes resultados conforme as características de cada escola ou de cada turma.

No último capítulo, respondemos ao objetivo de analisar o desenvolvimento da sequência didática e apontar as contribuições e as limitações na apropriação do conceito matemático pelos alunos. Implicou nas colaborações de professores de outras disciplinas com o propósito de que conceitos científicos pertencentes a outras áreas do conhecimento fossem trabalhados com o aprofundamento necessário em cada aula. Porém, é necessário dizer que a princípio os professores se negaram a participar da pesquisa, mas, os próprios alunos solicitaram as aulas destas disciplinas, pois sentiram a necessidade de avançar em seus conhecimentos.

É necessário salientar que essa sequência didática não se configurou como multidisciplinar, pois, o tema da alimentação se concentrou apenas nas aulas de matemática. Nas outras disciplinas, os conteúdos foram analisados desvinculados do tema alimentação. Por exemplo, nas aulas de biologia, o professor desenvolveu o que são calorias, nutrientes e na aula de sociologia, foram trabalhadas a influência da mídia na sociedade capitalista e a questão do consumismo.

Dessa forma, as disciplinas não atuaram em torno do tema específico da alimentação, mas, colaboraram com a disciplina de matemática no momento que a mesma encontrou seus limites, ou seja, a interdisciplinaridade enquanto colaboração entre as disciplinas, serviu para aprofundar e ampliar os conceitos que estavam sendo transmitidos.

Os resultados da sequência didática foram positivos, pois, os alunos demonstraram ter se apropriado de elementos do conceito de função e, encontraram meios para intervir na sociedade para promover a conscientização acerca da necessidade da boa alimentação. Foram criadas uma página na internet e um perfil no facebook, onde os alunos colocaram textos, informações e até mesmo os gráficos do geogebra para mostrar a todos o nível exagerado de consumo de quilocalorias que os produtos industrializados fornecem ao organismo humano.

Outro fator relevante foi a reação dos alunos em relação ao aprofundamento do conteúdo. Eles estavam habituados a estudar o básico dos conteúdos, ou seja, apenas os procedimentos de cálculos e não os conceitos na linguagem matemática. Ao aprofundar o conceito, muitos alunos chegaram a dizer que não queriam mais participar. Porém, a curiosidade e o envolvimento com o tema político-social garantiram a continuidade de todos. Podemos dizer que nesse caso, associar o tema alimentação à matemática, gerou uma motivação para os estudos dos conhecimentos historicamente acumulados que antes não havia.

Nem todo conteúdo matemático será possível associar a um tema político-social. Conforme já apresentado, alguns conteúdos da matemática se distanciaram da vida cotidiana ao longo da sua história, mas são instrumentos criados pelo homem ao longo de sua trajetória e por isso devem estar presentes na escola. É nesse sentido, que não podemos conceber a sequência didática apresentada como um receituário ou manual de ensino. Ela apresentou bons resultados para alunos daquela realidade específica e para aquele conteúdo, porém poderá não encontrar bons resultados em uma realidade adversa a especificada neste trabalho.

Em relação aos conteúdos, é necessário enfatizar que para a PHC, mais importante que o método é o resultado esperado pela socialização do saber. Logo, para cada conteúdo a ser ensinado aos seus alunos o professor terá que analisar a melhor estratégia para tal, desde que eles garantam a instrumentalização da classe trabalhadora dos conhecimentos sistematizados.

Por tanto, trabalhar com temas político-sociais, por meio da interdisciplinaridade, se tratou de uma estratégia de ensino. Em outros casos, poderíamos optar para a utilização de jogos ou pela manipulação de objetos concretos, como no caso da geometria que permite essa associação, enfim, a metodologia a ser utilizada depende de cada professor. Porém, para planejar estratégias de ensino a partir dos fundamentos teóricos da PHC, é preciso ter claro o compromisso político que essa corrente pedagógica adota. Ou seja, a crítica e a superação ao capitalismo devem fazer parte da ação pedagógica.

Por conseguinte, chegamos ao último objetivo específico dessa dissertação que é o de apresentar meios para uma mudança nas práxis da realização do Projeto “Semana da Matemática”. Diante do exposto até aqui, podemos afirmar que para que esse projeto interdisciplinar possa contribuir efetivamente para a apropriação do

conteúdo escolar proposto, ele deve ser planejado a partir de propostas que não supervalorizem o cotidiano como acontece na pedagogia de projetos. Mas, de propostas pedagógicas que coloquem a socialização do saber elaborado como primazia na seleção das atividades, como é na PHC.

Outra proposta de mudança na organização do projeto “Semana da Matemática” que podemos salientar, é a utilização dos temas político-sociais (Moraes et al, 2008) para nortear o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos. Tais temas podem ser escolhidos a partir da realidade imediata dos alunos. Como vimos nos trabalhos de Alonso (2004), Ueno (2004), Matiazzo-Cardia (2004), entre outros, os temas político-sociais promoveram o aprofundamento do conteúdo em uma perspectiva interdisciplinar. Além disso, podemos observar que esses trabalhos promoveram a motivação dos alunos em aprender a matemática, que também era um dos objetivos da “Semana da Matemática”.

À vista disso, podemos reconhecer que o objetivo dessa dissertação foi atingido, uma vez que, analisamos a interdisciplinaridade na perspectiva da PHC, e afirmamos que a sua aplicabilidade nessa teoria é possível, se configurando como um momento importante na socialização do saber elaborado. Do mesmo modo, os resultados apresentados corroboram para a afirmação de que a hipótese levantada nesta dissertação é verdadeira, pois, a interdisciplinaridade na perspectiva da PHC contribuiu para a apropriação de elementos do conceito de função.

Ainda nesse sentido, encontramos a resposta da pergunta de pesquisa, pois, observamos a interdisciplinaridade sendo materializada nas ações dos alunos decorrentes do aprofundamento do conteúdo, a partir da metodologia da PHC.

Assim, conforme já explicitado anteriormente, nessa pesquisa, a PHC supera a pedagogia de projetos, por mostrar a possibilidade de abordar um conteúdo matemático no ensino médio, em suas múltiplas relações sociais e científicas e ao mesmo tempo em que motivou os alunos a estudar essa disciplina. Enquanto que na pedagogia de projetos, os conteúdos ficam limitados a realidade imediata do aluno.

Sendo assim, é necessário difundir entre os professores os ideais da PHC para que a escola tenha a possibilidade de recuperar sua função social, de socializadora do saber historicamente acumulado. É neste contexto, que essa dissertação ganha sua relevância para a área da educação matemática, uma vez que, apresenta uma possibilidade de aplicação metodológica da PHC para a socialização do conteúdo matemático, função do 1º grau. A partir desse trabalho, é

possível suscitar diferentes formas para a organização da transmissão de outros conteúdos da matemática a partir da PHC. A elaboração de uma sequência didática nos fundamentos da PHC e sua aplicação, demonstrou que é possível atingir a tal propósito.

Por fim, esperamos que este trabalho sirva como um estopim para que outras experiências voltadas para o ensino da matemática no ensino médio, na abordagem proposta pela PHC, sejam realizadas pelos professores nas escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, Elén Patricia. **Uma abordagem político-social para o ensino de Funções no Ensino Médio**. 2004. 239f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.
- ALVES, Adriana. **Contribuições de uma prática docente interdisciplinar à Matemática do Ensino Médio**. PUC, 2010. Disponível em: <http://www.pucsp.br/gepi/downloads/TESES_CONCLUIDAS/adriana_alves.pdf>. Acesso em 20 ago. 2014.
- BICALHO, Lucinéia. OLIVEIRA, Marlene de. **A teoria e a prática da interdisciplinaridade em Ciência da Informação**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.16, n.13 p.47-74, jul./set. 201. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v16n3/04.pdf>. Acesso em: 10/2015.
- BORGO, Célia Regina Pampani. **As Medidas no Ensino de Ciências: Um Estudo em Sala de Aula com Temas Transversais na 4ª série**. 1999. Dissertação (Mestrado Em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 1999.
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. 1. ed. Lisboa: Editora Livraria Sá da Costa, 1984. 318.
- DEWEY, John, 1859-1952. **Vida e Educação** / John Dewey. Tradução e estudo preliminar por Anísio S. Teixeira. 10 ed. São Paulo. Melhoramentos, 1978.113p.
- DEWEY, John, 1859-1952. **Experiência e Natureza; Lógica: A Teoria da Investigação; A Arte como Experiência; Vida e Educação; Teoria da Vida Moral**. Traduções de Luiz Otávio Rodrigues Paes Leme, Anísio S. Teixeira, Léonidas Gotinjo de Carvalho. São Paulo: Abril Cultural, 1980. 318p.
- DUARTE, Newton. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2.ed.rev. e ampl. Campinas, SP: Autores Associados, 2001. (Coleção educação contemporânea). 353p.
- DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?** Quatro ensaios críticos-dialéticos em filosofia da educação. 1 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção polêmicas do nosso tempo). 106p.
- DUARTE, Newton. **O debate contemporâneo das teorias pedagógicas**. In: MARTINS, Lígia Márcia; DUARTE, Newton (Org.). *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010(a).
- ETGES, Norberto J. In: JANTSCH, Ari P. e BIANCHETTI, Lucídio. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 51-84.
- EVES, Howard. **Introdução à história da Matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização Ou Esvaziamento Do Trabalho Do Professor?** Um Estudo Crítico-Comparativo da Teoria do Professor Reflexivo, do

Construtivismo e da Psicologia Vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2004. (Coleção Formação de Professores).

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10 ed. Campinas: Papirus, 2002. 143 p.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais**. Revista Ideação - Unioeste – Campus Foz do Iguaçu v. 10 - nº 1 - p. 41-62 - 1º sem. 2008.

GALLO, Silvio. **Currículo: Entre disciplinaridades, interdisciplinaridade...e outras ideias!** In: MEC/SEED. Currículo: conhecimento e Cultura – TV Escola /Salto para o Futuro. Ano XIX n. 1 abril de 2009.

GARCIA, Joe. **A Interdisciplinaridade Segundo os PCNs**. Revista de Educação Pública - Cuiabá v. 17 n. 35 p. 363-378, 2008. Disponível em: periodicoscientificos.ufmt.br/index.php/educacaopublica/article/.../422. Acesso em 07/2015.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. – (Coleção educação contemporânea). 190p.

GASPARIN, João Luiz. **Avaliação na Perspectiva Histórico-Crítica**. PUC, 2011. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4557_2608.pdf. Acesso em: 09/2015.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **O Ensino de Matemática na perspectiva da pedagogia histórico-crítica**: sequências lógico-históricas de ensino. In: Eliana Marques Zanata; Ana Maria Andrade Caldeira; Rita Melissa Lepre. (Org.). Cadernos de Docência na Educação Básica I. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, v. I, p. 37-52.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura Visual, Mudança Educativa e Projeto de Trabalho**. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 184p.

HOUAISS, Antônio. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Disponível em: <http://biblioteca.uol.com.br/>. Acesso em 11/2015.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIBÂNEO, José Carlos. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. In: LUCHESI, C.C. **Filosofia da Educação**. Série Formação do Professor, São Paulo: Cortez Editora, 1994, p.53-75.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1986. 153 p.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

MALANCHEN, Julia. **A Pedagogia Histórico-Crítica e o Currículo**: para além do multiculturalismo das políticas curriculares nacionais. Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós-graduação em Educação Escolar, da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara, 2014.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão. **A prática pedagógica histórico-crítica na educação infantil e ensino fundamental**. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. – (Coleção Educação contemporânea). 168p.

MATTIAZZO-CARDIA, Elizabeth. **Ensaio de uma Didática da Matemática com fundamentos na Pedagogia Histórico-Crítica utilizando o tema Seguridade Social como eixo estruturador**. 2009. 412 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

MORAES, Mara Sueli Simão. et al. **Educação matemática e temas políticos-sociais**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. – (Coleção Formação de professores). 108p.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro, 1959. **Pedagogia dos Projetos: Uma jornada Interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. São Paulo: Érica, 2001. 195p.

ORSO, Paulino José. **Os desafios do conhecimento e o método da pesquisa científica**. Educação Temática Digital, Campinas, v.5, n.1, p.25-39, dez. 2003.

POMBO, Olga. **Interdisciplinaridade e integração dos saberes**. Liinc em Revista, v.1, n.1, março 2005, p. 3 -15. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/186/103>. Acesso em 07/2014.

REVISTA, SESC. **Cadernos de Cidadania**. Serviço Social do Comércio/Administração Regional no Estado de São Paulo. Revista online. 2010. Disponível em: http://www.sescsp.org.br/online/artigo/6589_NOVOS+INGREDIENTES#/tagcloud=lista. Acesso em 04/2014.

SAMPIERE, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Mariádel Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Editora Penso, 2013. P. 28-48.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

SANTOS, Luciano. TEIXEIRA, Renato Araújo. **Interdisciplinaridade como Campo de Diversidade**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.20; p. 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em:05/2015.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. ed. comemorativa. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. – (Coleção Educação contemporânea). 109p.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. 137p.

SAVIANI, Dermeval. **O Lunar de Sepé: Paixão, Dilemas e Perspectivas na Educação**. 1 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2014. 192p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. 281p.

STEPHANI, Marcos. **Educação Financeira: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno.** PUC – RS, 2005. Disponível em:<http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2007-05-11T142054Z-575/Publico/342428.pdf>. Acesso em 25 Ago. 2014.

UENO, Renata. **Temas político-sociais no ensino de Matemática.** 2004. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/** L. S. Vigotsky; organizadores Michael Colé...[et al.]; tradução José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. – 7ª ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2007.182p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Material de apoio ao currículo do Estado de São Paulo: caderno do professor; matemática, ensino médio, 1 a série /** Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Nílson José Machado, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo, Walter Spinelli. - São Paulo: SE, 2013.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **CURRÍCULO OFICIAL DO ESATADO DE SÃO PAULO – MATEMÁTICA.** Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Nílson José Machado, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo, Walter Spinelli. - São Paulo: SE, 2008.

ANEXO A – PESQUISA NO BANCO DE TESES E PERIÓDICOS DA CAPES

Pesquisa	Palavras-chave	Todos os Campos
Projeto Interdisciplinar	5	352
Ensino da Matemática	102	3043
Interdisciplinaridade	588	919
Projeto Interdisciplinar + Ensino da Matemática	0	1860
Ensino da Matemática + Interdisciplinaridade	0	110
Matemática + Interdisciplinaridade	22	3940

ANEXO B - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERAÇÃO DA PEDAGOGIA DE

Pesquisador: Lucas da Silva Moreira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40940815.4.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.021.220

Data da Relatoria: 08/04/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de trabalho submetido novamente a este Comitê com a indicação da necessidade de haver o TCLE para os pais dos alunos (participantes do estudo), bem como, o TALE para os alunos participantes.

O presente projeto faz crítica à Pedagogia dos Projetos no processo de ensino da matemática, propondo o ensino do já citado componente curricular, para uma turma de alunos do 1º. ano do Ensino Médio, na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). O autor do projeto a defende pelo fato de trabalhar com temas éticos, políticos e sociais e que carrega em si a perspectiva interdisciplinar, diferenciando-se da metodologia dos projetos. Na PHC os conteúdos escolares são valorizados, sendo por meio deles, que o aluno será movido a pensar criticamente sobre sua realidade. Participarão da pesquisa alunos de uma turma do 1º. ano do Ensino Médio e 2 professoras de Matemática, e serão utilizadas a avaliação escrita e a discussão em grupo como técnicas de coleta.

Objetivo da Pesquisa:

Geral: Verificar como a Interdisciplinaridade na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica pode contribuir no processo da aprendizagem do conteúdo matemático da 1ª série do Ensino Médio -

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CEP: 17.033-380
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (143)103-8087 Fax: (143)103-8087 E-mail: arimacia@fo.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



Continuação do Parecer: 1.021.220

Funções.

Específicos: Atrair o ensino da Matemática a saberes específicos de outras áreas; Associar a Matemática a temas éticos, políticos e sociais para promover uma efetiva contextualização da disciplina e; Favorecer a visão Crítica do aluno através dos conteúdos de Matemática; Demonstrar como a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica pode contribuir para a superação do esvaziamento de conteúdos que são encontrados nos projetos interdisciplinares envolvendo a Matemática; Elaborar uma sequência didática, interdisciplinar, pela perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Há riscos mínimos que são explicitados nos TCLEs e no TALE..

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem definida, apresentando claramente seus objetivos, bem como, sua delimitação metodológica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A solicitação de apresentar o TCLE aos pais/responsáveis pelos alunos e o TALE aos alunos foi atendida, cumprindo as exigências da resolução no. 488/2012.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto encontra-se em acordo com os parâmetros éticos estabelecidos pela resolução 486/12 e oferece segurança aos participantes da pesquisa.

Endereço: Av. Luiz Edmundo Corrêa Coube, nº 14-01
Bairro: CEP: 17.033-380
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (143)103-8087 Fax: (143)103-8087 E-mail: arimaia@fo.unesp.br

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERAÇÃO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS.	
Orientador: Prof ^o Dr Jose Roberto Boettger Giardinetto	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 31036081	Endereço Eletrônico: jrbgiar@fc.unesp.br
Aluno responsável: Lucas da Silva Moreira	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 99816-0616	E-mail: lucassilvamoreira2003@yahoo.com.br
<p>Justificativa: A interdisciplinaridade vem sendo citada em vários trabalhos acadêmicos e no meio educacional em geral como uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem em diferentes áreas. Paradoxalmente, sua efetiva contribuição tem sido pouco demonstrada nos resultados educacionais. Geralmente ela acontece em projetos temporais na escola. As poucas experiências registradas demonstram que embora tais projetos desenvolvam a motivação dos alunos, não conseguem extrapolar o conhecimento imediatista e não desenvolve o pensamento crítico nos alunos. Outro ponto importante é a questão dos conteúdos disciplinares que ficam em segundo plano. É necessária a criação de propostas interdisciplinares que promovam a aprendizagem de conteúdo, no caso, matemático e contribua para o pensamento crítico nos alunos.</p>	
<p>Objetivo: Verificar como a Interdisciplinaridade na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica pode contribuir no processo da aprendizagem do conteúdo matemático da 1ª série do Ensino Médio - Funções.</p>	
<p>Metodologia: Serão aplicados: questionários escritos e a gravação em áudio das aulas.</p>	
<p>Outras informações: As identificações dos alunos serão mantidas em sigilo, estando apenas presentes na publicação deste trabalho os resultados obtidos nesta pesquisa.</p>	

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO
Nome do responsável:
RG:
<p>Declaro ter sido informado(a) de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa intitulada A Interdisciplinaridade no Ensino da Matemática pela Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: Superação da Pedagogia De Projetos bem como as atividades envolvidas. Estou ciente de que a privacidade do(a) meu filho(a) será respeitada, ou seja, o nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar meu filho(a) serão mantidos em sigilo.</p> <p>Estou ciente de que posso recusar a participação de meu filho(a), retirar meu consentimento ou interromper a participação dele(a) a qualquer momento, sem precisar justificar.</p> <p>Estou ciente de que a participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.</p> <p>Estou ciente de que meu filho(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação, palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho.</p> <p>Declaro que concordo com a participação do meu filho(a), como voluntário(a), da pesquisa acima descrita.</p> <p>Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.</p> <p style="text-align: right;">Botucatu, __/__/____</p> <hr style="width: 30%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>

ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS ALUNOS

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERAÇÃO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS.	
Orientador: Prof ^o Dr Jose Roberto Boettger Giardinetto	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 31036081	Endereço Eletrônico: jrbgiar@fc.unesp.br
Aluno responsável: Lucas da Silva Moreira	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 99816-0616	E-mail: lucassilvamoreira2003@yahoo.com.br
<p>Justificativa: A interdisciplinaridade vem sendo citada em vários trabalhos acadêmicos e no meio educacional em geral como uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem em diferentes áreas. Paradoxalmente, sua efetiva contribuição tem sido pouco demonstrada nos resultados educacionais. Geralmente ela acontece em projetos temporais na escola. As poucas experiências registradas demonstram que embora tais projetos desenvolvam a motivação dos alunos, não conseguem extrapolar o conhecimento imediatista e não desenvolve o pensamento crítico nos alunos. Outro ponto importante é a questão dos conteúdos disciplinares que ficam em segundo plano. É necessária a criação de propostas interdisciplinares que promovam a aprendizagem de conteúdo, no caso, matemático e contribua para o pensamento crítico nos alunos.</p>	
<p>Objetivo: Verificar como a Interdisciplinaridade na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica pode contribuir no processo da aprendizagem do conteúdo matemático da 1ª série do Ensino Médio - Funções.</p>	
<p>Metodologia: Serão aplicados: questionários escritos e a gravação em áudio das aulas.</p>	
<p>Outras informações: As identificações dos alunos serão mantidas em sigilo, estando apenas presentes na publicação deste trabalho os resultados obtidos nesta pesquisa.</p>	

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO
Nome do participante:
Responsável:
RG:
<p>Declaro ter sido informado(a) de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa intitulada A Interdisciplinaridade no Ensino da Matemática pela Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: Superação da Pedagogia De Projetos bem como as atividades envolvidas. Estou ciente de que a minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar serão mantidos em sigilo.</p> <p>Estou ciente de que posso me recusar a participar, retirar meu consentimento ou interromper minha participação a qualquer momento, sem precisar justificar.</p> <p>Estou ciente de que a participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.</p> <p>Estou ciente de que não serei identificado(a) em nenhuma publicação, palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho.</p> <p>Declaro que concordo com a minha participação, como voluntário(a), da pesquisa acima descrita.</p> <p>Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.</p> <p style="text-align: right;">Botucatu, __/__/____</p> <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>

ANEXO E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PROFESSORES

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: SUPERAÇÃO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS.	
Orientador: Prof ^o Dr Jose Roberto Boettger Giardinetto	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 31036081	Endereço Eletrônico: jrbgiar@fc.unesp.br
Aluno responsável: Lucas da Silva Moreira	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 99816-0616	E-mail: lucassilvamoreira2003@yahoo.com.br
<p>Justificativa: A interdisciplinaridade vem sendo citada em vários trabalhos acadêmicos e no meio educacional em geral como uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem em diferentes áreas. Paradoxalmente, sua efetiva contribuição tem sido pouco demonstrada nos resultados educacionais. Geralmente ela acontece em projetos temporais na escola. As poucas experiências registradas demonstram que embora tais projetos desenvolvam a motivação dos alunos, não conseguem extrapolar o conhecimento imediatista e não desenvolve o pensamento crítico nos alunos. Outro ponto importante é a questão dos conteúdos disciplinares que ficam em segundo plano. É necessária a criação de propostas interdisciplinares que promovam a aprendizagem de conteúdo, no caso, matemático e contribua para o pensamento crítico nos alunos.</p>	
<p>Objetivo: Verificar como a Interdisciplinaridade na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica pode contribuir no processo da aprendizagem do conteúdo matemático da 1ª série do Ensino Médio - Funções.</p>	
<p>Metodologia: As reuniões e as aulas serão gravadas em áudio.</p>	
<p>Outras informações: As identificações dos professores serão mantidas em sigilo, estando apenas presentes na publicação deste trabalho os resultados obtidos nesta pesquisa.</p>	

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO
Nome do participante:
Disciplina:
<p>Declaro ter sido informado(a) de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa intitulada A Interdisciplinaridade no Ensino da Matemática pela Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: Superação da Pedagogia De Projetos bem como as atividades envolvidas. Estou ciente de que a minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar serão mantidos em sigilo.</p> <p>Estou ciente de que posso me recusar a participar, retirar meu consentimento ou interromper minha participação a qualquer momento, sem precisar justificar.</p> <p>Estou ciente de que a participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.</p> <p>Estou ciente de que não serei identificado(a) em nenhuma publicação, palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho.</p> <p>Declaro que concordo com a minha participação, como voluntário(a), da pesquisa acima descrita.</p> <p>Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.</p> <p style="text-align: right;">Bauru, __/__/____</p> <p style="text-align: right;">_____</p> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>