



UNIVERSIDADE
DO ESTADO DA BAHIA



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS - MESTRADO PROFISSIONAL - MPEJA

CALIANE DA ROCHA SILVA

MATEMÁTICA SOCIOCRÍTICA:
PAULO FREIRE E O ENCONTRO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

SALVADOR
2019



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS - MESTRADO PROFISSIONAL - MPEJA

CALIANE DA ROCHA SILVA

MATEMÁTICA SOCIOCRTICA:
PAULO FREIRE E O ENCONTRO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos, Departamento de Educação-Campus I, Universidade do Estado da Bahia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação de Jovens e Adultos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Érica Valéria Alves

SALVADOR
2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Dados fornecidos pelo autor

S586m

Silva, Caliane da Rocha

Matemática Sociocrítica: Paulo Freire e o Encontro com a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos / Caliane da Rocha Silva.-- Salvador, 2019.

125 fls : il.

Orientador(a): Profª Drª Érica Valéria Alves.

Inclui Referências

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos - MPEJA, Câmpus I. 2019.

1.Educação de Jovens e Adultos. 2.Modelagem Matemática. 3.Pressupostos Freirianos. 4.Matemática Sociocrítica.

CDD: 374

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Reconhecido Homologado pelo CNE (Portaria MEC nº 1009, DOU de 11/10/13, seção 1, pág. 13.)

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E

ADULTOS - MPEJA

DEDC - CAMPUS I
Departamento
de Educação



UNEB

UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

“Matemática Sócio Crítica: Paulo Freire e o Encontro com a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos”

CALIANE DA ROCHA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação (*Scripto sensu*) em Educação de Jovens e Adultos – Mestrado Profissional - MPEJA, Área de Concentração II – Formação de Professores, em 14 de maio de 2019, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação de Jovens e Adultos pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:

Profa. Dra. Érica Valéria Alves
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Estadual de Campinas

Profa. Dra. Edite Maria da Silva de Faria
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias
Universidade Federal da Bahia - UFBA
Doutorado em Didática da Matemática
Université de Montpellier II – UM2 - França

AGRADECIMENTOS

Gratidão primeiramente a DEUS, porque Dele e por Ele e para Ele são todas as coisas; a Ele seja toda glória para sempre (Romanos 11:36).

À Universidade do Estado da Bahia, por me acolher como estudante desde a minha primeira graduação, estendo este agradecimento ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos MPEJA/UNEB.

Às professoras e professores do MPEJA, pelos debates teóricos nas aulas, e sobretudo, por nos mostrarem olhares de possibilidades para a EJA, especialmente a minha orientadora Prof.^a Dr^a Érica Valéria Alves, pelo desafio de me orientar de forma tão segura, brilhante e doce como o fez, por suas sábias colocações, pelas lições de vida e pela compreensão.

À Banca Examinadora, pelo cuidado em melhorar os escritos e a organização das ideias, contribuindo de forma singular para o meu aperfeiçoamento e da pesquisa: queridíssima e doce Prof.^a Dr^a Érica Valéria - UNEB; nossa adorável mulher de fibra Prof.^a Dr^a Edite de Faria – UNEB e o ilustre Prof. Dr^o Luiz Marcio Santos Farias – UFBA.

Às secretárias Neide e Nildete, do MPEJA, e ao funcionário sr. Antônio, por se fazerem tão disponíveis em nos atenderem com sensibilidade e profissionalismo.

Aos(às) colegas do MPEJA, pelo convívio tão agradável, de parceria e de troca de saberes; em especial à Eunice Madriz pela companhia diária que fez desse nosso encontro amizade e cumplicidade; especialmente à Hildebrando, Iara e Maria Auxiliadora (Dora), pelas caronas solidárias até à rodoviária, que nos provocavam risos até de nossa “sofrência acadêmica”; a Avani, pela parceria nos trabalhos em grupo e acolhimento; às “meninas freirianas” Débora, Michele e Julimar, por todos os momentos de estudo e parceria.

À Juarez da Paz, professor, colega, mestre pelo MPEJA, grande referência no engajamento às lutas em favor da EJA no município de Cruz das Almas e Recôncavo da Bahia, obrigada pelo incentivo. À Agda Luz e Anailton Vieira, pelas essenciais contribuições em meus escritos, desde a fase da qualificação.

À diretora do CEC – Centro Educacional Cruzalmense – Celma Paulo, por confiar e esperar com minha pesquisa, que se dispõe ao atendimento pedagógico mais adequado para seus/suas “filhos/as” da EJA, a coordenadora pedagógica Nilda Mota e a queridíssima professora de Matemática Luciene Gonçalves, pela permissão e

apoio diário na realização do estudo de caso em sua turma. Aos/as estudantes da EJA, pela troca de saberes e colaboração com as atividades realizadas. Aprendi demais com vocês! Aprendemos juntos!

À minha diretora do CETEP Recôncavo II Alberto Torres - Silvia Maria Brandão Dantas, e a vice diretora Edlívia Leite, pelo apoio e compreensão durante a finalização dessa pesquisa.

À direção e aos colegas professores(as) do Colégio Municipal Virgildásio Sena, que sempre confiaram e torceram por mim.

À minha filha Luma Rocha e meu filho João Rocha, por existirem em minha vida e me motivarem a buscar sempre o melhor para mim e para nossa família. À Valdnei Ricardo Muniz, por cuidar dos nossos filhos em minha ausência e colaborar para conquista dessa meta.

À minha mãe Therezinha de Jesus pela confiança, referência e por ser a base em todos os meus sonhos. Ao meu pai Evaldo Mascarenhas (in memoriam) por seu exemplo de serenidade e sabedoria. Aos meus irmãos Cliver Rocha, Cléo Rocha e minha cunhada Caroline Ceci pelo suporte e cuidado de meus filhos. A minha irmã Michele Rocha e seu marido Roberto Machado pela acolhida e apoio durante minhas idas e vindas a Salvador.

Gratidão eterna!

Elogio do Aprendizado

Aprenda o mais simples!
Para aqueles cuja hora chegou
Nunca é tarde demais!
Aprenda o ABC; não basta, mas aprenda!
Não desanime! Comece! É preciso saber tudo!
Você tem que assumir o comando!
Aprenda, homem no asilo!
Aprenda, homem na prisão!
Aprenda, mulher na cozinha!
Aprenda, ancião!
Você tem que assumir o comando!
Frequente a escola, você que não tem casa!
Adquira conhecimento, você que sente frio!
Você que tem fome, agarre o livro: é uma arma.
Você tem que assumir o comando.
Não se envergonhe de perguntar, camarada!
Não se deixe convencer!
Veja com seus próprios olhos!
O que não sabe por conta própria, não sabe.
Verifique a conta. É você que vai pagar.
Ponha o dedo sobre cada item
Pergunte: o que é isso?
Você tem que assumir o comando.

Bertolt Brecht

SILVA, Caliane da Rocha. **Matemática Sociocrítica: Paulo Freire e o encontro com a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos**. 2019. 125 páginas. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Educação do Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador – BA, 2019.

RESUMO

A Matemática está presente em toda prática humana e por isso entende-se a importância em se abordar conhecimentos matemáticos integrados ao contexto social, cultural e de trabalho dos indivíduos, na perspectiva de instrumentalizar para as exigências da sociedade da informação e tecnológica. A presente pesquisa intencionou desenvolver uma análise das relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA. Nesse sentido, os pressupostos freirianos rompem com a tradição de um ensino que valoriza a transmissão do conhecimento como algo pronto, cabendo ao(a) estudante apenas arquivar o que ouviu e memorizar mecanicamente. O ambiente de aprendizagem com a Modelagem Matemática é aqui defendido por fundamentar-se no pensamento pedagógico de Freire e buscar desenvolver aprendizagem Matemática, a partir de situações do cotidiano, de forma dialogada e crítica. Dessa forma, a investigação foi norteadada pelo problema de pesquisa: Quais as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA? Para tanto, buscamos o aprofundamento teórico com Fonseca (2012), na categoria Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos; para a Educação Matemática Crítica, fundamentamo-nos em Skovsmose (2005, 2007); na categoria pressupostos freirianos em Freire (2002, 2016, 2018); e na categoria Modelagem Matemática em Barbosa (2003, 2006, 2008), Burak e Aragão (2012). A pesquisa buscou analisar como estudantes da EJA mobilizam as ideias matemáticas que emergem da participação em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática. Para realizar esta análise, o método de pesquisa empreendido foi o estudo de caso de estudantes da turma EJA II Estágio IV, do Centro Educacional Cruzalmeno – Cruz das Almas – BA, através da aplicação de questionário, observação participante e o diário de bordo como dispositivo para o registro das informações observadas e dos dados construídos. Esta experiência deu-se em 7 (sete) encontros de 2h/aulas cada um, gerando como produto uma sequência didática. O estudo revelou, dentre outras questões, que os pressupostos freirianos embasam as etapas de desenvolvimento da Modelagem Matemática, o que despertou interesse, curiosidade, criatividade e criticidade nos(as) estudantes envolvidos, por proporcionarem espaços de construções dialogadas e de interação sobre as temáticas significativas, demonstrando através de suas falas e envolvimento, a capacidade de utilizar estratégias para resolução das problematizações no encontro com a Matemática Sociocrítica: problematizadora e cidadã.

Palavras-Chave: Educação de Jovens e Adultos; Modelagem Matemática; Pressupostos Freirianos; Matemática Sociocrítica.

SILVA, Caliane da Rocha. **Sociocritic Mathematics: Paulo Freire and the meeting with the Mathematical Modeling in Youth and Adult Education.** 2019. 125 pages. Dissertation (Master's Degree) – Department of Education Campus I, Bahia State University, Salvador – BA, 2019.

ABSTARCT

Mathematics is present in all human practice and therefore it is understood the importance of addressing mathematical knowledge integrated to the social, cultural and work context of individuals, from the perspective of instrumentalizing to the demands of society Information and Technology. In this sense, the Freirian assumptions break with the tradition of a teaching that values the transmission of knowledge as something ready, with the student only archiving what he listened and memorize mechanically. The learning environment with mathematical modeling is defended here because it is based on Freire's pedagogical thinking and seeks to develop mathematical learning, from everyday situations, in a dialogued and critical way. Thus, the research was guided by the research problem: What are the relations between the Freirian assumptions and the mathematical modeling in the EJA? For this, we seek the theoretical deepening with Fonseca (2012), in the category mathematics education in youth and adult education; For critical mathematics education, we are based in Skovsmose (2005, 2007); In the category Freirian assumptions in Freire (2002, 2016, 2018); and in the mathematical Modeling category in Barbosa (2003, 2006, 2008), Burak and Aragon (2012). The research sought to analyze how students of the EJA mobilize the mathematical ideas that emerge from participation in a learning environment with Mathematical Modeling. To carry out this analysis, the research method was the case study of students from the EJA II Stage IV, from the Centro Educacional Cruzalmanse (Cruzalmense Educational Center) - Cruz das Almas - BA, through the application of a questionnaire, participant observation and the logbook as a device for the recording of observed information and constructed data. This experience was given in seven (7) meetings of 2h/classes each, generating a didactic sequence as a product. The study revealed, among other issues, that the Freirian presuppositions are based on the development stages of Mathematical Modeling, which aroused interest, curiosity, creativity and criticality in the students involved, as they provide spaces for dialogue and interaction on thematic themes significant, demonstrating through their speeches and involvement, the ability to use strategies to solve the problematizations in the encounter with Sociocritical Mathematics: problematizing and citizen.

Keywords: Youth and Adult Education. Mathematical Modeling. Freirean Assumptions. Sociocritical Mathematics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJA	Alfabetização de Jovens e Adultos
CEB	Câmara de Educação Básica
CEC	Centro Educacional Cruzalense
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CETEP	Centro Territorial de Educação Profissional
CNE	Conselho Nacional de Educação
DIREC	Diretoria Regional de Educação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Educação Matemática
EMC	Educação Matemática Crítica
EP	Educação Popular
EPI	Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio
EPITI	Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio em Tempo Integral
EPTEC	Educação Profissional e Tecnológica
FACE	Faculdade de Ciências Educacionais
FUNDEB	Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica
IMECC	Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MC	Matemática Crítica
MCP	Movimento de Cultura Popular
MM	Modelagem Matemática
MPEJA	Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos
NTE	Núcleo Territorial de Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROEJA	Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos
PROSUB	Programa da Educação Profissional Subsequente ao Ensino Médio
REDA	Regime Especial de Direito Administrativo
UEE	Unidade Escolar Estadual
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Espiral Metodológico	30
FIGURA 2 -	Categorias de Análises da Pesquisa	31
FIGURA 3 -	Esquema de Pesquisa Qualitativa.....	33
FIGURA 4 -	Mapa de Localização de Cruz das Almas	37
FIGURA 5 -	Centro Educacional Cruzalmense (CEC)	38
FIGURA 6 -	Faixa Etária da Turma da EJA Pesquisada.....	39
FIGURA 7 -	Pressupostos Freirianos.....	54
FIGURA 8 -	Matemática Sociocrítica.....	80
FIGURA 9 -	Turma da EJA pesquisada.....	86
FIGURA 10 -	Charges sobre Desemprego.....	87
FIGURA 11 -	Resposta do Estudante E10.....	89
FIGURA 12 -	Atividade do grupo A	95
FIGURA 13 -	Estudante E9 desenvolvendo atividade com MM	96
FIGURA 14 -	Atividade do grupo C.....	97
FIGURA 15 -	Atividade do grupo D.....	98
FIGURA 16 -	Registro da Pesquisa de estudantes do grupo C	100
FIGURA 17 -	Registro de estudantes do grupo B	102
FIGURA 18 -	Apresentação do grupo B	103

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 01 -	Resumo das Atividades Realizadas.....	81
TABELA 01 -	Evolução das matrículas da EJA no CEC.....	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	A PESQUISADORA IMPLICADA: VIVÊNCIAS NA EJA.....	15
1.2	A CONSTRUÇÃO DO TEMA: POR QUE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EJA?	19
1.3	1.3 A ESCOLHA DAS CONCEPÇÕES TEÓRICAS E OS PRINCIPAIS AUTORES DE BASE DE SUSTENTAÇÃO DA PESQUISA.....	25
1.4	O CAMINHO DA PESQUISA.....	27
2	O PERCURSO METODOLÓGICO.....	29
2.1	A ESCOLHA METODOLÓGICA: PESQUISA QUALITATIVA.....	32
2.2	OBJETIVOS DA PESQUISA: EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA.....	34
2.3	ESTUDO DE CASO.....	35
2.4	O <i>LÓCUS</i> DA PESQUISA E OS PARTICIPANTES.....	36
2.5	INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	40
2.6	ETAPAS DA PESQUISA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES LEVANTADAS E EXPERIENCIADAS.....	42
3	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E OS PRESSUPOSTOS FREIRIANOS: POR UMA EDUCAÇÃO CIDADÃ.....	45
3.1	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: DESAFIOS E IMPEDIMENTOS.....	45
3.1.1	A EJA no contexto histórico e atual	47
3.2	PAULO FREIRE E A EJA: LEGADO E NOVOS CAMINHOS.....	51
3.2.1	Pressupostos freirianos: dialogicidade, problematização, temáticas significativas e leitura do mundo.....	53
4	MATEMÁTICA SOCIOCRÍTICA E A EJA: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA ATUAÇÃO CIDADÃ....	58
4.1	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MOVIMENTOS EM TORNO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	58
4.2	EDUCAÇÃO CRÍTICA X MATEMÁTICA CRÍTICA: UM POUCO DA EVOLUÇÃO DAS IDEIAS.....	63
4.3	A MODELAGEM MATEMÁTICA SOCIOCRÍTICA: CONCEPÇÕES E APRENDIZAGEM PARA ATUAÇÃO CIDADÃ.....	70
4.4	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EJA: UM CAMPO DE POSSIBILIDADES.....	74
4.5	MATEMÁTICA SOCIOCRÍTICA: POR UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PROBLEMATIZADORA E CIDADÃ.....	78

5	ENCONTROS COM OS SUJEITOS DA PESQUISA: AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	81
5.1	PRIMEIROS CONTATOS COM EQUIPE PEDAGÓGICA.....	82
5.2	1º ENCONTRO: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	83
5.3	2º ENCONTRO: ESCOLHA DO TEMA DE MAIOR INTERESSE DO GRUPO E SENSIBILIZAÇÃO.....	85
5.4	3º ENCONTRO: O CONVITE - FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDO, PESQUISA EXPLORATÓRIA E LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS.....	86
5.5	4º ENCONTRO: MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM – RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA.....	93
5.6	5º ENCONTRO: RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA (CONTINUAÇÃO).....	96
5.7	6º ENCONTRO: RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA (CONCLUSÃO).....	98
5.8	7º ENCONTRO: ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES E RELATOS DAS EXPERIÊNCIAS.....	101
	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	109
	REFERÊNCIAS.....	113
	APÊNDICE.....	117
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO PARA ESTUDANTES DE MATEMÁTICA SOCIOCÍTICA: PAULO FREIRE E O ENCONTRO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EJA.....	117
	APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DAS AULAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA.....	118
	APÊNDICE C – TEXTO: PESQUISA EXPLORATÓRIA E LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS.....	119
	APÊNDICE D – PROPOSTA DE ATVIDADE EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA.....	120
	APÊNDICE E – SOLUÇÃO DA PROFESSORA PESQUISADORA.....	121
	ANEXO.....	122
	ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP.....	122

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos um momento marcado por grandes transformações e progressos nas áreas da ciência, da tecnologia, da produção, da informação, da construção de documentos legais que buscam melhorar os objetivos da educação e da formação profissional e técnica. Entretanto, o mesmo progresso que se percebe nestes aspectos não consegue alcançar os aspectos humanos e sociais, diretamente ligados à qualidade de vida.

Quando a educação proporciona espaços de discussão para os problemas da violência, do desemprego, da miséria, das desigualdades sociais, do fracasso escolar e outros mais, possibilita que educandos(as) percebam-se parte desse processo social mais abrangente, que trata de si mesmos e do mundo em que vivem, numa perspectiva de oferecer ferramentas para uma formação para a sociedade da informação e tecnologia e dos contextos de vida que demandam a sociedade.

Este é um grande desafio da educação nos dias de hoje: abordar conhecimentos integrando-os ao pleito das transformações sociais e para a cidadania, objetivando a elevação do nível educacional e cultural dos indivíduos, sobre a condição da educação como prática mediadora da existência humana, explicitando suas limitações e compromissos diante de uma situação concreta, no contexto social brasileiro da atualidade.

Neste ínterim, a oferta de educação para jovens e adultos requer um olhar mais crítico sobre as propostas pedagógicas pensadas para seus sujeitos, por se tratar de uma educação destinada aos jovens e adultos que buscam, por direito legal e institucional, a possibilidade de adquirir e ampliar seus conhecimentos e/ou melhorar suas habilidades profissionais e técnicas.

Assim, em se tratando da Educação de Jovens e Adultos – EJA, há uma necessidade de investir com mais empenho na educação permanente, julgando que a oportunidade de acesso à educação pode instrumentalizá-los para as exigências e competitividade do mundo do trabalho, na perspectiva de garantir um meio de sobrevivência com dignidade através de suas capacidades.

Estudantes da EJA possuem características próprias e por isso seu aprendizado exige práticas que dialoguem com suas necessidades, com sua realidade e com sua formação cultural e de trabalho; com seus sonhos, desejos, projetos de vida, visto que almejam uma escola que os percebam e os escutem, pois sabem dizer o que trazem e o

que buscam ao retornarem à escola; sonham em ficar mais “inteligentes” para encontrar um “trabalho melhor”; sonham em “poder ter o seu diploma e poder continuar estudando” e sonham em melhorar de vida, e mais ainda, em “dar uma vida melhor para a família”.

Partindo desta reflexão, voltamos nossa atenção para a aprendizagem Matemática na EJA, que tanto tem favorecido as histórias de “insucesso escolar” desses sujeitos, à medida em que se mantém centradas no autoritarismo e conhecimento do(a) professor(a), na valorização da repetição e memorização, na relevância de conteúdos orientados exclusivamente pelo livro didático de cursos seriados, evidenciando assim uma “educação bancária”.

A perspectiva é que a Matemática na EJA possibilite a seus estudantes vivenciarem conhecimentos das várias áreas, de forma a contribuir com seu exercício cotidiano, fazendo com que se perceba a aplicabilidade em seu contexto social, uma vez que a Matemática está presente em toda prática humana.

1.1 A PESQUISADORA IMPLICADA: VIVÊNCIAS NA EJA

Quantas páginas seriam necessárias para relatar nossa trajetória de vida e formação profissional? Teria muitas informações significativas para escrever nesta seção? Estas foram as primeiras indagações para começar a escrever esta etapa da pesquisa.

Relembrar esses percursos nos levaram a refletir sobre o valor das experiências para nossa formação pessoal e profissional, pois a cada espaço visitado uma marca é deixada e muitas marcas são levadas conosco, sendo essencial para mudança de olhar e de transformação da prática. Sobre isso, Freire (2016) afirma que o educador não é apenas o que educa, pois, ao educar ele também se educa através da interação com o educando, num processo onde há o crescimento de ambos.

E por onde começar a rememorar estas vivências? Pelo Ensino Médio, que me encaminhou para a profissão que escolhi desde a infância: professora. No ano de 1993, conclui o Curso Técnico em Magistério, muito determinada a cursar o ensino superior, porém logo começo a trabalhar informalmente, criando um Reforço Escolar na varanda de casa, motivada pela necessidade de contribuir com o sustento da família. O sonho de

estudar ficava para o futuro. Em 1996, alcancei aprovação em concurso público municipal em Cruz das Almas, para o cargo de professora dos anos finais do Ensino Fundamental.

As vivências na Educação de Jovens e Adultos marcaram minha trajetória profissional e pessoal e iniciaram-se no ano de 1998, ao assumir turmas da EJA II, trabalhando com o componente curricular Matemática. Na ocasião, tive a oportunidade de participar de algumas formações junto à rede estadual, em outros municípios, onde foi possível conhecer melhor a proposta do Programa Estadual de Alfabetização de Jovens e Adultos - AJA Bahia. Esse Programa de Alfabetização de Adultos antecedeu o Programa Todos pela Alfabetização – TOPA, realizado na Bahia.

O AJA Bahia trazia como objetivo garantir a alfabetização de adultos, tanto do meio urbano quanto rural, respeitando e aprofundando conhecimentos de suas realidades. A proposta fundamentada nos pressupostos freirianos partia de temas geradores do contexto dos(as) educandos(as). A prática volta-se para a mudança metodológica; diversificação de material didático; a reflexão sobre concepções e direitos dos sujeitos. Em nossa realidade se desenvolveu num exercício solitário, sem modificar a proposta da rede municipal para a EJA.

Refletimos com FARIA (2009), ao discutir sobre a falta de investimento na formação específica dos educadores que atuam na EJA e aponta como consequências a transposição inadequada de modelo de escola consagrado no ensino fundamental de crianças e adolescentes. Essa formação específica aproxima ou distancia os educandos(as) do trabalho pedagógico desenvolvido pela escola.

Iniciei minha formação acadêmica em 1998, no curso de Pedagogia da UNEB- Universidade do Estado da Bahia. Um grande sonho concretizado; as experiências e aprendizados transformam meu olhar para uma prática mais fundamentada. Inicia-se minha participação em uma série de cursos de aperfeiçoamento, principalmente direcionados à EJA, por iniciativa própria. A modalidade EJA e suas especificidades não foram estudadas em nenhum componente curricular; as discussões eram incipientes, embora já tivéssemos turmas de educação de adultos implementadas em muitos municípios da Bahia, nas redes estadual e municipal de ensino.

Entre 1988 e 2001, sigo atuando como professora dos anos iniciais e dos anos finais do Ensino Fundamental. Assumo um contrato em Regime Especial de Direto Administrativo – REDA, em um colégio estadual, no município de Laje; entre 2002 e 2006 e vou trabalhar com Matemática na EJA. No mesmo período, sou aprovada em

concurso público da rede municipal de Laje e vivencio tantas outras experiências com a EJA: professora de Matemática; coordenadora pedagógica; formadora de professores(as); orientação e acompanhamento pedagógico. Nesse período, curso a licenciatura em Matemática pela FACE – Faculdade de Ciências Educacionais - Valença, realizando outro desejo em habilitar-me na disciplina de grande afinidade, a qual já lecionava há mais de 10 anos.

Durante a licenciatura em Matemática, no ano de 2006, conheci a Modelagem Matemática através de atividades nos Seminários Temáticos, na disciplina Prática de Ensino. Realizamos atividades em um ambiente de modelagem matemática nas salas de aula onde atuávamos, como experiência a ser compartilhada com os demais colegas do curso. Foram relatos e vivências que marcaram minha concepção de ensino e de aprendizagem matemática. Nesse curso não tínhamos a EJA abordada como componente curricular, porém como muitos graduandos atuavam nessa modalidade de ensino; grande parte dos projetos foram desenvolvidos em turmas de educação de adultos e socializados nos diversos espaços de discussões pedagógicas.

Entre os anos de 2007 e 2010, assumi a Coordenação de Desenvolvimento da Educação Básica na DIREC 32 – Cruz das Almas, e dentre as atribuições compreendia: a formação continuada de gestores(as) e professores (as) da EJA de 9 municípios, cerca de 20 Unidades Escolares Estaduais - UEE, além de orientar e acompanhar sistematicamente planejamentos e ações pedagógicas na EJA, baseadas na Política de EJA da Rede Estadual – EJA Educação de Jovens e Adultos – Aprendizagem ao longo da vida (BAHIA, 2009), que traz em sua concepção um currículo pensado para determinado perfil de sujeito de direito da EJA, objetivando principalmente a formação continuada do professor; o diálogo com a diversidade e a garantia da continuidade nos estudos.

No ano de 2010, sou convocada pela rede estadual de ensino para assumir o cargo de coordenadora pedagógica na DIREC 29- Amargosa, e vivencio mais uma oportunidade de experienciar os processos de acompanhamento pedagógico da EJA em três Unidades Escolares Estaduais - UEE no município de Laje. Constatamos que a Proposta Pedagógica Aprendizagem ao Longo da Vida ainda se encontrava em fase de apresentação e de implementação nessas Unidade de Ensino, havendo a necessidade de realizar reuniões de orientação e formação com estudantes, professores(as) e gestores(as).

Ao retornar para Cruz das Almas, no ano de 2013, assumo a vice direção no turno noturno de um colégio estadual, que ofertava ensino médio seriado e na modalidade EJA. Mais uma vez percebemos ali que a proposta “Aprendizagem ao longo da vida” não estava sendo efetivada como nos orientavam as discussões e os documentos da rede, mais uma necessidade e oportunidade para realizar formação de professores(as) da EJA, planejamento coletivo, utilização dos diários escolares da EJA, acompanhamento do percurso formativo, abordagens e conteúdos voltados para a realidade social e de trabalho, avaliações processuais e por conceitos.

Ainda em 2013, assumo a direção de outro colégio estadual que ofertava anos finais do ensino fundamental no turno diurno e o curso do Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA - Técnico em Edificação, no turno noturno. Desconhecia a proposta do Proeja, daí novas aprendizagens para conhecer os processos formativos para estudantes da EJA que desejavam concluir o ensino médio e adquirir uma formação profissional em um período de 2,5 anos, ou seja, 5 semestres letivos, além do estágio supervisionado obrigatório.

Em 2016, retorno à função de coordenadora pedagógica do Núcleo Territorial de Educação- NTE 21– extinta Diretoria Regional de Educação - DIREC 32; e no início do ano de 2017, assumo a coordenação pedagógica do CETEP Recôncavo II Alberto Torres, onde é ofertada educação profissional em nível médio, nas modalidades Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio - EPI, Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio em Tempo Integral - EPITI, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA e subsequente, destinada àqueles que já concluíram o Ensino Médio - PROSUB. Mais uma vez me envolvo com os processos pedagógicos da Educação de Jovens e Adultos, num desafio de debater estratégias de ensino e de aprendizagem para públicos diferenciados (PROEJA e PROSUB), convivendo em um mesmo espaço educativo e com os mesmos educadores(as) atuando nas diversas modalidades da Educação Profissional e Tecnológica – EPTEC.

Ainda no ano de 2016, após vivenciar umas das seleções mais criteriosas para ingresso em pós-graduação, sou aprovada para cursar o Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Desde o processo de seleção nos víamos provocados a refletir sobre “O que é a EJA para você”?

“Qual o lugar da EJA na formação do professor”? “Quais as contribuições do Programa MPEJA para ressignificar a docência”?

O MPEJA nos leva a refletir a todo tempo que, embora conheçamos de perto as dificuldades vividas pela educação de adultos em nosso país, nossos produtos pedagógicos nos permitirão colocar a EJA em um lugar de possibilidades, que levará a cada espaço que ocupamos a esperança concreta de que os sujeitos de direito sejam atendidos em suas necessidades educativas e sociais. O olhar e as experiências de nossos (as) professores(as) foram base para o fortalecimento da caminhada já iniciada de busca pelo crescimento humano, intelectual e profissional em defesa da Educação de Jovens e Adultos.

Este breve relato de vivências e experiências na EJA representam uma história de atuação profissional aliada à formação, que nos permitiu fazer a escolha de dedicar grande parte dessa trajetória ao ensino e à aprendizagem de jovens e adultos. Assim direcionamos o objeto de pesquisa ao mesmo lugar onde tudo começou: as aulas de Matemática da EJA, no Centro Educacional Cruzalmeno (CEC).

Os desafios e reflexões dessa trajetória nos levaram à busca por melhor conhecer as contribuições da Educação Matemática Crítica – EMC - aliadas à Modelagem Matemática – MM - para a aprendizagem matemática de estudantes da EJA, trazendo para a discussão os pressupostos freirianos, na perspectiva de pensar uma prática dialógica voltada para a realidade e para as experiências sociais desses indivíduos.

Desta forma, a inserção no MPEJA possibilitou-nos realizar um estudo a respeito das especificidades do sujeito da EJA, tratando as experiências pedagógicas inovadoras voltadas para esses(as) estudantes, situado na área de concentração II, que trata da Formação de Professores e Políticas Públicas do Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos.

1.2 A CONSTRUÇÃO DO TEMA: POR QUE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EJA?

A Educação de Jovens e Adultos é comumente conhecida como uma modalidade de ensino voltada para pessoas adultas, jovens ou idosas, que não estudaram na idade reconhecida como certa. Em torno deste olhar, surgem muitas posições de prejulgamento e desconhecimento da realidade que envolve esses sujeitos das camadas

populares, que lutam e resistem às diversas formas de preconceito, exclusão e discriminação existentes em nossa sociedade.

A EJA vai além de uma modalidade de ensino que visa recuperar a defasagem de escolaridade; busca a aprendizagem por toda a vida, em múltiplos espaços sociais, com intencionalidade pedagógica voltada para os anseios dos sujeitos. Constitui-se numa educação para a compreensão mútua, contra a exclusão por motivos de raça, gênero, cultura ou outras formas de discriminação (FARIA, 2009).

Assim, diante destes elementos trazidos acima e da realidade observada em grande parte das Unidades de Ensino que ofertam a educação para jovens e adultos, onde se repetem as mesmas práticas pedagógicas de crianças para os adultos, percebemos a distância entre as práticas e a proposta das diretrizes curriculares para a EJA.

Ao analisarmos o Plano Municipal de Educação de Cruz das Almas – PME 2015 a 2025 – instituído pela Lei Nº 2431/2015, de 22 de junho de 2015, município da pesquisa, encontramos um conjunto de ações que irão nortear as práticas e propostas no âmbito educativo municipal para todas as modalidades da Educação Básica, em consonância com o Plano Nacional Estadual e Nacional da Educação.

De acordo com o PME de Cruz das Almas, a matrícula inicial na EJA, entre os anos de 2011 e 2013, apresentou-se da seguinte forma: em 2011, matrícula de 866 estudantes; em 2012, matrícula de 1239 estudantes; e em 2013, matrícula de 1036 estudantes; incluindo zona urbana, zona rural, rede municipal e estadual de ensino. Percebemos um aumento expressivo nas matrículas, justificado pelo regresso de muitos jovens e adultos às séries iniciais.

O documento aponta ainda que houve uma redução do número de matrículas na rede estadual, principalmente no ano de 2013, provavelmente por falta de incentivo para que os sujeitos que se encontravam nas séries iniciais retornassem às escolas. O documento não descreve quais motivos ou de quem seja a responsabilidade desse incentivo.

Ainda de acordo com informações do PME (Cruz das Almas, 2015), até o ano de 2015, 07 (sete) unidades escolares matricularam alunos nesta modalidade do ensino fundamental, no turno noturno o que representa 15% do quantitativo geral de unidades escolares municipais. Destas, 04 matricularam 98 alunos na EJA I, nos estágios I e II (séries iniciais), sendo 03 unidades na zona urbana (82 alunos) e 01 na zona rural (16

alunos); enquanto que 03 colégios matricularam 331 alunos na EJA II (séries finais), 02 na zona urbana (297 alunos) e 01 na zona rural (34 alunos).

O PME ainda traz uma discussão sobre o elevado número de matrícula inicial da EJA sem frequência regular dos matriculados, além de outros tantos que começam a frequentar e não concluem o curso. Como alternativa para essa problemática, é destacada a necessidade de a Secretaria Municipal de Educação – SME - promover um trabalho socioeducativo voltado à sensibilização das comunidades rurais a fim de resgatar o desejo da população jovem e adulta a regressar à escola, dando continuidade a seus estudos.

Neste momento da leitura do documento, inquietamo-nos: será que o chamado “abandono” de estudantes da EJA implica tão somente em sua falta de desejo de regressar à escola? Acreditamos que essa problemática é muito mais complexa e envolve questões de trabalho e sustento; de oferta da educação de adultos mais próximas às residências, dando mais condição de acesso à escola; de conciliar o tempo escolar rígido com horário de trabalho formal e informal; de metodologia inadequada para o interesse do sujeito jovem e adulto; da necessidade de propostas pedagógicas e material didático específico para interesses pessoais, sociais e profissionais desses sujeitos.

Dentre as metas estabelecidas no PME para a EJA, destacamos a de nº 10, que trata da oferta e proposta para a Educação de Jovens e Adultos em Cruz das Almas:

10.6) estimular a diversificação curricular da educação de jovens e adultos, articulando a formação básica e a preparação para o mundo do trabalho e estabelecendo inter-relações entre teoria e prática, nos eixos da ciência, do trabalho, da tecnologia e da cultura e cidadania, de forma a organizar o tempo e o espaço pedagógicos adequados às características desses alunos e alunas;

10.7) incentivar a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação, o acesso a equipamentos e laboratórios e a formação continuada de docentes da rede pública que atuam na educação de jovens e adultos articulada à educação profissional;

10.14) Criar proposta pedagógica específica para Jovens e Adultos, considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para essa modalidade e as especificidades locais;

10.15) Garantir formação específica aos docentes que atuam na modalidade da Educação de Jovens e Adultos na rede municipal de ensino (CRUZ DAS ALMAS, 2015, p. 106 e 107).

No sentido de contribuir para a efetivação das estratégias estabelecidas no PME/2015 e, de acordo com os objetivos desta pesquisa, voltamos nosso olhar para as práticas pedagógicas que se desenvolvem nas salas de aula de EJA, e em especial nas aulas de matemática, por se tratar da área de atuação da professora pesquisadora, bem como por apresentar um estigma de componente curricular rígido, repetitivo e acumulativo, considerado por muitos educandos e educadores como uma disciplina de domínio exclusivo de intelectuais e elites.

Dessa forma, sentimos necessidade da construção e efetivação de um caminho pedagógico voltado às necessidades e realidades na aprendizagem matemática dos(as) estudantes jovens e adultos, buscando problematizar atividades pedagógicas que possibilitem aproximar o uso dos saberes mobilizados em práticas não escolares no contexto de aulas de Matemática da EJA, a partir da presente pesquisa.

A proposta envolve um estudo de caso acerca de como os(as) estudantes da EJA, de uma Unidade de Ensino Pública, mobilizam as ideias matemáticas que emergem da participação em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática (MM), através de contextos e práticas sociais vivenciadas por eles(as), buscando compreender as relações entre os pressupostos freirianos e a aprendizagem matemática desses(as) educandos(as).

A partir dos elementos trazidos acima, apresentamos o seguinte problema de pesquisa: “Quais as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA”?

Em busca de respostas, partimos para a pesquisa com o objetivo geral de desenvolver uma análise das relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA com vistas à construção de uma proposta de aprendizagem matemática para a criticidade e atuação cidadã. Os objetivos específicos são:

- Compreender as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a matemática da educação de jovens e adultos;
- Conhecer as contribuições das propostas apresentadas pela Educação Matemática Crítica (EMC);
- Verificar como essas contribuições da EMC aliam-se à Modelagem Matemática;
- Analisar a potencialidade das contribuições da EMC para uma aprendizagem matemática para atuação cidadã;

- Analisar como os estudantes da EJA mobilizam as ideias matemáticas que emergem da participação em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática.

A pesquisa desenvolveu-se em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos, da Rede Municipal de Ensino de Cruz das Almas, no Centro Educacional Cruzalense – CEC -, a maior escola municipal em sua estrutura física, pelo número de estudantes e pela quantidade de profissionais.

As salas de aula são distribuídas no térreo e no 1º andar e possuem um espaço físico adequado para seu funcionamento.

A instituição aponta em seu Projeto Político Pedagógico alguns aspectos que a comunidade escolar considera como pontos fortes e como pontos fracos. Os pontos fortes da escola são: o perfil social e intelectual dos(as) estudantes (não foi especificado este perfil); o engajamento coletivo da equipe docente bem como a formação específica; as relações pessoais e interpessoais positivas; o acompanhamento pedagógico nos três turnos de funcionamento; o reconhecimento da sociedade; além da boa convivência entre todos os segmentos. Os pontos fracos da escola são: a falta de espaços educativos mais adequados como salão de jogos, local para exposição de trabalhos escolares e de pesquisa; falta de um laboratório de Ciências; não renovação do acervo bibliográfico; falta de computadores na sala dos professores; pouca participação de pais/mães/responsáveis na vida escolar dos(as) estudantes; evasão de estudantes da EJA; falta de orientação psicológica.

A turma pesquisada foi a EJA II, Estágio IV – correspondente ao 8º/9º ano do ensino fundamental - turma A, com total de 31 estudantes matriculados e cerca de 25 estudantes frequentes, sendo que 18 estudantes participaram efetivamente da atividade proposta. As idades dos sujeitos variam entre 17 e 52 anos. Conforme investigação realizada através de questionários, a grande maioria, cerca de 80% desses sujeitos, passa a estudar na EJA por repetidas histórias de reprovação no turno diurno, por desistência de estudar e por uma necessidade de trabalhar.

A pesquisa “Educação Matemática Sociocrítica: Paulo Freire e o encontro com a Modelagem Matemática na EJA” justifica-se aqui por buscar desenvolver uma proposta para as aulas de Matemática na EJA que mobilizem a aprendizagem matemática para a criticidade e atuação cidadã, na intenção de que estudantes sintam-se parte do processo de construção do saber, utilizando esse conhecimento ao longo da vida.

Confirmamos a intencionalidade de realizar um trabalho pedagógico de acordo com as influências das circunstâncias e das características dos sujeitos, conforme nos orienta Fonseca (2012), ao afirmar que ao darmos oportunidade aos estudantes da EJA se reconhecerem como grupo sociocultural, os mesmos podem assumir de forma esclarecida tomadas de decisões em relação ao seu entorno, utilizando-se da Matemática.

A MM traz, para além da aprendizagem de conteúdos matemáticos, o que Paulo Freire (2016) chama de “ler o mundo”, ou seja, tenta entender a realidade em seus diversos aspectos, aguçando a criticidade e utilizando estratégias próprias para resolução de problemas matemáticos ou não. A participação em um ambiente de aprendizagem com MM parte de uma discussão de problemas da realidade vivida e utiliza-se de pesquisas, dados, de estratégias elaboradas pelos(as) estudantes e de suas experiências para alcançar uma determinada solução.

As atividades com Modelagem Matemática foram propostas e desenvolvidas em sala de aula, durante as aulas de Matemática, partindo sempre de debates e discussões que trazem à tona temas do cotidiano que inquietam os(as) estudantes. A partir desse entendimento, problematizamos a situação escolhida pelo grupo e buscamos através da Matemática soluções reais para estas indagações.

Como resultado desta pesquisa aplicada, buscamos conhecer as contribuições das propostas apresentadas pela Educação Matemática Crítica, aliadas à Modelagem Matemática Sociocrítica, dialogando com o pensamento de Freire, numa perspectiva de que o produto desta dissertação consiste em ir além de apresentar uma orientação metodológica, tampouco um simples modelo de atividade a ser seguida. A experiência e o material produzido compõem ideias de como abordar temas reais nas aulas de matemática da EJA, integrando seus educandos nas questões das transformações sociais e para a cidadania, com base nos pressupostos freirianos: dialogicidade, temáticas significativas, problematização e leitura de mundo.

Aliada à consolidação de uma orientação metodológica voltada para criticidade e autonomia da aprendizagem de estudantes da EJA, este estudo buscou atender as metas estabelecidas no PME do município de Cruz das Almas (Cruz das Almas, 2015, p. 105-107), nos aspectos refletidos e registrados nas metas de nº 10 que tratam da oferta e da proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos em Cruz das Almas, em específico sobre estimular a diversificação curricular; da preparação para o mundo do trabalho; da inter-relação da teoria com a prática e, sobretudo, no incentivo à produção

de material didático adequado, além de desenvolver metodologias específicas para os interesses e necessidades desses estudantes.

Destacamos que todo projeto desta pesquisa foi criteriosamente analisado e aprovado para execução pelo Conselho de Ética CEP/UNEB, através do Parecer Substanciado aprovado pelo número 2.454.875, de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12, em 22 de dezembro de 2017. Encontra-se no anexo A o Parecer Substanciado do CEP.

1.3 A ESCOLHA DAS CONCEPÇÕES TEÓRICAS E OS PRINCIPAIS AUTORES DE BASE DE SUSTENTAÇÃO DA PESQUISA

Nesta pesquisa, são tomadas como base de sustentação teórica, o pensamento de Paulo Freire e a concepção de aprendizagem defendidas por Lev Semenovitch Vygotsky. A escolha destes autores foi motivada pela convergência de ideias que fazem parte deste estudo, numa tentativa de aproximar suas concepções de acordo com o desenvolvimento e aprendizagem que emergiram de uma proposta de intervenção pedagógica com Modelagem Matemática em uma turma de EJA.

Trouxemos para reflexão os pressupostos freirianos como base para um estudo crítico de temas sociais aliados às aulas de matemática. Paulo Freire considera que a aprendizagem não seja concebida como uma ação de repetição e memorização de conteúdos.

Freire elaborou uma proposta de alfabetização de adultos que vai além de um método, pois visa fomentar cidadãos críticos através de ação concreta e tomada de consciência por parte da classe “oprimida”. Seu pensamento ancorado no princípio da libertação do homem que, conhecendo o sentido da palavra, busca assimilar o mundo através de novas expressões, tornando-se capazes de ler e transformar o mundo ao seu redor.

O pensamento de Vygotsky fundamenta-se na corrente da Psicologia soviética auto denominada Histórico Cultural. A síntese da concepção consiste na interação historicamente situada, mediatizada por produtos sociais, desde os objetos, até os conhecimentos historicamente produzidos, acumulados e transmitidos.

Conforme Oliveira (2002), Vygotsky enfatiza em sua obra a importância dos processos de aprendizagem, que estão relacionados ao desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. Para que ocorram

os processos internos de desenvolvimento, é essencial o contato do indivíduo com o ambiente cultural; o aprendizado é a resposta à interação social.

As experiências com o mundo objetivo e o contato com as formas culturais historicamente construídas, é que permitem que os indivíduos desenvolvam seus sistemas de signos, os quais consistirão em ferramentas para decifrar o mundo. Daí o grande valor atribuído aos grupos culturais onde nascemos e nos desenvolvemos, pois funcionam como base para o adulto operar psicologicamente de uma maneira particular, porém de acordo com a dimensão sociocultural do desenvolvimento humano (OLIVEIRA, 2002).

Nesse sentido, a teoria de Vygotsky buscava valorizar a transmissão da experiência histórico-social, do conhecimento socialmente existente, capaz de influenciar os mecanismos de mudanças individuais. Dava destaque às questões da aprendizagem escolar, por considerá-la responsável por produzir algo ‘novo’ no desenvolvimento do indivíduo.

Além disso, a teoria vygotskyana defende outras duas construções conceituais: uma defende que os fenômenos psíquicos, de origem social, não podem ser reconhecidos como imutáveis, eternos e naturais, dado o desenvolvimento histórico psíquico humano e sua relação intrínseca com a vida e com a atividade social dos homens, pois sem o processo de transmissão dos resultados do desenvolvimento sócio histórico da humanidade, pela via do trabalho educativo, é impossível o progresso histórico do homem e da sociedade (FILHO; PONCE; ALMEIDA, 2009).

A outra construção conceitual se refere à necessidade de compreender o homem na interação com o mundo a sua volta, sempre numa interação mediatizada por objetos criados pelo próprio homem; reafirmando a importância da cultura como fundamental para o desenvolvimento do comportamento humano e conseqüentemente da sua aprendizagem.

Assim, a aprendizagem matemática na EJA requer a utilização de teorias como sustentáculo de sua prática. Nesta experiência em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática, foi possível vivenciar as influências da teoria de Vygotsky, quando os estudantes da EJA se envolveram em discussões que trouxeram à tona temas sociais relevantes em seu contexto, passando a fazer parte das construções das etapas de desenvolvimento dessa atividade, buscado a todo momento uma interlocução com fatores da vida real dos sujeitos participantes.

1.4 O CAMINHO DA PESQUISA

Esta pesquisa encontra-se estruturada da seguinte forma: o capítulo I traz uma breve contextualização da temática Educação Matemática Sociocrítica, *Paulo Freire e a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos*, onde discutimos a respeito da Educação Matemática Crítica, as relações dos pressupostos freirianos com a Matemática na EJA e da Modelagem Matemática Sociocrítica, delimitando o problema, objetivos geral e específicos e a justificativa da pesquisa. Ao longo do trabalho buscamos caminhos e provocações sob o olhar de teóricos como: Fonseca (2002), na categoria Educação Matemática na EJA; na categoria Educação Matemática, em D'Ambrosio (2005, 2009); para a Educação Matemática Crítica, fundamentamo-nos em Skovsmose (2005, 2007); na categoria pressupostos freirianos em Gadotti (2004) e Freire (2002, 2016, 2018); na categoria Modelagem Matemática, em Barbosa (2001, 2003, 2006, 2008), Burak e Aragão (2012) e Fiorentini e Lorenzato (2012).

No capítulo II, é descrito o percurso metodológico: a escolha pela abordagem qualitativa; os instrumentos de pesquisa – estudo de caso e observação participante; apresenta os sujeitos investigados, a caracterização da escola, as etapas do estudo além dos instrumentos de levantamento de informações.

O capítulo III discorre sobre o histórico, o contexto atual da EJA e a aprendizagem matemática na Educação de Jovens e Adultos, incluindo nesta discussão o legado de Paulo Freire e as contribuições dos pressupostos freirianos para a educação matemática de jovens e adultos.

O capítulo IV versa sobre a Educação Matemática e a Modelagem Matemática na perspectiva Sociocrítica como proposta de ambiente de aprendizagem matemática para atuação cidadã.

No capítulo V, consta a análise das informações e os resultados construídos em campo, discutidos e embasados com o referencial teórico. Aqui são descritas e analisadas cada etapa desenvolvida em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática; desde o diagnóstico realizado através da aplicação do questionário, as entrevistas que ocorreram de forma dialogada no decorrer do processo, os encontros para realizar as atividades matemáticas, até a análise crítica das soluções e relatos das experiências.

Por fim, as considerações apresentam reflexões e esclarecimentos a respeito da pesquisa realizada, demonstrando os impactos do projeto de intervenção, analisando se o problema proposto inicialmente foi solucionado, se os objetivos geral e específicos foram alcançados, além de refletir sobre em que medida a metodologia utilizada foi pertinente, e se a bibliografia fundamentou satisfatoriamente o estudo.

2 O PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico é ferramenta necessária à pesquisa, uma vez que ao apresentar os procedimentos técnicos utilizados implicará necessariamente discussões técnicas, e assim se determina o método que possibilitou chegar ao conhecimento pretendido. Na concepção de Freire (2002, p. 14)

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2002, p. 14)

Para Freire (2002), a pesquisa tem a intenção de desvendar, de constatar, num processo de perceber a voz do outro, que sempre terá contribuições para oferecer, independente de sua posição. O pesquisador vai desenhando o percurso da pesquisa à medida em que as questões vão se apresentando com mais clareza e, sempre que necessário, vai redirecionando a pergunta inicial, num encadeamento de conhecer, orientar e reorientar.

O estudo proposto traz como foco desenvolver uma análise das relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA. Para isso, foi essencial conhecermos os sujeitos e o objeto pesquisado e suas relações com as aulas de Matemática, possibilitando processos interpretativos densos do contexto escolar até a abordagem interpretativa acerca do cenário social.

Conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2016), a pesquisa, em se tratando de ensino e aprendizagem, não significa lidar com questões sofisticadas a respeito do conhecimento. Trata-se da formulação de problemas dos quais não temos respostas prontas, mas nos interessa buscá-las de forma fundamentada e rigorosa, conduzindo a formulação de conjecturas que se procuram testar e provar, sendo mais fortemente evidenciadas nas investigações matemáticas suas características de inferir, testar e demonstrar.

Neste estudo, a síntese está centrada no sujeito por se tratar de uma pesquisa de natureza social relacionada à aprendizagem matemática na EJA. Quando falamos em

investigar a aprendizagem matemática, buscamos claramente resolver um problema aliado a outras descobertas importantes, que podem atender às necessidades sociais dos educandos, tais como: qualificação profissional indispensável às demandas do mundo do trabalho; os interesses das práticas da sociedade atual; além de proporcionar ao cidadão ferramentas básicas da matemática para seu desempenho.

Escolhemos a pesquisa de abordagem qualitativa e, como procedimento técnico, o estudo de caso, que se desenvolveu em uma sala de aula da EJA por um período de aproximadamente dois (2) meses letivos. Quanto aos objetivos, o estudo é de natureza exploratória e descritiva, pois visa descobertas ou não, no campo da educação matemática, a partir da vivência e da experiência dos estudantes, expondo-as e descrevendo-as.

Como instrumentos de levantamentos de informações, adotamos o questionário, e a observação participante com a finalidade de se realizar uma pesquisa dialogada e de se obter, o mais real e fiel possível, notas a respeito das experiências observadas e construídas historicamente pelos sujeitos pesquisados. Tais informações e experiências foram detalhadamente registradas no instrumento diário de bordo.

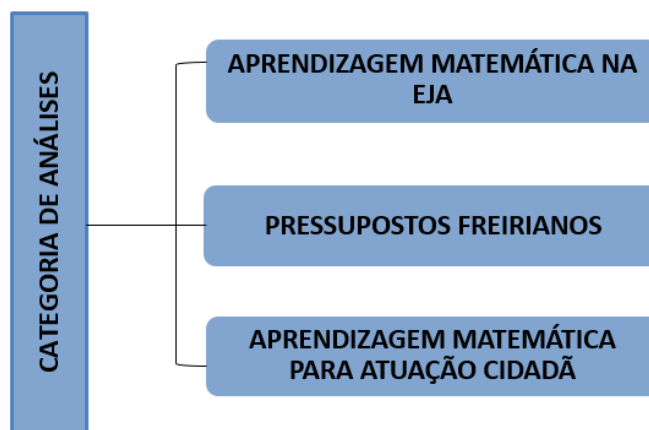
Figura 01: Espiral Metodológico



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Este estudo traz como abordagem três eixos temáticos representando as categorias de análises: a aprendizagem matemática na EJA; os pressupostos freirianos; e a aprendizagem matemática para atuação cidadã.

Figura 2: Categorias de Análises da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora, 2019

Ao se pensar nas aulas de matemática para o sujeito da EJA, devemos considerar fatores como suas trajetórias humanas, seus percursos escolares “truncados”, “interrompidos” e seus projetos de vida, de forma que sejam evidenciados em um trato pedagógico específico, o qual se distancie dos processos infantilizados, de repetição e de memorização e que se busque significado real para as suas expectativas de aprendizagem.

O jovem e o adulto, ao regressarem à escola, trazem consigo conhecimentos prévios diversos adquiridos pela convivência social onde produzem seus próprios saberes. Assim, a matemática está presente cotidianamente na vida desses sujeitos sociais, salientando a importância de inserir nos espaços de aprendizagem situações diretamente relacionadas às circunstâncias concretas de vida.

Vale ressaltar que, ao considerarmos os perfis dos sujeitos da EJA, a sala de aula se abre para novos olhares que possibilitem momentos dialógicos e de interação entre educandos e entre estes e o(a) professor(a), lançando mão dos ensinamentos de Freire sobre a proposta de educação de adultos fundamentada nos princípios da libertação, através dos pressupostos da dialogicidade, das temáticas significativas, da

problematização e da leitura de mundo, numa integração profunda com a realidade social de forma crítica e participativa.

No decorrer da pesquisa, as categorias de análise aqui destacadas assumem características particulares, porém não abrindo mão da interação entre elas para a construção do fazer educativo pesquisado, o desenvolvimento de uma proposta pedagógica em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática. Estas características sobressaem-se, pois surgem da análise da realidade investigada e se encontram fundamentadas em capítulos específicos pelos teóricos que abordam esses temas.

2.1 A ESCOLHA METODOLÓGICA: PESQUISA QUALITATIVA

A escolha pela abordagem qualitativa deu-se por aproximar a pesquisadora da realidade investigada, dando oportunidade de compreender mais de perto como os(as) estudantes da EJA mobilizam ideias matemáticas em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática, onde serão desafiados(as) a elaborar e resolver problemas matemáticos a partir de situações reais.

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar, como um processo permanente e inacabado. Ela se processa através de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção na realidade. Buscar conhecer essa situação de perto demanda a exploração da experiência do outro, considerando que toda percepção deve levar em conta esse contexto cultural e social.

Minayo (2001, p. 21-22) complementa a afirmativa de Fonseca (2002), esclarecendo que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2001, p. 21-22)

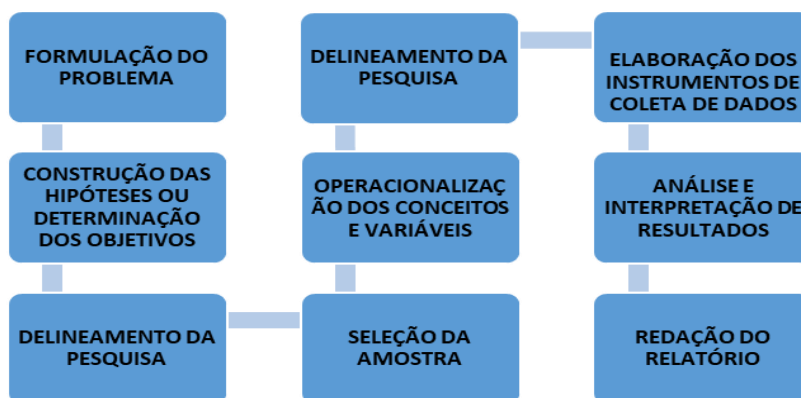
Neste intuito, a pesquisa conduz a intenção de compreender a interação de educandos(as) da EJA com temas sociais relacionados com a aprendizagem matemática escolar, observando-se como são mobilizadas as ideias matemáticas que emergem da

participação do grupo na vivência pretendida. Assim, investigar esta situação específica nos fará perceber elementos para além das generalizações e para além dos espaços, pois os indivíduos e suas experiências sociais tendem a nos aproximar de um melhor entendimento de como aprendem e do movimento da construção e reconstrução social.

A pesquisa qualitativa nos proporciona pensar com qualidade sobre o tema, uma vez que se utiliza do próprio ambiente natural como fonte para experienciar e levantar informações, além de conceber um contato direto da pesquisadora com o objeto de estudo.

Em concordância com Gil (2008), as pesquisas sociais apresentam diferenças tanto por seus objetivos quanto por seus procedimentos, por essa razão defende não haver consenso entre grande parte dos autores sobre um único esquema que possa indicar todos os passos do processo de uma pesquisa. Contudo, o autor enfatiza que parece haver concordância que seja compreendido nesse processo: o planejamento, a produção de dados, a análise e interpretação e redação do relatório. Sendo assim, Gil (2008) apresenta um esquema com nove etapas:

Figura 3. Esquema da Pesquisa Qualitativa



Fonte: Elaborado pela autora, conforme Gil (2008)

Destacamos que estas nove etapas de pesquisa social apresentadas por Gil (2008), não são necessariamente seguidas por todos os pesquisadores sociais, contudo algumas etapas foram referência adotada para esta investigação.

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA: EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA

Baseando-se em estudos de Gil (2008), de acordo com os objetivos, as pesquisas se classificam em 3 grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Para a presente proposta, utilizaremos a pesquisa exploratória e descritiva, por entender que seu objetivo fundamentará a descoberta, ou não, de situações de aprendizagem matemática na EJA em um ambiente de Modelagem Matemática, com vistas a expor e descrever as possibilidades e os impedimentos na realidade dos sujeitos investigados.

A pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema de pesquisa, por tentar torná-lo mais explícito e identificar melhor um fato ou um fenômeno. A partir dessa exploração poderá surgir um aprimoramento de ideias ou a descoberta de novas intuições.

Comumente, as pesquisas exploratórias compõem a etapa inicial de uma investigação mais ampla. É necessário esclarecimento da delimitação do tema escolhido, que vai incluir a revisão bibliográfica, a busca por informações e discussões com especialistas, até a utilização de outros procedimentos, produzindo um problema mais esclarecido (GIL, 2008).

Em síntese, a pesquisa de natureza exploratória é comparada ao estudo de caso qualitativo pelo fato de empregar métodos comuns: levantamento de informações e de experiências em *locus*, entrevistas, observações diretas e informais.

A pesquisa descritiva objetiva retratar o máximo possível sobre o tema pesquisado, apresentando inicialmente as características que emergem do *locus* e dos participantes da investigação, para em seguida analisar as variáveis definidas, comparando-as até o alcance de um conhecimento sistematizado. Nas etapas de exposição, classificação e interpretação das informações levantadas não há intervenção, apenas a descrição.

Segundo Gil (2008), algumas pesquisas descritivas ultrapassam a simples identificação da existência de relações entre variáveis, elas trazem a pretensão de determinar a natureza dessa relação. Neste caso, pode se aproximar da pesquisa explicativa; outras possibilitam uma nova visão de problema, aproximando-se da pesquisa exploratória.

A preocupação deste tipo de pesquisa é apenas ver, capturar e mostrar a conjuntura da circunstância, sem associá-la a nenhum fator ou variável; é a descrição transparente e detalhada de determinada população ou fenômeno, sem explicá-los.

2.3 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi adotado como procedimento de pesquisa por possibilitar investigar as características de forma global e significativa dos acontecimentos da vida real, desde a vida individual até o comportamento de pequenos grupos ou instituições, entre outros, nesse caso específico a mobilização das ideias matemáticas que emergem da participação de estudantes da EJA em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática, ilustrados através de uma experiência em sala de aula.

Com base no pensamento de Barbosa (2007), no ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática estudantes se organizam prioritariamente em grupos para desempenhar atividades, desenvolvendo livremente muitas ações como realizar operações aritméticas, gerar equações, fazer desenhos, traçar gráficos e, sobretudo produzir discursos.

Em conformidade com Gil (2008, p. 57-58), “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados”. Sendo assim, percebemos que dentre esses delineamentos a serem considerados no estudo de caso, há possibilidade do surgimento de elementos novos; da compreensão de situações singulares que não representam um universo, da necessidade de lançar múltiplos olhares sobre um determinado objeto e da importância em se considerar as divergências.

O estudo de caso objetiva conhecer profundamente os “modos” e as “formas” de fazer de um determinado povo, instituição, grupo, entre outros, evidenciando suas características próprias. Dedicar-se sobre uma situação específica, observando-se seus aspectos, visando descobrir suas particularidades.

Fonseca (2002, p. 33) considera que o estudo de caso “é uma investigação que se assume como particularista, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico”; o pesquisador lança mão de um olhar curioso e explorador do contexto e dos sujeitos envolvidos, além do lugar, de sua história e de suas experiências.

Neste ínterim, acolhemos a explicação de Yin (2010, p. 39), quando ele afirma que o estudo de caso é uma investigação empírica em que:

Investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. (YIN, 2010, p. 39)

Utilizar o estudo de caso como procedimento de pesquisa permite entender os fenômenos de sala de aula em profundidade, englobando importantes condições nesse contexto, porém isso não significa que todos os aspectos serão investigados, explicitados e compreendidos, pois a presente pesquisa elegeu aspectos que são o seu foco específico de estudo.

Além disso, considerando que os fenômenos e contextos não são sempre distinguíveis nas situações da vida real, Yin (2010, p. 40) inclui outras características como definição técnica de estudos de caso:

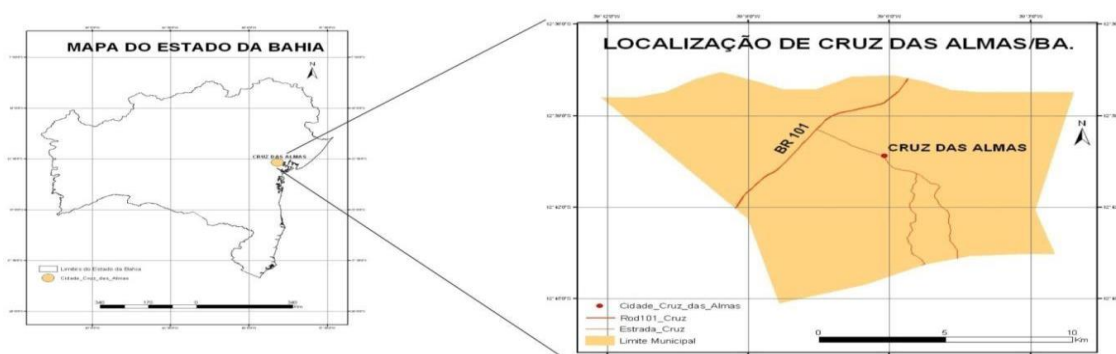
A investigação do estudo de caso enfrenta a situação tecnicamente diferenciada em que existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos dados, e como resultado conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular, e como outro resultado beneficia-se do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados. (YIN, 2010, p. 40)

Desta forma, fica evidente como a pesquisa por estudo de caso é abrangente, por envolver a lógica do projeto, as técnicas de levantamento de informações e as abordagens específicas à análise das informações, não sendo apenas limitada a uma coleta de dados isolada ou mesmo uma característica de projeto isolada.

O estudo de caso realizado nessa pesquisa é do tipo único, onde pretendemos analisar e confirmar, ou não, as teorias que fundamentam essa investigação através de uma experiência em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática em uma turma de estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

2.4 O LÓCUS DA PESQUISA E OS PARTICIPANTES

A pesquisa realizou-se no município de Cruz das Almas localizado ao leste do Estado da Bahia na região econômica do Recôncavo Sul, a 146 km da Capital de Salvador, conforme mapa ilustrativo abaixo, sendo acesso ao mesmo através das BR 101 e BR 324.

Figura 4: Mapa de localização de Cruz das Almas

Fonte: Santos e Aguiar, 2007

A origem do nome “Cruz das Almas” deu-se por se situar na antiga estrada de tropas onde os tropeiros se dirigiam para os municípios de São Felix e de Cachoeira, levando especiarias que seriam transportadas pelo rio, sentido Baía de Todos os Santos, com destino a Salvador. Nesse trajeto, os tropeiros fincavam uma cruz no ponto mais alto do planalto dessa região, local onde paravam para descansar e rezar pelas almas. Assim nasce a cidade de Cruz das Almas.

Cidade integrante do ciclo do açúcar cuja monocultura predominava no recôncavo, Cruz das Almas também foi reconhecida pelo cultivo de fumo nessa região. Recentemente seu cultivo é de laranja e de mandioca. A partir da construção da BR 101 o município mudou seu perfil econômico, passando a investir na prestação de serviços, assumindo uma posição de entreposto comercial.

A cidade é sede de um campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – URFB, que foi ampliada em 2006 com a implantação de vários cursos, onde desde 1946 funcionava a Universidade Federal da Bahia – UFBA, que ofertava exclusivamente o Curso Superior de Bacharel em Agronomia.

A educação básica é ofertada tanto por instituições privadas quanto por instituições públicas, sendo que a Educação de Jovens e Adultos tem oferta na rede municipal, correspondente aos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e na rede estadual, aos anos finais do Ensino Fundamental, ao Ensino Médio e à Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio.

O *locus* deste estudo foi a instituição de ensino Centro Educacional Cruzalmense - CEC-, o maior colégio da rede municipal de ensino de Cruz das Almas em relação à capacidade física, ao número de estudantes, ao número de professores(as) e de funcionários(as).

Figura 05 : Centro Educacional Cruzalmense (CEC)



Fonte: Acervo da autora

O Sistema Municipal de Ensino deste município foi instituído pela Lei nº 713/99, de 20 de dezembro de 1999, conforme Art. 211 da Constituição Federal e Art. 8º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96.

O Centro Educacional Cruzalmense foi construído no ano de 1993 e inaugurado no dia 20 de janeiro de 1995. Ofertava os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Essa instituição sempre ocupou um lugar de destaque neste município e circunvizinhos, por ser considerado bastante tradicional em seus métodos de ensino, cujo principal objetivo era preparar estudantes para aprovação no vestibular, como uma oportunidade para que estudantes da rede pública municipal conquistassem o Ensino Superior. Em 1997, foi implantada a EJA no turno noturno.

Atualmente oferta os anos finais do Ensino Fundamental seriado no turno matutino e vespertino, e exclusivamente no turno noturno, a EJA. Conta com uma diretora escolar, três vice-diretoras e duas coordenadoras pedagógicas.

A estrutura física é adequada para o funcionamento da instituição de ensino: possui 14 salas de aula, sala de direção, sala de vice direção, sala de coordenação, secretaria, sala de professores, sala de informática, quadra esportiva, auditório, dispensa, cozinha; cantina, almoxarifado e um quiosque. Observa-se que o Laboratório de Informática necessita de novos equipamentos e manutenção de rede, não sendo possível desenvolver atividades com estudantes nesse ambiente, na ocasião da pesquisa.

O CEC possui atualmente 5 turmas de EJA, sendo que 3 turmas da EJA II, com uma turma de Estágio III, e 2 turmas da EJA II, Estágio IV. O estudo de caso será realizado em uma turma da EJA II, estágio IV, a turma A, que possui 31 estudantes dos quais 17 são do gênero masculino e 14 do gênero feminino. Salientamos que apenas 18 estudantes participaram efetivamente de todas as etapas da pesquisa de campo.

As matrículas da Educação de Jovens e Adultos no CEC apresentaram um aumento nos últimos 3 (três) anos, porém o número de estudantes matriculados que concluem cada estágio é de aproximadamente 45% do número de estudantes da matrícula inicial.

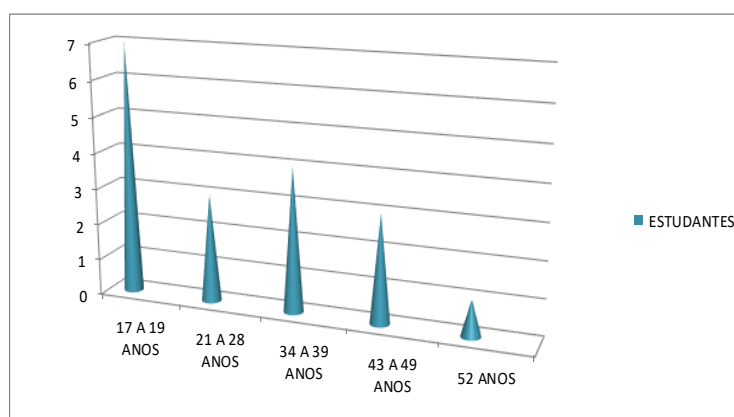
Tabela 01: Evolução das Matrículas da EJA no CEC

Nível/Estágio	Matrícula 2016	Matrícula 2017	Matrícula 2018
EJA II/ III	64	69	41
EJA II/IV	86	64	82

Fonte: Elaborado pela autora, 2019

As características etárias dos(as) estudantes pesquisados são semelhantes, dada a juventude e aspectos socioeconômicos dos mesmos, com idades entre 17 e 54 anos. A grande maioria passa a estudar no turno noturno por apresentar um histórico de episódios de exclusões semelhantes: proposta pedagógica inadequada para sua idade, interesse social e profissional; distância entre local de trabalho, residência e escola; ausência de transporte escolar no turno de estudo ou por uma necessidade de trabalho, dentre outros motivos.

Figura 6: Faixa Etária da Turma da EJA Pesquisada



Fonte: Elaborado pela autora, 2019

O gráfico acima apresenta a faixa etária dos(as) estudantes pesquisados(as), que em sua maioria faz parte de um grupo jovem, justificando o “atraso” escolar por consecutivos históricos de repetência; de desistência por uma necessidade de trabalho; de sustento da família; de gravidez na adolescência e até por “desinteresse” pelos

estudos. Esse último motivo nos chama muita atenção por percebermos esses jovens se autoculpabilizando por não encontrarem condições sócio econômicas ou educativas favoráveis para estudarem.

Sobre essa realidade Arroyo (2007) constata que ao longo dos últimos anos, cada vez mais a juventude, os jovens e os adultos populares encontram-se mais demarcados, segregados e estigmatizados, ou seja, esses jovens permanecem mais afastados da juventude brasileira, vulneráveis, sem horizontes, em limitadas alternativas de liberdade.

A pesquisa buscou também destacar informações sobre aspectos sociais, econômicos e culturais dos(as) pesquisados(as) com o intuito de conhecer suas características para melhor compreender as escolhas por determinadas abordagens sociais. A decisão pelo tema a ser trabalhado nas aulas de matemática se deu através da investigação e do diálogo estabelecido, considerando que essas características nos auxiliaram a compreender o lugar da fala desses sujeitos, buscando uma prática pedagógica que contribuísse e respeitasse suas experiências e seus interesses.

2.5 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Foram utilizados como dispositivos de coleta de dados o questionário semiestruturado, a observação participante e o diário de bordo, onde serão registradas as atividades desenvolvidas em um ambiente de aprendizagem com modelagem matemática, além de outros instrumentos que se fizeram necessários para registro da investigação. Neste estudo, chamamos a coleta de dados de levantamento de informações e de experiências, por entender que essa expressão representa melhor as situações observadas e mais significativas.

Embora o questionário seja um instrumento mais utilizado em pesquisas quantitativas, foi escolhido como recurso para o primeiro contato com a turma pesquisada, pois possibilitou identificar simultaneamente o perfil dos estudantes como: gênero, idade, trabalho, desempenho e interesse pela matemática escolar, desistência dos estudos, características das aulas de matemática além do entendimento da contribuição da matemática para a vida social e profissional, com a finalidade de nos orientar a responder à pergunta motivadora da pesquisa.

Para além das características pessoais, os perfis revelaram um fundo sociocultural, econômico e histórias de vida que dialogam nesses espaços educativos,

evidenciados através do questionário e do diálogo ocorrido durante as aulas. Estas características nos mostraram caminhos para a discussão temática junto à atividade matemática, uma vez que o (a) estudante torna-se protagonista do processo pedagógico, em respeito aos seus interesses.

Concordamos com Aaker, Kumar e Day (2001, p. 99) quando ele afirma que “A construção de um questionário é considerada uma parte imperfeita, pois não existem procedimentos exatos que garantam que seus objetivos de medição sejam alcançados com boa qualidade”. Neste intuito, embora não existam procedimentos sem falhas, é imprescindível o domínio do conteúdo do questionário, que deve ser elaborado com base nas intenções da investigação. Ele consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem elaborados; pode se considerar o resumo do que buscamos saber.

O questionário aplicado aos estudantes buscou investigar através de perguntas que envolveram os seguintes aspectos: como os estudantes avaliam o próprio desempenho em matemática; o percurso escolar do(a) estudante de acordo com a repetência e abandono; motivos que os(as) afastaram da escola; as características das aulas de matemática vivenciadas por esses(as) estudantes; a utilização da matemática no dia-a-dia; as contribuições da matemática escolar na vida social e profissional dos(as) estudantes e a percepção da existência de diálogo e abordagens de temas do cotidiano nas aulas de matemática. O questionário aplicado aos estudantes encontra-se no apêndice A.

Durante todo percurso do estudo de caso, foi estabelecido um diálogo constante entre professora pesquisadora e pesquisados(as), com vistas a obter informações mais precisas de cada situação explorada. A escuta sensível nos permitiu levantar elementos importantes como complementação às questões observadas e experienciadas.

Para uma melhor compreensão dos aspectos investigados, lançamos mão da observação participante, que nos orientou durante o contato direto com o objeto observado e das relações dos atores sociais com sua própria realidade.

Para Yin (2010), na observação participante não se pode ocupar o papel de observador passivo. É preciso participar efetivamente dos eventos estudados, assumindo papéis nas situações de estudo de caso. Essa técnica proporciona acesso aos eventos ou grupos comumente inacessíveis para o estudo além de permitir que o pesquisador vivencie a própria realidade pesquisada.

Os fenômenos de interesse não se restringem aos aspectos exclusivamente históricos ou de fontes documentais, valorizamos as condições físicas e ambientais, e sobretudo, os comportamentos relevantes disponíveis para a observação, que nos auxiliaram na compreensão da teoria utilizada além de fonte de evidências no estudo de caso.

O ambiente e as relações que se desenvolveram ao longo da observação participante foram aspectos relevantes para dar significado à teoria utilizada e buscar responder à inquietação inicial desse estudo.

O diário de bordo nos auxiliou como instrumento de registro na perspectiva de dar visibilidade à participação dos(as) educandos(as) no ambiente de MM, descrevendo a realidade como se observou, considerando as ações, as emoções, as estratégias utilizadas, além das habilidades demonstradas para a realização da atividade proposta, em todas as etapas.

De acordo com Falkembach (1987), o diário de bordo é um instrumento de anotar; um caderno para registrar comentários e reflexões. Deve ser utilizado individualmente pelo investigador. Nele devem constar observações de fatos concretos, acontecimentos, fenômenos sociais, relações percebidas; além das experiências do investigador, sejam elas pessoais, de reflexões ou de comentários.

O diário pode ser usado cotidianamente para garantia de uma melhor qualidade do que se percebe como também um maior detalhamento das ocorrências naquele dia. As falas, os gestos e outras percepções são da mesma forma relevantes durante a observação.

Por esses motivos, o diário de bordo apresentou-se como um instrumento destinado ao registro de todos os aspectos relevantes observados, além de nos orientar para a compreensão e reflexão sobre estes processos.

2.6 ETAPAS DA PESQUISA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES LEVANTADAS E EXPERIENCIADAS

Nesta etapa da pesquisa, buscaram-se respostas com vistas às conclusões finais, o que poderia possibilitar emergir a verdade através da experiência em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática, das observações e dos registros, porém foi imprescindível termos que voltar por muitas vezes às demais etapas da pesquisa para melhor compreensão ou fundamentação dos dados que vieram à tona a cada informação

levantada, a cada registro analisado no diário de bordo, a cada teórico que buscamos para elucidar as descobertas ou as práticas já consolidadas.

Conforme Minayo (1992) citada por Gomes (2004), é essencial observar três obstáculos para uma análise eficiente: a ilusão do pesquisador em ver as conclusões como evidentes, ou seja, pensar que a realidade dos dados se apresentam de forma “transparente”, numa primeira visão; o fato de o pesquisador dar mais atenção aos métodos e as técnicas, não considerando devidamente os dados coletados que compõem a análise e a dificuldade que o pesquisador pode ter em articular a fundamentação teórica com a prática da pesquisa.

Nesse ínterim, busca-se compreender esses três obstáculos para superá-los, com a finalidade de instrumentalizar o pesquisador para uma maior experiência e maior fundamentação da realidade investigada.

Podemos então, após essas considerações, lançar mão de três finalidades da fase de análises das informações, de acordo com Minayo (1992) citado por Gomes (2004), que são: estabelecer uma compreensão dos dados levantados; confirmar ou não os pressupostos da pesquisa, buscando responder às questões iniciais e ampliar o conhecimento sobre o assunto investigado, articulando-o ao seu contexto sociocultural.

Assim, este estudo parte de um problema de pesquisa e, em busca de respostas, realizamos a exploração de material bibliográfico de autores que discutem os temas: Educação Matemática na EJA; Educação Matemática Crítica; Pressupostos teóricos e Metodológicos de Paulo Freire e a Modelagem Matemática Sócio Crítica, recorrendo a Fonseca (2002), na categoria Educação Matemática na EJA; na categoria Educação Matemática, a D’Ambrosio (1986, 2005, 2009); para a Educação Matemática Crítica, buscamos Skovsmose (1990, 2000, 2001, 2005, 2007); na categoria Pressupostos Freirianos, pautados por Gadotti (2004) e Freire (2002, 2016 e 2018); na categoria Modelagem Matemática, fundamentados em Barbosa (2001, 2003, 2006 e 2008); Burak e Aragão (2012) e Fiorentini e Lorenzato (2012).

Ocorreram alguns encontros entre a pesquisadora e a equipe pedagógica do CEC: a gestora, a coordenadora pedagógica e a professora regente da turma onde se efetivou a proposta de intervenção. O objetivo principal era estabelecer uma relação de comunicação para parceria com o trabalho a ser desenvolvido, além de conhecer melhor o espaço e os sujeitos participantes.

Realizamos uma reunião com as professoras e a coordenadora pedagógica do turno noturno, para apresentação do trabalho que seria realizado e esclarecimento da metodologia Modelagem Matemática.

Em seguida, foram aplicados questionários semiestruturados com estudantes da EJA, visando conhecer suas experiências e as relações desses com a aprendizagem matemática, na perspectiva de sua atuação cidadã. Também buscou-se investigar, através desse questionário, quais temáticas mais interessam a esses(as) educandos(as) serem trabalhadas em sala de aula nesse momento.

Logo após, foram problematizadas as questões sociais e lançamos mão de estratégias para as soluções através de atividades em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática. Foram registrados no diário de bordo todas as reações físicas, emocionais e cognitivas durante o desenvolvimento dessas atividades. Os diálogos tornaram-se relevantes para a construção desses resultados.

Por fim, foi realizada a análise das informações levantadas, observando-se como educandos(as) mobilizam ideias matemáticas que emergem de sua participação em um ambiente de Modelagem Matemática.

Conforme Yin (2010), analisar os dados consiste em examinar, categorizar, tabular e testar evidências com a finalidade de se obter conclusões baseadas empiricamente. Toda análise de estudo de caso necessita seguir uma estratégia analítica geral, onde se definem prioridades para o que se deseja analisar e o porquê analisar.

Neste estudo utilizaremos a estratégia de desenvolvimento da descrição de caso, partindo da revisão inicial da literatura, perpassando pelo detalhamento das etapas da proposta de intervenção até as considerações a serem realizadas.

3 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E OS PRESSUPOSTOS FREIRIANOS: POR UMA EDUCAÇÃO CIDADÃ

Neste capítulo, pretendemos refletir a respeito das relações existentes entre a aprendizagem matemática na EJA e os pressupostos freirianos: dialogicidade, problematização, temáticas significativas e leitura de mundo.

Iniciamos os estudos conhecendo as concepções da Educação Popular, a partir do olhar de Faria (2014) e Paiva (1987). Em seguida, perpassamos pela legislação da EJA, seus fundamentos e mudanças através das ideias de Gadotti e Romão (2011) e Fávero e Freitas (2011). Buscamos conhecer as especificidades da aprendizagem e de estudantes da EJA trazidas por Arroyo (2011) e concluímos parcialmente abordando o legado de Paulo Freire para a educação de adultos, no passado e nos dias atuais, com as reflexões de Freire (2002, 2016 e 2018) e de Gadotti (2013).

3.1 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: DESAFIOS E IMPEDIMENTOS

A EJA está atrelada às histórias de lutas e resistências, de movimentos em prol das classes pobres e excluídas, de um enorme número de pessoas que não tiveram a oportunidade de frequentar a escola, dos movimentos populares; por esse motivo sua concepção é herdeira da Educação Popular (EP).

Com base nos estudos de Faria (2014), a EP constitui-se como uma ferramenta para organizar, formar e desenvolver a consciência social, em consonância com os movimentos populares, contribuindo desta forma com a modificação social, econômica, cultural e política das camadas menos privilegiadas da cidade e do campo. A partir destes movimentos, são percebidas a ampliação da aproximação e do diálogo com os protagonistas das lutas sociais em respeito aos seus desejos e planos para concretizar ações de melhoria da realidade social. Nesse ínterim, Faria (2014, p. 39) salienta que:

EP é importante quando contribui para que homens e mulheres se tornem mais humanizados para enfrentar a realidade injusta, desigual e perversa em que vivem, portanto, busca enfrentar a desigualdade como obstáculo a ser superado. Não se trata, no entanto, de qualquer forma de educação, mas de uma educação que se compromete com a conscientização das pessoas que estão nela envolvidas. (FARIA, 2014, p. 39)

Nesta interlocução, a EJA compreende o desafio de desmistificar a ideia preconceituosa de inferioridade intelectual desses sujeitos, em busca de fomentar uma conscientização de seu papel importante na sociedade, nas mobilizações e nas bandeiras de luta, em favor de uma transformação social e da aprendizagem por toda a vida.

Na fase adulta, a sociedade espera maior atuação e produção social do indivíduo, por ser a etapa da vida humana com maiores possibilidades. Pinto (1994) destaca que no adulto se verifica o caráter de trabalhador do homem, aspecto decisivo na construção da sociedade.

A participação desse adulto na direção da sociedade independe de sua posição ocupada ou de sua escolaridade, pois ainda que não alfabetizado, cabe-lhe uma participação mais ativa nos processos decisórios, e por isso, evidencia-se a necessidade de uma educação de adultos mais emancipatória, que descarta o estado de ignorância - aquele que considera o indivíduo não escolarizado como um preguiçoso, atrasado, mal-educado e incapaz. O educando adulto é um membro atuante na sociedade, e além de ser trabalhador desenvolve participação e atuação sobre seu meio, interagindo e contribuindo na comunidade (PINTO, 1994).

Sendo assim, quando falamos em educação de adultos baseada em elementos da educação formal, não abrimos mão da importância de se aprender com consciência crítica, como nos orienta Freire (2018),

Só podíamos compreender, numa sociedade dinamicamente em fase de transição, uma educação que fizesse do homem um ser cada vez mais consciente de sua transitividade, que deve ser usada, tanto quanto possível, criticamente ou com acento maior de racionalidade. (FREIRE, 2018, p. 119)

Gadotti e Romão (2011) retomam uma reflexão que têm feito, ao longo dos anos, a respeito da posição do poder público, em “atacar as causas e não os sintomas” para se alcançar a erradicação do analfabetismo, concentrando recursos e esforços no ensino fundamental seriado. Logo, constata-se a intencionalidade em marginalizar e dar um significado irrelevante ao atendimento pedagógico dos adultos não alfabetizados, numa proposição elitista e excludente.

Tal intenção está longe do êxito, uma vez que todos os países que conquistaram sucesso na universalização da educação básica de sua população, fizeram-no estendendo

o acesso, a permanência e a conclusão a todas as faixas etárias e a todos os níveis de escolaridade.

Outro destaque discutido por Gadotti e Romão (2011) versa sobre mais um argumento que se refere ao pensamento classista e discriminatório, que separa a espécie humana em dois tipos de seres: um que se dedicará ao trabalho intelectual e criativo, e outro, ao trabalho braçal e repetitivo. Desta forma, esse viés discriminatório reserva os privilégios e as decisões da humanidade apenas a um grupo, não oportunizando que o trabalhador da classe popular transforme seu esforço físico em trabalho inteligente.

Desta maneira, perpetua-se a visão de que determinados homens e mulheres estão eternamente condenados a um trabalho mecânico e repetitivo – braçal -, e por isso não requerem uma educação apropriada à sua condição de adulto trabalhador e sujeito de direito. O que nos leva a concluir sobre o pessimismo de uma sociedade, que não traz como finalidade futura a universalização do saber, evidenciando cada vez mais que as camadas mais velhas, mais pobres e com menos acesso à escolarização permaneçam alheios à realidade que as cercam e excluídas do projeto de “avanço” da nação.

3.1.1 A EJA no contexto histórico e atual

A história da educação das camadas populares sempre esteve vinculada a ideais políticos, onde se ocultam as intenções dos poderes públicos e evidenciam apenas as orientações, os métodos, as ações, projetos e programas, criados para “solucionar” o problema do analfabeto no Brasil.

Em sua obra intitulada *Educação Popular e Educação de Adultos*, Vanilda Paiva (1987) aborda, de maneira minuciosa e com maestria, a trajetória histórica, política e teórica que envolveu as primeiras tentativas de escolarização das classes populares, realizando estudos que revelam as interferências dos que acreditavam que a solução do analfabetismo consistia em ampliar as redes de ensino elementar comum (Ensino Fundamental) e daqueles que defendiam medidas de efeitos a curto prazo, a partir de programas especiais para adultos.

Conforme Paiva (1987), até a década de 20 do século passado, o problema da educação de adultos não se distinguia das mesmas problemáticas da EP, das questões externas à escola que envolvem aspectos sócio-políticos da sociedade até as questões ligadas à educação, que dizem respeito ao financiamento, propostas pedagógicas

adequadas, professores(as) habilitados para esse público e aprendizagem com a vida e para a vida dos(as) educandos(as).

A partir da década de 30 do mesmo século, os ideais democráticos e socialistas alavancaram a luta em prol da EP, motivados pela mostra das desigualdades sociais e interesses das classes dominantes, apresentados pelo Sistema Educacional, que passa a adquirir o direito à educação de base gratuita e obrigatória. Nesse ínterim, a educação influencia a sociedade e sua estrutura; o olhar se desloca da força a serviço da manutenção social e centra na evolução e transformação da sociedade.

A atuação educativa popular se acentua e adquire a importância pelo poder público, diante dos movimentos de reivindicações por um aperfeiçoamento no sistema educativo e nas estruturas sócio econômicas. Esses movimentos provocam um desequilíbrio nos grupos dominantes que passam a se utilizar da educação para fortalecer suas posições.

Com a evolução do pensamento católico, em 1950, há o fortalecimento do pensamento por uma sociedade menos repressiva, que expressa o desejo da possibilidade de colaboração mútua entre intelectuais, cristãos e marxistas¹, contra o capitalismo² e em favor da vontade de mudança social pela conscientização do homem. Inicia-se o movimento pela Educação Libertadora de Paulo Freire com o desejo da participação popular, da gratuidade do ensino, da educação econômica, da técnica e principalmente pela educação para todos (PAIVA, 1987).

As iniciativas para escolarização de adultos no Brasil sempre estiveram associadas às campanhas educativas desenvolvidas no campo, em regiões isoladas, para pobres trabalhadores, comumente relacionadas ao pensamento dominante, como a “Escola de Operários” que objetivava instruir para saber ler, escrever e disciplinar.

O amadurecimento do processo democrático, revelado nas eleições majoritárias de 1958; as experiências inovadoras na área da cultura e os debates sobre educação, na segunda metade dos anos de 1950; a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961; e a aprovação do Plano Nacional de Educação, em 1962; ao lado do enfraquecimento das campanhas nacionais, criaram as condições para novas experiências de educação de adultos, com a consequente redefinição. A educação de adultos e jovens e adultos de um conceito de alfabetização voltado apenas para ler, escrever e

¹ Em suas obras, Freire faz referências teóricas diretas à teoria marxista – teoria social que aborda a perspectiva da superação da vida capitalista para uma sociedade mais emancipada (FREIRE, 2016).

² O capitalismo é criticado por Freire, pelo poder desumano de opressão das classes muito ricas sobre as classes muito pobres; o opressor e o oprimido (FREIRE, 2018).

contar. Por isso, pode ser caracterizado como um momento de ruptura com a forma institucionalizada até então, viabilizando o repensar da Educação de Adultos no Brasil. (FÁVERO; FREITAS, 2011, p. 369)

As mudanças no cenário político, mencionadas por Fávero e Freitas (2011), refletem sobre as novas experiências e o repensar sobre a educação de adultos no Brasil nas últimas décadas, passando a receber um tratamento que se volta para a importância do papel da educação de adultos na solução de problemas, no campo do desenvolvimento econômico.

Ao retomar a legislação relativa à educação de jovens e adultos Fávero e Freitas (2011) destacam três documentos oficiais importantes dos anos 2000: o parecer CNE/CEB 11/2000, que institui as Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos; a Emenda Constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006, que institui o FUNDEB – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação e o Parecer CNE/CEB 03/2010, que reformulou as Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos sobre duração dos cursos, idade mínima para acesso, certificação nos exames e a oferta por meio da educação à distância.

Neste estudo, tomamos como referência o primeiro parecer, pelo fato de atender ao nosso interesse nesta investigação referente à aprendizagem na EJA. O documento evidencia o tratamento pedagógico específico que os sistemas de ensino, obrigatoriamente, devem ofertar a modalidade de ensino EJA, nas etapas dos ensinos fundamental e médio. Enfatiza que os componentes curriculares consequentes ao modelo pedagógico próprio da educação de jovens e adultos devem considerar características específicas desses(as) educandos(as) em seus princípios e interesses formativos.

Legalmente não se concebe mais a ausência de uma organização curricular própria e de professores(as) sem qualificação específica para desenvolver um trabalho pedagógico com a EJA, porém não somente a legislação garante a tradução de avanços numa política efetiva, que assegure um atendimento pedagógico adequado aos seus perfis, vivências e interesses e de direito a acesso com condições de permanência.

A educação de adultos é própria aos sujeitos da exclusão social ou educacional; daqueles que sequer estudaram; que “fracassaram” na escola ou foram “obrigados” a “desistir” da escola por não serem respeitados em seus anseios e necessidades. Este(as) estudantes apresentam tempos de vida e objetivos diferentes: pelo desejo de ter

conhecimento básico de leitura, escrita e cálculo para realização pessoal; pela necessidade de ler a palavra e ler o mundo; para obter certificação e lograr melhoria na função de trabalho; para aprovação em concursos públicos; para terem registro na carteira de trabalho.

Concordamos com Arroyo (2011), ao abordar as formas nas quais pensamos os coletivos desiguais, classificados assim por uma visão escolar: não alfabetizados; não escolarizados; sem acesso ou condições de permanência na escola; de resultados de aprendizagem considerados fora do padrão de qualidade.

As características de baixa escolaridade direcionadas aos desiguais fortalece a visão de associar “insucesso escolar” às injustiças sociais. O aprofundamento das desigualdades leva-nos a pensar sobre a necessidade de ressignificar as políticas, o Estado e o sistema escolar, sabendo que a escola não é responsável pelas injustiças sociais e nem tampouco é a solução para as desigualdades, muito embora dependendo das práticas da escola, ela tende a perpetuar e manter essas desigualdades.

Arroyo (2011) nos chama atenção para outro ponto

As desigualdades escolares são reduzidas a capacidades desiguais dos alunos, responsabilizando-os pelas desigualdades escolares. Uma visão com profundas raízes em nossa cultura escolar que se traduz nas avaliações rigorosas de cada aluno, no controle de seu percurso, nos rituais de retenção-reprovação, nas classificações dos alunos: repetentes, lentos, defasados, desacelerados, na média ou abaixo da média. (ARROYO, 2011, p. 84)

Ao responsabilizarmos estudantes “desiguais” pelo seu fracasso escolar, buscamos explicações através das famílias populares, que carregam supostas competências desiguais, pois levam as carências: da cultura letrada, do analfabetismo dos pais, do predomínio da cultura oral sobre a letrada, da valorização do misticismo e dos saberes do senso-comum em detrimento da não valorização do saber culto. São considerados assim desiguais porque fazem parte de um coletivo de inferiores e como consequência se acentuam a reprovação, a desistência, a evasão como mecanismos de correção desses “desajustes” escolares.

A chegada desses desiguais à escola - negros(as), periféricos(as), oriundos(as) do campo, pobres, de percursos sociais e escolares truncados – evidenciam que muito mais que o esforço de indivíduos que vão à escola “recuperar o tempo perdido”. Existe por trás disso uma questão social. Se milhões de brasileiros não conseguem concluir

seus estudos ou sequer iniciá-los, não estamos falando de problemas individuais, de fracassos isolados e sim, de um problema social.

Eis aqui um dos maiores desafios da educação para adultos – não reduzir o ensino a conhecimentos universais, com trabalhos técnicos de ensinar a matemática, a língua portuguesa, a história do Brasil. As questões são mais amplas e dizem respeito à maneira como a sociedade está organizada.

Sobre isso, Haddad e Pierro (2000) reafirmam que elevar a escolaridade não é garantia de promoção de acesso ao trabalho ou de melhor distribuição de renda, por considerar ser improvável elevar a escolaridade da população sem a simultânea ampliação de oportunidades de trabalho; de distribuição de renda mais justa e de maior participação política.

3.2 PAULO FREIRE E A EJA: LEGADO E NOVOS CAMINHOS

Ao se tratar da educação de adultos no Brasil é impossível ignorar a essencial contribuição de Paulo Freire que, através de sua experiência em Angicos, alfabetizando 40 adultos em apenas 45 dias, permitiu recuperar determinadas dimensões do processo de alfabetização que não haviam sido desenvolvidas adequadamente.

As dimensões social e política do processo de alfabetização criado por Freire, embasaram mais do que um método, construíram uma concepção de ciência e de vida imbricados numa concepção de educação, contrapondo a educação bancária que predomina nas escolas a uma educação emancipatória.

Nasce em Pernambuco, no dia 19 de setembro de 1921 “o menino que lia o mundo”, “o menino à sombra das mangueiras” (BRANDÃO, 2005, p. 11). Paulo Reglus Neves Freire constrói sua história de vida paralela a suas lutas pelos populares, trabalhadores, analfabetos, excluídos, que carregam consigo as marcas das desigualdades sociais.

Formou-se em Direito, mas nunca exerceu essa função. Foi professor universitário no Brasil e em outros países; escritor; consultor educacional; militante político e engajado nos movimentos populares. Tornou-se referência para a educação do Brasil e de outros países, em especial na América Latina e na África.

Em consonância com Gadotti (2013), já nos anos 50, Paulo Freire percebe que os métodos utilizados para alfabetizar adultos populares eram os mesmos utilizados para

alfabetizar crianças, fato que o incomodou por se tratar de inadequado para esta fase da vida, além de inferiorizar o adulto.

Freire viveu algumas experiências com alfabetização de adultos antes de elaborar seu método, como também experimentou vivências em contextos de mobilização popular no Nordeste brasileiro. Em 1960, foi criado o Movimento da Cultura Popular (MCP) em Recife, tendo Germano Coelho como um dos idealizadores e Paulo Freire um dos membros mais atuantes. Os ideais tinham inicialmente 90 sócios fundadores e associavam a luta popular à luta política, com trabalhos voltados para a consciência das massas e da alfabetização, baseada nos círculos de cultura.

Conforme Gadotti (2013), os Círculos de Cultura valorizavam os espaços populares de diálogo visando a conscientização das massas, espalhando os ideais do MCP, o qual reunia a cultura popular à luta política e faziam parte de um contexto oportuno para a alfabetização cidadã de adultos.

Assim se deu a experiência em Angicos, que ultrapassa um simples método de alfabetizar adultos, por se fazer contrário à educação bancária; por insistir numa linha pedagógica que traduz a Leitura de Mundo – maior sensibilidade aos problemas cotidianos – além de propor uma educação que conscientize as massas, superando a visão ingênua do saber por uma visão crítica da realidade.

De acordo com Freire, citado por Gadotti e Romão (2011),

Esta vem sendo uma preocupação que me tem tomado todo, sempre – a de me entregar a uma prática educativa e a uma reflexão pedagógica fundadas ambas no sonho por um mundo menos malvado, menos feio, menos autoritário, mais democrático, mais humano. (GADOTTI; ROMÃO, 2011, p. 24)

Esse desejo traduz uma educação socialmente compreendida como facilitadora do conhecimento científico, que aproxima as experiências do educando popular da ciência; de superação do senso comum; do melhor entendimento da própria história de vida e de formação da sociedade, das possibilidades de sujeitos conscientes para a transformação de sua realidade (FREIRE, 2018).

O educando adulto é o sujeito da aprendizagem. A educação de adultos rejeita a linguagem artificial, é preciso utilizar uma linguagem significativa de seu contexto social. Busca-se partir da realidade do educando, através do diálogo como meio de compartilhar saberes e fazeres, que ocorrem entre este e o educador. O conhecimento

nasce da curiosidade, da pergunta, que parte da realidade do educando e pode se abrir para novas questões, nem sempre presentes na primeira.

São coletivos de homens, mulheres, trabalhadores(as), jovens, adultos(as), idosos(as), donos de muitos saberes desvalorizados pela escola, onde buscam superar as relações de exclusão que tiveram com a escola. Esses coletivos possuem habilidades construídas ao longo da vida descartadas pelo conhecimento científico ou escolar; conhecimentos que não serão úteis para resolver problemas, pois para o adulto é preciso pensar o conhecimento associado às práticas sociais.

Nesse ínterim, a contribuição de Paulo Freire vai além da elaboração de um método de alfabetização de adultos; cria-se um pensamento pedagógico mais consciente e crítico, questiona e analisa toda forma de poder que oprime e cala o sujeito de direito, que busca através da educação formal, aprender para intervir em sua própria vida.

3.2.1 Pressupostos freirianos: dialogicidade, problematização, temáticas significativas e leitura do mundo

O pensamento pedagógico de Paulo Freire fundamenta-se nos princípios da libertação, desenvolvidos no indivíduo pela elaboração crítica da conscientização. Pensa o homem livre da sua opressão, capaz de criticar e intervir em seu contexto político no caminho da igualdade social.

A reflexão crítica de Freire (2018) demonstra preocupação com a problemática da democratização da cultura³, ao mesmo tempo em que era preciso dar atenção especial aos índices negativos da educação brasileira, demonstrados em elevado número de adultos analfabetos. Nessa época, décadas de 1950 e 1960, prevalecia um sentimento de nacionalismo aliado à construção da democracia e à importância das reformas educacionais para implementar esse futuro de progresso e pleno desenvolvimento social, econômico, cultural e político no Brasil.

Ao iniciar suas experiências pedagógicas em um período de conflitos e resistências políticas, Paulo Freire elaborou uma proposta de alfabetização para adultos excluídos e desassistidos pelo poder público, em regiões distantes e pobres do interior

³ O termo cultura é empregado por Freire como as experiências, criações e recriações realizadas pela passagem do homem no presente e passadas; são as marcas deixadas pelo homem no mundo e para o mundo (BRITO; VASCONCELOS, 2014).

do Brasil. Em Angicos – Rio Grande do Norte - ele realizou sua primeira experiência conhecida como método Paulo Freire, alfabetizando 300 adultos em 40 horas.

Muito além de um método, essa experiência fortalece as discussões já defendidas por Freire e outros nomes da Pedagogia Libertadora, a qual se inclui nas tendências pedagógicas Crítico-Social⁴ dos conteúdos. A Pedagogia Libertadora legitima um currículo escolar próximo à realidade dos(as) educandos(as), em respeito à diversidade social e diferenças regionais.

Uma releitura das obras de Paulo Freire possibilitou a compreensão das principais intenções que perpassam pelo seu pensamento pedagógico, que aqui chamaremos de pressupostos freirianos: dialogicidade, problematização, temáticas significativas e leitura de mundo. Sendo assim, buscamos apresentar o pensamento Freiriano através da figura 1, trazendo como base a libertação – que pensa o homem livre, liberto do lugar de oprimido; pela igualdade social.

Figura 7: Pressupostos Freirianos



Fonte: Adaptado de Freire (2016).

Através da Figura 1, percebemos como se organiza a metodologia desenvolvida por Freire, a qual foi além de alfabetizar adultos e tratou de ampliar as discussões em torno da libertação do oprimido, que sofre imposições de poder e de constrangimento de seu pensamento, de sua cultura e de suas ações. Freire (2018, p. 48) afirma que:

⁴ A tendência Crítico-social dos conteúdos preocupa-se com a função transformadora da educação em relação à sociedade, sem abrir mão do processo de construção do conhecimento fundamentado nos conteúdos acumulados pela humanidade (GADOTTI, 2003).

A libertação, por isto, é um parto. E um parto doloroso. O homem que nasce deste parto é um homem novo que só é viável na e pela superação da contradição opressores-oprimidos, que é a libertação de todos. A superação da contradição é o parto que traz ao mundo este homem novo não mais opressor; não mais oprimido, mas homem libertando-se (FREIRE, 2018, p. 48).

A Pedagogia Libertadora demarca dois momentos. No primeiro momento, o oprimido descobre o mundo opressor, que é doloroso e temeroso, e ao desvelar-se, se compromete na prática a transformá-lo. No segundo momento a pedagogia deixa de ser do oprimido e passa ser de homens e mulheres em processo de libertação, de desalienação, vivendo um processo permanente de luta contra a desigualdade social.

Inicia-se assim o processo de alfabetização de adultos instituindo debates de grupos, nos Círculos de Cultura, numa estratégia de aclaramento de situações recorrentes, onde todos podiam participar e partilhar suas vivências culturais. Os diálogos embasavam a participação crítica, permitindo a capacidade de opinar e de decidir.

A dialogicidade proposta traz como base a ação-reflexão, numa tentativa de não se reduzir ao puro verbalismo; é a troca que se faz entre pessoas, que se ensinam mutuamente e não apenas transferem conhecimento. “O objetivo da ação dialógica está, pelo contrário, em proporcionar que os oprimidos, reconhecendo o *porquê* e o *como* de sua “aderência”, exerçam um ato de adesão à práxis verdadeira de transformação da realidade injusta” (FREIRE, 2016, p. 237).

No momento em que a educação se volta para a reflexão acerca do que é dito, visto ou feito de forma individual ou coletiva; quando há uma tomada de consciência da realidade detectada, desenvolvemos a problematização do método de Freire (Vasconcelos; Brito, 2014). Na fase de problematização, o(a) estudante é protagonista do processo de aprendizagem, por ter a oportunidade de desafiá-lo(a) a dar respostas com base na ação-reflexão e de acordo a realidade mediatizadora.

Por se distanciar do ensino mecânico e tradicional, o método freiriano valoriza a alfabetização de adultos em posição de tomada de consciência, que ocorre inicialmente quando o homem/a mulher se familiarizam com fenômenos naturais ou sociais. Nesse ínterim, as palavras geradoras trazidas pelos(as) educandos(as) para o Círculo de Cultura, produzem significado da cultura popular, que geram problematizações e reflexões em torno das temáticas significativas do cotidiano desses sujeitos, como nos afirma Freire (2016, p. 248),

A investigação dos temas geradores ou da temática significativa do povo, tendo como objetivo fundamental a captação dos seus temas básicos, só a partir de cujo conhecimento é possível a organização do conteúdo programático para qualquer ação com ele, se instaura como ponto de partida do processo da ação, como síntese cultural. (FREIRE, 2016, p. 248)

O ponto central dessa metodologia, que parte do universo vocabular, tem a ideia básica de que “a leitura de mundo precede a leitura da palavra”. A leitura de mundo possibilita que o sujeito decifre e interprete criticamente e analiticamente a respeito das situações, partindo de como o indivíduo percebe e se relaciona *no* e *com* o mundo (VASCONCELOS; BRITO, 2014). É essencial a compreensão da trajetória de vida de cada um e o respeito às diferenças que aqui se apresentam, pois, o sujeito explica o mundo de acordo as suas experiências culturais e sociais.

Paralela à pesquisa bibliográfica empreendida nesse capítulo, realizamos um estudo de caso em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos, onde foi possível analisarmos através da ação dos sujeitos, as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a aprendizagem Matemática na EJA. Os(as) estudantes participaram de atividades nas aulas de Matemática elaboradas a partir do interesse temático da turma.

Assim como os Círculos de Cultura, as aulas de Matemática que foram desenvolvidas proporcionaram espaços para o diálogo e o levantamento de questões sociais, políticas, culturais, enfim, que emergiram da realidade e necessidade de problematizar seus interesses e utilizar a matemática em busca de soluções das situações concretas, reais.

As experiências escolares reveladas através dos questionários e dos momentos dialogados trazem a autculpabilização por sentirem-se “incapazes” de “aprender” os conteúdos da forma como eram cobrados pelos(as) professores(as); memorizados e reproduzidos conforme modelos prontos; sem apresentar sentido e muito menos aplicabilidade em sua vida cotidiana.

Percebemos que a troca de experiências que se deu durante esse processo trouxe mudanças no olhar para a própria história de vida e para as condições que os(as) cercam. A leitura dos acontecimentos tornou-se mais crítica a partir do aprofundamento das discussões e do respeito aos posicionamentos de cada um(a), ao mesmo tempo em que se construíam novas aprendizagens matemáticas.

Ao depararmos com o contexto escolar das salas de EJA, inquietamo-nos com a ausência de um atendimento pedagógico adequado aos interesses desses(as) estudantes,

negando e reduzindo ainda mais suas oportunidades de aprendizagem, de inserção social e democrática através de uma educação mais crítica, tão fundamental para a emancipação dos indivíduos.

Desta forma, os pressupostos freirianos nos orientam para uma educação libertadora, que busca valorizar a história e o tempo diferenciado de cada educando(a) como ferramenta pedagógica para alfabetizar o adulto, rejeitando-se a linguagem artificial, as tarefas prontas, os conteúdos programáticos distantes de seu contexto cultural e social. A visão pedagógica da conscientização através da educação é um processo permanente, de transição de uma consciência ingênua para uma consciência crítica.

Nesta perspectiva, não se concebe transformar a experiência educativa em puro treinamento, isso seria abrir mão do caráter formador, crítico e democrático que se pode alcançar através da educação, em especial quando direcionamos esse olhar para estudantes da EJA, que vivenciam percursos de vida desfavoráveis e que são muitas vezes associados à sua capacidade criadora e criativa.

4 MATEMÁTICA SOCIOCRTICA E A EJA: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA ATUAÇÃO CIDADÃ

Este capítulo tem por base refletir, a partir dos referenciais teóricos, sobre a educação matemática aliada à Modelagem Matemática, com vistas à aprendizagem para atuação crítica e cidadã.

Buscamos embasar nossos estudos nas teorias da Educação Matemática Crítica (D'AMBROSIO 2009; 2015) e (SKOVSMOSE, 2001, 2005, 2007); da Educação Problematizadora (FREIRE, 2012, 2016) e da Modelagem Matemática Sociocrítica (BARBOSA, 2003, 2006, 2008), que trazem pensamentos que nos possibilitam caminhar de modo investigativo em direção às respostas para nosso problema de pesquisa.

4.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: MOVIMENTOS EM TORNO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A Matemática é comumente conhecida por apresentar um ensino focado na memorização e reprodução de modelos e exercícios repetitivos, de conteúdos que na maioria das vezes não se compreendem o porquê ou para quê estudá-los. Segundo Skovsmose (2000), a educação matemática tradicional é baseada no paradigma do exercício, que pode apresentar-se sob duas formas na sala de aula: uma é quando o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e, logo em seguida, o aluno reproduz o que aprendeu sobre os exercícios resolvidos; e a outra forma é quando o professor ocupa o maior tempo de aula explicando, ou o aluno passa maior tempo da aula resolvendo exercícios. Em ambas formas, a ideia central do paradigma do exercício é que existe apenas uma resposta correta.

Ademais, outras características que fazem com que a Matemática seja rejeitada por muitos(as) estudantes versa sobre a postura autoritária, centralizada e disciplinar do(a) professor(a), a desvinculação da teoria com a prática vivenciada, além do processo de avaliação que só permite sucesso àqueles que reproduzem as questões exatamente da forma como foram ensinadas pelo(a) professor(a). Tal afirmação é respaldada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), ao destacar que a reprodução correta dos exercícios pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a

reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos.

Essas afirmativas confirmam o pensamento comum de que a Matemática é uma ciência abstrata, que depende de grandes capacidades cognitivas de quem aprende, provocando um distanciamento em muitos indivíduos que vivenciaram experiências de fracasso nas aulas de Matemática, trazendo questionamentos quanto à finalidade e aplicabilidade deste componente curricular.

Este histórico negativo provoca um esvaziamento de sentidos em estudar ou ensinar a Matemática, evidenciado por conteúdos descontextualizados que reproduzem saberes historicamente pensados e defendidos por uma classe dominante.

Em todos os momentos e espaços ocupados pelo/a homem/mulher, vivenciamos ideias matemáticas no saber e no fazer. Isto independe da cultura, da classe social, da faixa etária, da linguagem, porém pouco se percebe o uso dos conhecimentos matemáticos escolares nesses contextos, daí constatamos o quanto a matemática escolar se distancia da matemática da vida. Assim como afirma D'Ambrósio (1999, p. 97), “um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”, desta forma o autor defende que em todas as civilizações existe alguma forma de Matemática, fazendo parte da definição de estratégias de ação e de explicação sobre o ambiente, os fatos e fenômenos da natureza e sobre a própria existência.

Para conseguir resolver situações de seu cotidiano social e profissional, é preciso a todo tempo demonstrar habilidades tais como comparar, calcular, associar, medir, estimar, entre outras, que nos permitem conviver em sociedade e participar de decisões de forma consciente e independente, sem a necessidade de que outras pessoas dominem estas situações.

As práticas educativas rígidas comumente vistas nas aulas de Matemática são decorrentes de tradições que foram se perpetuando e assumindo a posição de “certeza absoluta”. Contudo, buscar compreender essa realidade é partir de algumas raízes da própria história da humanidade.

De acordo com D'Ambrosio (2009), a história da Matemática é um elemento fundamental para se perceber como as teorias e as práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época, sem necessariamente analisá-las profundamente. Aqui faremos uma breve apresentação desses marcos da

Educação Matemática no Brasil, sem a intenção de abordar um estudo da história da Matemática.

Segundo o autor, no período colonial o ensino era tradicional, conforme modelo do sistema português. Com o traslado da família real para o Brasil, em 1808, cria-se uma imprensa e vários estabelecimentos culturais como uma biblioteca e o jardim botânico. A partir de 1810, cria-se a primeira escola superior – a Academia Real Militar da Corte do Rio de Janeiro – que se transforma na Escola Central, em 1858, e na Escola Politécnica, em 1874. Em seguida, criam-se Faculdades de Direito em Olinda e em São Paulo, Escola de Medicina na Bahia e outras escolas isoladas. A pesquisa era incipiente.

Em 1928, inicia-se a fase do desenvolvimento da Matemática, com a transferência de Teodoro Ramos para a Escola Politécnica de São Paulo. Segundo D'Ambrósio (2009), Theodoro Ramos foi admitido como professor substituto da Escola Politécnica de São Paulo com uma tese sobre Questões sobre as curvas reversas, assumindo, na mesma instituição, a cátedra de Mecânica Racional. Iniciou-se, então, uma intensa modernização dos programas de matemática na Escola Politécnica. Outras instituições de ensino superior são criadas e inicia-se a formação dos primeiros pesquisadores modernos de Matemática no Brasil.

Tal qual D'Ambrosio (2009), com a criação do Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA - e a realização de Colóquios Brasileiros de Matemática a partir de 1957, em Poços de Caldas, a pesquisa matemática vem crescendo consideravelmente, com destaque internacional.

A criação das faculdades de Filosofia, Ciências e Letras iniciam os cursos de licenciatura, com enorme influência francesa nos livros. O licenciado era professor de ginásio (atualmente 6º ao 9º ano) e colegial (atualmente ensino médio). Os programas de ginásio e colegial eram essencialmente iguais aos de hoje.

O autor enfatiza que na década de 60 são criados grupos de Estudos em Educação Matemática, identificando novas lideranças na educação matemática e aproximando pesquisadores de educadores. Ainda assim, a Matemática Moderna não produziu resultados esperados, mas serviu para mudar o estilo das aulas e das provas e a linguagem moderna de conjuntos.

As primeiras instituições de ensino eram dirigidas por jesuítas ou militares, destinadas a formar engenheiros civis e militares, cirurgiões, agricultores, químicos; observando-se que essas formações eram exclusivas dos filhos de uma elite que servia ao poder e não alcançava todas as cidades e muito menos lugares populares,

evidenciando a antiga marca da exclusão em nosso país, sobretudo ao acesso à educação formal.

Ao observarmos essa breve passagem do ensino no Brasil, compreendemos como chegamos aos conhecimentos atuais que sempre estiveram subordinados aos interesses das classes elitistas, que implementaram um ensino de forma a implantar no Brasil todo conhecimento e cultura dos povos europeus.

Desta forma, o ensino tradicional, inflexível e conteudista, que prevaleceu desde início da história do ensino da Matemática no Brasil, perpetuou-se ao longo dos anos, concebendo esse componente curricular como mental e rígido, ao qual poucos teriam acesso ou capacidade intelectual de compreendê-lo.

Embora a Matemática traga consigo essas características históricas que se repetem até os dias atuais, notamos um movimento crescente de reflexões e propostas em busca de um novo olhar que supere esse estereótipo, amplie a possibilidade de estratégias e ferramentas, além de aproximar a Matemática da realidade social e profissional dos(as) estudantes.

Pesquisas esforçam-se na consolidação de uma matemática escolar que dialogue com o cotidiano dos(as) educandos(as), possibilitando assim a aplicabilidade de conteúdos em situações reais e, conseqüentemente, proporcionando um maior significado ao processo de aprendizagem matemática.

Segundo Skovsmose (2007, p. 49):

Educação Matemática pode ocorrer em quaisquer situações. Eu uso a palavra educação matemática quando eu desejo me referir a situações onde os processos de aprender e ensinar matemática estão ocorrendo. Assim, educação matemática torna-se um rótulo que cobre tudo e eu desejo ignorar as conotações que indicam apenas os processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem na escola. Educação Matemática ocorre em toda parte. (SKOVSMOSE, 2007, p. 49)

Desta maneira, a educação matemática está presente em todo lugar e em toda ação humana: no ato de comprar ou comparar preços, juros ou descontos; nos programas de computadores prontos para cálculos bancários; nas medidas de comprimento utilizadas por profissionais da costura; nos valores dos produtos da cesta básica; no controle do consumo de energia elétrica em uma residência; enfim a abrangência está em toda atividade humana, não se limitando apenas ao conhecimento matemático desenvolvido nas salas de aula ou nos centros acadêmicos.

Destacamos então a importância de se ampliar o ensino de conteúdos matemáticos nas escolas, de forma a atender anseios e permitir um estudo mais dinâmico e contextualizado, além de possibilitar caminhos que mostrem como resolver problemas cotidianos inserindo nesse processo aspectos sociais dos(as) educandos(as).

Esses aspectos sociais, aos quais nos referimos, devem levar em conta as histórias de vida e contextos de educandos(as), de forma que o educador matemático busque bases sólidas na pluralidade encontrada em cada sala de aula, na perspectiva de transformar positivamente a prática docente e adequá-la às necessidades de educandos (as) do século atual.

Para melhor situar as práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino da Matemática, buscamos conhecer as tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática mais contemporâneas relacionadas ao ensinar e ao aprender, com a finalidade de contribuir para reflexão da própria prática educativa, além de conceber caminhos para a construção de uma proposta metodológica para o ensino da Matemática na educação básica e, em especial, na Educação de Jovens e Adultos.

De acordo com os estudos de Gomes e Rodrigues:

Nas décadas de 60 e 70, o ensino da Matemática foi influenciado pelo Movimento da Matemática Moderna. Nessa época, observava-se a presença da tendência formalista-moderna, com relevante uso da linguagem no rigor e nas justificativas. O ensino tinha como sujeito o professor e distanciava-se das aplicações cotidianas. (GOMES; RODRIGUES 2014, p. 59).

Sendo assim, constata-se que entre os anos de 1960 e 1970, o ensino da Matemática era centrado na abstração e na estrutura, o que até então correspondia ao pensamento ideológico da época. Conforme Zorzán (2007), ainda nesse período se percebeu uma inadequação de alguns princípios dessa Matemática Moderna, ocorrendo novas discussões que provocaram reformas mundiais e evidenciaram: o destaque na resolução de problemas; o desenvolvimento da matemática a partir das situações do cotidiano; a importância do uso da tecnologia; a necessidade da aquisição de competências básicas para o cidadão; e a ativa participação do aluno no processo de construção do conhecimento.

Fiorentini e Lorenzato (2012) realizaram estudos baseados em grande parte em Kilpatrick (1994), identificando e descrevendo as sete tendências temáticas e

metodológicas da pesquisa em educação matemática mundialmente reconhecidas durante a década de 1990. Essas tendências temáticas são:

Processo ensino-aprendizagem da matemática; mudanças curriculares; utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino e na aprendizagem da matemática; prática docente, crenças, concepções e saberes práticos; conhecimentos e formação /desenvolvimento profissional do professor; práticas de avaliação; contexto sociocultural e político do ensino-aprendizagem da matemática. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012)

Ainda neste estudo, são listadas as linhas internacionais de pesquisa em educação matemática e, entre elas, destacamos a tendência temática e metodológica modelação matemática ou modelagem matemática, a qual discutiremos com mais aprofundamento em outra sessão, trazendo seus aspectos teóricos e práticos, perpassando por uma experiência desenvolvida em uma sala de aula da Educação de Jovens e Adultos.

4.2. EDUCAÇÃO CRÍTICA X MATEMÁTICA CRÍTICA: UM POUCO DA EVOLUÇÃO DAS IDEIAS

Conforme Severino, citado por Gadotti (2003), a educação é a prática mais humana pois exerce profunda e ampla influência na existência dos homens. É mais vivenciada de que pensada, porém tornou-se preocupação de teóricos que têm desejado esclarecer e nortear a educação e seus conceitos.

Gadotti (2003) apresenta um histórico das ideias pedagógicas e os resultados de suas pesquisas e reflexões acerca desse movimento pelo mundo, em diferentes períodos e acontecimentos.

Destacamos aqui as duras críticas do movimento Escola Nova aos métodos tradicionais da educação. Buscava-se a renovação da educação que fosse instigadora da mudança social.

O pensamento pedagógico crítico teve como maiores destaques no mundo Louis Althusser (1969), ao formular a teoria da escola enquanto aparelho ideológico do Estado; Pierre Bourdieu e Jean Claude Passeron (1970), ao formular a teoria da escola enquanto violência simbólica e Claude Baudelot e Roger Establet (1971), ao formular a teoria dualista da escola: burguesia e proletariado. Todos esses criticavam o sistema

educativo que reproduzia, através da escola, a divisão social do trabalho, a injustiça e a difusão dos ideais burgueses de vida como a competição e o individualismo.

Ainda de acordo com Gadotti (2003), a partir do desenvolvimento das teorias da Escola Nova, o pensamento pedagógico brasileiro começa a ganhar autonomia através de estudiosos que impulsionaram o debate educacional em prol da superação gradativa da educação jesuítica tradicional e conservadora; do atraso educacional; da fragmentação do ensino e o descaso pela educação popular, da opressão e da coerção.

No Brasil, o pensamento pedagógico crítico desencadeia-se pelas críticas de Rui Barbosa em 1882-1883, ao pregar a liberdade de ensino, a laicidade da escola pública e a instrução obrigatória, perpassando por Maria Lacerda de Moura – combatente do analfabetismo; por Fernando Azevedo, Lourenço Filho, Anísio Teixeira e Roque Spencer Maciel de Barros, defensores das mudanças na prática de ensino e da formação de professores.

Muitas outras contribuições ocorreram baseadas no pensamento pedagógico liberal no Brasil, que intencionava imprimir um caráter mais democrático à educação, sobretudo de estudiosos como Roque Spencer Maciel Barros, João Eduardo R. Villalobos, Antônio de Almeida Junior, Laerte Ramos de Carvalho, Moyses Brejon e Paul Eugene Charbonneau (GADOTTI, 2003).

Conforme Gadotti (2003, p. 233) “Só o pensamento pedagógico progressista, a partir das reflexões de Paschoal Lemme, Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire, é que coloca a questão da transformação radical da sociedade e o papel da educação nessa transformação”, ampliando as discussões sobre as mudanças necessárias à educação da época, não apenas sobre as questões centradas nos métodos, e sim, buscando um sentido social para a educação.

Na década de 60, o movimento educacional ganha impulso através de dois marcos: o movimento por uma educação popular (1958) com destaque de Paulo Freire defendendo uma educação libertadora e o movimento em defesa da educação pública (1960), marcado principalmente pelos debates em torno da LDB - Lei de Diretrizes e Bases (GADOTTI, 2003).

Paulo Freire situa-se como um destaque entre pedagogos humanistas e críticos que contribuíram decisivamente para a concepção dialética da educação. Para Paulo Freire (2002, p. 46), educar implica “um compromisso social, porque não existe conhecimento neutro, isto é, sem compromisso político: ou está a favor ou contra a ordem social estabelecida”.

Paulo Freire é um dos maiores precursores da Educação Crítica (EC) no Brasil. Seu legado bibliográfico e sua trajetória defendem uma Pedagogia Crítica que seja útil às mudanças qualitativas na sociedade. A influência de seu pensamento está baseada na realidade histórica e social de seu povo.

As ideias pedagógicas de Freire (2016), ao escrever *Pedagogia do Oprimido* ainda vivendo o exílio no Chile, em 1967-1968, num contexto de revolução e opressão, evidencia um sentimento de mudança social até então muito rigoroso e valioso na América Latina. O eixo condutor da Pedagogia de Freire gira em torno de duas categorias indissociáveis: Educação e Política.

Conforme Freire (2016), a educação pode ser um caminho para consciência crítica ou conscientização; um convite para que educandos/as, ao reconhecerem sua realidade e refletirem criticamente a seu respeito, possam desvelar seu contexto e engajar-se na luta por uma libertação. O diálogo é a base para a educação crítica.

Paulo Freire nos deixa um legado relevante como pensador da educação e da vida. Ele não dissociava o ser social do educando. Pensava e defendia uma prática educativa que tivesse significado na vida do sujeito, desenvolvendo para isso uma prática pedagógica alicerçada na pedagogia crítica, capaz de provocar o educador a criticar a realidade histórica, política e social.

Desta maneira, consideramos que a Matemática possibilita ser pensada como um meio pelo qual o indivíduo desenvolve habilidades que lhe permitam aprender a pensar, a indagar e construir diferentes modos para interagir com o conhecimento, na perspectiva da Educação Matemática (EM) problematizadora e cidadã.

Quando falamos em educação cidadã, sentimos a necessidade de esclarecer qual a intencionalidade de cidadania nessa expressão. Desta forma, a perspectiva de cidadania vai além do exercício de direitos e deveres acordados pela sociedade; também ultrapassa a ideia de indivíduos passivos e subordinados apenas às prerrogativas legais ou estabelecidas por documentos que listam obrigações. Educação para atuação cidadã busca aprender a discutir e a debater toda realidade da forma como se impõe. É o caminho para emancipação do indivíduo que luta por seus direitos com diálogo e criticidade.

Refletir sobre uma educação matemática problematizadora e cidadã, evidencia a importante tarefa do educador em planejar e dirigir-se ao(a) estudante como indivíduo que, ao chegar à escola traz consigo uma infinidade de conhecimentos adquiridos em seu convívio familiar, social e profissional. Tais experiências não podem ser descartadas

num processo de ensino, pois elas darão subsídio à aplicabilidade desses conhecimentos formais no dia-a-dia, ou seja, a Matemática escolar em diálogo constante com a prática vivenciada.

Sobre isso, Freire (2016, p. 94) nos esclarece:

Nesse sentido, a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. (FREIRE, 2016, p. 94)

Em oposição à educação “bancária”, a proposta problematizadora rompe com a ideia verticalizada do ensino centrado no saber exclusivo do(a) professor(a), em busca de uma prática pedagógica que dialogue com estudantes(as), considerando-os(as) como indivíduos capazes de agir sobre o conhecimento de forma crítica e de utilizar os conteúdos da Matemática escolar e demais componentes curriculares para solucionar as questões que se apresentam em seu cotidiano e, conseqüentemente, intervir ativamente em sua realidade, em seu pleno direito de cidadão.

O debate a respeito das ideias da EC e de sua junção com a EM é amplamente defendido por Skovsmose (2001, p. 32), ao afirmar: “é necessário aumentar a interação entre a EM e a EC, se queremos que a EM não se degenere em um dos mais importantes modos de socialização dos estudantes na sociedade tecnológica”, considerando que a EM instrumentaliza estudantes à sociedade tecnológica, dotando-os de habilidades técnicas relevantes, além de proporcionar uma atitude funcional, assim como a EC desempenha um papel ativo na discussão e no combate às disparidades sociais.

D’Ambrósio (2009) aborda a respeito da cidadania hoje e sua implicação com o conhecimento, destaca que é fundamental, na preparação para a cidadania, que haja domínio de conteúdos relacionados com o mundo atual. Por conseguinte, propor o desenvolvimento de abordagens políticas em aulas de Matemática necessita de observação e avaliação do conhecimento moderno, repleto de ciência e tecnologia, associados aos princípios éticos.

Quando nos referimos aos conhecimentos modernos e a relação da Matemática com o mundo atual evidenciamos que a educação matemática é parte do processo de globalização.

Tal qual Skovsmose (2005, p. 116):

Globalização tem a ver com política, indústria, mercados e negócios. Ela tem a ver com culturas e conflitos. Também, tem a ver com a construção, a codificação e a distribuição do conhecimento que se transforma em uma mercadoria. Globalização tem a ver com a educação, bem como com educação matemática. (SKOVSMOSE, 2005, p. 116)

Ao refletir sobre educação matemática e sua relação intrínseca com a globalização, consideramos o papel crítico da Matemática em assumir o diálogo com os acontecimentos sociopolíticos de realidades diferentes, muito embora haja preocupação com o fato da educação matemática tanto dividir quanto unir; tanto excluir quanto incluir na sociedade informacional, como nos esclarece Skovsmose (2005, p. 136), quando este afirma que “a educação matemática crítica preocupa-se com a maneira como a educação matemática poderia ser estratificante, seletiva, determinante e justificadora de inclusões e exclusões”.

Conforme Skovsmose (2007, p. 51), a “globalização representa um aspecto da sociedade de informação no qual nós estamos juntos de muitas e novas maneiras, econômica, cultural e ecologicamente”; todavia ao mesmo tempo que esse conceito nos atrai e nos sensibiliza para um convívio positivo, alerta-nos para os problemas de exclusão e de conflitos entre culturas, política e economia.

Skovsmose (2007, p. 36) nos diz que,

De acordo com muitos objetivos estabelecidos para Educação Matemática, a ideia de criatividade e a importância do desenvolvimento de competências matemáticas que podem ser usadas nas situações de vida cotidiana são enfatizadas. (SKOVSMOSE, 2007, p. 36)

Sendo assim, um ensino voltado à repetição de modelos prontos ou de uma lista de exercícios conforme exemplo não atenderia a estudantes críticos e conscientes de suas experiências sociais.

A EM intenciona aproximar o currículo escolar do mundo real, para que estudantes encontrem nas atividades rotineiras, quer seja nas funções sociais,

econômicas, políticas e profissionais, abrindo espaços reflexivos e reais para interações que venham construir uma utilidade para aqueles que são trabalhadores ou desejam alcançar êxito em suas relações sociais e de trabalho; que sejam incluídos nos espaços com igualdade de possibilidades.

Skovsmose (2007) traz à reflexão que o papel da EM é crítico, ao prover mais formação: primeiro pelo fato de a EM desempenhar um papel significativo nos processos sociopolíticos, sendo vista como uma invasão cultural, ao fornecer formas de conhecimento e técnicas de particular relevância para a sociedade da informação; segundo por considerar que a educação matemática é crítica – EMC - à medida que ela desempenha um papel indeterminado, que pode funcionar para evidenciar processos de inclusão ou de exclusão, dependendo de como a matemática seja operada em seus diferentes contextos.

Dessa forma, Skovsmose (2007, p. 73) afirma que “reconhecer a natureza crítica da educação matemática, incluindo toda incerteza relacionada a esse assunto, é uma característica da educação matemática crítica”.

Ao pensarmos sobre a EMC como relevante para os processos sociopolíticos, aproximamo-nos da perspectiva sócio crítica em educação matemática, abordada inicialmente no Brasil por Barbosa (2003), ao pesquisar sobre o conjunto de trabalhos que não têm primado necessariamente por levar os alunos à Matemática ou a desenvolver habilidades de resolução de problemas, mas principalmente convidá-los a analisar o papel da Matemática nas vivências sociais.

Kaiser e Sriraman (2006) aprimoram suas pesquisas a respeito dos diversos aspectos em MM, onde são caracterizadas perspectivas internacionais sobre modelagem em educação matemática, distinguem e descrevem a perspectiva sociocrítica com objetivos pedagógicos críticos à compreensão do ambiente mundo, numa perspectiva emancipatória.

Barbosa (2003) argumenta que a perspectiva Sociocrítica em educação matemática – Modelagem - preocupa-se com a transformação social compreendida através da análise do mundo do trabalho e das vivências sociais. Busca melhor entendê-las como algo construído culturalmente e de relevância no processo transformador da educação em relação à sociedade.

Freire (2002) já trazia afirmações sobre a ação do homem no mundo, como um ser que trabalha, que possui um pensamento-linguagem, que atua e é capaz de fazer

reflexões sobre si mesmo, sobre as circunstâncias e sobretudo a respeito de sua própria atividade, pois somente ele pode agir sobre sua história e transformar o seu contorno.

A Matemática influencia nossas vidas e por isso torna-se importante que estudantes da EJA se reconheçam como seres que fazem Matemática por estarem no mundo, por agirem sobre as situações do cotidiano, por se tratar de um componente curricular que rompe com os muros da escola e naturalmente legitima sua participação democrática. A Matemática não é exclusiva para intelectuais e matemáticos, do contrário, a escola perderia sua essência de desenvolver inteligências críticas, curiosidades, indagações, problematizações.

O pensamento e raciocínio matemático são resultados da atividade social, formados a partir dos problemas gerados das interações que ocorrem socialmente em determinado tempo e contexto, como esclarece D'Ambrosio (2005, p. 102), ao afirmar que

Entendo matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'AMBROSIO, 2005, p. 102)

Com base nesse pensamento e nas informações apresentadas sobre educação matemática, a qual ocorre em todo lugar, concordamos que educar vai além de reproduzir mecanicamente conteúdos previamente estabelecidos, mas tem um significado maior de ampliar a visão crítica de mundo por meio do conhecimento e da participação social, no contexto em que se está inserido.

Estudantes da EJA possuem experiências de vida valiosas, que necessitam serem inseridas no planejamento escolar, por estarmos nos referindo a jovens, adultos(as) e idosos(as) ativos em seus espaços sociais, culturais e profissionais. São trabalhadores(as) atuantes em várias funções e que, independente da importância que lhes sejam atribuídas, lidam e fazem Matemática diariamente.

Desta forma, a Matemática escolar precisa estar diretamente relacionada com a rotina, com vistas a utilizá-la para resolver problemas do cotidiano, que esteja à favor das classes populares. Quando nos deparamos com estudantes da EJA que são donas de casa e que não conseguem associar os conteúdos matemáticos estudados com as suas atividades diárias, ou se esses estudantes são pedreiros e participam de construções de casas, prédios, escolas e sequer conseguem aplicar esses conteúdos para facilitar suas atividades laborais, torna-se necessário nos inquietarmos com a intencionalidade dessa

proposta pedagógica. É essencial que se estabeleça um significado para ampliar as possibilidades de aprendizagem e inserção social e de trabalho.

Nesta perspectiva, traremos para a discussão a utilização da Modelagem Matemática como uma estratégia para a aprendizagem matemática que aproxime o(a) educando(a) da EJA de situações reais, vivenciadas em seu cotidiano, na busca de uma participação mais crítica e consciente das decisões e caminhos traçados para a chegada dos resultados matemáticos e da compreensão do seu uso na sociedade.

4.3 A MODELAGEM MATEMÁTICA SOCIOCRIÁTICA: CONCEPÇÕES E APRENDIZAGEM PARA ATUAÇÃO CIDADÃ

Ao pensarmos na relação da Educação Matemática na EJA e suas experiências sociais como proposta de aprendizagem matemática para atuação cidadã, traremos para ampliar nossa reflexão a Modelagem Matemática – uma metodologia de ensino que busca, por meio de situações da vida real, propor e solucionar problemas matemáticos.

De acordo com Barbosa (2001), a Matemática Aplicada é um dos berços de iniciação do Movimento de Modelagem Matemática em Educação Matemática, considerando que o objetivo da Matemática Aplicada é resolver um problema matemático ou de outros campos científicos, de maneira mais simples e adequada possível.

Os problemas postos por outras áreas - os aplicados - partem do que se deseja saber e são colocados a par de conceitos e variáveis que mantêm a situação-problema. Consequentemente, a representação matemática de aspectos da situação real é atribuída ao modelo matemático e o processo de construção desse modelo chama-se Modelagem Matemática.

Conforme Barbosa (2001), no cenário internacional a incorporação da modelagem ao ensino de Matemática antecede as primeiras décadas do século XX, iniciado pelo movimento chamado *utilitarista* – onde matemáticos puros e aplicados discutiam as maneiras de ensinar matemática e da quebra das fronteiras nesse ensino. Daí, aplicações do dia-a-dia foram discutidas e incorporadas ao ensino da Matemática através da modelagem.

No cenário nacional, o motivador do movimento de MM na EM no Brasil está associada aos trabalhos do grupo de professores do IMECC/UNICAMP (Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica – Universidade Estadual de

Campinas). Na década de 1970, esse grupo utilizava a MM como motivação para o estudo de matemática. A partir da década de 1980, influências de D’Ambrósio acerca dos estudos socioculturais dos alunos como abordagem matemática – *etnomatemática* - começam a consolidar o movimento da MM. Outras iniciativas se utilizaram da Modelagem e esse movimento se materializa como projetos de ensino nas disciplinas ligadas à Matemática, inicialmente em cursos de especialização e depois expandindo-se para outros níveis de escolaridade (BARBOSA, 2001).

Segundo Barbosa (2003, 2008) podemos compreender Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações reais.

Para esse autor, a MM se faz em um ambiente construído pelo professor, onde se propicia o desenvolvimento de atividades de Matemática ou de outras áreas, inicialmente pela problematização de determinada situação e ali se buscam, através da construção de um modelo ou não, utilizar reflexões para se chegar ao resultado desejado.

Confirmamos em Freire (2002) essas ideias, que a partir do conhecimento culturalmente construído pelo indivíduo será possível organizar um conteúdo programático da Matemática, que encerrará um conjunto de temas sobre os quais professores(as) e estudantes exercerão o aprender.

Conforme Bassanezi (2015, p. 15),

a modelagem matemática é simplesmente uma estratégia para obtermos uma explicação ou entendimento de determinadas situações reais”, isto é, a importância é dada a aproximação de situações do cotidiano com a matemática escolar. (BASSANEZI, 2015, p. 15)

Nessa perspectiva, o autor considera a necessidade de um modelo matemático comprometido com a realidade do sujeito e de outras áreas do conhecimento, utilizando a MM como estratégia de ensino que facilita essa aproximação, que desperta maior interesse, que amplia o conhecimento do(a) estudante, além de organizar melhor sua maneira de pensar e agir.

De acordo com D’Ambrósio (1986, p. 11), “Modelagem é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”. Os modelos são meios de formalizar as situações que ocorrem no dia-a-dia.

Sendo assim, D'Ambrósio (1986) considera a MM como um processo para integrar a matemática escolar ao pensamento e ao mundo moderno, tornando os(as) estudantes mais críticos(as) e os conteúdos mais significantes.

Partindo destas definições acima, notamos que essas ideias são muito semelhantes, porém não convergem exatamente para a mesma finalidade. Seus pontos em comum concordam que a Modelagem Matemática investiga situações sociais concretas, vivenciadas nas experiências de seus educandos(as) num desafio de transformá-las em problemas matemáticos que serão solucionados através de dados e estratégias elaboradas pelos(as) estudantes, com a colaboração de professores(as) ou de outros profissionais das diversas áreas do conhecimento, dando significado prático ao aprendizado.

A Matemática não é tratada como um saber científico abstrato e formal, mas lhe é dada uma maneira de percebê-la como parte da vida humana, onde é possível utilizá-la para resolver e compreender situações do cotidiano e dessa forma reconhecer seu uso nas práticas sociais.

Nesse íterim, Bassanezi (2015) destaca que a Modelagem permite que o indivíduo aja estrategicamente sobre sua realidade, selecionando argumentos considerados essenciais e procurando uma formalização artificial – o *modelo matemático*. Assim sendo, percebe-se a possibilidade de matematizar situações do dia-a-dia através da MM, oportunizando aos estudantes vivenciarem situações problemas em que possam se posicionar de forma crítica e com autonomia.

No Brasil, a MM possui uma forte influência das questões antropológicas, políticas e socioculturais, de acordo com Fiorentini (1996) citado por Barbosa (2001), principalmente porque tem buscado partir do contexto sócio-cultural dos(as) estudantes e de seus interesses.

Nesse íterim, Kaiser-Messmer (1991, apud Barbosa, 2003), distingue duas perspectivas sobre Modelagem Matemática no debate internacional: a pragmática e a científica-humanista. A pragmática traz o propósito de utilizar a MM para estimular habilidades de resoluções de problemas reais, que envolvam o dia-a-dia e na futura profissão do(a) estudante; a científica-humanista utiliza a MM com a finalidade de aprender a Matemática prevista nos programas, detendo-se nos significados matemáticos sem conexão com a situação que os gerou.

Barbosa (2003) revisa e amplia esta discussão, dando legitimidade a uma terceira perspectiva por ele chamada de Sociocrítica, por reconhecer que as aplicações

da Matemática fazem parte diariamente da vida das pessoas e da sociedade, trazendo relevantes implicações por seu uso ter considerável visibilidade no cotidiano, além de ser utilizada para sustentar posições na sociedade. Temos aí um conhecimento reflexivo, que busca compreender e criticar os argumentos matemáticos postos, como única verdade e a mobilização de estudantes para tomadas de decisões mais coletivas e emancipatórias.

O ambiente de MM permite desenvolver diferentes interesses didáticos. De acordo com Barbosa (2006), a expressão “modelagem como crítica” é apropriada, por criticar os modelos matemáticos e ser fundamental o esforço para educar estudantes para a atuação cidadã crítica e com engajamento.

Sobre isso, Freire (2002) já afirmava que conhecer é uma tarefa inerente a homens e mulheres, e por isso só é possível aprender verdadeiramente quando estes se apropriam do aprendido, ou seja, aplica o apreendido em situações reais concretas. Por isso, na ação educativa é essencial que professores(as) e estudantes possam assumir um papel mais crítico e ativo sobre as questões que são impostas, numa ação de transformação da realidade.

Sendo assim, defendemos que a Educação Matemática na EJA deve oportunizar explorar posições que a Matemática ocupa na sociedade atual, onde esses(as) estudantes possam interagir e participar criticamente das discussões sociais com capacidade para intervir em debates onde ocorram situações matemáticas.

Freire (2018, p. 126) enfatiza que:

Quanto mais crítico um grupo humano, tanto mais democrático, e permeável, em regra. Tanto mais democrático quanto mais ligado às condições de sua circunstância. Tanto menos experiências democráticas que exige dele o conhecimento crítico de sua realidade, pela participação nela, pela sua intimidade com ela, quanto mais superposto a essa realidade e inclinado a formas ingênuas de encará-la. [...] Quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos. (FREIRE, 2018, p. 126)

Em consonância com o pensamento de Freire (2018), constatamos que a posição que o trabalho escolar assume, torna-se um diferencial na formação crítica e cidadã dos sujeitos, pois pode provocar neles uma consciência ingênua – quando não desenvolve no estudante o gosto pela pesquisa, pela investigação, pela leitura de mundo; ou

desenvolver uma consciência crítica – quando permite a indagação, a inquietação e a criação.

A proposta de MM na perspectiva Sociocrítica provoca a reflexão da possibilidade de desenvolver práticas matemáticas que possam envolver estudantes a participarem com interesse de atividades escolares que problematizem temas de sua realidade e de seus interesses, numa constante relação da Matemática com a sociedade, com consciência crítica de seu papel na construção e intervenção dessa realidade.

Este estudo entende a perspectiva de Burak e Aragão (2012) mais adequada para a investigação ora desenvolvida, por ancorar o processo de criação de modelos, ou não, que vão definir as estratégias de ação de educandos (as) sobre sua realidade, possibilitando interpretações e subjetividades. Considera ainda a perspectiva Sociocrítica de Barbosa (2001, 2006) presente na elaboração das atividades desenvolvidas em um ambiente de Modelagem Matemática, pois pretende investigar quais temas sociais despertam interesse dos(as) estudantes pesquisados(as), problematizá-los e buscar, numa proposta dialógica, coletiva e crítica, modelar e solucionar o problema em questão, relacionados com a realidade por eles(as) vivenciada.

4.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EJA: UM CAMPO DE POSSIBILIDADES

As características do ensino de Matemática para jovens e adultos são conhecidas geralmente pelas mesmas características que as demais áreas do conhecimento, como também de outras modalidades de ensino da educação básica: estudantes em condições especiais, aulas com limitações de tempo, escassez de materiais didáticos adequados e professores(as) geralmente sem formação específica para atuação.

Fonseca (2012) chama a atenção sobre a diferença em se falar em Educação Matemática de Jovens e Adultos e de outros públicos como universitários, pós-graduados, que integram o currículo dos programas elaborados para profissionais qualificados. A ação educativa é extremamente diferenciada por se tratar de sujeitos de escolarização incompleta ou que sequer iniciaram a escolarização formal. Além disso, a sua trajetória escolar interrompida ou nunca iniciada não lhe ocorre como um episódio isolado de falta de acesso, mas traz uma implicação mais abrangente, pois envolve uma exclusão social e cultural que, na maioria das vezes, se perpetua nessa nova oportunidade de escolarização.

Através dos questionários aplicados no início da pesquisa e do diálogo constante que se estabeleceu durante a intervenção pedagógica na sala de aula pesquisada com a Modelagem Matemática, foram revelados os episódios que levaram esses sujeitos à falta de acesso escolar. Esclarecemos que, para manter a identidade dos (as) pesquisados(as) utilizaremos a letra E (estudante) e um número de 1 à 18 para nomeá-los e diferenciá-los. Ao serem perguntados a respeito dos motivos que os (as) afastaram da escola, as respostas trouxeram essas problemáticas:

E 1: Desisti de estudar por causa da gravidez na adolescência.

E 3: Repeti de ano porque precisava trabalhar, faltava muito às aulas.

E 4: Repeti vários anos porque nunca conseguia a nota da recuperação.

E 6: [...] desistência por causa dos filhos pequenos pra cuidar, fui obrigada por meu ex-marido a ficar sem estudar.

E10: Fiquei sem estudar porque mudei de cidade para meu pai trabalhar e não achei vaga.

E11: Já desisti e repeti de ano porque tinha necessidade de trabalho, necessidade maior de recurso pra me sustentar.

Constatamos, a partir desses relatos, que os processos sociais e culturais de exclusão levam muitos adolescentes e jovens a “desistirem” de seus sonhos, de sequer concluírem a educação básica com vistas a uma melhoria das condições de vida e de sustento. Além disso, os perfis revelam suas carências pessoais, trajetórias não lineares que nos indicam a necessidade urgente de atendimento escolar adequado aos seus anseios e momento de vida.

Esses(as) estudantes trazem consigo histórias de vida que se cruzam com seus processos educativos interrompidos, quer seja por uma necessidade de trabalhar, quer seja pela gravidez precoce, quer seja pela falta de apoio de seu companheiro e assim constatamos a ausência de uma educação pensada para os sujeitos, de forma a organizar o tempo e espaços adequados às suas características e sobretudo de trazer para a escola discussões e entendimentos que os orientem para uma transformação da própria história. A EJA ainda é desenvolvida para sujeitos pensados como iguais, com percursos de vida lineares e planejados.

Assim, um dos grandes desafios enfrentados pelos(as) professores(as) de Jovens e Adultos é desenvolver metodologias de ensino que superem a ideia de aprendizagem

mecânica no processo de aprendizagem matemática, fazendo com que esse (a) estudante (a) perceba a aplicabilidade desse componente curricular em contextos sociais.

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para EJA (BRASIL, 2000), ao se propor um modelo pedagógico próprio para a EJA, é relevante considerar as situações, os perfis dos estudantes, as faixas etárias, e pautar a proposta pelos princípios: da equidade: distribuição específica dos componentes curriculares com vistas à igualdade de direitos e oportunidades; princípio da diferença: reconhecer o processo formativo próprio dos jovens e adultos; além do princípio da proporcionalidade: adequar os componentes curriculares às necessidades e identidades próprias da EJA.

Fonseca (2012, p. 81) afirma que:

O trabalho pedagógico na EJA estabelece campo fértil de oportunidades e demandas de estudos dos processos de geração, organização e transmissão do conhecimento matemático, considerando-se as influências da cultura e das relações de poder sobre tais processos. Os alunos da EJA, reconhecidos como grupo sociocultural, poderão assumir conscientemente forma e objeto da Matemática que fazem e/ou demandam, tomada a partir da relação que sua comunidade com ela estabelece. (FONSECA, 2012, p. 81)

É preciso lançar mão de um fazer pedagógico que encontre caminhos de garantir aos educandos(as) da EJA um ensino voltado às suas necessidades e realidades na aprendizagem matemática, que busque problematizar atividades pedagógicas dando possibilidade de aproximar o uso dos saberes mobilizados em práticas não escolares, no contexto das aulas de Matemática na EJA.

Sobre isso, Alves (2016) nos diz que “na educação matemática desses sujeitos jovens e adultos, em particular, a expectativa é de que se parta daquilo que eles trazem, direcionando a ação educativa no sentido de atendimento a demandas por eles apresentadas”. Esta visão valoriza as experiências pessoais, profissionais e sociais e aproxima a compreensão e busca de soluções de problemas cotidianos. A perspectiva é aproveitar ao máximo a experiência de vida do(a) estudante, estimular ideias novas, deixar que eles(as) busquem na sua vivência soluções para situações problemas correlacionados ao seu meio social.

Os sujeitos da pesquisa foram sondados a respeito de suas experiências cotidianas com a Matemática, e nos chama atenção a associação que fazem do uso desta somente para enfrentar situações de cálculos envolvendo as quatro operações

Matemáticas básicas, dando caminhos para pensarmos em um ensino mais voltado para ideias novas e novos desafios enfrentados por esses indivíduos:

E2: Faço muitas contas em casa para resolver as finanças, tenho um caderno de contas em casa.

E4: Trabalho com vendas, com gráficos e com excel.

E6: [...] como trabalho de empregada doméstica tenho que usar as medidas para as receitas.

E9: [...] porque como eu trabalho com vendas, caixa, no setor financeiro, trabalho com cálculos, soma, porcentagem e etc.

E14: Utilizo a matemática quando vou pagar uma conta no banco, no supermercado ou até quando vou me locomover com algum transporte pago.

Sobre isso, Paulo Freire (2018) assegura que, nas relações que o homem estabelece com o mundo, ele deixa de ser singular e assume um papel de coletividade, onde está presente também uma nota de criticidade. O homem desenvolve a capacidade crítica e reflexiva de seu entorno através da relação que estabelece com o outro. Ao se perceber como um ser social não se fecha em mera passividade e assim age sobre as informações que o cercam.

Neste intuito, a interpretação do sujeito acerca do mundo social se faz numa dialética contínua com seu entorno cultural, social, histórico e político proporcionando um diálogo crítico entre as diversas culturas, tendo por fim ampliar e consolidar os processos de emancipação.

Ao analisar a necessidade de vivenciar práticas pedagógicas mais emancipatórias ao educando adulto, a Modelagem Matemática apresenta possibilidades de criar modelos para estudar situações do contexto real, buscando refletir criticamente sobre essa realidade.

Nesse ínterim, a Modelagem Matemática apresenta-se aqui como um ambiente de aprendizagem para estimular habilidades de resolução de problemas, tendo em vista situações reais do nosso dia-a-dia e da futura profissão de estudantes, o que Skovsmose (1990) chama de conhecimento reflexivo, ou seja, a capacidade de discutir as implicações dos resultados matemáticos, decorrentes da resolução da situação-problema, na sociedade.

4.5 MATEMÁTICA SOCIOCRTICA: POR UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PROBLEMATIZADORA E CIDADÃ

Buscamos aqui retomar algumas questões que envolvem o ensino e a aprendizagem de estudantes adultos (as), apresentadas ao longo da pesquisa, com vistas a uma melhor reflexão a respeito de práticas pedagógicas nas aulas de matemática mais adequadas para a EJA e que proponham estratégias para uma educação matemática problematizadora e cidadã.

Para isso, realizamos uma releitura dos pressupostos freirianos; da educação matemática crítica e da modelagem matemática sociocrítica, buscando os contributos e intersecções que vão nos orientar a construir uma proposta de intervenção que seja possível contribuir para a formação crítica e política desses sujeitos.

Conforme Freire (2018), a aprendizagem de estudantes adultos(as) afasta qualquer hipótese de um ensino puramente mecânico. Seu pensamento defende a educação para o homem/a mulher brasileira em posição da tomada de consciência, no contexto dos acontecimentos da realidade; em um trabalho que tentasse a evolução da ingenuidade para a criticidade, ao mesmo tempo em que educasse formalmente e para a vida.

Destacamos nesse pensamento freiriano uma metodologia facilitadora do conhecimento científico que procura aproximar as experiências dos(as) estudantes populares à ciência, descobrindo superar o senso comum em um entendimento mais crítico e consciente.

Da mesma forma, a Educação Matemática Crítica discute a necessidade de competências básicas para o cidadão, a serem desenvolvidas nas aulas de matemática, pois, na preparação para a cidadania, é essencial que haja o domínio das questões e abordagens relacionadas com o mundo atual. Assim, intenciona-se a formação de sujeitos críticos e conscientes de suas experiências sociais.

Skovsmose (2007) nos coloca que a EMC pressupõe que o ensino da matemática não se atém exclusivamente a números e problemas, mas sim, que se despenda de sua postura de exatidão e de racionalidade para que venha a ser um instrumento que auxilie o desenvolvimento da igualdade, da justiça social, da emancipação das ideias e de outros valores essenciais para o fortalecimento da democracia, tanto dentro quanto fora da escola.

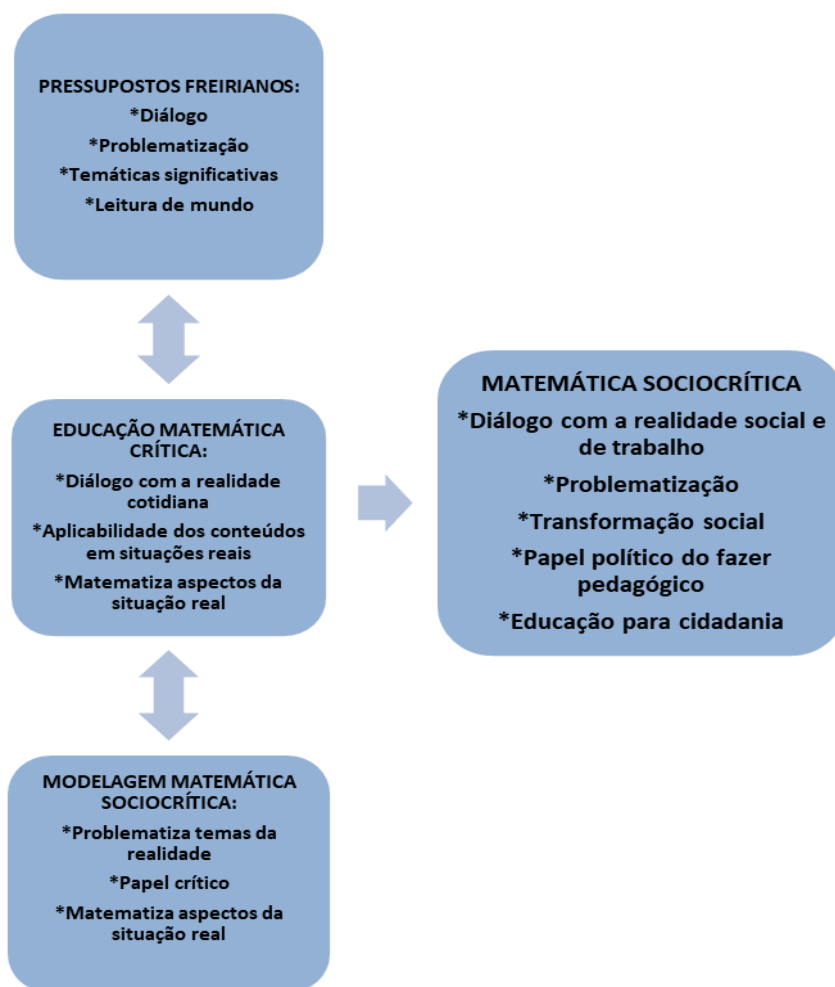
Em concordância com esses pensamentos, a Modelagem Matemática não trata a Matemática como um saber abstrato; intenciona fazer chegar o sujeito até outras áreas do conhecimento com maior interesse, ampliando o conhecimento do estudante, organizando melhor sua maneira de pensar e agir. É uma metodologia que aproxima a Matemática e o sujeito das outras áreas do conhecimento além de despertar maior interesse e prática de investigação.

Considerando as convergências percebidas entre essas teorias, discutiremos uma proposição de educação matemática que aqui chamaremos de Matemática Sociocrítica. Assim, o que queremos dizer quando falamos em Matemática Sociocrítica?

Iniciaremos trazendo algumas reflexões a respeito das aplicações matemáticas que estão presentes em toda atividade humana, quer seja para resolver problemas cotidianos, quer seja para fornecer formas de conhecimento e técnicas de particular relevância para a sociedade das ciências e da informação.

Nesse ínterim, reconhecemos a característica da Matemática Sociocrítica ao promover uma educação que busque desenvolver no(a) estudante sua capacidade de mobilizar a aprendizagem Matemática de forma crítica e para sua atuação cidadã, utilizando os conhecimentos ao longo da vida. Pensamos que a partir da tomada de consciência das questões culturais, econômicas e sociais que nos cercam, o indivíduo assume o comprometimento com desejos e planos para concretizar atitudes de melhoria da realidade social.

Buscamos assim, elaborar uma ideia a partir dos pensamentos que trazem à tona características essenciais para o trabalho pedagógico com Matemática, que deseja ser mais adequado às especificidades de estudantes da educação de jovens e adultos, além de assumir um sentido social para a educação: o diálogo com a realidade social e de trabalho; a problematização; a transformação social; o papel político do fazer pedagógico e a educação para a cidadania.

Figura 08: Matemática Sociocrítica

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com Freire (2018), Skovsmose (2007) e Barbosa (2006).

A Matemática Sociocrítica preocupa-se com a transformação social a partir do entendimento e análise da realidade social e de trabalho; apropria-se do papel político do fazer pedagógico em prol da superação das contradições produzidas pela sociedade.

Pensamos que, através da Matemática Sociocrítica, podemos lançar mão de um chamado para que estudantes participem mais crítica e ativamente das discussões Matemáticas, partindo de temas reais, numa perspectiva de educação problematizadora e cidadã. É o encontro da Matemática com o exercício da cidadania fora da escola, pois consideramos que a emancipação do indivíduo se dê pelo conhecimento diretamente relacionado com sua realidade social e de trabalho.

5 ENCONTROS COM OS SUJEITOS DA PESQUISA: AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Neste capítulo, iremos descrever o acontecer da Modelagem Matemática, de acordo com os encontros com os sujeitos da pesquisa, com duração de 2 (duas) horas/aulas de 40 minutos cada um, e organizados da seguinte forma: reuniões com equipe pedagógica do CEC; apresentação da pesquisadora para a turma; aplicação do questionário; escolha do tema de maior interesse do grupo e sensibilização; pesquisa exploratória e levantamento dos problemas; resolução dos problemas, desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema e análise crítica das soluções e relatos de experiências.

Sendo assim, passaremos a detalhar estes encontros, além das etapas seguidas para desenvolver um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática na EJA, conforme o quadro 01 referente ao resumo das atividades realizadas:

Quadro 01: Resumo das Atividades Realizadas

Data	Atividade Realizada
10.07.18	Reunião com diretora escolar.
12.07.18	Reunião com professora regente e vice-diretora.
18.07.18	Reunião com coordenadora Pedagógica.
19.09.18	Reunião com professoras do turno noturno.
25.09.18	Apresentação para a turma pesquisada.
27.09.18	1º Encontro: aplicação do questionário.
03.10.18	2º Encontro: escolha do tema de maior interesse do grupo e sensibilização.
08.10.18	3º Encontro: O CONVITE – formação dos grupos de estudo, pesquisa exploratória e levantamento dos problemas.
10.10.18	4º Encontro: Modelagem Matemática: levantamento dos problemas, resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema.
22.10.18	5º Encontro: Modelagem Matemática: levantamento dos problemas, resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema (continuação).
29.10.18	6º Encontro: Modelagem Matemática: levantamento dos problemas, resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema (conclusão).
31.10.18	7º Encontro: Análise Crítica das soluções e relatos das experiências.

Fonte: elaborado pela autora

5.1 PRIMEIROS CONTATOS COM EQUIPE PEDAGÓGICA

A proposta de intervenção pedagógica com Modelagem Matemática foi pensada e desenvolvida no Centro Educacional Cruzalense – CEC. O estudo de caso iniciou-se em julho de 2018 com a presença da pesquisadora na unidade escolar, com a finalidade de dialogar com a comunidade escolar e esclarecer sobre o trabalho pedagógico a ser desenvolvido.

Nesta etapa não houve dificuldade por se tratar de um colégio onde a pesquisadora já havia atuado como professora de Matemática no turno diurno, com turmas seriadas e no noturno, com turmas da EJA, além de fazer parte do corpo docente efetivo da Rede Municipal de Ensino de Cruz das Almas.

O primeiro contato com a equipe pedagógica ocorreu com a diretora escolar, que demonstrou muita satisfação e interesse pela proposta, pois segundo a gestora, a EJA precisava de mais atenção e valorização na rede de ensino.

O segundo contato se deu com a professora de Matemática da EJA e a vice-diretora do turno noturno, quando foi possível conhecer de perto o funcionamento do curso, do turno e as especificidades das turmas, em especial a turma A, EJA II, estágio IV, correspondente ao 8º/9º ano do Ensino Fundamental.

Diretamente com a professora, buscamos conhecer o conteúdo programático do componente curricular Matemática que havia sido planejado para o ano letivo em curso, como também os assuntos que esses estudantes já haviam estudado nas 02 (duas) unidades letivas ocorridas. O diálogo com a professora e a apropriação da proposta curricular desenvolvida foi o ponto de partida para planejarmos as aulas em um ambiente de Aprendizagem com Modelagem Matemática tendo em vista que a intenção se centrou em retomar os conteúdos trabalhados ao mesmo tempo em que íamos apresentando novos conteúdos.

Nossas discussões tinham este objetivo: que as aulas não se distanciassem muito das abordagens já conhecidas pela turma, contudo sem limitá-los somente a trabalhar com conteúdos que constavam no Planejamento Curricular Anual.

Logo em seguida, foi feito contato com a coordenadora pedagógica da EJA, que nos apresentou o Projeto Político Pedagógico (PPP) do CEC e as maiores dificuldades do turno noturno, como a “desistência” e a “baixa frequência”. A profissional informa

sobre uma reunião de planejamento que aconteceria com as professoras da EJA e agendamos uma participação nessa reunião para apresentar a pesquisa.

A reunião contou com a presença da coordenadora pedagógica e as seis (06) professoras da EJA. A fala da coordenação pontuou sobre a realidade complexa e difícil que se observava na educação, em meio à indiferença pelos estudos, à violência, ao desinteresse de estudantes. A provocação levou o grupo a refletir sobre a necessidade de estratégias para assegurar a presença e permanência desses(as) estudantes mais motivados no colégio. Foi apresentado parte do Projeto de Pesquisa que trata dos objetivos, metodologia e intervenção. Algumas perguntas foram feitas sobre a Modelagem Matemática e criaram-se expectativas positivas quanto à metodologia a ser desenvolvida nesta unidade de ensino.

Na semana seguinte, foi estabelecido o contato com a turma pesquisada para apresentação da pesquisadora como professora da rede municipal de ensino e como professora pesquisadora da EJA. Foi explicado sobre a atividade que seria realizada e sobre o questionário que seria aplicado na aula seguinte. O apoio da professora de Matemática foi fundamental, pois ela já havia sensibilizado a turma sobre a presença da pesquisadora nas próximas aulas, o que facilitou a aproximação e aceitação do grupo.

5.2 1º ENCONTRO: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O encontro com os participantes da pesquisa para aplicação do questionário se deu nos dois primeiros horários das aulas de Matemática do dia 27.09.2018, com a presença da professora, que auxiliou durante todo o processo.

Do total de 31 estudantes matriculados, apenas 18 estavam presentes e responderam às perguntas. Essa foi a média do número de estudantes que participou efetivamente de todas as etapas da atividade com Modelagem Matemática.

A turma encontrava-se enfileirada como de costume e muito silenciosa. Foi preciso fazer a leitura de cada pergunta do questionário, explicá-la e dar um tempo para responderem até passarem para a questão seguinte. A experiência deu oportunidade de observar algumas características e diferenças na turma: rapidez e precisão ou dificuldade e lentidão; idades diferenciadas; preocupação em não dar respostas “erradas”.

O questionário pretendeu conhecer aspectos sociais, de trabalho e de interesse temático e contribuiu de forma significativa para o planejamento do tempo e da

intervenção pedagógica, desde a forma como a turma se portou ao responder o questionário até as características percebidas através das respostas.

Encerramos esse momento ofertando um chocolate com um cartão e a mensagem “Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa, por isso aprendemos sempre”. (FREIRE, 2016, p. 68). Foi uma oportunidade para conversarmos um pouco sobre a diversidade de saberes que cada um possui, como produto de suas vivências e experiências. A turma recebeu bem o início desse trabalho, embora demonstrassem apreensão pelos novos desafios.

O questionário revelou, entre outros quesitos, o reconhecimento da importância da aprendizagem Matemática para a formação profissional e social do indivíduo, embora trazendo como características das aulas de Matemática um ensino rígido e mecânico, onde a prática centra-se nas atividades de copiar e repetir como o modelo apresentado pelo(a) professor(a). Destacaram ainda muitas dificuldades na compreensão dos conteúdos.

E2: Eu encontro dificuldades com a matemática, a pró é muito boa, mas eu encontro dificuldade.

E4: [...]acho as aulas de matemática muito interessantes e importante para o dia-a-dia.

E14: No momento atual estou cursando a EJA e até certo ponto a professora que está nos ensinando ela interage com os alunos e a aula é fácil de compreender, mas ainda tenho muitas dificuldades com essa matéria.

Os relatos evidenciam uma acomodação quanto às dificuldades em aprender matemática, em aceitar que é natural não compreenderem os conteúdos dessas aulas, embora afirmem ser um componente curricular de grande importância para suas vidas. As experiências matemáticas das práticas cotidianas não são consideradas no processo de aprendizagem escolar, não se valoriza o conhecimento prévio nem a realidade dos(as) estudantes.

5.3 2º ENCONTRO: ESCOLHA DO TEMA DE MAIOR INTERESSE DO GRUPO E SENSIBILIZAÇÃO

O planejamento para o desenvolvimento do trabalho com modelagem precisa ser criterioso e de acordo com o número de horas/aulas disponíveis, para que se possa orientar e acompanhar estudantes. Conforme Burak e Aragão (2012), para favorecer os encaminhamentos da MM em sala de aula, principalmente na Educação Básica, são sugeridas as etapas:

1. Escolha de um tema;
2. Pesquisa exploratória;
3. Levantamento do(s) problema(s);
4. Resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema;
5. Análise crítica da(s) solução(ões).

Observamos que de acordo com alguns autores essas etapas não são rígidas e podem variar de acordo com a conduta do professor, como afirmam Burak e Aragão (2012, p. 89):

Cada uma dessas etapas pode sofrer alterações, portanto, não se trata de etapas rígidas, mas de uma forma natural de encaminhamento. Elas expressam e refletem o resultado dos direcionamentos que se sucederam ao trabalho realizado no âmbito da educação Básica, em mais de 80 cursos (BURAK; ARAGÃO, 2012, p. 89).

Sendo assim, partimos para a etapa de escolha do tema, estudo e levantamento de questões. Nosso ponto de partida foi o questionário, onde estudantes pontuaram temas de interesses pessoais, que giraram em torno de alimentação, compras do dia-a-dia, saúde e lazer, trabalho, emprego e desemprego.

Levamos essas opções para discutirmos em sala de aula, porém a grande maioria da turma se mantinha reservada, com poucas opiniões, num misto de timidez ou de medo de “errar”. Ficou clara a dificuldade que tínhamos para dialogar com esses(as) estudantes, pois foram educados(as) para não falarem, não questionarem, não discordarem da fala do(a) professor(a).

Considerando que o assunto que mais inquietava a grande maioria foi o trabalho, o emprego e o desemprego, elegemos juntos que trabalharíamos com o tema “Trabalho

e Emprego: em busca de vagas”. Iniciamos o debate fazendo o levantamento das atividades de trabalho que eles(as) desenvolviam, dos salários, da informalidade, do registro nas carteiras de trabalho. A turma começou uma melhor interação quando passamos a conversar sobre questões conhecidas por eles(as) e que envolviam suas experiências.

Segundo Burak e Aragão (2012, p. 88) a Modelagem Matemática se constitui em “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões”. Sendo assim, sentimos a necessidade de buscar informações, de analisar e trabalhar com os dados pesquisados, apropriando-nos de fatos reais. Para esta busca de informações, coleta e tratamento de dados, foi essencial o uso da informática.

Assim, detectando a falta de acesso à internet e de outras formas de pesquisa, além da falta de tempo, devido às ocupações cotidianas, combinamos que no próximo encontro aqueles(as) que pudessem, junto com a pesquisadora, trariam mais informações a respeito do tema escolhido, dando continuidade à discussão iniciada nessa aula. Percebemos maior motivação e interesse em participar do trabalho, dando ênfase à leitura das questões que dizem respeito ao seu contexto social e cultural, a leitura de mundo.

5.4 3º ENCONTRO: O CONVITE - FORMAÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDO, PESQUISA EXPLORATÓRIA E LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS

Figura 09: Turma da EJA pesquisada



Fonte: Acervo da autora

A pesquisadora iniciou a aula fazendo O CONVITE para os(as) estudantes participarem das atividades em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática. Nessa etapa, foi necessário explicar que as atividades seriam desenvolvidas de acordo com o conhecimento matemático já trabalhado nas aulas anteriores e adquirido pela experiência de cada um(a).

O trabalho iniciou-se com a formação dos 4 (quatro) grupos, com 4 a 6 componentes, por livre escolha. O tema selecionado pela turma “**Trabalho e emprego: em busca de vagas**” foi apresentado e buscamos provocar um debate crítico através da observação de duas (02) charges entregues aos grupos para reflexão e anotações: primeira charge “Desemprego volta a subir” e a segunda charge “Pedindo um emprego”. Foi preciso explicar que a charge se utiliza de imagens para criticar ironicamente situações do cotidiano.

Figura 10: Charges sobre desemprego



Fonte: <http://www.nanihumor.com/2016/06/desemprego.html>

Algumas questões foram levantadas no sentido de provocar a discussão temática e os problemas que mais os(as) inquietavam naquele momento de vida:

1. Em sua opinião, existe diferença entre trabalho e emprego?
2. Como podemos interpretar a 1ª imagem?
3. Comente a 2ª imagem.
4. Vocês conhecem muitas pessoas no trabalho informal? São importantes para a sociedade?

As respostas foram surpreendentes, pois se materializou uma oportunidade para a fala e a escuta desses(as) estudantes, que até então encontravam-se muito tímidos, calados e com dificuldades para expressar suas opiniões, e ainda mantendo a preocupação em emitir respostas consideradas erradas.

Respeitamos o desejo e as habilidades individuais dos(as) estudantes em responderem os questionamentos por escrito, ou manifestar suas opiniões oralmente. Dessa forma, houve a possibilidade de perceber as diversas vivências e opiniões:

E12: Eu acho que emprego a pessoa tem carteira assinada e recebe salário mínimo e que trabalho é quando a pessoa faz um serviço e cobra qualquer valor por isso.

E15: Eu tenho um trabalho porque não ganho um salário mínimo para tomar conta de uma criança durante o dia.

E3: O pedido pelo emprego é muito difícil. Não achamos vagas para um emprego que pague o salário mínimo. Precisamos trabalhar.

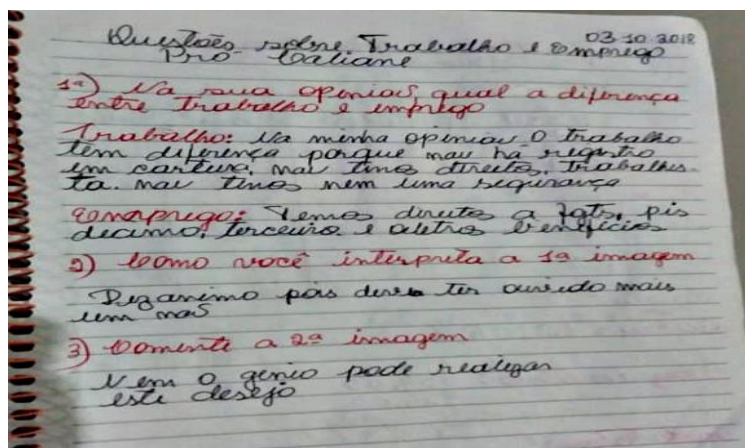
De acordo com Freire (2002), a ética tanto no ensino quanto na aprendizagem ocorre quando os(as) estudantes participam do processo de construção do conhecimento, quando não se restringem à aquisição de habilidades e conhecimentos, pois assim é possível assegurar o direito de participarem ativamente na sociedade. Nesse processo de aprender, o homem e a mulher gestam-se na história, ou seja, os conteúdos necessitam ser compreendidos durante a prática formadora, e para que isso ocorra, o professor(a) assume a postura de possibilitar a construção e produção dos saberes.

E10: Conheço muitas pessoas no trabalho informal; eu tenho um trabalho informal na feira. Ganho pouco pelo que faço. Muitas pessoas ajudam com limpeza, pintura, capina, com serviços importantes que os ricos precisam muito, mas também ganham pouco por isso.

E7: Hoje as pessoas só querem dar emprego a quem estudou, porque tem uma profissão e sabe desenvolver bem seu trabalho. Às vezes a gente quer trabalhar, mas não estudou. Fica cada dia mais complicado pra quem não tem um diploma.

A consciência crítica começa a se revelar, dada a provocação das imagens associadas à dura realidade enfrentada por esses sujeitos, que buscam melhores oportunidades de trabalho, e por esse motivo retornam aos estudos na esperança de uma melhor formação intelectual e profissional. Para a maioria desses sujeitos, o emprego é um sonho “impossível” de realizar. Percebemos, a partir das respostas iniciais, a consciência do distanciamento da realidade dos mais favorecidos economicamente como também do papel importante dos serviços prestados pela população trabalhadora, embora sem valorização e sem direitos atendidos.

Figura 11: Respostas de estudante E 10



Fonte: Arquivo da autora

Freire (2018, p. 126) reafirma o caminho de tentar esvaziar a educação brasileira de suas manifestações apenas palavrescas; de superar a descrença no(a) estudante de seu poder de fazer, de discutir, de trabalhar. É preciso crer no poder desse(a) estudante em discutir criticamente seus problemas e de seu entorno.

Quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratarmos os problemas e discutirmos superficialmente os assuntos. Esta nos parecia uma das grandes características de nossa educação. A de vir enfatizando cada vez mais em nós posições ingênuas, que nos deixam sempre na periferia de tudo que tratamos. Pouco, ou quase nada, que nos leve a posições indagadoras, mais inquietas, mais criadoras. (FREIRE, 2018, p. 126)

Em meio ao debate, buscamos elaborar as problematizações e, por perceber a dificuldade da turma em exercer seu protagonismo, bem como a carência de recursos tecnológicos acessíveis aos(as) estudantes, pesquisamos e elaboramos um texto que fundamentou as inquietações ocorridas desde o 2º encontro e que orientou o início da pesquisa exploratória.

O texto “Trabalho e emprego: o que dizem os dados do IBGE” foi elaborado pela professora pesquisadora e traz dados reais sobre as duas cidades de referência no Recôncavo da Bahia - Cruz das Almas e Santo Antônio de Jesus - em seus aspectos: população do censo, pessoal ocupado, população ocupada e salário mensal dos trabalhadores formais.

Os grupos refletiram sobre os dados e novas indagações surgiram, com a intensa participação dos(as) estudantes, que voltavam-se para os valores salariais de

trabalhadores(as) de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus; da média salarial entre os dois municípios, da média de pessoal ocupado, além da maior inquietação percebida sobre a ocupação de trabalho das pessoas de nosso entorno, na perspectiva de conhecer o que estão fazendo para sustentar suas famílias e superar a falta de emprego.

Nesse momento da atividade, destacamos o que Freire vem discutindo ao longo dos anos, da necessidade que a escola tem de iniciar seu planejamento pedagógico partindo do conhecimento que homens e mulher constroem cultural e socialmente, para que estes e estas possam conhecer mais e conhecer melhor seu contexto, de forma mais fundamentada.

Conforme Borges (2018), quando um professor se propõe a trabalhar com modelagem é preciso estar ciente de que a proposta não será concluída em um único encontro com estudantes, pois será preciso explorar detalhadamente o tema para que haja investigação, problematização, análise das possíveis soluções e a construção das considerações e críticas, além do diálogo com seus pares.

Sobre isso, Burak e Aragão (2012) esclarecem a etapa exploratória da Modelagem como o momento de conhecer mais sobre o tema, através da investigação, da busca por informações no local de interesse do grupo envolvido. É uma etapa importante na formação de mais criticidade e percepção no(a) estudante.

Os debates permaneceram em torno da diferença entre trabalho e emprego e dos valores recebidos por esses trabalhadores, pelos serviços profissionais prestados. Surgem muitas perguntas e mais uma vez a mediação da professora pesquisadora para nortear o levantamento dos problemas e a elaboração do enunciado: **“A renda mensal dos(as) trabalhadores populares tem sido o salário mínimo? Como e em quais trabalhos as pessoas de nosso convívio estão se ocupando para superar o desemprego?”** Nesta etapa, os(as) estudantes demonstraram muitos conflitos e dificuldades por não estarem habituados a construir ideias e emitir opiniões.

Ao considerarmos que a Matemática Sociocrítica busca construir uma educação para a criticidade e atuação cidadã, sobretudo na EJA, destacamos a intencionalidade dessa proposta pedagógica em desenvolver as aprendizagens matemáticas em sala de aula, aproximando-as de outras discussões, para que sejam aplicadas ao longo da vida.

Ao final do 3º encontro com os sujeitos da pesquisa, havíamos construído de forma coletiva questionamentos e material pesquisado alusivos ao tema Trabalho e emprego. Esse material subsidiou a elaboração de uma sequência didática que foi se materializando paralelamente ao desenvolvimento das atividades em sala de aula.

O Planejamento das Aulas com Modelagem Matemática apresenta a proposta pedagógica de aprendizagem matemática com MM, especificando todas as atividades desenvolvidas em cada encontro com estudantes da EJA. Assim, iremos detalhar esse planejamento, salientando que o mesmo se encontra nos apêndices B, C, D e E.

PLANEJAMENTO DAS AULAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA

1º ENCONTRO: Aplicação do Questionário (perfil epistemológico, questões pessoais e subjetivas).

2º ENCONTRO: O CONVITE

A professora pesquisadora comenta sobre os temas sociais que mais foram sinalizados pelos/as estudantes da turma através do questionário semiestruturado respondido na aula anterior.

O tema é apresentado e se esclarece a relevância em se trabalhar um assunto que faz parte do interesse e do cotidiano da turma nas aulas de Matemática. A turma é dividida em grupos que discutem a temática **Trabalho e emprego: em busca de vagas**, a partir das charges que são entregues e das questões levantadas para debate:

*Em sua opinião, existe diferença entre trabalho e emprego?

*Como você interpreta a 1ª imagem?

*Comente a 2ª imagem.

*Vocês conhecem muitas pessoas no trabalho informal? São importantes para a sociedade? Comente com alguns exemplos

3º ENCONTRO: Formação dos grupos/Leitura e comentários do texto **TRABALHO E EMPREGO - O QUE DIZEM OS DADOS DO IBGE/Elaboração da Problematização** e início da realização da atividade em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática.

Pesquisa Exploratória e Levantamento dos Problemas

TEXTO: TRABALHO E EMPREGO - O QUE DIZEM OS DADOS DO IBGE

Será que existe diferença entre trabalho e emprego? A resposta para essa pergunta é afirmativa.

O trabalho é definido como qualquer atividade física ou intelectual realizada pelo homem/mulher, com a finalidade de fazer, transformar ou obter algo. Já o emprego refere-se ao cargo ou ocupação de um indivíduo numa empresa ou instituições públicas ou privadas.

De acordo com as pesquisas do IBGE – Instituto de Geografia e Estatística – sobre o trabalho e rendimento, a **Bahia** apresentava os seguintes dados:

*População estimada (2018) 14.812.617 pessoas.

*Pessoas de 16 anos ou mais ocupadas na semana de referência (2016) 6.638 pessoas.

*Rendimento médio aproximado na semana de referência R\$ 1.810,00.

Quando pesquisamos os mesmos aspectos sobre o município de **Cruz das Almas**, encontramos os seguintes dados:

*População estimada (2018) 62.871 pessoas.

*Pessoal ocupado 12.485 pessoas.

*População ocupada (2016) 19,3%.

*Salário Médio Mensal dos trabalhadores formais 2,5 salários mínimos.

A pesquisa sobre o município de **Santo Antônio de Jesus** traz esses dados:

*População estimada (2018) 100.605 pessoas

*Pessoal ocupado (2016) 24.689 pessoas

*População ocupada (2016) 24,1%

*Salário Médio Mensal dos trabalhadores formais 1,7 salários mínimos.

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/>

PROBLEMATIZAÇÃO

Ao analisar os dados do IBGE, que trazem informações sobre o TRABALHO E RENDIMENTO da população da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus – e após discutir a respeito do TRABALHO E EMPREGO, refletindo sobre o desemprego e as estratégias para superar esse problema, vamos desenvolver atividades que nos levem a responder sobre: Como e quais trabalhos as pessoas de nosso entorno estão desenvolvendo para superar o desemprego? A renda mensal da maioria dessas pessoas tem sido o salário mínimo?

5.5 4º ENCONTRO: MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM – RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA

Buscamos destacar nesta experiência, o diálogo observado entre os envolvidos, por se tratar do desenvolvimento da aprendizagem a partir das vozes dos sujeitos. Diante disso, Barbosa (2007) reconhece que os discursos produzidos nos momentos de interação entre estudantes e entre estes e a professora são valiosos para melhor compreender a prática de Modelagem; através de suas vozes são legitimadas, secundarizadas ou silenciadas, importantes condições para as atitudes dos estudantes.

Assim, percebendo uma maior interação sobre o tema, retomamos o texto para explorar outros elementos e melhor compreender os dados e informações ali apresentadas. Esta decisão de retomar o texto foi importante, pois possibilitou que os grupos interagissem com um olhar mais crítico sobre as situações e refletissem mais sobre a própria realidade.

Como discutido por Barbosa (2007), as diferentes perspectivas de Modelagem direcionam para diferentes ênfases na atividade, que giram em torno da teoria matemática do desenvolvimento de competências para modelar problemas reais ou a análise da natureza de modelos matemáticos e seu papel na sociedade.

Considerando que a maior inquietação se dava em torno do trabalho, do emprego e dos salários recebidos, os grupos foram desafiados a elaborar uma tabela que sistematizasse esses dados. Nossa intenção foi matematizar as informações e provocar a criatividade e criticidade, uma vez que estes sujeitos estavam habituados a apenas copiar conteúdos e exemplos prontos da lousa.

Houve necessidade de auxílio a cada grupo individualmente, pois a proposta inicial parecia estar distante das habilidades desenvolvidas por eles(as). A orientação foi para que os grupos buscassem as principais informações em comum da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus e realizassem os cálculos necessários para encontrar a média salarial. Observamos que apenas dois (2) estudantes fizeram uso da calculadora do celular. Demais colegas utilizaram algoritmos de cálculos com as quatro operações no caderno ou ainda desenharam traços e pontinhos para auxiliar o raciocínio e chegar aos resultados.

Desta forma, nos encontros seguintes, nas etapas de resolução dos problemas, elaboradas a partir das inquietações dos(as) estudantes, foram se desenvolvendo os pensamentos e cálculos matemáticos em torno das Questões do Texto, constantes no apêndice D e descritas abaixo.

QUESTÕES DO TEXTO

1. Observe os dados informados pelo IBGE - da BAHIA, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus- sobre POPULAÇÃO DO ÚLTIMO CENSO; PESSOAL OCUPADO; POPULAÇÃO OCUPADA e SALÁRIO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS. Comente sobre suas reflexões.
2. Organize esses dados matematicamente.
3. Qual o valor do salário médio mensal, em reais, do pessoal ocupado da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus?
4. Se compararmos o número da população com o número de pessoal ocupado das duas cidades, qual cidade terá mais pessoas ocupadas ou no emprego formal?
5. Entreviste 20 pessoas de seu convívio familiar, social ou profissional, entre 18 e 50 anos, sobre os seguintes aspectos:

*SEXO (gênero) *OCUPAÇÃO PROFISSIONAL *RENDA MENSAL
6. Com as informações da questão 5, construa um gráfico, escreva e comente a conclusão do grupo a respeito dos resultados e de acordo com as problematizações.

Começaram então a construir ideias a respeito da realidade salarial da população da própria região, observando que a média da renda mensal do cruzalmense é maior que a dos santantonienses, o que, no senso comum, era considerado o contrário, por Santo Antônio de Jesus ser reconhecida como o polo comercial mais desenvolvido da região.

Reconhecemos aqui os ensinamentos de Freire, na medida em que estudantes fazem as descobertas através de suas próprias leituras e de seus próprios cálculos. A Matemática passa a ser associada à existência humana e ser pensada de forma mais simples, possibilitando que seja utilizada como ferramenta para desenvolver um pensamento mais crítico.

Figura 13: Estudante E 9 desenvolvendo atividades com MM



Fonte: Acervo da autora

5.6 5º ENCONTRO: RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA (CONTINUAÇÃO)

Neste 5º encontro, houve a continuidade da resolução dos problemas, pois o ritmo de trabalho da turma é um tanto quanto prolongado, sendo preciso respeitar o tempo de realização da atividade por cada grupo.

No intuito de permitir a finalização da primeira tabela pelos estudantes restantes, trouxemos novamente a discussão do texto para estimular a conclusão desta fase, além de se prepararem para responder os principais problemas em questão.

Observamos as diferentes estratégias utilizadas para resolver os cálculos e chegar ao resultado, porém muitas dúvidas surgem a respeito dos conteúdos matemáticos que utilizaram. A primeira preocupação foi comum: “Qual a conta devemos fazer para conseguir esses resultados”? Ficando evidente mais uma vez a ausência de uma autonomia para calcular da forma que sabem, de acordo com a experiência de cada um em resolver problemas cotidianos.

Após conclusão da 1ª tabela surgiram outras indagações dos(as) estudantes, pois ocorreram muitas inquietações com o valor médio mensal que identificaram no resultado da tabela.

Figura 14: Atividades do grupo C

local	população	Pessoal ocupado	Salario
BA	X	6.628	1.810,00
SA J	100.605	24.689	1,7
Cruz	62.871	12.485	2,5

Fonte: Acervo da autora

Os dados trazidos no texto e apresentados na tabela com números decimais provocaram a curiosidade de calcularem as médias salariais e descobrirem esses valores exatamente em quantos reais correspondiam 2,5 salários mínimos e 1,7 salários mínimos.

E10: Professora quantos reais têm em 2,5 salários mínimos?

E 04: Qual o valor em reais de 1,7 salários mínimos?

E 01: Qual a conta pra descobrir quanto em dinheiro é o salário mensal nessas cidades?

Foi preciso fazer revisões sobre cálculo de médias, regra de três, elaboração de tabelas e as quatro (4) operações básicas, com o objetivo de tirar dúvidas sobre as perguntas dos(as) estudantes.

Para melhorar os passos dessas respostas, outras duas novas questões emergiram e foram solucionadas e respondidas pelos grupos, de acordo com a compreensão após revisão dos conteúdos: “Qual valor do salário médio mensal, em reais, do pessoal ocupado da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus? Se compararmos a número de pessoal ocupado, qual cidade terá mais pessoas no emprego formal?”

Os grupos organizavam pensamentos de formas diferentes: começaram perguntando o valor do salário mínimo líquido e iam somando dois (2) salários e dividiam o salário por dois (2) e somavam pra descobrir o valor total: $x = (954 + 954) + (954 : 2)$ e $x = (954 : 10) \cdot 7 + 954$. Outros utilizaram a calculadora do celular, calculando pela multiplicação e outros dois (2) grupos não conseguiram encontrar os

resultados sozinhos, sendo necessário o auxílio da professora regente, da professora pesquisadora e dos colegas de outros grupos. Os resultados foram alcançados, embora alguns estudantes não tenham conseguido valores corretos.

Figura 15: Atividades do grupo D

3= 96 = 1.440,00	954
GR02 = 2.385	954
SA1 = 1.650	1008
4= Entrevista 20 pessoas de seu convívio familiar, social ou profissional, entre 18 e 50 anos, sobre os seguintes aspectos:	954/11
Sexo (gênero), Ocupação Profissional e Renda Mensal.	35 477
	14
	0

Fonte: Acervo da autora

Dando continuidade à atividade de Modelagem Matemática e partindo do desejo da turma em conhecer melhor de que forma as pessoas estão se ocupando para seu sustento, os grupos foram orientados a fazerem um planejamento para realizar uma pesquisa de campo: entrevistar de 10 a 20 pessoas de seu convívio familiar, social ou profissional, entre 18 e 50 anos, sobre os seguintes aspectos: Sexo (gênero), Ocupação Profissional e Renda Mensal.

Estas informações seriam coletadas, trazidas na próxima aula para desenvolvimento de atividades, no intuito de investigar e responder as problematizações iniciais: A renda mensal dos(as) trabalhadores populares tem sido o salário mínimo? Como e em quais trabalhos as pessoas de nosso convívio estão se ocupando para superar o desemprego?

5.7 6º ENCONTRO: RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS NO CONTEXTO DO TEMA (CONCLUSÃO)

Nessa etapa da atividade com Modelagem Matemática, estudantes deveriam trazer para a sala de aula os dados coletados, porém apenas dois (2) grupos conseguiram concluir a pesquisa. Três grupos não realizaram todas as entrevistas, ou porque

esqueceram da atividade ou pela falta de tempo durante a semana. A questão foi lançada pela pesquisadora: Qual a solução para aqueles grupos que não conseguiram fazer as entrevistas em casa?

A turma apresentou algumas alternativas e decidimos pela realização das entrevistas ali mesmo entre os colegas de sala, das outras salas, professoras, funcionários(as). Assim foi possível que todos estivessem envolvidos na proposta.

Aqui e em várias etapas da Modelagem Matemática nessa turma, remetemo-nos à perspectiva Vygotskyana, onde a professora pesquisadora assumia o papel de mediadora no processo de aprendizagem, além de proporcionar que os grupos buscassem por informações e estratégias para solucionar os problemas.

A turma recebeu as seguintes orientações:

1. Organizar os dados levantados para conhecer melhor a realidade encontrada;
2. Buscar responder as problematizações;
3. Apresentar os resultados para a turma.

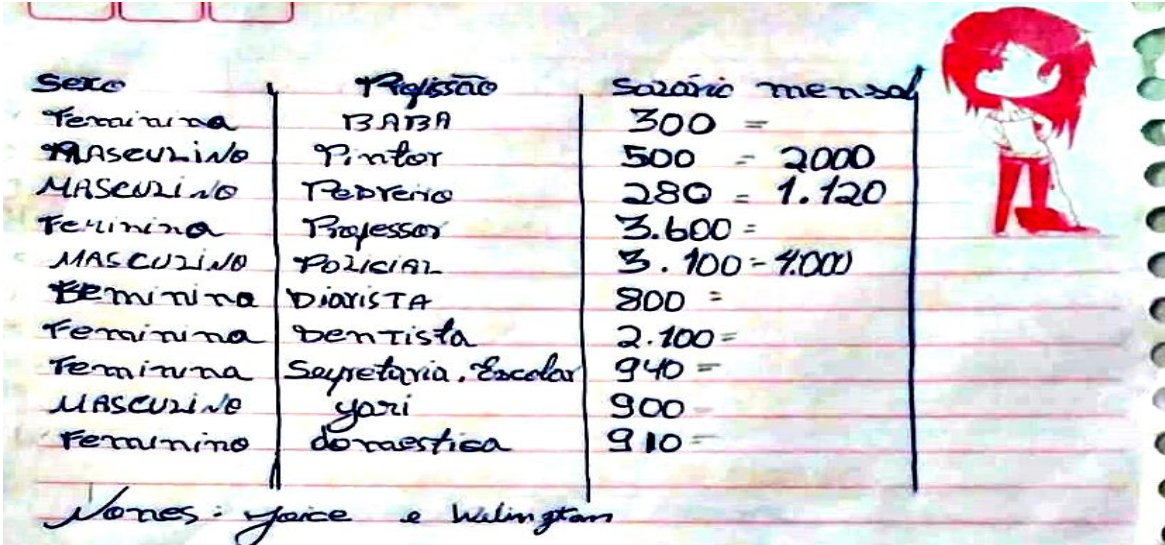
Desta forma, nos aproximamos da etapa da Modelagem Matemática conhecida como **resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema**. Os quatro (4) grupos formados desde a primeira etapa da proposta discutiam diversas estratégias para sistematizar e apresentar os dados encontrados.

Na Modelagem Matemática, a resolução de problema se constitui em uma das etapas do processo e o problema ou os problemas levantados, elaborados, determinarão os conteúdos a serem trabalhados. Essa etapa se constitui na 4ª etapa do processo. Os problemas elaborados, com base nos dados coletados, determinarão os conteúdos a serem trabalhados. Dessa forma, ganha sentido e significado cada conteúdo matemático usado na busca da solução do problema ou dos problemas. Ainda, no contexto do tema escolhido, podem ser desenvolvidos vários conteúdos matemáticos provenientes dos dados coletados e a partir das hipóteses levantadas pelo professor ou pelos grupos (BURAK, 2004, p. 6).

Na Modelagem Matemática esse momento é essencialmente valioso, por favorecer o trabalho com conteúdos matemáticos que ganham significado no encontro com as realidades sociais. A construção dos modelos matemáticos, ainda que muito simples, constitui-se em momentos ricos e significativos para a formação do pensamento matemático (Burak, 2004).

Nesse sentido, os(as) estudantes organizaram os dados de suas entrevistas e registraram nos cadernos da seguinte forma:

Figura 16: Registro da pesquisa de estudantes do Grupo C



Sexo	Profissão	Salário mensal
Feminina	BABÁ	300 =
MASCULINO	Pintor	500 = 2000
MASCULINO	Pedreiro	280 = 1.120
Feminina	Professor	3.600 =
MASCULINO	Policial	3.100 = 4.000
FEMININA	DIAZISTA	800 =
Feminina	Dentista	2.100 =
Feminina	Secretaria, Escolar	940 =
MASCULINO	yari	900 =
Feminina	domestica	910 =

Notas: Joyce e Wlington

Fonte: acervo da autora

Na figura 15, a tabela construída por esse grupo segue uma lógica na elaboração e traz os dados coletados em 3 (três) colunas. Observamos que não houve preocupação em organizar as informações por categorias, ou por ordem de valores da renda mensal. As informações foram lançadas na tabela conforme eram conhecidas. Outros cálculos foram realizados para encontrar o valor mensal daqueles que recebem seus pagamentos semanalmente, realizaram para isso soma de parcelas iguais ou multiplicação, contas no caderno ou na calculadora, como também o cálculo mental.

Nessa concepção de Modelagem Matemática, não estamos preocupados com a Matemática em si mesma, mas sim em discutir problemas da realidade e do uso que é feito para melhor compreendê-la. A Modelagem e a Matemática se posicionam no mesmo patamar das preocupações sociais (MEYER, CALDEIRA E MALHEIROS, 2013).

As descobertas realizadas sobre as ocupações profissionais e os salários recebidos fizeram a turma conhecer, através dos dados, como as pessoas do entorno estão encontrando soluções para se ocuparem e manterem financeiramente suas despesas e das famílias, numa compreensão de que não há emprego para todos, porém o trabalho que cada um(a) consegue desenvolver é a melhor estratégia para driblar a falta de vagas de emprego.

Durante a organização desses dados, foi possível observar o nível de aprendizagem em que se encontravam a partir dos conteúdos propostos. A maioria optou por sistematizar os dados com 10 (dez) entrevistados, seguindo uma lógica que facilitaria organizar tabelas e gráficos sem a necessidade de realizar cálculos mais complexos como porcentagem. Utilizaram várias linhas de raciocínio e estratégias até chegar a organizações matemáticas mais coerentes.

A Matemática Sociocrítica enfatiza o papel de protagonista que o indivíduo assume, descobrindo um sentido social na escola, nas atividades pedagógicas que lhes são apresentadas, nas discussões que ocorrem durante as aulas envolvendo temáticas do contexto e interesse do grupo. O diálogo com a realidade social e de trabalho trazem significado e utilidade aos conteúdos matemáticos.

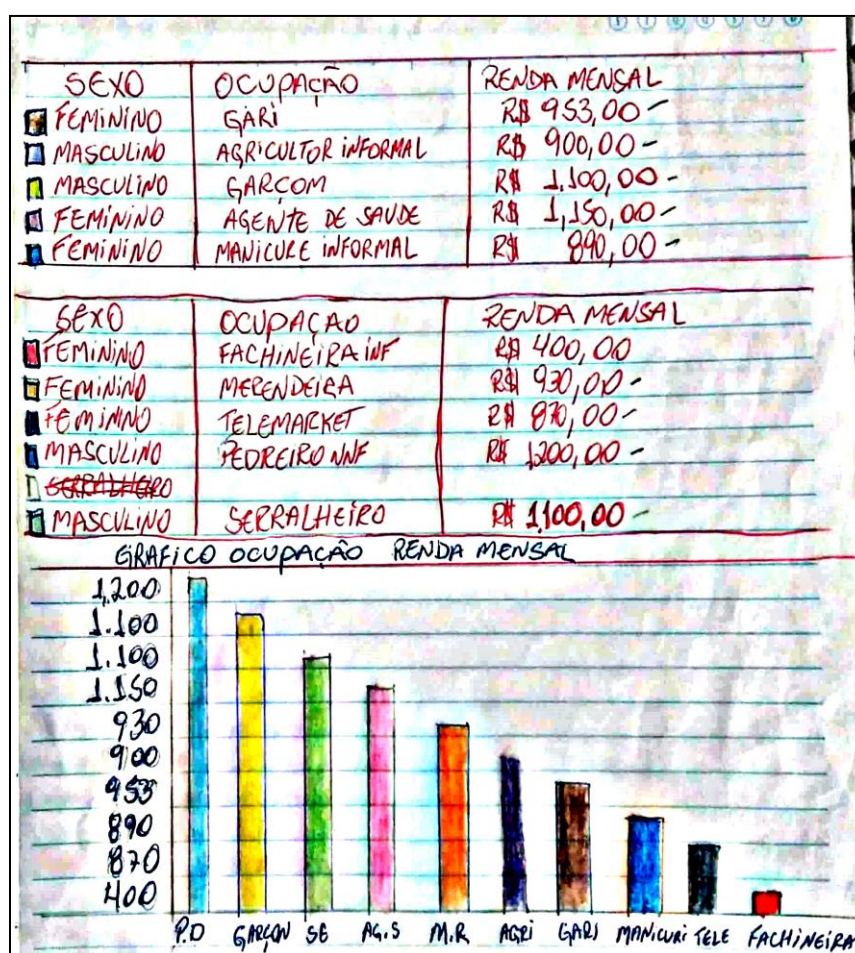
5.8 7º ENCONTRO: ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES E RELATOS DAS EXPERIÊNCIAS

Nesta etapa, os grupos trouxeram o material produzido na aula anterior e foram desafiados a comentarem sobre sua pesquisa e suas descobertas perante o levantamento de informações que realizaram. Foi a etapa mais difícil, pois a falta de hábito em dialogar sobre temáticas sociais nas aulas, sobretudo de Matemática, foi um obstáculo para compreender e aprofundar os aspectos matemáticos e não matemáticos que envolveram a atividade.

Burak e Aragão (2012) discutem que nessa etapa da Modelagem concentra-se um momento muito rico e especial para analisar e discutir as soluções encontradas, fazendo-se as considerações e análises das hipóteses, além de aprofundar os aspectos matemáticos e não matemáticos envolvidos no tema.

As atividades desenvolvidas trouxeram como finalidade compreender e discutir dados sobre o emprego e desemprego, fazendo uso de conteúdos matemáticos como operações fundamentais, média aritmética, leitura e interpretação de dados numéricos, regra de três, porcentagem, elaboração de tabelas, pesquisa de opinião e construção e análises de gráficos. No caso da turma da EJA pesquisada, esse momento de discussão e conclusões foi mais enfático sobre os aspectos sociais, onde foram mobilizados conhecimentos a respeito da temática abordada.

Figura 17: Atividades de estudantes do grupo B



Fonte: Acervo da autora

Na figura 15, observamos que o grupo elaborou a tabela com os dados levantados e sinalizou uma legenda colorida na própria tabela. Mais um exemplo que não seguiu uma ordem de valores da renda mensal. A tabela tem uma lógica na ordem de valores, porém a sequência se perde do meio do gráfico, certamente por falta de atenção e não por falta de conhecimento do assunto matemático em questão.

Durante a socialização das atividades, alguns grupos não desejaram levantar-se ou vir para a frente da sala, preferiram falar de onde estavam, fato esse tranquilamente compreendido pela professora pesquisadora e colegas. Apenas um grupo veio à frente para colocar suas opiniões e dialogar com a turma.

Figura 18: Apresentação do grupo B

Fonte: acervo da autora

E 1: Nunca imaginei que iria aprender sobre essas coisas nas aulas de Matemática;

O(a) estudante E1 deixa clara sua admiração pelas questões que foram trabalhadas nessas aulas, dando a entender que as demais aulas de matemática se limitavam aos cálculos e aos números. A proposta de aprendizagem com MM dialoga a todo momento com o pensamento de Freire, pois segue um caminho que busca desenvolver a curiosidade, onde conhecer significa interagir com o meio social, com novas apreensões da realidade.

E 14: Depois que a professora veio até aqui fazer esse trabalho dos estudos que ela está fazendo, eu observei e analisei a questão do desemprego na cidade, porque o município é fraco de pessoas qualificadas, então as empresas que tem aqui é mais restaurantes, aqui tem a empresa Bibi, mas pra entrar é muito difícil. Nós estamos querendo aprender a função e não temos como chegar lá sabendo tudo...Queremos trabalho para suar a camisa... Eu observei essa dificuldade aqui no município pra gente que é cidadão, que tem vontade de trabalhar, de ganhar dinheiro honesto e ter uma condição melhor.

Através do depoimento de E14, o despertar se deu a partir da discussão do tema que o(a) inquietava. A professora pesquisadora efetivou práticas pedagógicas que estão de acordo com o que Freire defende, que ensinar não exige transmissão do conhecimento, por isso quanto mais o(a) professor(a) exerce criticamente a capacidade

de aprender, de construir e de desenvolver a curiosidade do(a) estudantes, muito mais capacidades irão adquirir para apreender o objeto desconhecido.

E 8: E tem pessoas que recebem bem menos que um salário (mínimo) e que não tem trabalho certo, trabalha de “biscate”, o dinheiro não dá pra nada, a gente achou isso, que tem uma grande diferença nos salários e o pior é que não pode planejar comprar algo pra melhorar a vida porque essa semana ele trabalha, na outra já não sabe se tem.

Quando foi dada a oportunidade para que esses(as) estudantes se posicionassem sobre as experiências vividas com a MM, mais uma vez percebemos os ensinamentos de Freire embasando essa prática. Foi essencial respeitar os saberes trazidos por suas vivências e, a partir dos conteúdos partilhados e discutidos, foi perceptível a mudança de olhar e a superação do senso comum para a criticidade.

E 6: Eu gostei de estudar a Matemática com esse trabalho, e em relação ao desemprego, eu vejo que muitos jovens precisam aprender uma profissão pra ganhar seu dinheiro de forma honesta. Eu pesquisei muita gente no trabalho informal, recebendo muito abaixo do salário mínimo.

E 10: A Matemática ajudou a ver os salários desiguais, a porcentagem da carteira assinada é muito pouco; o que o trabalhador recebe é muito pouco, ele vai ganhar R\$ 970,00, mas recebe muito menos depois que desconta tantos impostos. Como vai viver com tão pouco?

Ao se superar, a educação bancária através de uma ação de diálogo, de interação, de comunicação entre estudantes e entre estes e a professora pesquisadora, não houve transmissão de algo pronto e assim a pesquisa foi fundamental tanto para a formação individual quanto para a aprendizagem coletiva.

E 14: A gente podia escrever um manifesto para entregar ao prefeito falando disso tudo, da falta de emprego, da falta de oportunidade, da falta de qualificação, porque aqui na cidade a gente não ver o poder público preocupado com o jovem, com o desemprego, com a falta de trabalho. O governo precisa oferecer cursos para ensinar uma profissão ao jovem e trazer fábricas e outras vagas de emprego para melhorar a renda da população.

E perante tantas provocações feitas durante as atividades com MM, fomos surpreendidas com o pensamento transformador, criador e crítico do(a) estudante E14, quando nos convida a escrever um manifesto para o prefeito tratando das questões que surgiram como uma necessidade do grupo e de demais moradores de Cruz das Almas: o desemprego, a falta de cursos para qualificação profissional, a falta de geração de

emprego e renda pelo governo, a falta de estímulo para as instituições privadas ampliarem seus negócios e ofertarem mais vagas de emprego.

Lamentavelmente o tempo escolar não nos permitiu escrever esse manifesto coletivamente e entregá-lo ao prefeito com representação de estudantes, conforme proposta do grupo, porém essas ideias e iniciativas nos trouxeram esperança ao sentirmos que os estudantes assumiram-se como seres sociais e históricos, pensantes, comunicantes, transformadores, criadores e realizadores de sonho, assim como nos ensina Freire (2002) que a educação exige alegria e esperança, quando se acredita que a mudança é possível.

A análise crítica mobilizada por esses(as) estudantes sobre a temática “Trabalho e emprego: em busca de vagas” nos apresentou uma evolução na maturidade para analisar as questões colocadas e investigadas, ao mesmo tempo em que buscavam resolver os problemas em estudo lançando mão dos algoritmos matemáticos, porcentagem, regra de três, construção de tabelas e gráficos.

Salientamos que, no último encontro com a turma, após apresentação das atividades realizadas pelos grupos, houve um momento dialogado entre a professora pesquisadora e estudantes, no sentido de identificar as contribuições e as ideias matemáticas mobilizadas na aprendizagem em um ambiente de modelagem matemática. Estudantes trouxeram algumas opiniões sobre a experiência vivenciada, as quais utilizaremos para realizar a análise crítica das soluções e dos relatos de experiências com base na estratégia de desenvolvimento da descrição de caso:

E 14: Nunca havia pensado sobre essa matéria como algo que está em nosso dia-a-dia. A Matemática não é só número. Gira em torno de tudo de nossa vida. No planejamento, no trabalho, no colégio. Foi muito bom estudar matemática assim, conhecendo esses temas trabalho e emprego. A pesquisa com as pessoas conhecidas foi muito importante pra gente entender que as pessoas estão se virando com vários serviços e ganhando muito pouco.

O(a) E14 enfatiza ideias da EMC ao pensar a presença da Matemática em seu dia-a-dia, sendo capaz de relacionar suas observações com o mundo a sua volta e representá-los matematicamente. O diálogo teve grande relevância nesse processo, por favorecer a interação entre estudantes, entre os(as) pesquisados pelos(as) estudantes e levá-los a escrever suas descobertas com as representações gráficas e organização de dados.

A importância destacada nesta estratégia encontra-se no fato de conseguirem sintetizar e organizar o que foi aprendido de forma objetiva, sugerindo que a organização dessas informações e dados nas tabelas e gráficos, além dos cálculos realizados, favoreceu o aprendizado de novos conteúdos e a retomada de elementos que já haviam sido trabalhados pela professora de Matemática da turma.

E 6: Aprendi formas de praticar matemática sem ter dor de cabeça; pra mim foi muito interessante conhecer tantas informações sobre os trabalhos das pessoas, os salários. O melhor foi ver o empenho da turma que se formou para as aulas de matemática.

Chama-nos atenção a satisfação de E6 ao referir-se sobre as ideias matemáticas mobilizadas, pois o que foi aprendido fez sentido prático e gerou a possibilidade e interesse para novas aprendizagens, destacando ainda o que chamou de empenho da turma, referindo-se à interação dos grupos e dos saberes partilhados, estimulando-os a construir mais saberes e de considerar diferentes perspectivas de conhecimento neste componente curricular.

O encontro desses sujeitos com o ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática traduz o que intenciona a Educação Matemática Sociocrítica, ao problematizarmos a realidade buscamos conduzir com naturalidade a Matemática pura e burocratizada, como condição para a atuação humana.

Entendemos pelos relatos que quando democratizamos as possibilidades de acesso e de compreensão da Matemática escolar, viabilizamos a aproximação da teoria com a prática, o que facilita a rotina além de criar uma consciência mais crítica e democrática.

E 1: Eu gostei muito dessas atividades. Nunca pensei que fosse aprender tantos assuntos de Matemática, eu consegui até fazer tabela e gráfico e fazer pesquisa com matemática também. Foi muito bom trabalhar em equipe porque os colegas ajudam com o que sabem, mas eu ainda achei alguns assuntos muito complicados.

E 13: Eu achei as aulas mais legais e gostei de fazer as atividades em grupo. Aprendi muitos assuntos de Matemática que eu não sabia.

Ainda que E1 e E13 já tenham visto esses conteúdos em aulas anteriores, apresentados de forma teórica pela professora de Matemática da turma, houve um olhar diferenciado por estarem relacionando a teoria, a pesquisa realizada com as entrevistas e

a prática, em um movimento coletivo e de conexão com o cotidiano. Percebemos que esses(as) sujeitos valorizaram a MM para além da promoção da aprendizagem, pela condição de sentirem-se protagonistas nesse processo e compreenderem o que foi aprendido.

Embora os modelos matemáticos construídos por esses(as) estudantes sejam simples, houve uma mobilização de ideias e conteúdos matemáticos de grande importância para a aprendizagem e mudança de comportamento dos grupos envolvidos.

Desta forma, foi possível perceber que a aprendizagem se deu numa troca e interação constante entre os sujeitos. Conforme Burak (2004), na MM, o processo é compartilhado pelo grupo de estudantes, pelo fato de a motivação advir do interesse pelo assunto. Em decorrência, o autor destaca como aspectos importantes como um maior interesse dos grupos, uma maior interação no processo de ensino e de aprendizagem e a demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova postura do(a) professor(a), assumindo o papel de mediador(a) no processo para o aprender.

Evidenciamos que as etapas realizadas em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática vivenciadas por esses(as) estudantes fazem uma intersecção com os pressupostos freirianos, os quais estiveram constantemente presentes na leitura de mundo e na construção dialogada, coletiva e com criticidade sobre os conhecimentos abordados e informações de relevância social, trazendo a todo momento a consciência da presença da matemática em toda a prática humana, além de necessária para a vida individual e em sociedade; para criticar os processos sociais e para realizar mudanças.

Identificamos a Matemática Sociocrítica imbricada nesta experiência, sobretudo na elaboração de ideias matemáticas mobilizadas no contexto escolar, dialogando constantemente com experiências sociais e de trabalho dos(as) estudantes, de modo que os conteúdos trabalhados, aliados às discussões e tomada de decisões, possibilitaram um posicionamento crítico e a utilização destes conteúdos no entendimento e resolução de problemas de seu cotidiano e assim orientando para o exercício de sua cidadania fora da escola.

Quando analisamos as falas de estudantes a respeito da experiência em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática, percebemos maior interesse em participarem das atividades nas aulas de Matemática, maior motivação para trabalhar e discutir novos conteúdos e temas, além de apresentarem uma evolução na criticidade a cada momento de debate temático que participavam. O diálogo e a leitura

de mundo se fizeram presentes em todas as etapas desenvolvidas, possibilitando uma mudança de olhar e de postura frente a aprendizagem matemática.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Ao chegarmos nessa etapa da investigação, apresentamos algumas considerações sob o nosso olhar de pesquisadora, que trata de um recorte da realidade dentre diversas informações e caminhos da pesquisa. Nesta perspectiva, não buscamos perfeição e muito menos finalizar as reflexões, anseios e dificuldades encontradas, pois a tomada de consciência através da educação é um processo contínuo, permanente.

Retomaremos a questão que norteou nosso estudo, desde as análises iniciais, perpassando pela escolha do referencial teórico até o encontro com os sujeitos, ocorrido na pesquisa de campo realizada no Centro Educacional Cruzalense – CEC – na turma de EJA II, Estágio IV. Assim, o problema de pesquisa conduziu nossas inquietações, além de nortear e motivar o trabalho: Quais as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA?

Relembramos que os objetivos traçados foram: desenvolver uma análise das relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA, com vistas à construção de uma proposta de aprendizagem matemática para a criticidade e atuação cidadã – como objetivo geral. Os objetivos específicos são: compreender as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a matemática da educação de jovens e adultos; conhecer as contribuições das propostas apresentadas pela Educação Matemática Crítica (EMC); verificar como essas contribuições da EMC aliam-se à Modelagem Matemática; analisar a potencialidade das contribuições da EMC para uma aprendizagem matemática em prol de uma atuação cidadã; analisar como os estudantes da EJA mobilizam as ideias matemáticas que emergem da participação em um ambiente de aprendizagem com Modelagem Matemática.

Os caminhos da pesquisa levaram-nos a melhor conhecer a metodologia facilitadora do conhecimento científico de Paulo Freire, que vai além de uma proposta pedagógica para alfabetizar adultos, pois intenciona educar com criticidade e para a libertação, fundamentada nos pressupostos do diálogo, da problematização das questões sociais, envolvendo as temáticas significativas e a leitura de mundo.

Ainda que constatemos estreita relação desses pressupostos com a Modelagem Matemática na EJA, por se tratar de uma tendência temática metodológica que intenciona desenvolver a aprendizagem matemática a partir de situações do cotidiano, de forma dialogada e crítica, destacamos que o pensamento freiriano vem trazendo

contribuições e caminhos para a Matemática escolar da EJA, que vai além de ensinar conteúdos: busca dialogar com os sujeitos sociais, que fazem história no mundo.

O estudo de caso nos reafirmou que os estudantes da EJA exercem sua capacidade de aprender tanto mais eles constroem e desenvolvem a curiosidade e o protagonismo, e por isso foi essencial a apreensão da realidade como despertar de indivíduos que fazem a história.

Por isso, é essencial considerar que a EJA se configure como uma modalidade de ensino voltada para indivíduos de características próprias, de realidades marginalizadas, que carecem de uma educação dialogada com seus sonhos, seus projetos de vida, sua formação cultural e de trabalho.

O referencial teórico fundamentou a análise da realidade percebida nas aulas de matemática, que têm o maior tempo ocupadas com exercícios repetitivos, de memorização e sem utilidade prática, nas quais o centro do processo é a figura disciplinar do(a) professor(a). A EMC vincula a Matemática a outras atividades humanas, com a finalidade de preparar para a cidadania, com vistas ao domínio de conteúdos relacionados com o mundo atual.

A experiência vivenciada no estudo de caso revelou-nos inicialmente as dificuldades de aprendizagem matemática de estudantes da EJA e da autculpabilização por entenderem que não aprendem por serem intelectualmente incapazes, desinteressados (as) ou ocupados(as) com o trabalho e não pelas propostas de ensino inadequadas para esses indivíduos. Tais ideias são acompanhadas por histórias de “abandono” escolar que os(as) condicionam ao medo de errar e de se posicionarem criticamente. Por esse motivo, inicialmente houve dificuldade da turma em participar mais ativamente da proposta com MM, sobretudo pela ausência de práticas que permitissem seu posicionamento político.

Foi percebido que a proposta com Modelagem Matemática despertou a atenção, interesse e curiosidade dos(as) estudantes envolvidos, sobretudo por proporcionar espaços de diálogo constante entre eles(as) e a professora, a respeito de temáticas significativas para suas vidas. A cada dado encontrado e discutido notava-se o aumento da interação e da autoconfiança, ao mesmo tempo em que favorecia seu protagonismo no conhecimento e a participação espontânea da turma. Salientamos que a partilha de saberes foi ganhando mais espaço à medida em que os sujeitos se entendiam como ativos nesse ambiente de aprendizagem.

A MM propicia ambientes de aprendizagem com base na problematização e investigação de temas sociais. Foi possível perceber a evolução das discussões desses(as) estudantes, saindo das ideias comuns e apropriando-se de outras concepções mais elaboradas.

A aprendizagem de conteúdos como algoritmos numéricos, regra de três, porcentagem, cálculo de médias, elaboração de tabelas e gráficos foi revisitada e construída de forma integrada ao pleito das transformações sociais e da cidadania, buscando valorizar a transmissão das experiências históricas, culturais e sociais existentes, capazes de influenciar os mecanismos de mudanças no homem/mulher, como afirma Paulo Freire.

Destacamos como dificuldade para desenvolver a MM nesse contexto aplicado, a falta de formação crítica e protagonismo do(a) estudante, que se apresentou inicialmente inseguro e sem voz, com pouca familiaridade em discutir e opinar durante as aulas, assim expressado pelos seus discursos. Notamos além disso, a resistência inicial em interagir com os colegas do mesmo grupo de trabalho. Outro fator de dificuldade foi a ausência de estudantes durante a realização das atividades, pelo fato de comparecerem apenas em dias de avaliações previamente marcadas – testes e provas.

Para implementar a MM, é essencial a formação do(a) professor(a), sobretudo por se tratar de uma metodologia que não se apoia na sequência de conteúdos do programa adotado ou dos livros didáticos. O conhecimento vai se revelando a cada etapa realizada ou a cada questionamento da turma, numa proposição de construção da ação reflexiva, encaminhamentos e tomada de decisões.

Entendemos aqui que a Modelagem Matemática recupera, nos pressupostos freirianos, reflexões que convergem para a estreita relação entre a matemática e a realidade, com foco na formação de cidadãos críticos e conscientes de sua capacidade de atuação na sociedade da informação e do conhecimento, quer seja professor(a) ou estudante.

O Programa MPEJA provoca-nos constantemente sobre a importância que nossas pesquisas dão às lutas em favor da EJA, sobretudo por conseguirem apresentar resultados exitosos, deslocando a EJA do lugar da falta para o lugar das possibilidades. Nesse sentido, reafirmamos a necessidade da efetivação das metas para a Educação de Jovens e Adultos trazidas no Plano Municipal de Educação de Cruz das Almas, que tratam de práticas pedagógicas, de formação do(a) professor(a) de adultos; de material

didático e metodologias específicas, além de garantir um ensino com formação básica e a preparação para o mundo do trabalho.

A resistência de professores(as) de Matemática que atuam na EJA ainda nos chama a atenção, por insistirem que esses(as) estudantes não “aprendem” por não aceitarem o ensino “inadequado” que lhes é oferecido. O trabalho é incansável de tentar provar a capacidade desses(as) estudantes se posicionarem criticamente e de construir matematicamente seus conhecimentos.

Concluimos a relevância de uma proposta pedagógica para as aulas de Matemática na EJA, aqui chamada de Matemática Sociocrítica, que possa promover a capacidade de os(as) estudantes refletirem sobre a sua própria realidade no comprometimento com a mudança de atitudes, de condições e de situações de vida. Os estudantes, ao serem desafiados a participarem mais ativa e criticamente das discussões matemáticas aliadas aos temas reais, irão ao encontro de uma educação matemática problematizadora e cidadã, em busca da emancipação de si mesmo e da sociedade.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de Marketing**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p.756.

ALVES, É. V. Autobiografia como ponto de partida para a Educação Matemática de Jovens e Adultos. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016.

ARROYO, M. G. Balanço da EJA: o que mudou nos modos de vida dos jovens – adultos populares? **Revej@ - Revista de Educação de Jovens e Adultos**, V. I; 2007.

ARROYO, M. G. Políticas Educacionais, Igualdade e Diferenças. **Revista Brasileira de Política e Administração na Educação**. Porto Alegre, 27. ed. nº 1, jan. abr. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/19969/11600>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

_____. Modelagem Matemática e a perspectiva sócio-crítica. **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 2, p. 1-13, 2003.

_____. Mathematical Modelling in Classroom: a socio-critical and discursive perspective. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 3, p. 293-301, 2006.

_____. Mathematical Modelling, the Socio-Critical Perspective and the Reflexive Discussions. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 11. **Anais**. 2008, Monterrey. 2008. Disponível em: <<http://tsg.icme11.org/tsg/show/22>>. Último acesso em: 20 out. 2017.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

BAHIA. Secretaria de Educação. **Política de Eja da Rede Estadual**. EJA - Educação de Jovens e Adultos. Aprendizagem ao longo da vida. 2009.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BORGES, C. V. A. B. **Modelagem Matemática para uma aprendizagem significativa na Educação de Jovens e Adultos**: / Claudia Virgínia Alves Brandão Borges. Salvador, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

_____. Parecer nº11/2000, aprovado em: 10 mai. 2000. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRANDÃO, C. R. **Paulo Freire, o menino que lia o mundo: uma história de pessoas, de letras e palavras** (participação Ana Maria Araújo Freire). São Paulo: Editora UNESP, 2005.

BURAK, D. **Modelagem matemática e a sala de aula**. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 1, 2004, Londrina, Anais... Londrina: [S.I], 2004.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba, PR. CRV, 2012.

CRUZ DAS ALMAS. **Lei Nº 2431/2015**, de 22 de junho de 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação – PME do município de Cruz das Almas. Disponível em: <<http://www.indap.org.br/cidades/cruzdascalmas>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

D' AMBROSIO, U. Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986.

_____, **U.Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**, org. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, Editora UNESP, São Paulo, 1999; pp. 97-115.
D'AMBROSIO, U.. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa (USP)*, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005

_____, **U. Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas, São Paulo : Papirus, 17ª edição, 2009.

FALKEMBACH, E. M. F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. **Contexto e educação**, Ijuí, v. 2, n. 7, p. 19-24, jul.-set. 1987.

FARIA, E. M. S. O percurso formativo dos professores / pesquisadores da eja na contemporaneidade. **Práxis Educacional Vitória da Conquista**, v. 5, n. 7 p. 151-164 , jul./dez. 2009.

_____. **A luta social ensina: o direito à educação na vida de mulheres e homens sisaleiros - assentamento Nova Palmares - Conceição do Coité Bahia** / Edite Maria da Silva de Faria. – 2014. 208 f: il.

FÁVERO, O.; FREITAS, M. A Educação de adultos e jovens e adultos: um olhar sobre o passado e o presente. **Revista Inter Ação**, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 365-392, dez. 2011. ISSN 1981-8416. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/view/16712/10703>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

FILHO, I., A., T., V; PONCE, R., F; ALMEIDA, S., H., V. **As Compreensões do Humano para Skinner, Piaget, Vygotsky e Wallon: Pequena Introdução às Teorias e Suas Implicações na Escola**. São Paulo: 2009. 28 p.

- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- FONSECA, M. da C. F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições**. 3. ed. Autêntica Editora, 2012.
- FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. 42.ª ed – Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- _____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- _____. **Pedagogia do Oprimido**. 62ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- GADOTTI, M. **História das Ideias Pedagógicas**. São Paulo: Ática, 8ª edição 7ª impressão, 2003.
- _____. Alfabetizar e Politizar: Angicos, 50 anos depois. **Revista de Informação do Semiárido** – RISA, Angicos-RN, v. 1, n.1, p. 47-67, jan./jun. 2013. Edição Especial.
- GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. (Orgs.). **Educação de Jovens e Adultos – Teoria, Prática e Proposta**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOMES, R. **A análise de dados em pesquisa qualitativa**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa Social**. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.
- GOMES e RODRIGUES, T. A.; C. K. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v. 4. n. 3. set/dez. 2014.
- HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas-SP, n. 14, p. 108-130, Mai/jun/ago. 2000.
- KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, 2006. p. 302-310.
- MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo **sócio-histórico**; 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.
- PAIVA, V. P. **Educação Popular e Educação de Adultos**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, Ibrades. 1987.
- PINTO, Á. V. **Sete Lições Sobre Educação de Adultos**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

SANTOS, C. R.; AGUIAR, S. S. **Interações espaciais da Feira livre de Cruz das Almas e as atividades comerciais do entorno**. Artigo completo publicado nos anais – VII encontro nacional da ANPEG, 24 a 27 de Setembro de 2007, Niterói, Rio de Janeiro.

SKOVSMOSE, O. **Reflective knowledge**: its relation to the mathematical modelling process. Int. J. Math. Edu. Sci. Technol., 1990

_____. **Cenários para Investigação**. Bolema. Ano 13, n. 14, 2000. p. 66 a 91.

_____. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001, Coleção Perspectivas em Educação Matemática, SBEM, 160 p.

_____. (2005). **Guetorização e globalização: um desafio para a Educação Matemática**. Trad. Jefferson Biajone. Zetetike – Cenpem – FE Unicamp, v. 13, nº 24, jul/dez.

_____. **Educação Crítica**: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

VASCONCELOS, M. L. M. C.; BRITO, R. H. P. **Conceitos de Educação em Paulo Freire**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes: São Paulo, SP. Mark Pesquisa, 2014.

YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZORZAN, A. S. R. **Ensino/Aprendizagem: Algumas tendências na Educação Matemática**. Revista Ciências Humanas Frederico Westphalen v. 8 n. 10 p. 77 – 93, Jun, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO PARA ESTUDANTE MATEMÁTICA SÓCIO-CRÍTICA: PAULO FREIRE E O ENCONTRO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EJA

1. Caso se sinta à vontade, escreva seu nome _____
2. Qual seu sexo e idade? _____
3. Você trabalha? Em quê? Quanto você recebe por esse serviço ao final de um mês?

4. Como você avalia seu desempenho em Matemática?

() Muito bom () Bom () Regular () Fraco () Muito fraco
5. Você já repetiu de série? Por quais motivos?

6. Você já ficou algum tempo sem estudar? Desistiu em algum momento? Por quais motivos? _____

7. Como eram/são suas aulas de Matemática?

() Aulas interessantes () Trabalhos em grupos
() Somente explicação do professor no quadro () Muito diálogo sobre o assunto
() Atividades de copiar e repetir igual ao modelo () Problemas do dia-a-dia
Comente outras características das aulas de Matemática:

8. Você utiliza o que estuda em Matemática no seu dia-a-dia? Comente com exemplos.

9. Quais temas do dia-a-dia poderiam ser discutidos ou trabalhados nas aulas de Matemática, que pudessem contribuir para sua vida social e profissional?

10. Durante as aulas de Matemática que você já participou, foi possível dialogar com colegas e professores para buscar compreender melhor o assunto ou até chegar aos resultados desejados? Foi possível discutir essas questões fora da escola? Comente com exemplos.

APÊNDICE C = TEXTO: PESQUISA EXPLORATÓRIA E LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS



2. TEXTO

PROPOSTA DE ATIVIDADE EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA

3º ENCONTRO: Leitura reflexiva a partir do tema do texto

TRABALHO E EMPREGO - O QUE DIZEM OS DADOS DO IBGE

Será que existe diferença entre trabalho e emprego? A resposta para essa pergunta é afirmativa.

O trabalho é definido como qualquer atividade física ou intelectual realizada pelo homem/mulher, com a finalidade de fazer, transformar ou obter algo. Já o emprego refere-se ao cargo ou ocupação de um indivíduo numa empresa ou instituições públicas ou privadas.

De acordo com as pesquisas do IBGE – Instituto de Geografia e Estatística – sobre o trabalho e rendimento, a **Bahia** apresentava os seguintes dados:

- *População estimada (2018) 14.812.617 pessoas.
 - *Pessoas de 16 anos ou mais ocupadas na semana de referência (2016) 6.638 pessoas.
 - *Rendimento médio aproximado na semana de referência R\$ 1.810,00.
- Quando pesquisamos os mesmos aspectos sobre o município de **Cruz das Almas**, encontramos os seguintes dados:
- *População estimada (2018) 62.871 pessoas.
 - *Pessoal ocupado 12.485 pessoas.
 - *População ocupada (2016) 19,3%.
 - *Salário Médio Mensal dos trabalhadores formais 2,5 salários mínimos

A pesquisa sobre o município de **Santo Antônio de Jesus** traz esses dados:

- *População estimada (2018) 100.605 pessoas.
- *Pessoal ocupado (2016) 24.689 pessoas.
- *População ocupada (2016) 24,1%.
- *Salário Médio Mensal dos trabalhadores formais 1,7 salários mínimos

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>

APÊNDICE D = PROPOSTA DE ATIVIDADE EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA



3. PROPOSTA DE ATIVIDADE EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA

PROPOSTA DE ATIVIDADE EM UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COM MODELAGEM MATEMÁTICA

3º ENCONTRO: Pesquisa exploratória e desenvolvimento dos conteúdos

TRABALHO E EMPREGO - O QUE DIZEM OS DADOS DO IBGE.

PROBLEMATIZAÇÃO

Ao analisar os dados do IBGE, que traz informações sobre o **TRABALHO E RENDIMENTO** da população da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus – e após discutir a respeito do **TRABALHO E EMPREGO**, refletindo sobre o desemprego e as estratégias para superar esse problema, vamos desenvolver atividades que nos levem a responder sobre: Como e quais trabalhos as pessoas de nosso entorno estão desenvolvendo para superar o desemprego? A renda mensal da maioria dessas pessoas tem sido o salário mínimo?

QUESTÕES DO TEXTO

1. Observe os dados informados pelo IBGE - da BAHIA, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus- sobre POPULAÇÃO DO ÚLTIMO CENSO; PESSOAL OCUPADO; POPULAÇÃO OCUPADA e SALÁRIO MÉDIO MENSAL DOS TRABALHADORES FORMAIS. Comente sobre suas reflexões.

2. Organize esses dados matematicamente.

3. Qual o valor do salário médio mensal, em reais, do pessoal ocupado da Bahia, de Cruz das Almas e de Santo Antônio de Jesus?

4. Se compararmos o número da população com o número de pessoal ocupado das duas cidades, qual cidade terá mais pessoas ocupadas ou no emprego formal?

5. Entreviste 20 pessoas de seu convívio familiar, social ou profissional, entre 18 e 50 anos, sobre os seguintes aspectos:

*SEXO (gênero) *OCUPAÇÃO PROFISSIONAL *RENDA MENSAL

6. Com as informações da questão 5, construa um gráfico, escreva e comente a conclusão do grupo a respeito dos resultados e de acordo com as problematizações.

ANEXO

ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Matemática Sociocrítica: Paulo Freire e a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos

Pesquisador: CALIANE DA ROCHA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79595517.3.0000.0057

Instituição Proponente: Universidade do Estado da Bahia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.454.875

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado Matemática Sociocrítica: Paulo Freire e a Modelagem Matemática, da pesquisadora Caliane da Rocha Silva, pretende identificar as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA. A pesquisa será desenvolvida em uma turma de EJA segmento II, eixo IV (8º/9º ano), em uma escola municipal da cidade de Cruz das Almas – BA. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e será utilizado o estudo de caso e como instrumentos de coleta de dados o questionário semiestruturado. Na fundamentação teórica trouxe a discussão de Fonseca (2002) na categoria Educação Matemática na EJA, na categoria Educação Matemática D’Ambrosio (1986); na categoria Educação Matemática Crítica Skovsmose (2004); na categoria Pressupostos freirianos, Freire (1996) e na categoria Modelagem Matemática, Barbosa (2003).

Objetivos da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a Modelagem Matemática na EJA

Objetivo Secundário:

Compreender as relações existentes entre os pressupostos freirianos e a aprendizagem matemática da Educação de Jovens e Adultos;

Conhecer as contribuições das propostas apresentadas pela Educação Matemática Crítica aliadas à Modelagem Matemática visando uma aprendizagem matemática para atuação cidadã na EJA;

Analisar como os alunos da EJA mobilizam as ideias matemáticas que emergem da participação em um ambiente de Modelagem Matemática;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão assim apresentados:

Riscos:

A pesquisa é de abordagem qualitativa e por isso conta com o envolvimento dos (as) educandos pesquisados(as) nas atividades que será desenvolvida em um ambiente de modelagem Matemática, assim existe a possibilidade do não interesse em envolver-se nas proposições e assim os resultados não responderão às hipóteses levantadas.

Benefícios:

Ao se pensar em aulas de matemática para alunos(as) da EJA que proporcione uma aprendizagem matemática crítica para atuação cidadã, o estudo poderá apontar a Modelagem Matemática Crítica como estratégia de ensino que aproxime o conhecimento matemático escolar das relações sociais e de trabalho dos(as) envolvidos, como também ser amplamente divulgado como caminho para o fortalecimento do pensar pedagógico para a EJA.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante, tanto social como acadêmica, e demonstra segurança da pesquisadora no trato com os conceitos e com a metodologia proposta.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados conforme o que se exige no protocolo de pesquisa.

Recomendações:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise consideramos que o projeto encontra se aprovado para a execução, uma vez que atende ao disposto nas resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos, não havendo pendências ou inadequações a serem revistas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÀ SICAS_DO_ PROJETO 1013524.pdf	06/11/2017 09:49:50		Aceito
Declaração de Instituição e	coparticipante.jpg	06/11/2017	CALIANE DA ROCHA	Aceito

Infraestrutura		09:48:10	SILVA	
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo.jpg	31/10/2017 14:47:23	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	UNEB.jpg	20/10/2017 15:53:55	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Confidencialidade.jpg	20/10/2017 15:53:04	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Concordância.jpg	20/10/2017 15:52:12	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Cronograma	Cronograma.jpg	20/10/2017 15:50:33	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Orçamento	Financeiro.jpg	20/10/2017 15:50:02	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado/Brochura Investigador	PROJETO.doc	11/10/2017 15:36:08	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
TCLE/Termos de Assentimento/Justificativa de Ausência	TCLE.doc	11/10/2017 15:34:32	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador.jpg	11/10/2017 15:33:57	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	11/10/2017 15:30:20	CALIANE DA ROCHA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado.

Necessita Apreciação da CONEP:

Não.

SALVADOR, 22 de Dezembro de 2017

Assinado por:

Aderval Nascimento Brito

(Coordenador)