



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

GILMAR BEZERRA DE LIMA

**A MATEMÁTICA APLICADA NA CONFECÇÃO DE ROUPAS:
PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DO USO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

GILMAR BEZERRA DE LIMA

**A MATEMÁTICA APLICADA NA CONFECÇÃO DE ROUPAS:
PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DO USO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel.

**CAMPINA GRANDE - PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732m Lima, Gilmar Bezerra de.

A matemática aplicada na confecção de roupas [manuscrito] : perspectivas e possibilidades do uso na Educação de jovens e adultos / Gilmar Bezerra de Lima. - 2019.

188 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação : Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Etnomatemática. 2. Modelagem Matemática. 3.
Educação de Jovens e Adultos - EJA. 4. Confecção de roupas.

I. Título

21. ed. CDD 510.7

GILMAR BEZERRA DE LIMA

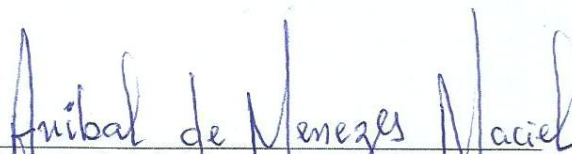
A MATEMÁTICA APLICADA NA CONFECÇÃO DE ROUPAS: PERSPECTIVAS E
POSSIBILIDADES DO USO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

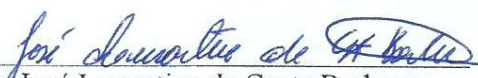
Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

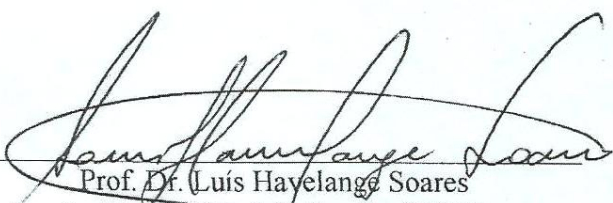
Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em: 03/12/2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Luís Hayelange Soares
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

À Deus Jeová, a quem pertence toda adoração.
À minha família, aos meus amigos, aos meus
colegas de mestrado, ao meu orientador, pelo
apoio irrestrito, pela amizade e pelo
companheirismo, sempre nos dando força. Sem
você não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus Jeová, a quem pertence toda honra, glória, adoração e louvor, por me conceder tudo que sou e tenho e por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui.

A Meu Jesus amado, meu único Senhor, a quem amo e adoro, reconhecendo sempre o seu companheirismo nos momentos de estudo, de dificuldade, nas viagens e em todos os momentos.

Ao Espírito Santo, que mesmo sendo Deus habita em nós, sendo o Consolador bendito e que sempre estará conosco.

À minha esposa Joseângela Costa de Lima e aos meus filhos Matheus Hilbert Bezerra de Lima e Davi Lucas Bezerra de Lima, por serem incentivadores dos meus sonhos, suporte nas horas de dificuldades e compreensíveis na minha ausência. Sou grato pela existência de vocês na minha vida e pelo amor que derramam sobre mim.

Aos meus pais Eriberto Bezerra de Lima e Sueli de Andrade Lima, por terem cuidado para que eu estudasse e desbravasse horizontes que pensava ser impossível. Agradeço pelo exemplo recebido e pelas palavras de incentivo.

Aos meus irmãos, de modo especial a minha irmã Edilene de Andrade Lima, que sempre me incentivou a continuar nos momentos que pensei em desistir.

Ao meu orientador, que mesmo o conhecendo a pouco tempo, me tratou como se nos conhecêssemos a muitos anos. Construímos um verdadeiro laço de amizade e respeito mútuo. Pude comprovar na prática, que o Prof. Aníbal Maciel, não é apenas um admirador da Pedagogia Humanizadora de Paulo Freire, mas um professor que vive essa Pedagogia na prática. Agradeço pelos ensinamentos, orientação, cuidado, amizade, dedicação e compreensão em tudo.

Ao Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa e ao Prof. Dr. Luís Havelange Soares, pelas ricas contribuições prestadas à minha pesquisa, tanto na banca de qualificação como na conclusão da mesma, sempre com muita consideração e amizade.

Aos meus professores, desde os que me alfabetizaram, quanto aos que conheci ao longo da jornada escolar até chegar aqui. Tive a honra de ser aluno de grandes homens e mulheres que respiram a educação a cada dia e a apresentam como caminho para a transcendência social.

Aos meus amigos de forma geral, desde aqueles que já vinham de mãos dadas comigo antes do mestrado, como meu amigo Diógenes Botelho, que me incentivou a realizar minha inscrição na seleção do mestrado, como aos que conheci e aprendi a admirar durante o curso,

como o amigo Wellson Araújo, que sempre dividiu comigo ricas contribuições ao longo desse tempo. O curso termina, mas a amizade permanece.

A todos que fazem a Escola Municipal São Domingos, de modo especial a minha gestora Elza Georgina de Oliveira Silva, que se propôs sempre a colaborar comigo e com a pesquisa de forma muito generosa e amigável. Agradeço também aos queridos alunos dessa unidade escolar, que nos motivam a continuar como professor.

Aos prefeitos dos municípios de Santa Cruz do Capibaribe – PE e Brejo da Madre de Deus – PE, bem como aos respectivos secretários de educação que, ao cumprirem a lei que tange sobre a licença para cursar o mestrado, me concederam a oportunidade de cursá-lo com dignidade.

Á todos que fazem o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, desde os funcionários da secretaria, como todo o corpo docente e colaboradores, bem como a todos que fazem a Universidade Estadual da Paraíba.

“Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 2018, p.25)

RESUMO

O presente trabalho versa sobre uma pesquisa qualitativa, tendo por tipo a pesquisa pedagógica. Os sujeitos da pesquisa são alunos da modalidade EJA, fase IV, pertencentes à Escola Municipal São Domingos que fica no distrito de São Domingos na cidade de Brejo da Madre de Deus - PE. O objeto da nossa pesquisa é o uso como ferramenta pedagógica do entrelaçamento da Etnomatemática com a Modelagem Matemática. Dentro dessa ótica, buscamos responder a seguinte questão norteadora: Como relacionar didaticamente o saber matemático aplicado no processo de confecção de roupas com o saber escolar? Considerando essa provocação, tivemos como objetivo geral: Analisar possibilidades de, na prática pedagógica do professor, embasada em uma postura sociocultural, relacionar a Matemática usada na confecção de roupas ao ensino de Matemática na EJA. A nossa hipótese é a de que, um ensino de Matemática, de uma forma significativa, na EJA, que respeite e valorize aspectos socioculturais, em conexão com a Modelagem, pode contribuir para uma formação integral do aluno e diminuir a aversão pela matemática. Para a coleta de dados, usamos a observação participante, com registros de dados por meio de gravações de voz e fotos quando necessário e questionários com questões abertas e fechadas, que seguiu as etapas inerentes a um trabalho na linha da Modelagem Matemática. Para interpretação dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo de Lawrence Bardin. Como resultado, tivemos uma ótima participação dos alunos nas propostas de atividades apresentadas, baseado no diálogo, na valorização do conhecimento de mundo e interação, especificamente da Matemática aplicada na confecção de roupas, considerando princípios freirianos, a partir da problematização de situações reais, como a confecção de saias godê, da gramatura de tecidos e da relação entre a simetria com estampas e bordados de tecidos. Como também, uma acentuada valorização de se aprender matemática.

Palavras Chave: Etnomatemática. Modelagem Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Confecção de Roupas.

ABSTRACT

The current work versates about a qualitative research, having as its type the pedagogical research. The subjects of the research are students from EJA (Youth and Adults Education), phase IV, belonging to the Escola Municipal São Domingos (Municipal School São Domingos) that is situated in the district of São Domingos in the city of Brejo da Madre de Deus – PE. The object of our research is the use, as a pedagogical tool, of the interlacement between Ethnomathematics and Mathematical Molding. Within this view, we aim to answer the following guiding question: How to, didactically, relate the mathematical knowledge applied in the process of clothing confection to school knowledge? Considering this provocation, we had, as the general objective: to analyze possibilities of, in the teacher's pedagogical practice, based on a sociocultural posture, relating the Mathematics used on clothing confection to the Mathematics teaching in EJA. Our hypothesis is that, a Mathematics teaching in EJA that respects and values sociocultural aspects, in connection to Molding, in a significative way, may contribute to an integral formation of the student and reduce the aversion for Mathematics. For data gathering, we have used the participating observation, with data registers through voice recording and pictures when necessary, and questionnaires with objective and subjective questions, that have followed steps inherent to a work in the field of Mathematical Molding. For data interpretation, we have used Lawrence Bardin's Content Analysis. As a result, we have had a great students participation on the proposed activities, based on dialogue, world knowledge valuation and interaction, specifically of the Mathematics applied in the clothing confection, considering Freirian principles, parting from the problematization of real situations, like the confection of flared skirts, the fabric weighting, and the relation of the symmetry with fabric prints and embroidery. As also, an accentuated valorization of learning mathematics.

Keywords: Ethnomathematics. Mathematical Molding. Youth and Adults Education. Clothing Confection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo vital.....	35
Figura 2 Ciclo do conhecimento.....	37
Figura 3 Esquema do processo da Modelagem Matemática.....	43
Figura 4 Dinâmica da Modelagem Matemática.....	43
Figura 5 Esquema do processo da Modelagem.....	44
Figura 6 Ponto de encontro entre o Programa de Pesquisa Etnomatemática e a Modelagem Matemática.....	46
Figura 7 Bilhete de loteria esportiva, 1972.....	52
Figura 8 Evolução da inteligência fluída e cristalina.....	68
Figura 9 Dinâmica da relação Etnomatemática, Modelagem Matemática e o aluno EJA.....	76
Figura 10 Representação cartesiana do currículo.....	77
Figura 11 Percurso da Escola Municipal São Domingos ao Moda Center.....	80
Figura 12 Gráfico de Percentual dos alunos sobre a disciplina que se identificam ou não.....	95
Figura 13 Fotografia do aluno medindo e cortando tecido.....	104
Figura 14 Fotografia do aluno pesando o tecido.....	104
Figura 15 Quadro desenvolvido por aluno para cálculo da gramatura.....	106
Figura 16 Plano cartesiano desenhado pela aluna.....	108
Figura 17 Medição do comprimento da circunferência e diâmetro de objetos circulares.....	110
Figura 18 Produção de dois semicírculos divididos em 6 partes cada.....	111
Figura 19 Fotografia de alunos realizando medições.....	113
Figura 20 Fotografia de aluno confeccionando moldes.....	114
Figura 21 Fotografia de moldes prontos confeccionados por aluno.....	114
Figura 22 Cálculo de área a partir do raio da cintura.....	118
Figura 23 Fotografia de camisa junina.....	121
Figura 24 Fotografia de camisa junina.....	122
Figura 25 Fotografia de camisa de modelo esportivo.....	122
Figura 26 Fotografia de vestido.....	123
Figura 27 Gráfico de percentual dos alunos que concordaram nas afirmações A até H.....	131
Figura 28 Gráfico de percentual dos alunos que concordaram nas afirmações I até P.....	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Migração de alunos do ensino regular para a EJA.....	64
Tabela 2 Percentual das idades dos alunos.....	91
Tabela 3 Percentual de alunos relacionados à profissão.....	93
Tabela 4 Último ano que o aluno foi matriculado.....	94
Tabela 5 Importância do estudo.....	95
Tabela 6 Concepção que os alunos têm sobre a Matemática.....	96
Tabela 7 Conhecer pessoas que usam outra Matemática.....	97
Tabela 8 Relação quesito, categorização e percentual 1.....	138
Tabela 9 Relação quesito, categorização e percentual 2.....	134
Tabela 10 Pontos que precisam melhorar.....	136
Tabela 11 Avaliação dos alunos referente ao trabalho realizado.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Índice de categorização.....	90
Quadro 2 Relação da fórmula com o tipo da saia.....	116
Quadro 3 Exemplo do cálculo do raio para confecção do molde.....	116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALFASOL	Alfabetização Solidária
CAAE	Certificado de apresentação para apresentação ética
CNAEJA	Comissão Nacional de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEJA	Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos
EREJA	Encontro Regional Nordeste de Educação de Jovens e Adultos
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais do Magistério.
FUP	Federação Única dos Petroleiros
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
MOVA	Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos
ONG	Organização Não-Governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro didático
Pnad	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNE	Plano Nacional de Educação
Proeja	Programa Nacional da Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos
Projovem	Urbano Programa Nacional de Inclusão de Jovens.
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

Sumário

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA	16
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2. COM RELAÇÃO À PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS E HIPÓTESE	27
1.2.1 Questão da pesquisa.....	27
1.2.2 Objetivo geral	27
1.2.3 Objetivos específicos.....	28
1.2.4 Hipótese	28
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	28
2. ETNOMATEMÁTICA E MODELAGEM MATEMÁTICA	30
2.1 ETNOMATEMÁTICA: DIMENSÕES E REFLEXÕES	30
2.1.1 Dimensões conceitual, política e histórica	30
2.1.2 Dimensão educacional.....	34
2.1.3 Dimensão cognitiva	34
2.1.4 Dimensão epistemológica.....	36
2.2 O EQUÍVOCO DA HIERARQUIZAÇÃO DO SABER	38
2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA	41
2.4 CONEXÃO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA NO CAMPO CONCEITUAL	45
3. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PERCURSO E RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA	49
3.1 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL	49
3.1.1 Do período colonial à ditadura militar.....	50
3.1.2 Educação de jovens e adultos na nova república.....	53
3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EJA NUMA PERSPECTIVA HUMANIZADORA	58
3.2.1 Porque falamos ainda em educação bancária?	58

3.2.2. O Ensino de Matemática na educação de jovens e adultos	63
3.2.3 Entrelaçamentos entre Etnomatemática, Modelagem e EJA	69
3.3 O CURRÍCULO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM E DO PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA	77
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	80
4.1 QUANTO AO LOCAL DA PESQUISA	80
4.2 QUANTO AOS SUJEITOS DA PESQUISA	81
4.3 QUANTO ÀS FASES DA PESQUISA	81
4.3.1 Encontro 1 - Reflexões e questionário inicial.....	82
4.3.2 Encontro 2 - Delimitação e interação com o tema, planejamento dos trabalhos e possibilidades de conteúdo	82
4.3.3 Do encontro 3 ao 13 - Aplicação das atividades e validação dos resultados.....	82
4.3.4 Encontro 14 - Questionário final	83
4.4 QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	83
4.4.1 Abordagem do problema da pesquisa.....	83
4.4.2 Quanto aos procedimentos técnicos da pesquisa	83
4.5 QUANTO AOS INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	85
4.6 QUANTO À METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS	86
4.6.1 Quanto à pré - análise	88
4.6.2 Quanto à exploração do material	88
4.6.3 Quanto ao tratamento dos resultados obtidos e interpretação	89
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
5.1 QUESTIONÁRIO INICIAL.....	91
5.1.1 Perfil da turma e dados pessoais.....	91
5.1.2- Dados referentes à profissão	93
5.1.3 Dados escolares	94
5.1.4 Concepção sobre a Matemática	96
5.2 – RELATO DO 1º AO 13º ENCONTRO.....	98

5.2.1 1º Encontro - Conversa inicial a partir das provocações feitas pelo primeiro questionário	98
5.2.2 2º Encontro - Delimitação e interação com o tema, planejamento dos trabalhos e possibilidades do conteúdo	100
5.2.3 Do 3º ao 13º encontro - Aplicação das atividades e validação dos resultados.....	103
5.2.3.1 Bloco de atividades 1 - Do 3º ao 6º encontro:	103
5.2.3.2 Bloco de Atividades 2 - Do 7º ao 11º Encontro.....	110
5.2.3.3 Bloco de Atividade 3 - 12º e 13º Encontros	120
5.3 TRAÇANDO UM OLHAR SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES À LUZ DO APORTE TEÓRICO.....	123
5.3.1 No bloco 1 de atividades	125
5.3.2 No Bloco 2 de atividades.....	127
5.3.3 No bloco 3 de atividades	128
5.4 QUESTIONÁRIO FINAL - 14º ENCONTRO	131
5.4.1 Análise da parte A do questionário.....	131
5.4.2 Análise da parte B do questionário.....	136
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	140
REFERÊNCIAS.....	142
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL	146
APÊNDICE B – BLOCO DE ATIVIDADES 1.....	149
APÊNDICE C - BLOCO DE ATIVIDADES 2.....	157
APÊNDICE D – BLOCO DE ATIVIDADES 3	176
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL.....	184
ANEXO A - MATERIAIS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE MOLDES.....	187
ANEXO B – COMERCIALIZAÇÃO DE TECIDOS	188

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

A educação é, sem dúvida, uma das estratégias mais eficazes criadas pelo ser humano, visando seu desenvolvimento como espécie. Já a Matemática, por sua vez, é uma ferramenta extraordinária, desenvolvida através do pensamento do ser humano, envolta de abstração, com importantes aplicações tanto na vida cotidiana das pessoas como em diferentes áreas do conhecimento.

Assim, ao abordarmos a educação e a Matemática, não podemos deixar de refletir sobre a escola como instituição socializadora do conhecimento produzido pela humanidade, e por assim ser, destaca-se como uma das mais importantes da sociedade.

No Brasil, a educação é direito de todos, pois nos assegura a Constituição Federal de 1988 no seu artigo 208 tal obrigatoriedade do estado e direito das pessoas, sem contudo, discriminar ninguém. Porém, o fato é que, lamentavelmente, o direito a uma educação de qualidade para todos, historicamente não aconteceu no Brasil, e hoje ainda existem muitas pessoas analfabetas, outras que não podem estudar porque trabalham, outras que se evadiram da escola e uma série de problemas sociais e políticos que acabam dificultando a prosperidade da educação de forma geral.

A educação é composta por toda uma cadeia de agentes (pessoas e instituições), que conectados, dão sustentabilidade ao sistema educacional. Estamos falando de professores, gestores escolares, coordenações pedagógicas, pais, alunos, comunidade, universidades, secretários de educação, políticos, estruturas e investimentos, entre outros.

Poderíamos aqui, detalhar uma infinidade de aspectos que merecem nossa reflexão sobre a educação, mas não são objetos aqui do nosso estudo. No nosso caso, nos detemos a produzir uma reflexão sobre o ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), modalidade esta que historicamente é relegada quanto à sua valorização e desenvolvimento.

Hoje, apesar de mudanças nas políticas públicas quanto à educação, como por exemplo, a criação do FUNDEB, a EJA continua não sendo prioridade dos governos. Para efeito de reflexão, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento relativamente recente, praticamente negligencia essa modalidade ao não apresentar um olhar específico sobre essa.

No contexto escolar, observamos, com base na nossa experiência, uma aparente desinformação quanto às especificidades inerentes a essa modalidade, pois turmas de EJA são formadas e professores são relocados para ensinar a esses alunos, com o objetivo central de corrigir o fluxo escolar, sem contudo, atentar para o fato de que essa não pode ser vista na mesma ótica do ensino regular, havendo a necessidade de formação específica para os

professores que nela irão trabalhar, de material didático coerente e de metodologias de trabalho que se adequem a essa demanda de alunos.

Diante desse quadro, faz-se necessário, além da ampliação das políticas públicas, o desenvolvimento de pesquisas que apontem caminhos para a melhoria do ensino nessa modalidade.

Nesse sentido, buscando colaborar com as investigações voltadas à EJA, abordamos nesse trabalho, o ensino de Matemática nessa modalidade, na perspectiva da Etnomatemática entrelaçada à Modelagem Matemática. A primeira funcionou como ponto de partida dos conteúdos e a segunda como meio para que pudéssemos, “educar pela Matemática”, conforme aponta Meyer, Caldeira e Malheiros (2018), valorizando aspectos socioculturais na perspectiva de Freire (2005).

Dessa forma, buscando contribuir com a melhoria do ensino de Matemática na EJA fase IV (8º e 9º anos), a presente pesquisa teve como locus a região de Santa Cruz de Capibaribe - PE, onde existe uma grande mobilização profissional em torno da confecção de roupas.

Na produção de roupas, existe todo um processo, desde o planejamento da quantidade de tecido comprado que, proporcionalmente, gera uma quantidade de peças fabricadas, até a comercialização final. A produção das peças engloba seu desenho pelo estilista, o molde da roupa que se deseja fazer, passando pelo corte e costura do tecido, bordado, estampas e acabamentos. Nesses procedimentos, são aplicados conceitos matemáticos, de uma forma consciente ou inconsciente pelos agentes envolvidos nessa produção, que parte desde o planejamento da quantidade de tecido comprado, até a comercialização final.

Nesse trabalho, buscamos meios de trazer essa Matemática do cotidiano da região (Etnomatemática) para à escola, como forma de despertar no aluno a motivação para aprender a matéria escolar (Etnomatemática acadêmica), por meio de uma concepção de ensino de Matemática chamada de Modelagem Matemática e mostrar a importância que a Matemática tem na sociedade, visando despertar no aluno o senso crítico a partir de um ensino sociocultural.

1.1 JUSTIFICATIVA

Tivemos todo nosso percurso escolar em escolas públicas. Sofremos com a falta de professores de várias disciplinas, inclusive de Matemática, que sempre foi a disciplina com a qual tínhamos mais afinidade. Todavia, nunca entendemos, naquele período, porque o que aprendíamos na escola, em Matemática especificamente, não tinha tanta relação com o cotidiano, com a vida de uma maneira geral.

No ensino médio, em meio a falta de professores de química e física, tivemos que nos mudar de Taquaritinga do Norte - PE para a cidade de Toritama - PE, em busca de emprego. Isso aconteceu precisamente quando já estávamos no último ano escolar (2002). Começamos a trabalhar na produção de calças jeans e a observar todo o processo de produção, percebendo a existência de muitos conhecimentos inerentes a essa produção, em pessoas não escolarizadas, mas que trabalhavam nessa área.

Em 2003, iniciamos nossa graduação em Ciências com habilitação em Matemática, o que nos possibilitou já adentrarmos em um programa de estágio da secretaria de educação do estado de Pernambuco. Voltamos a residir em Taquaritinga do Norte – PE e a estagiar na então Escola Estadual Severino Cordeiro de Arruda, com diversas disciplinas, entre elas, Matemática.

Passamos a adotar um ensino totalmente abstrato da disciplina e por isso, percebíamos que os alunos do ensino médio não se interessavam, sendo, portanto, um calvário levá-los a considerar a importância da Matemática. Percebemos então, que relacionar a Matemática com o cotidiano poderia ser uma opção. A partir daí, pautamo-nos em trabalhar com a Matemática a partir da resolução de problemas e contextualização, buscando em pesquisas, nesse viés, suporte para tal.

Em 2013, começamos a lecionar na EJA fases III e IV, na Escola Municipal São Domingos. Logo de início, adotamos a mesma prática pedagógica, sendo para nós e nossos alunos bastante complicado, pois havia resistência e a sensação que os alunos não estavam compreendendo os assuntos a partir da resolução de problemas. Era momento de reflexão. A partir daí, surgiu o desejo de pesquisar sobre Etnomatemática, Modelagem, tecnologias na sala de aula, entre outros.

A leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foi bastante importante nesse processo e logo fomos percebendo que adotar a mesma prática do ensino regular na EJA, não estava dando certo. Diante disso, em 2017, surgiu a ideia de tentar relacionar a confecção de roupas com o ensino de Matemática. Fizemos um trabalho de geometria em uma turma de EJA III (6º e 7º anos) a partir dos moldes de camisas, que são modelos de papel usados pelas costureiras. Publicamos posteriormente esse trabalho em um congresso.

Os resultados foram muito positivos, nos levando a entender que se fazia necessário um aprofundamento nas pesquisas sobre essa relação entre a Matemática da confecção de roupas e a escolar, sendo essa, portanto, nossa justificativa pessoal para desenvolver a presente pesquisa.

Mas, consideramos haver também motivos pedagógicos para a relevância dessa pesquisa, a saber, o ensino de Matemática. É fato que o ensino dessa matéria vem sendo discutido e pesquisado ao longo dos anos, buscando-se melhorar esse ensino e

consequentemente aumentar a possibilidade de uma aprendizagem mais efetiva, aliada a uma diminuição da aversão em torno da Matemática. Sobre questões dessa natureza, afirma Maciel (2002, p. 12):

O ensino de Matemática tem sido motivo de vários estudos e discussões, sempre com o objetivo de se minimizar os preconceitos criados em torno dessa disciplina, como por exemplo, o de ela ser considerada o “bicho-papão” e que só pessoas “iluminadas” conseguem compreendê-la.

Na perspectiva de incrementar o ensino de Matemática, percebemos que as pesquisas sobre essa temática têm avançado. Como exemplo, podemos destacar a criação de associações de professores e pesquisadores, tal qual a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), fundada em 27 de janeiro de 1988, que têm promovido congressos, debates, estudos e publicações que visam o melhoramento do ensino de Matemática, sendo tudo isso somado a um número crescente de pesquisas publicadas em eventos nacionais e internacionais sobre esse tema.

Isso tudo reforça a importância que as pesquisas em Educação Matemática têm, e os resultados já podem ser sentidos, pois, quando comparamos os livros didáticos de 20 anos atrás com os de hoje, as propostas pedagógicas, os exercícios, percebemos já grandes alterações.

Não obstante, a sociedade tem mudado, por isso o ensino precisa acompanhar tais evoluções. As pesquisas em Educação Matemática apontam nessa perspectiva. Notamos mudanças quanto aos livros didáticos, pois estão sendo idealizados a partir de uma visão menos tradicional do ensino da Matemática e mais aberto a problemas e contextualizações.

De uma maneira geral, é necessário implementar mudanças nas metodologias de ensino, adequando-as às demandas dos novos tempos. A nosso ver, uma educação bancária, que segundo Freire (2005), enxerga o aluno como um depósito de conteúdo, não deveria mais refletir nas práticas dos professores atualmente, mas infelizmente, tal postura ainda é percebida nas práticas atuais. Adotar uma postura de educação sociocultural, sempre foi uma possibilidade benéfica, pois a democracia, um dos pilares dessa postura, deve ser o cerne da educação em vista da transformação da realidade como declara Freire (2018, p. 110):

A professora democrática, coerente, competente, que testemunha seu gosto de vida, sua esperança no mundo melhor, que atesta sua capacidade de luta, seu respeito às diferenças, sabe cada vez mais o valor que tem para a modificação da realidade, a maneira consistente com que vive sua presença no mundo, de que sua experiência na escola é apenas um momento, mas um momento importante que precisa ser autenticamente vivido.

Portanto, algumas mudanças que já podemos ver no ensino de Matemática são frutos de pesquisas, debates e práticas refletidas de ensino. Sabemos que estamos distantes ainda do ideal, mas devemos unir os esforços, em busca de um ensino de Matemática cada vez melhor, crítico, responsável e democrático.

Em relação à Educação de Jovens e Adultos (EJA), o ensino de Matemática precisa ser um agente transformador. Se a Matemática já é vista com restrições pelos alunos do ensino regular, imaginemos como ela é vista por pessoas que se evadiram da escola há tanto tempo, por pessoas que trabalham o dia todo e estudam à noite, por jovens que participam de programas de ressocialização e são inseridos nas turmas de EJA, muitas vezes de maneira compulsória pela justiça, por mães solteiras que decidem continuar seus estudos, entre outros.

É inconcebível que tal modalidade seja tratada sem a devida atenção por parte dos governantes, secretários, gestores e professores também. Claro, que resguardamos aqui a problemática da formação dos professores, que devido à falta de políticas públicas adequadas e programas de formação voltadas exclusivamente para a EJA, são destinados para o ensino dessa modalidade sem o devido preparo. Diante disso, concordamos com Maciel (2002, p. 29), quando afirma que:

No bojo dessa reflexão é preciso atentar para o papel que a educação básica de jovens e adultos deve desempenhar, como também, repensar toda a prática pedagógica, em virtude de se tratar de um grupo de pessoas que teria acesso a conteúdos que em princípio seriam destinados a crianças.

A especificidade da modalidade EJA requer uma prática pedagógica coerente, uma metodologia adequada. Assim, “a principal proposta pedagógica para o público da modalidade EJA é favorecer que os alunos sejam capazes de estabelecer relação entre o conhecimento que ele já possui e o novo conhecimento” (QUEIROZ; LINS, 2011, p. 77). Dessa forma, um professor de Matemática com uma visão mais ampla de sociedade e convicto do potencial transformador da educação, centrado em uma postura sociocultural, poderá dar uma resposta mais adequada aos anseios do mundo contemporâneo.

Apontamos tudo isso porque sabemos que o ensino de Matemática é um desafio a ser vencido pelos professores a cada aula, pois sua aprendizagem é “[...] um campo de estudos privilegiados para a análise de atividades cognitivas fundamentais como a conceitualização, o raciocínio, a resolução de problemas e mesmo a compreensão de textos” (DUVAL, 2009, p.13).

Essas atividades cognitivas acontecem naturalmente na aprendizagem de qualquer disciplina, porém, na aprendizagem de Matemática a peculiaridade é que “[...] essas atividades cognitivas requerem a utilização de sistemas de expressão e de representação além da

linguagem natural ou das imagens: sistemas variados de escrituras para números, notações simbólicas para os objetos, escrituras algébricas, [...]” (DUVAL, 2009, p. 13).

Diante disso, percebemos que aprender Matemática em si, já tem suas particularidades cognitivas. Somado a isso, imaginemos pessoas que fazem anos que não frequentam escola, pessoas que passam o dia trabalhando, indivíduos que já sofreram experiências diversas, entre outras coisas. Tudo isso nos mostra que, na EJA, tratamos de um público específico com características particulares. A consequência disso é que o professor se encontra diante da necessidade iminente de buscar estratégias para um ensino que respeite tais particularidades.

Tudo isso faz parte desse processo complexo, que é o ensino e a aprendizagem das pessoas. Tal processo, que acontece todos os dias no meio educacional é algo dinâmico e cheio de desafios para os agentes que o compõe. As pesquisas sobre o ensino de Matemática, cada vez mais, trazem informações que só reforçam o quanto ensinar Matemática é instigante.

Quanto ao professor, podemos elencar pontos importantes nesse processo, como sua concepção sobre a Matemática que influencia sua prática, seu discurso na aula, que pode ajudar ou prejudicar o educando, entre outras coisas.

Quanto ao aluno, podemos citar dificuldades cognitivas como problemas de atenção, memória e raciocínio, por exemplo. E ainda, problemas de interação com os colegas (comunicação) e problemas sociais que podem atrapalhar sua aprendizagem. D’Amore (2007), reforçando os problemas inerentes ao ensino e aprendizagem, afirma que existem naturezas de obstáculos que surgem nesse processo, a saber, obstáculos epistemológicos, ontogenéticos e didáticos.

Agora pensemos nesse processo de forma holística, onde existe a relação professor-aluno-professor. Nessa dialética, temos como consequência, a junção dos desafios citados acima, tornando o processo de ensino e aprendizagem cada vez mais instigante e cheio de desafios a se superar. Na EJA, o problema da quantidade de alunos que também existe no ensino regular, soma-se a heterogeneidade das idades, típico dessa modalidade, onde cada aluno traz sua história e suas dificuldades de forma mais intensa, buscando na escola meios para mudar sua realidade e transcender como pessoa.

Dessa maneira, é claramente necessário que o professor busque meios de incentivar seus alunos e atraí-los ao universo da Matemática, sem, contudo, fazê-los abrir mão do que sabem em detrimento de seus conhecimentos próprios, para assimilar um *novo* conhecimento abstrato e acadêmico. Pois, quando isso acontece, o aluno fica sem espaço para expor sua maneira de ver a realidade, tendo a desmotivação como algo iminente e a desistência escolar como saída, aniquilando seus sonhos e perspectivas futuras.

Por tudo isso, na EJA, a Etnomatemática pode ganhar um papel de destaque, pois possibilita que o aluno mostre o que sabe e perceba que seu saber é valorizado. Isso conecta a realidade dele à escola. Porém, buscar diferentes maneiras de solucionar problemas reais, além dos que esse aluno já sabe, torna-se necessário, à medida que o aluno busque ampliar seu próprio universo de conhecimentos.

A nosso ver, uma das maneiras de colaborarmos para que isso aconteça de forma não arbitrária é o desenvolvimento de um ensino pautado pela Modelagem Matemática, que desafia esse aluno a buscar novas maneiras de solucionar problemas da sua realidade. Dessa forma, entendemos que a inserção dessas duas ferramentas na prática pedagógica do professor, pode contribuir na superação de algumas das dificuldades naturais presentes em todo o processo de ensino-aprendizagem.

Em muitas pesquisas, congressos de educação matemática, artigos, dissertações e teses, há estudos feitos sobre a Etnomatemática e Modelagem Matemática. Percebemos um consenso quase que total entre os pesquisadores, apresentando a Etnomatemática e a Modelagem como boas ferramentas para trabalhar Matemática em sala de aula.

Sabemos dos desafios que a adoção de uma prática pedagógica pautada nessas ferramentas trazem ao professor. Todavia, o trabalho em torno do aluno deve ser uma busca para tornar a Matemática algo importante e estimulante para o mesmo.

Dessa forma, é importante observarmos que um dos papéis da escola é gerar cidadãos que saibam viver em sociedade de forma digna. Para tal, saber aplicar o que se aprende na escola faz parte de se viver essa dignidade social. Os alunos que fazem parte da EJA precisam, além do desenvolvimento do pensamento matemático, que uma relação concreta entre a vida social e o currículo escolar seja vivenciado em sala de aula, para que a disposição a aprender seja fomentada de forma eficaz e subsidiada pela certeza que, o que se está aprendendo na escola, tem importância na sua vida social, facilitando a resolução de situações problemas oriundas de uma vivência natural em sociedade.

De maneira específica, em Santa Cruz do Capibaribe-PE e região, percebemos a existência de um campo fértil de possibilidades para se relacionar a Etnomatemática aplicada a este polo de confecção com o saber escolar, ampliando as condições de despertarmos a motivação do aluno, a desenvolvermos um interesse peculiar pela Matemática e pela escola de forma geral.

Sendo assim, um grande equívoco cometido por muitos professores que lecionam na EJA é querer implantar a mesma prática pedagógica do ensino regular. Se o público é diferente a prática também precisa ser. As diferenças entre esses públicos são muitas, mas podemos

destacar um ponto específico que diferencia os alunos da EJA dos demais, que é o motivo pelo qual eles estão na escola, como destaca Lemos (1999, p. 25):

Os adolescentes e adultos procuram a escola, inicialmente motivados pela expectativa de conseguir um emprego melhor, ou então são levados pelo desejo de elevação da autoestima, da independência e da melhoria de sua vida pessoal, como por exemplo, dar bons exemplos aos filhos e ajudá-los em suas tarefas escolares e etc.

Esses motivos colocam sobre o professor uma responsabilidade enorme, pois ele como mediador do processo de ensino-aprendizagem tem a responsabilidade de guiar todo o processo, considerando que atitudes erradas geram consequências irreparáveis na vida desses alunos. Assim, uma das atitudes pontuais por parte do professor é inserir o diálogo em sua prática, tendo consciência da sua importância para a educação, pois como aponta Freire (2005, p. 96) “Somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz, também de gerá-lo. Sem ele não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação”.

É dentro de um diálogo aberto que se conhece o aluno e o professor se faz conhecer. É dentro desse diálogo que o pensamento crítico aparece, que as problematizações reais podem surgir. É nesse ato dinâmico e democrático que, ao se conhecer a realidade do aluno e seu meio social, o professor tem a oportunidade de refletir sobre o currículo que vai nortear sua prática pedagógica. Sem haver de fato um entendimento do papel do currículo e o que de fato ele é, a boa prática pedagógica dentro da perspectiva de gerar alunos pensantes e cidadãos de fato, pode ser comprometida.

Além disso, para o ensino de Matemática nessa modalidade, insistimos no fato que fazer uma ponte entre a Matemática usada no dia a dia, principalmente relativa ao mundo do trabalho, e o saber escolar, é visto como necessário e imprescindível ao ensino, podendo contribuir para a aprendizagem. Vejamos o que diz Cunha (1999, p. 66):

É válido ressaltar, ainda, que esse jovem e/ou adulto possui conhecimentos matemáticos adquiridos de modo informal ou intuitivo, mas que precisam ser levados em consideração pelo professor, que deve ser o facilitador da mediação entre o conhecimento informal e o sistematizado.

Nessa perspectiva, Alves (2010, p. 52) destaca que o conhecimento que o aluno tem, fruto da sua vivência social e profissional, pode contribuir com o saber escolar:

Indivíduos que desenvolvem atividades diversas e trabalham com conteúdos matemáticos não são valorizados do ponto de vista educacional. Esse grupo pode e muito contribuir para o enriquecimento do trabalho escolar. É possível obter então outra forma de se adquirir conhecimento.

Porém, sabemos que em muitos lugares a Matemática ensinada nas escolas ainda é de forma mecânica, onde se valorizava demais as enormes listas de exercícios. Um ensino puramente abstrato que não dá significado a matéria e gera insucesso na aprendizagem dos alunos, como destaca Souza et al (2012, p. 81 - 82):

E quando falamos do ensino visando à disciplina matemática, fica mais evidente a necessidade de uma atualização de comportamento diante do modelo de ensino adotado por muitos professores dessa disciplina. [...] A falta de sentido e significado para o objeto matemático em estudo pode inviabilizar o desempenho dos jovens da forma como a sociedade espera e precisa.

Em concordância com o exposto acima, mas refletindo agora especificamente a prática do professor de matemática, Monteiro e Pompeu Junior (2001, p. 60) afirmam:

Diante do exposto, cabe agora discutirmos um pouco sobre o trabalho docente. Imaginemos inicialmente um professor nas aulas de matemática. Muitas vezes, os professores preferem restringir suas aulas ao conteúdo do livro didático, pois é mais fácil e ocupa menos o tempo de preparo. Além disso, o livro geralmente apresenta a sequência: teoria, exercícios de fixação e problemas de aplicação. Como todos sabemos, é na terceira parte que os alunos apresentam maiores dificuldades.

Para tentar dar significado ao objeto matemático, e cumprir seu papel social, a escola precisa romper as barreiras do comodismo e dar um significado concreto a Matemática, despertando o interesse do aluno e gerando alunos pensantes, que compreendem a ideia que a Matemática também é para a vida. Por isso concordamos com Alves (2010, p. 78) que dá um bom exemplo ao citar a Etnomatemática praticado pelos marceneiros:

A escola deve fazer e desenvolver projetos que melhor aproveitem o conhecimento matemático de grupos sociais, como é o caso dos marceneiros, entre tantas outras atividades profissionais, como prática educativa em sala de aula, como proposta e objetivo para promover maior interesse ao aluno pela matemática, estabelecendo uma relação entre a matemática desenvolvida na escola (acadêmica) e a matemática prática dos grupos sociais (não acadêmica).

Sabemos que a prática pedagógica interfere diretamente na aprendizagem do aluno. Por isso, oportunizar o aluno a ser participante dessa prática torna-se ponto crucial. Quando falamos nisso, nos referimos ao aluno no todo, sua cultura e seus conhecimentos também. Daí entendemos que a Etnomatemática de cada grupo social, profissão, cultura, pode e deve fazer parte da escola. Por isso:

Para se levar então o Programa Etnomatemático às suas amplas possibilidades de pesquisa e de ação pedagógica um passo essencial é libertar-se do padrão eurocêntrico e procurar entender, dentro do próprio contexto cultural do

indivíduo, seus processos de pensamento e seus modos de explicar, de entender e de se desempenhar na sua realidade. (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 9).

Nessa afirmação do autor, está também nossa justificativa por optarmos em valorizar a Matemática própria do aluno nessa pesquisa. Porém, de que forma faremos isso? Na Modelagem Matemática encontramos uma saída para essa questão, pois na realidade do aluno está todo um universo recheado de possibilidades que permitem uma aprendizagem crítica e na Modelagem está o espaço para problematizações.

Sobre isso declara D'Ambrósio (1993, p.11): “Assim a modelagem pode ser uma metodologia de ensino muito útil e se enquadra no Programa Etnomatemático, que inclui a crítica, também de natureza histórica, sobre representações, que deve sempre estar subjacente ao processo de modelagem”.

Dessa forma, percebemos uma ligação muito estreita entre o Programa Etnomatemático e a Modelagem Matemática quando esta valoriza a cultura, pois ambas partem de situações reais. Na fundamentação teórica tecemos um entrelaçamento mais detalhado das duas e relacionando-as com o ensino de Matemática na EJA.

Cabe destacarmos também, que ao nos referirmos sobre a relação entre o conhecimento social do aluno e o escolar nessa reflexão, não estamos defendendo uma supervalorização do conhecimento cotidiano em detrimento do escolar. Mas, apontando que a escola deve promover o diálogo entre ambos. Mais adiante, aprofundamo-nos, também, sobre esse ponto.

Podemos também, justificar a relevância dessa pesquisa no aspecto político. Já enfatizamos em alguns momentos, que o ensino sociocultural é uma opção não só pedagógica, mas política. Para Freire (2005), pensar em uma educação libertadora, problematizadora de situações reais e democrática, leva-nos a pensar em alunos críticos, pensantes e com uma visão de mundo que os permitem exercer a cidadania de forma plena.

Faz-se necessário não só pensar em uma educação sociocultural, mas desenvolver maneiras para torná-la real dentro das salas de aula, impactando o aluno para, a partir daí fornecer a sociedade, cidadãos capazes de transcender e colaborar para a evolução dessa sociedade. Foi em busca de propor uma possibilidade para tal, que essa pesquisa se desenvolveu.

No que tange a justificativa social dessa pesquisa, nossos motivos encontram-se no fato da Educação de Jovens e Adultos ter sido historicamente negligenciada. Buscamos formas concretas de valorizar a EJA, melhorando o ensino e colocando essa modalidade no centro do debate, não a vendo apenas como uma forma de correção de fluxo, mas sim como uma

possibilidade que pode marcar o recomeço de muitas histórias de vida, torna-se socialmente relevante, pois dá voz a uma modalidade geralmente negligenciada.

Quanto à relevância da pesquisa em relação à disciplina, além de propor um entrelaçamento entre a Etnomatemática e a Modelagem para se ensinar Matemática, esse trabalho científico busca destacar alguns conteúdos importantes do ponto de vista do desenvolvimento da estrutura matemática, inerentes ao programa curricular, tais como: razão, proporção, regra de três, conceito de função, plano cartesiano, circunferência, círculo e simetria.

Com relação à relevância científica, buscamos informações no banco de dados CAPES (plataforma sucupira), sobre o atual cenário das pesquisas que abordam temas que se aproximem da nossa linha de pesquisa.

Iniciamos a pesquisa no dia 30 de agosto de 2019. Todas as buscas feitas por nós nesse dia, consideraram como filtro os anos de 2014 a 2018 (últimos 5 anos), Ensino de Ciências e Matemática como área do conhecimento e Educação Matemática como área de concentração.

Ao colocarmos na plataforma a sigla *EJA*, apareceram 12 pesquisas, com temas variados sobre Modelagem, jogos, educação financeira, tecnologia da informação e comunicação, resolução de problemas entre outros. Ao mudarmos a expressão de busca para *Educação de Jovens e Adultos*, *Confecção de roupas na Educação de Jovens e Adultos* e *Etnomatemática na Educação de Jovens e Adultos*, apareceram sempre o mesmo quantitativo de trabalhos, ou seja, 723 pesquisas distribuídas em 37 páginas.

Fizemos uma análise mais detalhada dos títulos das pesquisas e das palavras-chaves, para, a partir daí, se houvesse aproximação com o nosso tema, aprofundarmo-nos na leitura do resumo e, se caso não fosse suficiente, da pesquisa propriamente dita.

Nesse refinamento de dados, encontramos pesquisas com diversos temas, tais como: currículo; concepção de professores e alunos quanto a Matemática; análises de livros didáticos; ensino de geometria, álgebra e estatística; formação de professores; tecnologia da informação e comunicação; lousas digitais; educação inclusiva; o estudo do erro no ensino de Matemática; metacognição; representações semióticas; estado da arte; materiais manipuláveis e didáticos; gêneros do discurso; didática da Matemática; robótica e saberes docentes, entre outros.

Surgiram também trabalhos abordando a Modelagem Matemática no ensino de funções seno e cosseno; análise combinatória, na formação de professores; em recursos tecnológicos e em pesquisas sobre engenharia.

As pesquisas que mais se aproximaram do universo da Etnomatemática foram as que abordaram temas como, ensino de Matemática à ribeirinhos; visão sobre o processo de multiplicação árabe; ensino de Matemática em escolas polonesas (Paraná); a braça num

contexto Etnomatemático; saberes etnomatemáticos na relação cultural Brasil e Timor-Leste, significados mítico religioso.

Encontramos outros trabalhos ainda sobre educação de campo; Etnomatemática na cultura Guarani e Kaiowá; a geometria das pinturas corporais, saberes e fazeres de pescadores; jogo da onça; Matemática e o consumo consciente da água; vida cotidiana e aprendizagem; saber matemático escolar e a subjetivação de trabalhadores; confecção do molde do vestuário; práticas sociais Quilombolas.

Ao observarmos os trabalhos que mais se aproximaram da nossa linha de pesquisa, apenas o trabalho sobre confecção de moldes de vestuário, se utilizou do mesmo objeto de estudo, a confecção de roupas. Entretanto, esse trabalho não foi aplicado na Educação de Jovens e Adultos.

Sendo assim, após essa exaustiva análise, observando os filtros destacados, podemos encontrar uma justificativa científica convincente e relevante, pois trabalhar Matemática a partir da confecção de roupas, conectando a Etnomatemática com a Modelagem Matemática na EJA, em uma postura sociocultural, ainda é um campo vasto de potencialidades, a qual pode contribuir para a educação matemática dos alunos dessa modalidade.

1.2. COM RELAÇÃO À PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS E HIPÓTESE

1.2.1 Questão da pesquisa

No contexto da pesquisa já delineada, promover o diálogo entre a Matemática do cotidiano dos alunos com o escolar é um desafio que traduzimos na seguinte questão norteadora: *Como relacionar didaticamente o saber matemático aplicado no processo de confecção de roupas com o saber escolar?*

Entendemos que responder essa questão não é fácil, todavia, esse trabalho busca respondê-la de forma idônea, responsável, considerando a literatura acadêmica que aborda os temas de Modelagem, Etnomatemática e EJA, de forma democrática, respeitando inclusive, pensamentos divergentes ao nosso.

1.2.2 Objetivo geral

Para responder a essa problemática, buscamos alcançar como objetivo geral desse trabalho o seguinte: Analisar possibilidades de, na prática pedagógica do professor, embasada

em uma postura sociocultural, relacionar a Matemática usada na confecção de roupas ao ensino da Matemática na EJA.

1.2.3 Objetivos específicos

Nossos objetivos específicos são:

- a) Estabelecer conexões entre a Matemática praticada no processo de confecção de roupas na região de Santa Cruz do Capibaribe- PE e a Matemática escolar, por meio da Modelagem.
- b) Analisar se o ensino de conceitos matemáticos na EJA, a partir do entrelaçamento da Modelagem Matemática com a Etnomatemática, contribui para torná-lo sociocultural.
- c) Oferecer possibilidades de se tratar pedagogicamente a Matemática de grupo dessa região na escola, por meio de uma sequência de atividades.

Esses objetivos giram em torno do tema central da nossa pesquisa, que tomando como sujeitos, alunos da EJA fase IV, como objeto de estudo a relação entre a Modelagem e a Etnomatemática, proporemos meios para que o ensino de Matemática na EJA, não só alcance seu papel acadêmico, como também social.

1.2.4 Hipótese

Temos como hipótese nessa pesquisa, que um ensino de Matemática, de uma forma significativa, na EJA, que respeite e valorize aspectos socioculturais, em conexão com a Modelagem, pode contribuir para uma formação integral do aluno e diminuir a aversão pela Matemática.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Na continuidade desse trabalho, apresentamos o segundo capítulo que versa sobre o conceito de Etnomatemática, o de Modelagem Matemática e sobre a possibilidade de conectá-las, resguardando o embasamento teórico que dá sustentação a essa possível conexão.

No terceiro capítulo, fizemos uma breve abordagem histórica da Educação de Jovens e Adultos no Brasil, discutimos o ensino de Matemática na EJA incluindo uso da Modelagem Matemática alinhada a Etnomatemática, a partir de um aporte teórico próprio e o papel do currículo nessa perspectiva.

No quarto capítulo, trouxemos os caminhos metodológicos da pesquisa. Justificamos, embasados na literatura, a abordagem da pesquisa e o tipo, sendo qualitativa e uma Pesquisa Pedagógica respectivamente, bem como a metodologia da análise dos dados, que foi feita a partir da Análise do Conteúdo de Lawrence Bardin (2016).

No quinto capítulo, nos reportamos a apresentar os resultados e discussões feitas em cima de dois questionários (um inicial e outro final) aplicados com os alunos, bem como trazer também nossas inferências quanto às observações realizadas nas 42 aulas onde as atividades foram aplicadas, a partir do nosso referencial teórico, confrontando com a hipótese levantada.

No sexto capítulo trouxemos nossas reflexões finais acerca de tudo que foi refletido nesse trabalho, relacionando os resultados obtidos com os objetivos da pesquisa, bem como com a problemática e a questão norteadora, visando sempre contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na EJA, apontando também, sugestões de pesquisas que podem ampliar ainda mais essa contribuição.

2. ETNOMATEMÁTICA E MODELAGEM MATEMÁTICA

Nesse capítulo, traçamos uma ponte teórica entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Para tal, trazemos uma discussão inicial sobre cada item de forma separada, um olhar sobre a relação entre o conhecimento cotidiano e escolar e posteriormente, estabelecemos pressupostos teóricos que embasam o entrelaçamento entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática.

2.1 ETNOMATEMÁTICA: DIMENSÕES E REFLEXÕES

Nos congressos, palestras e em mesas redondas, bem como na internet e em livros, entre outros, quando o tema é a Educação Matemática, a Etnomatemática vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões. Porém, precisamos compreender bem o seu significado e a sua proposta de aplicação na educação, para que de forma coerente possamos fazer uso do seu conceito e assim evitarmos equívocos. Para tal, abordamos a seguir, algumas das dimensões da Etnomatemática que D'Ambrósio (2018) apresenta, a saber: conceitual, política, histórica, educacional, cognitiva e epistemológica.

2.1.1 Dimensões conceitual, política e histórica

As dimensões da Etnomatemática expostas por D'Ambrósio (2018), são vinculadas uma a outra. Vamos nesse momento tecer uma reflexão sobre as dimensões conceitual, política e histórica de forma concomitante.

Dentro da dimensão conceitual, é importante destacarmos que ela não pode ser confundida com uma teoria, como afirma Monteiro e Pompeu Júnior (2003, p. 46): “Desse modo, por ainda não se constituir em uma teoria, a etnomatemática carece de uma definição, sendo necessária muita cautela ao se usar esse termo; é importante também expressar em que sentido ela está sendo usado”. Também não podemos enquadrá-la como uma metodologia como afirma Alves (2010, p. 39):

Por algumas décadas essa ideia foi confundida como sendo uma metodologia de ensino voltada para a Educação Matemática e, principalmente, em sala de aula. Hoje sabemos que não podemos mais confundir com metodologia, pois existe um grande número de pesquisas em etnomatemática, o que torna inviável uma aproximação ou confusão entre a metodologia e campo de pesquisa.

A ideia central da Etnomatemática foi sendo construída por vários pesquisadores ao longo das últimas décadas. Podemos citar aqui alguns que deram grande contribuição para chegarmos a um entendimento do que seja a Etnomatemática. Entre tantos, destacamos Ubiratan D'Ambrósio, Eduardo Sebastian Ferreira, Paulus Gerdes e Gelsa Knijnik. Salientamos, no entanto, que esses são apenas alguns dos vários pesquisadores que, envolvidos em grupos de pesquisa, deram ricas contribuições à Etnomatemática.

Ao citarmos personalidades, entre as pesquisas sobre Etnomatemática, evidenciamos o Professor Ubiratan D'Ambrósio, pois segundo Knijnik et al. (2013, p. 19), a Etnomatemática teve início com as ideias de D'Ambrósio em 1970 onde o mesmo usou a expressão *Etnomatemática* pela primeira vez em 1975, “ao discutir, no contexto do Cálculo Diferencial, o papel desempenhado pela noção de tempo nas origens das ideias de Newton” (KNIJNIK et al., 2013, p. 19).

Sendo assim, vejamos o que o próprio D'Ambrósio (2018, p. 9) destaca sobre a Etnomatemática nos dias atuais quando usamos esse termo no sentido de pesquisa: “Etnomatemática é hoje considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, com uma relação muito natural com a Antropologia e as Ciências da Cognição. É evidente a dimensão política da Etnomatemática”. Assim, fica explícito que o estudo sobre o homem em sua essência e evolução (antropologia) e a história da Matemática que faz parte de forma direta na transcendência humana ao longo dos séculos, são pontos a serem destacados na Etnomatemática, demonstrando dessa forma, também sua dimensão política, sobre a qual refletimos posteriormente.

O autor continua a discorrer sobre o conceito de Etnomatemática trazendo uma afirmação, que julgamos objetivo para compreendermos também o fato que:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetos e tradições comuns aos grupos (D'AMBRÓSIO, 2018, p. 9).

Outro ponto que também julgamos necessário destacar dentro dessa reflexão que tem por objetivo explicitar a ideia central do tema em evidência é a referência que o autor faz sobre cultura, pois “A compreensão do que é Etnomatemática depende, assim, em boa medida, da compreensão do que é cultura e das relações entre a matemática escolar (oficial, presente nos currículos) e a matemática presente na vida cotidiana” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2003, p. 49).

Entre os conceitos de cultura que estudamos, concordamos com Monteiro e Pompeu Junior (2003, p. 50) que convidam os seus leitores a entendê-la como “[...] conjunto de valores, condutas, crenças, saberes que permitem aos homens orientar e explicar seu modo de sentir e atuar no mundo”.

Nesse momento podemos nos perguntar o porquê que a cultura é destaque nesse enfoque e a resposta é simples: “A cultura se manifesta no complexo de saberes / fazeres, na comunicação, nos valores acordados por um grupo, uma comunidade ou um povo. Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade” (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 59). Ou seja, nas relações humanas dentro de uma cultura, por meio da comunicação, saberes e fazeres são produzidos, descobertos e aperfeiçoados. Constroem-se conhecimentos próprios para se resolver problemas inerentes à vivência em sociedade. Esses são os conhecimentos intraculturais. Abrindo mais esse leque de possibilidades da construção do conhecimento cultural, destacamos agora a interculturalidade. Isso acontece,

[Q]uando sociedades e, portanto, sistemas culturais se encontram e se expõem mutuamente, elas estão sujeitas a uma dinâmica de interação que produz um comportamento intercultural que se nota em grupos de indivíduos, em comunidades, em tribos e nas sociedades como um todo. Os resultados dessa dinâmica do encontro são as manifestações interculturais, que vêm se intensificando ao longo da história da humanidade (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 59).

Diante do exposto, fica evidente que a Etnomatemática é entendida como um Programa de pesquisa que busca compreender a Matemática praticada ao longo da história humana, Matemática essa aplicada nas diferentes culturas e grupos sociais, pois “o grande motivador do Programa de Pesquisa que denomino Etnomatemática é procurar entender o saber /fazer matemática ao longo da história da humanidade” (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 17), considerando “[O] reconhecimento, tardio, de outras formas de pensar, inclusive matemática, encoraja reflexões mais amplas sobre a natureza do pensamento matemático, do ponto de vista cognitivo, histórico, social, pedagógico” (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 17).

Percebemos então, que sua dimensão conceitual está totalmente vinculada a cultura, multicultural e interculturalidade. Isso abre espaço para pensarmos na dimensão política da Etnomatemática. Não há como pensar nessa dimensão sem pensar na relação que sempre houve ao longo da história humana entre os colonizados e colonizadores, ou subordinados e subordinadores. Nessa dimensão, os excluídos e suas culturas, repletas de saberes, são colocados em evidência. “A etnomatemática se encaixa nessa reflexão sobre a descolonização

e na procura de reais possibilidades de acesso para o subordinado, para o marginalizado e para o excluído” (D’Ambrósio, 2018, p. 42).

Portanto, a dimensão política da Etnomatemática reflete a necessidade de se valorizar o ser humano e seu conhecimento, dando-lhe voz e possibilidade para sair da condição de excluído e subordinado, passando a condição de livre, restaurando a dignidade humana.

Por outro lado, a dimensão política da Etnomatemática abre espaço para refletirmos sobre a sua dimensão histórica, pois não há como pensar em Matemática de forma geral, como algo estático e desvinculado da história humana e conseqüentemente das culturas que surgiram. As culturas, na busca de viver bem, se depararam com problemas e para solucioná-los, raciocinaram e buscaram meios. Nessa busca, conhecimentos foram produzidos e métodos foram testados. O homem precisava comer, se locomover, plantar, caçar, pescar, demarcar terra, entre outros. Matemáticas foram produzidas dentro desse contexto e assim:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de ticas] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo de matema] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo etnos]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática. (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 60).

Percebemos, dessa forma, a grande relação que existe entre a cultura, a aprendizagem, o conhecimento e as técnicas para se realizar algo. Notamos que, na essência, cada Matemática praticada por grupos sociais são enfim, entendidas como uma Etnomatemática. Nesse contexto, a Matemática praticada pelos homo sapiens, que para se alimentar tiveram que produzir e testar instrumentos de caça e pesca, por exemplo.

Segundo Eves (2008, p. 25), “O conceito de número e o processo de contar desenvolveram-se tão antes dos primeiros registros históricos [...]”. E o que falar dos povos babilônicos? Sem dúvida, entre tantas contribuições históricas dadas a Matemática, podemos citar o sistema sexagesimal (base 60), “empregado nas medidas de tempo e de ângulos em minutos e segundos” (EVES, 2008, p. 29).

Ainda, se faz necessário lembrarmos do sistema de numeração romano, do sistema de numeração egípcio, das contribuições dada pelos gregos com seus teoremas famosos (Pitágoras e Talles, entre outros) e da geometria de Euclides, da Trigonometria e da teoria dos números. Já na China, Eves (2008) destaca registros do triângulo aritmético de Pascal e de sistemas de numeração decimal, entre outros. Podemos destacar agora, o nosso sistema de

numeração que é o indo-arábico, que se iniciou na Índia, se expandiu no mundo islâmico e se difundiu na Europa por volta do século X.

Grande parte dessa Matemática extremamente cultural foi gerada a partir de necessidades sociais, como por exemplo calendários para prever a cheia do rio Nilo no Egito e demarcação de terras. Assim, embora o objetivo não seja refletir sobre a história da Matemática, mostramos que desvinculá-la da Matemática é impossível. Isso nos dá uma noção dessa dimensão histórica da Etnomatemática.

2.1.2 Dimensão educacional

Em sua dimensão educacional, a Etnomatemática reflete se a Matemática ensinada nas escolas é viva, pois “A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo [...]” (D’Ambrósio, 2018, p. 46).

Sobre o ensino de Matemática nas escolas, o que parece ter acontecido nas mesmas foi um enfoque fortíssimo dado a um tipo de Matemática (acadêmica e eurocêntrica) em detrimento das Matemáticas produzidas por diferentes povos e grupos sociais.

Não sabemos dizer quantas vezes os alunos já nos perguntaram nas aulas para que essa Matemática serve. Isso acontece por vários fatores que vão desde o currículo, prática pedagógica, concepção matemática do docente, formação inicial e continuada, entre outros.

Na dimensão educacional, “A proposta da etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica [...]”, mas a valorização também do conhecimento não legitimado.

2.1.3 Dimensão cognitiva

Por sua vez, a dimensão cognitiva da Etnomatemática está totalmente vinculada à dimensão histórica da mesma. O homem é um ser pensante e como afirmamos acima, foram nas suas necessidades de vida que o homem se viu obrigado a criar métodos que a facilitasse e a torna-se possível. Aqui vemos a evolução social que o homem teve e a evolução do seu pensamento, na medida em que as descobertas foram surgindo e a cultura foi mudando e o mundo foi se globalizando.

O homem de hoje não pensa tecnologicamente igual ao da idade média, por exemplo. A visão hoje foi ampliada. O que antes era uma busca por novos continentes, hoje é uma busca por água e por indícios de vida em outros planetas. Portanto, essa questão de como o homem

pensa ou como se constrói o conhecimento, é sem dúvida ainda, um campo que deve continuar a ser explorado.

Ao relacionarmos a construção do conhecimento com o cognitivo, a discussão torna-se tão ampla e complexa que, ao estudarmos as valiosíssimas contribuições dadas por teóricos da aprendizagem, tais como Jean Piaget, Vygotsky, Brunner, Vergnaud entre outros, nem que seja de forma superficial, notamos tamanha complexidade.

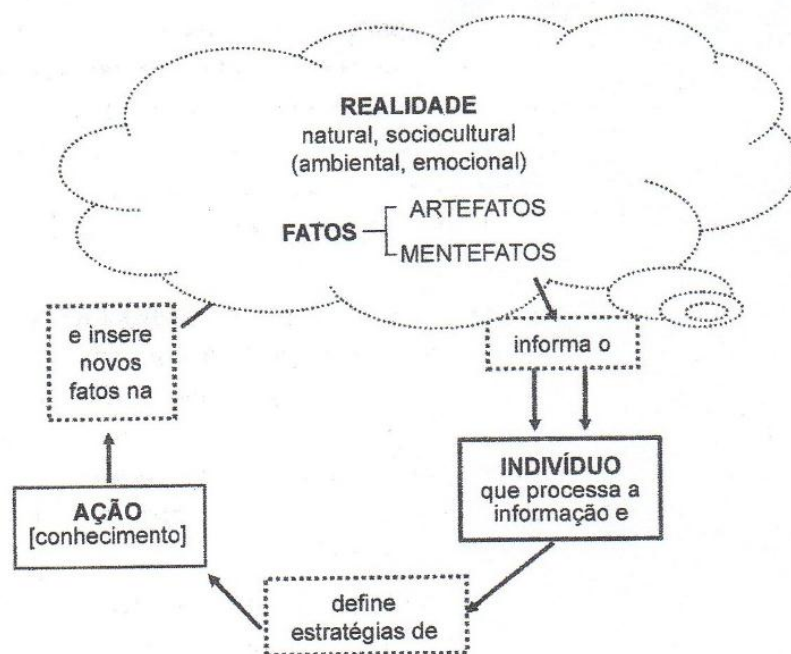
Mas o fato é que historicamente a construção do conhecimento pelo homem esteve sempre atrelado a curiosidade, testes e desafios propostos pela vivência em sociedade.

Sabemos que o homem precisa avaliar, medir, inferir para agir em uma determinada situação, ou seja, ele precisa pensar. Foi o caso da forma de alimentação primitiva dos seres humanos, por exemplo. Dessa forma:

O que tem isso a ver com a etnomatemática? Na hora em que esse australopiteco escolheu e lascou um pedaço de pedra para, com o objetivo de descarnar um osso, a sua mente matemática se revelou. Para selecionar a pedra é necessário avaliar suas dimensões, [...]. Avaliar e comparar dimensões é uma das dimensões mais elementares do pensamento matemático. (D'AMBRÓSIO, 2018, p. 33).

Para concretizarmos o entendimento da dimensão cognitiva da Etnomatemática, apresentamos na figura 1 o que D'Ambrósio (2018, p. 52) chama de ciclo vital:

Figura 1 - Ciclo vital



Fonte: D'Ambrósio (2018).

Nesse ciclo, percebemos a realidade como algo que atrela o natural e o sociocultural num contexto ambiental e emocional. Essa realidade informa o indivíduo, que por sua vez usa o *pensamento* para processar as informações e definir estratégias, para então agir, provocando mudanças nessa realidade por meio da inserção de novos fatos. Após essa sequência, o ciclo recomeça. Tudo isso, nos mostra o que embasa, para o autor, a dimensão cognitiva da Etnomatemática.

2.1.4 Dimensão epistemológica

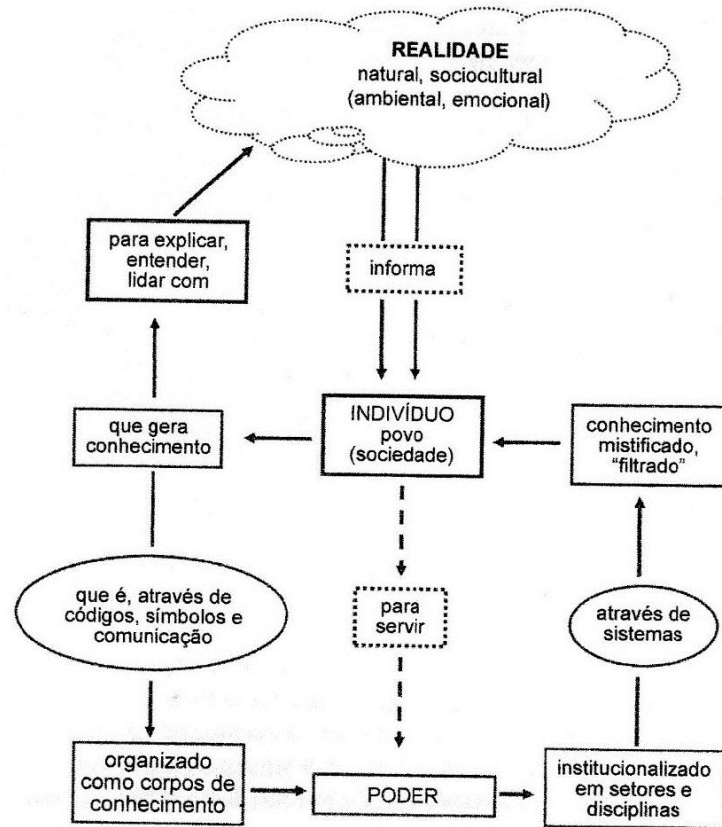
Quanto a dimensão epistemológica da Etnomatemática, necessário se faz inicialmente trazermos uma definição sobre o que é epistemologia, em meio a tantas. Concordamos com o que afirma D'Amore (2007, p. 66) ao discutir a didática da matemática: “Considerarei aqui a Epistemologia em uma de suas tantas acepções possíveis: aquele ramo da filosofia que estuda a maneira pela qual os conhecimentos científicos de certa área específica são constituídos, até mesmo para delimitar e caracterizar essa especificidade”.

Sobre a construção do conhecimento matemático, vemos na Etnomatemática uma pujança, aplicada em cada cultura, pois “[...] os saberes presentes no cotidiano de um grupo devem ser compreendidos como os produtos culturais criados por seus integrantes em seu fazer cotidiano” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p. 52). A escola não pode de forma alguma, excluir esses saberes próprios, ou seja, os conhecimentos inerentes ao convívio de cada aluno e de cada cultura, nem excluir como esse conhecimento foi *construído*. Não queremos adentrar aqui no mérito do currículo, pois o faremos em outro ponto, mas no caráter da dimensão epistemológica da Etnomatemática. Alves (2010, p. 44 - 45), ao comentar sobre um pensamento de D'Ambrósio, em relação ao saber e o fazer, afirma:

Buscar a interação entre o saber fazer e fazer não é dicotômico e, segundo o autor, o cotidiano das pessoas está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura e a todo instante, indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Para D'Ambrósio (2018), a epistemologia não deve focar apenas o conhecimento já existente a partir dos paradigmas do momento atual, mas propõe que seja considerado também toda a dinâmica da geração do conhecimento. Isso engloba o ser (humano), a cultura, a história, a cronologia. Nessa dimensão, D'Ambrósio (2018, p. 38) sintetiza o ciclo do conhecimento na sua visão epistemológica, através do esquema constante na figura 2:

Figura 2 - Ciclo do Conhecimento



Fonte: D'Ambrósio (2018).

Por fim, após essa reflexão sobre algumas das dimensões da Etnomatemática discutidas anteriormente, se faz necessário salientar que existem críticas a Etnomatemática e as tais não serão aqui desrespeitadas. Knijnik et al. (2013, p. 21), aponta para críticas formuladas já nas primeiras fases do seu desenvolvimento:

[...] críticas ao pensamento etnomatemático foram formuladas, entre as quais se encontram as de Dowling (1993) e Milroy (1992). Dowling argumenta que a Etnomatemática era uma das manifestações do que chamou por “ideologia do monoglossismo”. Miroy (1992), por sua vez, apontou para o (por ela denominado) “paradoxo” da Etnomatemática, [...]”.

Fazemos questão de trazer essa afirmação porque as críticas¹ também fazem parte do percurso da Etnomatemática. O pensamento contrário existe dentro do debate, do estudo e da academia. Isso é de fato diálogo e democracia, portanto, precisa ser respeitado.

Por isso, que ao início desse capítulo, nos reportamos a entendermos bem o que o Programa de Pesquisa Etnomatemática propõe e, ao analisarmos cuidadosamente o aporte teórico que embasa nossa reflexão, concordamos que o uso da Etnomatemática pelo professor

¹ Mais Detalhes sobre essas críticas, ler o capítulo 1 da obra de Knijnik et al. (2013)

e a pesquisa na área podem contribuir muito para a efetivação de um ensino mais democrático, sendo assim:

O que muda na perspectiva da etnomatemática é que, para ela, os diferentes discursos excluídos e renegados porque não legitimados pelo saber acadêmico devem, também, ser reconhecidos e valorizados. Não se trata de sobrepor um tipo de saber a outro, mas sim buscar as possibilidades de diálogos entre diferentes formas de interpretar a realidade (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p. 47).

Este recorte apresenta a essência das dimensões da Etnomatemática aqui refletidas, pois essas não buscam a hierarquização dos saberes, mas propõem o diálogo entre o saber cotidiano e o acadêmico. Excluir o cotidiano do aluno, os saberes próprios de cada um, suas raízes, é também uma forma de exclusão social. Não se pode assim, supervalorizar um conhecimento e negar o outro, mas sim aliar ambos. Sobre esse ponto, trazemos um aprofundamento nas reflexões no próximo tópico.

2.2 O EQUÍVOCO DA HIERARQUIZAÇÃO DO SABER

Ao longo das reflexões expostas nesse trabalho, estamos evidenciando que o ensino de Matemática na EJA precisa ser melhor planejado, para que esse influencie positivamente as vidas dos educandos e cumpra seu papel na sociedade de gerar cidadãos, pois:

É um ponto consensual entre as pesquisas de Educação Matemática, o fato de que o ensino de matemática tem sido desenvolvido de forma enfadonha, com ênfase numa memorização aleatória de resultados conceituais, apresentados sem nexos, como se fossem pré-determinados. (GIARDINETTO, 1999, p. 5).

Ao buscarmos contribuir para amenizar tal conflito citado por este autor, apontamos o entrelaçamento da Etnomatemática com a Modelagem Matemática, em particular na EJA, imersos na prática pedagógica do professor, como uma possibilidade. Isso porque, Soares et al, (2016, p. 3), ao refletir sobre uma atividade realizada, afirma: “Os alunos da EJA, sendo pessoas que trabalham e administram suas vidas e suas casas, geralmente se utilizam de algumas noções matemáticas básicas para realizar atividades como essas, que permeiam sua vida cotidiana”. Fato esse que não pode ser negligenciado pelo professor.

Entretanto, sempre que falamos em Etnomatemática, estamos falando das *Matemáticas de grupos*. Estamos nos reportando ao cotidiano dos alunos, ou seja, à vivência social deles, em outras palavras, como a Matemática própria desse grupo é pelos alunos utilizada para resolver problemas inerentes à sua vida, seja profissional ou, em termos mais abrangentes, social.

O fato é que não podemos rejeitar aqui um obstáculo que pode surgir em todas as pesquisas na linha que estamos, ou seja, a hierarquização dos saberes, que trata da valorização mais de um saber, por exemplo, o cotidiano, em detrimento do saber legitimado, ou escolar. Giardinetto (1999, p. 5) aborda essa questão, considerando a seguinte reflexão:

Verificou-se que, se por um lado, o ensino atual não tem levado em consideração a matemática presente nas atividades da vida cotidiana, por outro, essas pesquisas passaram a supervalorizar o conhecimento matemático cotidiano elevando-o à condição de polo orientador para o desenvolvimento da prática pedagógica.

Ao supervalorizar o conhecimento cotidiano, em detrimento do conhecimento escolar, o professor estará fugindo da essência da Etnomatemática, pois segundo o que afirmam Monteiro e Pompeu Junior (2001, p. 47): “O que muda na perspectiva da Etnomatemática é que, para ela, os diferentes discursos excluídos e renegados porque não legitimados pelo saber acadêmico devem, também, ser reconhecidos e valorizados”. Isso não significa que tais conhecimentos sejam supervalorizados.

Torna-se então necessário colocar em evidência que não cabe aqui a substituição de um saber (cotidiano) pelo escolar, pois se assim fosse, incorreríamos no equívoco de limitar o papel da escola, do ensino da Matemática e do aluno. Cabe porém destacar, que quando essa supervalorização do saber cotidiano acontece, tal obstáculo surge não porque se está trabalhando com Etnomatemática, mas porque o programa está sendo mal compreendido pelo professor e portanto, mal desenvolvido em sala de aula.

Trata-se dessa forma, não da hierarquização de saberes, mas sim da relação entre eles a partir desse cotidiano. Assim,

Uma vez que as situações do cotidiano requerem noções básicas de diversas naturezas, elas podem se configurar como uma possibilidade de relacionar saberes cotidianos e saberes escolares, ou ainda, de viabilizar que saberes escolares sejam ensinados de forma articulada com os saberes cotidianos. (SOARES et al., 2016, p. 4).

Essa democratização que existe na relação entre os saberes, pode sem dúvida receber muitas contribuições a depender do aluno, de sua cultura e região (POMPEU, 2013, p. 315). Contribuições essas, que talvez passem despercebidas pelo professor, quando o mesmo limita sua fonte de pesquisa e sua prática. Estamos falando, para uma melhor compreensão, em aliar saberes e não sobrepor ou substituir tais.

Nesse ponto, para que esse obstáculo não ocorra, cabe focarmos no papel da escola, onde “A escola, portanto, acaba sendo uma instância democratizadora” (GIARDINETTO,

1999, p. 9) e “*É um novo assumir que se propõe à escola: a defesa dos saberes da comunidade onde ela está inserida. É evidente que isso não significa o estudo dos saberes estranhos ao meio, mas o não desprezo pelo que é local [...]*” (MONTEIRO; NACARATO, 2004, p. 2-3; grifo do autor). Nota-se assim, que o papel da escola vai além de uma instituição comum que apenas promove uma reprodução automática de saberes desprovida de senso crítico. A mesma pode ser entendida como um ambiente onde a socialização do conhecimento acontece.

Limitar a escola ao conhecimento acadêmico ou ao cotidiano é limitar o papel da mesma. Promover relação de saberes para que os alunos transcendam é fazer a escola atingir seu papel. Pois os alunos que detém conhecimentos característicos à sua cultura, frequentam a escola porque querem aprender, a partir do que já sabem, conhecimentos novos. Desejam evoluir em conceitos e ampliar sua visão de mundo. Dessa forma, concordamos com Giardinetto (1999, p. 69):

Portanto, a aprendizagem escolar se traduz na possibilidade efetiva da criança, do indivíduo, romper os limites da utilização de referências pragmáticas e utilitário. Se, por um lado, no início da aprendizagem, tais referenciais são importantes como ponto de partida, por outro a apropriação dos conceitos matemáticos escolares é a garantia da ultrapassagem da compreensão imediata inerente a essa pragmaticidade, o que vai garantir ao indivíduo a apropriação de novos conhecimentos necessários à sua vida enquanto cidadão participante da sociedade em que vive.

Não podemos diante do exposto, negligenciar o fato que o ensino de Matemática deve também promover o desenvolvimento do pensamento matemático do indivíduo, dessa forma “Pode-se concluir, assim, que os objetivos do processo de ensino e aprendizagem de matemática na escola devem ser claros, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato do aluno” (POMPEU, 2013, p. 313). Caso, a prática pedagógica do professor ou o paradigma norteador de uma escola, limitem seus alunos, seja ao campo acadêmico em detrimento do cotidiano ou, ao contrário, o que teremos como resultado será uma alienação, o que está na contramão do fato de que “[O] trabalho educativo visa a formação humanizadora dos indivíduos” (GIARDINETTO, 1999, p. 55).

Dessa forma, um trabalho coerente desenvolvido pelo professor, valorizando o cotidiano do aluno, em busca de um ensino sociocultural, não recairá no equívoco da valorização de um conhecimento em detrimento do outro. Para que isso não aconteça no presente trabalho, decidimos conectar a Etnomatemática em estudo, com a Modelagem Matemática, sendo este o foco do próximo tópico.

2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao longo das nossas reflexões até aqui, expomos argumentos que mostram que a Matemática foi surgindo na história humana na medida em que o desenvolvimento dos indivíduos foi acontecendo, ou seja, não há como desconectar a Matemática da história. Expomos também, que a escola, no seu papel de socializadora dos conhecimentos, deve trabalhar para que tais conhecimentos sejam aliados e não hierarquizados, para que os alunos possam transcender, sendo valorizados e respeitados como seres culturais.

Somadas a essas questões, temos o fato que a tecnologia trouxe uma globalização nunca vista antes. A informação nunca foi veiculada nessa velocidade. E nossos alunos, que estão inseridos nessa realidade, nunca estiveram tão informados sobre o mundo ao seu redor.

Pensar na escola e no ensino de Matemática nesse contexto, nos leva a pensar como ambos podem contribuir para a construção de uma sociedade mais igualitária e que acompanhe as mudanças que acontecem cada vez mais rápido. Sendo assim, percebemos que “A educação vem recebendo seus desafios - talvez os mais difíceis -; entre eles o de antever e propor à sociedade um ‘novo’ cidadão, que comandará a economia, a produção, o lazer e outras atividades que ainda surgirão nas próximas décadas” (BIEMBENGUT; HEIN, 2018, p. 9).

Outro desafio posto à educação, além de preparar cidadãos que gerenciem a sociedade moderna, é levar o aluno a pensar de forma crítica. Problematizar situações reais pode ser uma forma não só de filosofar, mas de aprender conteúdos escolares, entre eles os de Matemática.

Ao nos referirmos, ao longo dessa reflexão, sobre despertar o senso crítico do aluno, a partir de uma postura sociocultural do professor, buscando nos precaver da supervalorização do saber cotidiano em detrimento do escolar, apontamos anteriormente a Modelagem Matemática como uma das possibilidades para tal.

Mas o que seria Modelagem Matemática? Para entendermos melhor essa questão, vamos começar entendendo o que é um modelo nesse contexto: “Segundo o *Dicionário da língua portuguesa*, o termo modelo designa ‘uma representação de alguma coisa (uma maquete, por exemplo), um padrão ou ideal a ser alcançado (uma pessoa), ou um tipo particular dentro de uma série (um modelo de carro)’” (BIEMBENGUT; HEIN, 2018, p. 11; grifo do autor).

Diante dessa afirmação, fica fácil concluir que nós seres humanos sempre recorreremos a modelos em nossa vivência, pois “[...] a noção de modelo está presente em quase todas as áreas: Arte, Moda, Arquitetura, História, Economia, Literatura, Matemática” (Ibidem, p. 11).

Como fica evidente, o uso de modelos é algo inerente ao ser humano com objetivo “explicativo, pedagógico, heurístico, diretivo, de previsão, dentro outros” (Ibidem, p. 11). Ao

entendermos o que é um modelo, vamos agora ao conceito de Modelagem que segundo Bassanezi (2015, p. 15), “[...] é o processo de criação de modelos em que estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre a sua realidade, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador”.

Com relação a conceituação de Modelagem Matemática, concordamos com Biembengut e Hein (2018, p.11):

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Em consonância com os autores temos outro conceito de Modelagem Matemática, agora pelo próprio Bassanezi (2015, p. 15): “A modelagem matemática é simplesmente uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais”.

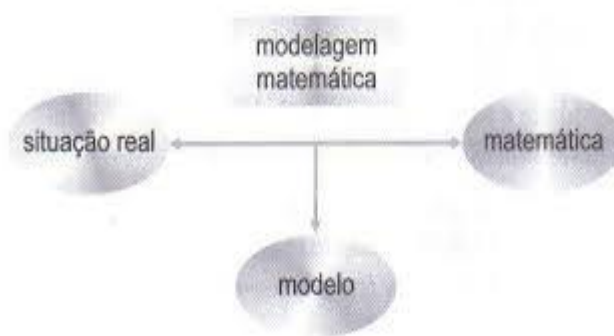
Na presente pesquisa, enxergamos a Modelagem Matemática a partir de um entendimento mais amplo, por isso, concordamos com o que afirmam Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 33):

Na literatura, nacional e internacional, encontramos algumas perspectivas que norteiam o estudo, o trabalho e a pesquisa em Modelagem. Desse modo, alguns autores a denominam “metodologia”, outros de “ambiente de aprendizagem”, etc. Defendemos a ideia de que a Modelagem se enquadra em uma concepção de “educar matematicamente”.

Sendo assim, encontramos no conceito de Modelagem Matemática e em sua prática de educar matematicamente, possibilidades de se conectar a realidade ou cotidiano com a Matemática, pois “[G]enericamente, pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é o meio de fazê-los interagir” (BIEMBENGUT; HEIN, 2018, p. 13). Trazer a realidade para dentro da escola é algo importante em uma sociedade em transformação como a nossa, e além disso, torna-se ponto essencial para potencializar o pensar matemático.

Fazer isso não é fácil e não se pode fazê-lo de qualquer forma. E para evitar equívocos quanto a essa disjunção entre realidade e Matemática, a Modelagem nos permite aplicar um método eficaz. Na figura 3 temos um esquema proposto por Biembengut e Hein (2018, p. 13) que sintetiza isso:

Figura 3 - Esquema do processo da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut e Hein (2018).

Quando analisamos de forma um pouco mais detalhada o mundo em volta, conseguimos fazer inúmeras relações da Matemática com situações reais que nos circundam, ou seja, a essência da Modelagem Matemática é natural aos que olham o mundo ao seu redor e tentam responder inquietações. Fazer interagir as situações reais com a Matemática exigem alguns passos, que Biembengut e Hein (2018, p. 13), resumem em interação, matematização e modelo matemático.

Segundo esses autores, na interação deve ser realizado um estudo detalhado sobre o assunto que será abordado. Esse estudo pode ser uma pesquisa, se utilizando de todos os recursos possíveis, como bibliográfica, observação, entrevistas e etc. Já na matematização: “O objetivo principal deste momento do processo de modelar é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações, ou gráficos, ou representações, ou programa computacional, que levem à solução ou permitam a dedução de uma solução.” (Ibidem, p. 14). Nessa fase, a situação problema em foco será matematicamente escrita e resolvida.

Por fim, a interação da situação real com a matemática é finalizada com o modelo matemático, onde se vai interpretar o modelo e validá-lo. Na figura 4, apresentamos um esquema para representar a dinâmica da Modelagem Matemática:

Figura 4 - Dinâmica da Modelagem Matemática

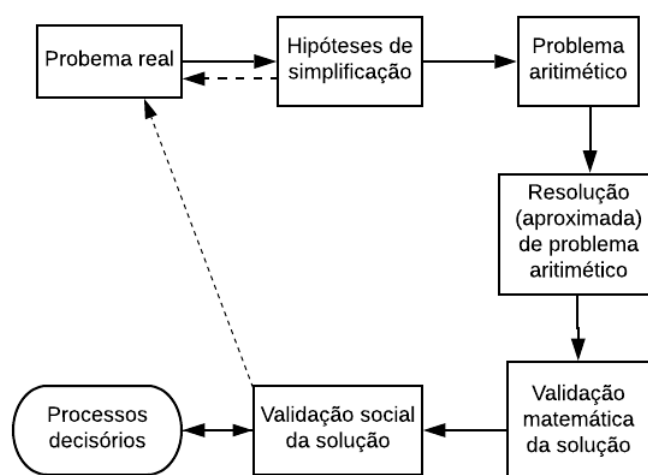


Fonte: Biembengut e Hein (2018, p. 15).

Sabemos que existem vários esquemas para representar essa **dinâmica da modelagem matemática** ou descrevê-la, contudo, não vamos expor todos.

Buscado assim, uma sintetização sobre o tema, podemos apresentar outro esquema, que também está de acordo com o nosso entendimento sobre o processo de Modelagem Matemática. O esquema, constante na figura 5, foi adaptado de Burghes e Borrie (1981) e exposto por Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 42):

Figura 5 - Esquema do processo de Modelagem



Fonte: Adaptado de Burghes e Borrie (2018).

Nota-se nesse esquema, a profunda relação que a Modelagem propõe entre a realidade e a Matemática. Percebemos que na busca da solução para o problema, os alunos são levados a levantar hipóteses, manipular conhecimentos matemáticos (algoritmos), validar esses conhecimentos do ponto de vista matemático e social, para então tecer conclusões.

Ainda sobre a dinâmica da Modelagem Matemática, mas agora focando as etapas para o desenvolvimento da mesma, Bassanezi (2015), exemplificando o caráter geral de uma modelagem, apresenta os seguintes tópicos a serem usados em quase todas as situações analisadas: escolha de temas, coleta de dados, análise de dados e formulação de modelos, validação e convergência e estabilidade.

Já para Biembegut e Hein (2018), as etapas a serem seguidas em um trabalho com a Modelagem Matemática são: Escolha do tema, interação com o tema, planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos, conteúdo matemático, validação e extensão dos trabalhos

desenvolvidos. Optamos por essa sequência no desenvolvimento do nosso trabalho e daremos maiores detalhes no capítulo metodológico.

Assim, o entendimento sobre o que é a Modelagem Matemática de fato, pode gerar contribuições para o aluno, dentro de um contexto sociocultural, pois:

Modelagem pode ser entendida em termos mais específicos. Do nosso ponto de vista, trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento (BARBOSA, 2001, p. 5).

Nesse âmbito, dentro da Modelagem Matemática, o aluno pode questionar às situações reais, levantando as problematizações matemáticas. Esse fato por si só, dá voz ao aluno, convocando-o a despertar a crítica através do pensamento matemático. Isso abre espaço para percebermos na Modelagem essa importante característica.

2.4 CONEXÃO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA NO CAMPO CONCEITUAL

Como já afirmamos, não é fácil tecer de maneira coerente uma fundamentação teórica que relacione a Modelagem Matemática e a Etnomatemática. No início achamos difícil, mas com as leituras e incentivos de familiares, professores (onde destaco o meu orientador) e de colegas, iniciamos a busca por tal possibilidade.

Após um período de leitura e reflexão, mesmo cientes que existem autores que discordam, percebemos que não havia incoerência em relacioná-las e que as duas perspectivas podem andar juntas em busca de um ensino de Matemática motivador. Vamos expor nesse tópico, que do ponto de vista conceitual, ambas as perspectivas têm pontos em comum tornando o entrelaçamento possível.

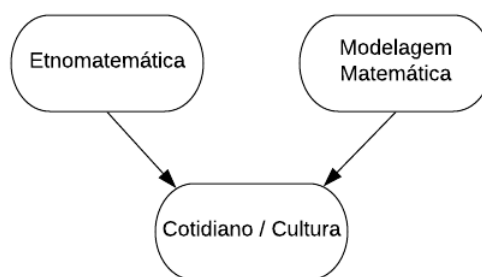
Assim, faz-se necessário primeiro retomarmos um ponto crucial nessa reflexão: Etnomatemática não é considerada uma teoria nem uma metodologia, conforme Alves (2010). A Modelagem, por sua vez, é entendida como metodologia por uns, e em termos mais abrangentes, como uma concepção de ensino de Matemática.

Posto essa diferença, vamos analisar a declaração de D'Ambrósio (2018, p. 17): “Ao insistir na denominação Programa Etnomatemática, procuro evidenciar que não se trata de propor uma outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos”. Fica claro em suas palavras, que a Etnomatemática, quanto programa de pesquisa, não tem como objetivo propor uma teoria, mas

valorizar e entender os conhecimentos culturais, que por sua vez, é o objeto de estudo desse programa, conforme D'Ambrósio (2018, p.9).

Cabe-nos, portanto agora, também destacarmos que o foco da Modelagem é exatamente a manipulação dos modelos matemáticos a partir de problematizações oriundas do cotidiano do aluno, pois “o primeiro passo a ser dado para se trabalhar com Modelagem é reconhecer a existência de um problema real, no sentido de ser significativo para os alunos e suas comunidades” (MEYER, CALDEIRA; MALHEIROS, 2018, p. 27). Portanto, podemos assim sintetizar a relação entre ambas, quando a abordagem em sala de aula com a Modelagem, não partir apenas de situações reais, mas de situações socioculturais:

Figura 6 - Ponto de encontro entre o Programa de Pesquisa Etnomatemática e a Modelagem Matemática



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Como o programa de pesquisa Etnomatemática visa conhecer e valorizar as “Matemáticas” dos diversos grupos culturais e a Modelagem propõe que esse grupo social manipule modelos matemáticos a partir de problemas que tenham sentido dentro da sua comunidade, expomos no esquema anterior, que esse cotidiano, repletos de conhecimentos e cultura é o ponto onde as duas perspectivas podem se encontrar.

Quando a Matemática é compreendida apenas como uma disciplina na escola, desvinculada da realidade, estamos limitando-a. Se faz necessário que esse entendimento sobre a Matemática seja ampliado por todos nós que a ensinamos e conseqüentemente pelo aluno. Por isso, aceitamos o que afirma Silveira e Caldeira (2012, p. 1022 - 1023):

Assim, entendemos matemática nessa vertente sociocultural, cujo foco está na visão de que não existe apenas uma Matemática, mas várias, e que essa, que aprendemos e ensinamos na escola, trata-se de um conjunto dessas regras e convenções, tão importantes quanto outras, que existem ou poderão ser produzidas em outros contextos culturais.

É justamente na perspectiva de uma Matemática sociocultural, que aproximamos as duas abordagens. O ensino de Matemática tornando-se vivo e eficaz para o aluno dá-lhe significado e sentido. Isso abre um leque de possibilidades para trabalharmos Matemática na escola, sendo a Modelagem uma alternativa para isso:

Numa perspectiva mais ampliada do que a de ser apenas um método para ensinar a Matemática, a partir de um determinado programa hegemônico, pré-determinado como conhecimento universal, a Modelagem abre a possibilidade de se resgatar outras formas de trabalhar com a Matemática, bem como o surgimento de outros conteúdos, aproximando daquilo que D'Ambrósio (2001) denomina de Programa Etnomatemática (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012, p. 1023).

Percebemos que a Modelagem Matemática, tendo seu conceito ampliado para além de uma metodologia, permite também ampliar o conjunto universo do que se entende por Matemática na escola que, aparentemente tornou-se apenas uma disciplina escolar que os alunos precisam *estudar*, passar nas provas e esquecer o que foi visto. Uma Matemática sem encanto e sem vida que, ao invés de atrair os alunos, afasta-os por medo da reprovação, dos testes e provas.

Para se desconstruir essa concepção negativa da Matemática e em busca de conectar a Etnomatemática com a Modelagem, concordamos com D'Ambrósio (2018, p. 46 - 47) ao declarar: “A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E através da crítica, questionar o aqui e agora”. Nessa afirmação destacamos as palavras *situações reais*, pois é parte inerente na Modelagem Matemática e da Etnomatemática, ou seja, em ambas as perspectivas, as situações reais estão em sua essência.

Vejamos agora o que afirma Monteiro e Pompeu Junior (2001, p. 71) sobre a conexão entre as perspectivas: “A Modelagem Matemática é por nós entendida como uma estratégia que pode viabilizar a proposta da Etnomatemática numa abordagem pedagógica”. Outra afirmação que também sinaliza para essa possível vinculação entre ambas, foi a de Madruga (2014, p. 106) que destaca:

A etnomatemática integrada à modelagem, possibilita ao estudante se interessar, também, por saber fazer, saber criar, isto é, saber pesquisar para produzir algo que possa contribuir com o meio que vive ou pretende atuar. Isso implica que os conteúdos programáticos não serão postos “enfileirados”, cada um sob um limitado e fechado em sua disciplina, “destinados” a permanecerem em uma memória de curto ou médio prazo, e esquecidos ou apagados pela mente, tão logo não mais seja necessitados, metaforicamente dizendo.

Dessa forma, fica evidente que aproximar as duas tendências matemáticas em foco é possível. Claro, que também concordamos com Klüber (2007) apud Malheiros (2012), que destaca a necessidade de se aprofundar as pesquisas no que tange a aproximação ou não dessas duas tendências. Ao nosso ver, com profundo respeito às divergências, entendemos haver mais características em ambas as tendências matemáticas que as aproximem, do que as afastem.

Sabemos, que quando pensamos em trabalhar com a Modelagem Matemática entrelaçada a Etnomatemática, surgem também argumentos contra tal conexão. Entretanto, Monteiro e Pompeu Junior (2001, p. 74 e 75), apresentando seis argumentos favoráveis ao uso específico da Modelagem em sala de aula, destacam como um dos argumentos, justamente uma conexão entre ambas (Etnomatemática e Modelagem), apoiando-se em D'Ambrósio (1990):

6. Argumento de alternativa epistemológica - a Modelagem também se encaixa no *Programa etnomatemática*, indicado por D'Ambrósio (1990) “que propõe um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla. Parte da realidade e chega de maneira natural e através de um enfoque cognitivo, com a forte fundamentação cultural, à ação pedagógica”, atuando, dessa forma, como uma metodologia alternativa mais adequada às diversas realidades culturais.

Dessa forma, quando pensamos em um ensino de Matemática que resgate a sua importância e que seja ensinada de forma sociocultural, pensamos em: sociedade, cultura, história, diálogo, problematização, conhecimentos prévios e criatividade, entre outros aspectos. Tudo isso nos remete a ver a Etnomatemática como uma possibilidade importante na sala de aula e a Modelagem como uma concepção matemática de ensino, que sendo aplicadas, de forma conectada com suas respectivas linhas teóricas, poderá contribuir para a construção de um pensamento matemático coerente, com implicações acadêmicas, políticas e sociais.

Finalizamos assim esse capítulo, onde buscamos apresentar a Etnomatemática com suas dimensões, bem como apontar o perigo do equívoco da supervalorização de um saber em detrimento de outro, não sendo essa a proposta da conexão entre as perspectivas apresentadas. Trouxemos também uma reflexão sobre o entendimento sobre como a Modelagem Matemática é concebida e por fim, buscamos tecer do ponto de vista conceitual, uma conexão que nos mostra argumentos que tornem possível trabalhar Matemática na sala de aula à luz dessas duas perspectivas.

No próximo capítulo, abordamos questões inerentes a EJA, pontos históricos e a relação com a Matemática, abrindo então, uma reflexão sobre como a Matemática trabalhada sob as lentes da Etnomatemática em conexão com a Modelagem Matemática pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem nessa modalidade.

3. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PERCURSO E RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA

Nesse capítulo, vamos abordar aspectos históricos referentes à Educação de Jovens e Adultos no Brasil e aspectos epistemológicos quanto ao ensino da Matemática nessa modalidade de ensino.

3.1 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

Iniciamos essa reflexão trazendo uma declaração de um dos maiores ícones da educação mundial, Paulo Freire (2005, p. 32) que afirma, “Humanização e desumanização, dentro da história, num contexto real, concreto, objetivo, são possibilidades dos homens como seres inconclusos e conscientes”. Nessas palavras, encontramos um conjunto de significados que nos faz entender muitas coisas quando entramos em uma sala de aula da EJA. Encontramos sempre pessoas com um histórico marcado por experiências fortes. Encontramos nas suas raras exceções, alunos que estão voltando a estudar apenas porque desejam, mas seu poder aquisitivo os permitiriam continuar a vida sem concluir seus estudos.

Deparamo-nos com jovens que foram colocados nessa modalidade apenas por estarem fora da faixa etária escolar e o *sistema* deseja corrigir o fluxo. Tais jovens, às vezes, demonstram não entenderem bem as características de uma sala de aula repleta de “senhores e senhoras”. Nesse contexto, as palavras humanização e desumanização são muito profundas quando as contextualizamos com a educação no Brasil. São mais significativas ainda quando a trazemos para EJA.

Como professor, sentimos que muitos alunos, que depois de um dia de trabalho costurando, trabalhando na construção civil e em diversas outras formas de se conquistar seu salário, chegam à noite com um desejo muito forte de aprender. Na nossa realidade, a chamada *aula vaga* não agrada. Eles querem estudar. Eles querem crescer. Eles desejam a humanização apontado por Freire (2005).

Escutamos histórias de alunos drogados ou ex-viciados, de pessoas que sofrem com o vício do álcool, de mulheres que sofrem violência doméstica, de homossexuais que sofrem homofobia, de trabalhadores que são humilhados por seus patrões, de sexismo e de tantos outros problemas sociais.

Diante do exposto, sentimos nas palavras de Freire (2005) um alerta, pois tal humanização ou desumanização são possibilidades da nossa espécie. As políticas públicas para

a EJA ainda são por demais insuficientes, ou seja, a humanização não está sendo a escolha no Brasil da forma que nossos adultos que precisam estudar merecem. Assim, Freire (2005, p. 32) continua: “Mas se ambas são possibilidades, só a primeira nos parece ser o que chamamos de vocação dos homens”. Entre tantas tarefas dadas a escola, acreditamos que humanizar é a mais bela de todas.

Para embasar nossa afirmação, que no Brasil as políticas públicas voltadas à EJA não foram historicamente prioritárias, apresentamos abaixo uma breve análise histórica buscando destacar ações voltadas para essa modalidade de ensino.

3.1.1 Do período colonial à ditadura militar

A história da educação no Brasil começa com a chegada dos padres jesuítas no início do século XV, que para catequizar os habitantes precisaram alfabetizá-los. Entretanto, foi quando o Marquês de Pombal exerceu o cargo de primeiro ministro português, que no Brasil, os padres jesuítas foram expulsos, havendo assim, uma mudança no paradigma educacional de então, dentro da era do Brasil colônia.

Com a chegada do período imperial (1822-1889), podemos destacar alguns marcos, entre eles, a proclamação da Independência do Brasil em 7 de setembro de 1822, a criação de faculdades de direito e a instituição por lei, de Pedagogias em todas as vilas do país. Após, veio o Período da República Velha (1889-1930), marcada pela proclamação da república em 15 de novembro de 1889 e por mudança de paradigmas educacionais. Após a república Velha, veio a Segunda República (1930-1937) com a chegada de Getúlio Vargas ao poder.

Esse período foi importante para a Educação de Jovens e Adultos no Brasil, pois é nessa ocasião que a história dessa modalidade começa.

Antes apenas denominado como educação de adultos, a história dessa modalidade de ensino tem início na década de 1930, com a implantação do sistema público de educação elementar em todo o País e o esforço do governo federal de inserir os jovens e adultos não escolarizados nesse sistema (JARDILINO; ARAÚJO 2014, p. 50).

Como vemos, a atenção especial dada a essa modalidade demorou muito a acontecer na história da nossa educação. Mesmo assim, essa primeira iniciativa foi por pouco tempo, pois segundo Quaresmo (2008) apud Jardimino e Araújo (2014, p. 50) se iniciou uma campanha para atender às necessidades específicas dessa modalidade, mas “Essa campanha, entretanto, foi

extinta, antes do final da década, sob várias críticas quanto à sua gestão administrativa e financeira, bem como às suas orientações pedagógicas” (JARDILINO; ARAÚJO; 2014, p. 50).

Seguindo a linha do tempo dos acontecimentos na educação brasileira, veio agora o Estado Novo (1937 -1945), vindo após esse período a República Nova (1945-1963). Nesse período destacamos a década de 1950, pois segundo Jardimino e Araujo (2014, p. 50), “[...] foi marcada por processos de discussões sobre o analfabetismo e a situação de discriminação vivenciada por homens e mulheres do campo e dos grandes centros urbanos”.

Em 1960, se iniciava uma década com algumas mudanças no cenário político de alguns países. Uma tendência política de esquerda ganhava força. No Brasil, se inicia movimentos sociais em busca de vários direitos sociais, entre eles, uma educação para todos.

Destacamos nesse período o Movimento de Educação de Base (MEB) que foi: “[...] criado em 1961, pela Igreja Católica, sob a influência do pensamento social cristão. Sua meta era coordenar as inúmeras ações que existiam pelo País, desenvolvidas pela Igreja Católica, para atender à Educação de Base” (Ibidem, p. 52).

No ano de 1964, se iniciava a ditadura militar no país que durou até 1985. Nesse período, não seria novidade registrar aqui que a população teve seu direito de se expressar retirado, com inúmeros registros de violência e perseguição a todos que se opunham ao governo, entre eles, os estudantes e o sonho da democracia. Não usaremos o termo a *morte da democracia* pois a mesma ressurgiu depois na Nova República.

No Período da Ditadura Militar houve um crescimento do número de universidades no Brasil e em 15 de dezembro de 1967 foi criado formalmente o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), órgão vinculado ao Ministério da Educação e Cultura, que tinha como objetivo executar o Plano Nacional de Alfabetização Funcional e Educação Continuada de Adolescentes e Adultos. Com a implantação da ditadura militar em 1964, as políticas públicas em curso que buscavam sanar o analfabetismo foram extintas, bem como as comissões criadas para implementá-las, como afirmam Jardimino e Araújo (2014, p. 53):

Dois planos pilotos foram encaminhados: um para as regiões Sul e Sudeste e outro para as demais regiões do País. Esta Comissão recebeu a incumbência de construir o Plano Nacional de Alfabetização, que tinha na sua base o Método Paulo Freire. Com uma curta existência, esse plano, criado em janeiro de 1964 e extinto em abril do mesmo ano, convocava toda a sociedade brasileira e um esforço nacional para alcançar sua meta: alfabetizar cinco milhões de brasileiros e elevar o nível cultural das classes populares.

Para ilustrarmos o período do MOBRAL, temos na figura 7 um recorte de um bilhete de loteria que circulava na época, contendo propaganda desse movimento, evidenciando como

o governo de então propunha tornar público tal movimento, para dessa forma, poder atingir o público alvo:

FIGURA 7 - Bilhete da Loteria Esportiva, 1972



Fonte: wikipedia², 2019.

O MOBRAL que tinha como objetivo “acabar com o analfabetismo e oferecer condições a jovens e adultos para iniciar ou prosseguir seus estudos” (JARDILINO; ARAÚJO, 2014, p. 59), usava uma metodologia não democrática ou dialógica, pois representava o poder de então, evidentemente. A realização desse movimento trouxe para educação brasileira sérias consequências, pois como afirma Freire (2005, p. 96), “somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz, também, de gerá-lo”. Nesse contexto, Jardimino e Araújo (2014, p. 60) apresentam a estrutura pedagógica do programa, que tinha subjacente uma visão ideológica:

Entretanto, os objetivos expostos em cada Programa, o material didático criado com o livro-texto, livro-glossário, cadernos de exercícios e o conjunto de cartazes, construídos para todo o país, evidenciavam uma prática pré-determinada, autoritária e não dialógica, que condenava a uma aceitação passiva aqueles que deveriam fazer ouvir as suas vozes e assegurar os seus direitos.

Para estes pesquisadores, os idealizadores do MOBRAL afirmavam que o programa estava em consonância com a visão de Paulo Freire quanto a educar, porém, o que se via na prática, não se aproximava do pensamento freireano, impondo um pensamento educacional menos democrático e sociocultural, e portanto, prejudicial aos alunos de então, pois uma prática dialógica é preponderante para uma educação sociocultural, “Sem ele não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação” (FREIRE, 2005, p. 96).

Quando a ditadura militar chega ao fim em 1985, o decreto número 91.980 de 25 de novembro daquele ano, altera o nome e redefine seus objetivos. O Movimento Brasileiro de

² Disponível em:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Movimento_Brasileiro_de_Alphabetiza%C3%A7%C3%A3o, Acesso em 15/01/2019.

Alfabetização (MOBRAL) passa a se chamar Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos (EDUCAR), que também foi extinta em 1990.

Faz-se também importante registrar a Lei nº 5.692 do dia 11 de agosto de 1971. A mesma trata sobre a criação de supletivos pelo país. O supletivo é entendido como uma modalidade de ensino indicada para as pessoas que estão fora da faixa etária escolar.

3.1.2 Educação de jovens e adultos na nova república.

O período da Nova República se iniciou com o fim da Ditadura militar em 1985 até os dias atuais. Nesse período, destacamos inicialmente algumas ações voltadas para Educação de Jovens a Adultos. Entre elas, a organização não governamental *ALFASOL*³ (*Alfabetização Solidária*). A mesma se iniciou em 1996 e foi fundada pela então primeira dama Ruth Cardoso. Essa instituição atuava na ampliação da oferta de Educação Profissional para Jovens e Adultos.

Outra, *O Movimento de Alfabetização de Jovens a Adultos (MOVA)* foi lançado pelo então secretário de Educação, Paulo Freire, em 1989, no município de São Paulo. Segundo Jardimino e Araújo (2014, p. 66), tinha como foco atuar no processo de alfabetização a partir de uma visão crítica da realidade. Esse movimento inspirou o Projeto MOVA-Brasil⁴, desenvolvido através de uma parceria entre empresas como a Petrobras, a Federação Única dos Petroleiros (FUP) e o Instituto Paulo Freire (IPF), cujo objetivo era focar no analfabetismo, na geração de trabalho e renda, no direito à educação para todos e em desenvolver políticas públicas voltadas para Educação de Jovens e Adultos.

Por fim, destacamos a *Ação Educativa*⁵, uma ONG fundada em 1994 em São Paulo - SP. Esta ONG focava seus trabalhos nos direitos humanos, educação e cultura para jovens.

Destacamos essas instituições, entre tantas outras, porque entendemos que para se fazer uma educação melhor no nosso país, se faz necessário a formação de parcerias que de fato tenham como objetivo atender às necessidades dos nossos jovens e adultos, que por algum motivo não tiveram condições de estudar ou porque não dissermos, não tiveram direito à educação na faixa etária correta, algo que aliás é garantido pela Constituição brasileira de 1988 no seu artigo 208, inciso I.

Enquanto movimentos e instituições não governamentais fortalecem essa luta por uma educação melhor, que contemple também jovens e adultos, debates, fóruns, mesas redondas,

³ Mais informações em: <http://www.alfasol.org.br/>

⁴ Mais informações no site: <https://www.paulofreire.org/programas-e-projetos/projeto-mova-brasil>

⁵ Mais informações em: <http://acaoeducativa.org.br/>

vem acontecendo no Brasil sobre a EJA. Citamos alguns como o Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos (Eneja), cujo primeiro encontro deu-se no ano de 1999 no Rio de Janeiro. Esse evento vem ocorrendo desde então, sendo sediado por algumas capitais e cidades por todo o Brasil. Destacamos o II Eneja que aconteceu em Campina Grande-PB e o XV que aconteceu em Petrolina-PE. No ano de 2014 não houve o evento.

Sobre a importância dos Eneja's afirmam Jardimino e Araújo (2014, p. 92):

A importância dos fóruns e dos Eneja's faz-se sentir, também, com a representação que essas instâncias possuem na Comissão Nacional de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos (CNAEJA); por meio da sua presença no colegiado de representantes, dialoga com o MEC acerca das questões que afetam a EJA no País.

Sendo assim, esse evento vem tornando-se importante para o desenvolvimento de políticas públicas que norteiem e executem planos, projetos e ações educacionais visando o desenvolvimento da EJA.

Fazemos também referência ao Encontro Regional Nordeste de Educação de Jovens e Adultos (EREJA). Esses encontros se iniciaram em 2010 em João Pessoa - PB e o último evento o V EREJA aconteceu em Salvador - BA. É importante destacar que nos fóruns regionais há a participação de delegados que representam os estados, desta forma aumenta a possibilidade que as problemáticas e experiências exitosas pontuais sejam abordadas e representadas no âmbito de cada estado.

Após essa curta exposição sobre eventos que vem marcando a Educação de Jovens e Adultos desde 1988 com a promulgação da Constituição Federal, se faz importante citar a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Enfatizamos o artigo 37 da seção V do capítulo II da referida lei, pois a redação trata sobre a Educação de Jovens e Adultos. Destacamos que em 16 de março de 2018, o então presidente da república Michel Temer alterou o artigo 37 da LDB com a Lei nº 13.632, onde a redação passou a vigorar assim: “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida” (BRASIL, 1996, p.31). A diferença para a primeira redação está no acréscimo da expressão “e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida” (BRASIL, 1996, p. 31).

Observamos que a Lei faz referência direta a Educação de Jovens e Adultos e a sua destinação, garantindo que as pessoas que não tiveram acesso à educação na faixa etária correta,

poderão dar continuidade aos estudos ao longo da vida. Quando olhamos a história da Educação brasileira e contrastamos com o período da promulgação dessa Lei, somos convencidos que o artigo 37 citado acima é uma conquista imensurável.

Outro ponto fundamental a ser destacado nesse período foi a política de gerenciamento quanto aos recursos financeiros para manutenção da educação no país. Um dos marcos foi a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef). Foi implantado no Brasil pelo presidente Fernando Henrique Cardoso pela emenda constitucional nº 14 no ano de 1996. Era um fundo formado por um conjunto de fundos de arrecadações pelos três níveis da administração direta. Começou a vigorar em 1998, com duração de 10 anos. O Fundef foi muito importante para o desenvolvimento da educação no Brasil, porém a EJA foi excluída da rota desses recursos. O Fundef atendia apenas alunos do Ensino Fundamental I e II, que hoje é chamado por Ensino Fundamental Anos Iniciais (do 1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental Anos Finais (do 6º ao 9º ano).

Em janeiro de 2007, na gestão do então presidente Luís Inácio Lula da Silva, começa a vigorar o Fundo de Manutenção e desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais do Magistério (Fundeb), que substituiu o Fundef. A duração de Fundeb é de 14 anos. A grande diferença está no foco desse fundo, que diferentemente do Fundef, ele ampliou a cobertura do fundo, fazendo parte dos investimentos, a Educação Infantil, O Ensino Fundamental anos Iniciais e Finais, o Ensino Médio e a Educação de Jovens e Adultos.

Sendo assim, com a ampliação de investimento na EJA, os sistemas de ensino começaram a ofertar essa modalidade de ensino de forma mais ampla, contribuindo para a queda nos índices de analfabetismo. Apresentamos, a seguir, alguns índices que confirmam essa queda, porém ainda mostram dados alarmantes e tristes sobre nossa educação.

Segundo o Ministério da Educação (MEC), a taxa⁶ de analfabetismo de jovens e adultos era de 11,5 % no ano de 2004 e caiu para 8,7 % em 2012. As informações são baseadas nos dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (Pnad). Quando nos referimos a correção de fluxo, a Agência IBGE Notícias⁷ aponta que em 2016, 66,3 milhões de pessoas com 25 anos ou mais tinham concluído apenas o ensino fundamental e menos de 20 milhões tinha concluído o ensino superior. Outro dado interessante que confirma o exposto no site do MEC, foi que a taxa de analfabetismo em 2016 foi 7,2 % que correspondia a 11,8 milhões de

⁶ Dados disponíveis em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34167>. Acesso em 24 de maio de 2019.

⁷ Dados disponíveis em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/18992-pnad-continua-2016-51-da-populacao-com-25-anos-ou-mais-do-brasil-possuiam-no-maximo-o-ensino-fundamental-completo>. Acesso em 24 de maio de 2019.

analfabetos no país com 15 anos ou mais. Foi apontado também pelo Agência IBGE Notícias que a maior taxa de analfabetos está na região Nordeste (14,8 %).

Outro dado importante que é a taxa de 26,1 % de mulheres que não estavam estudando em 2016, abandonaram a escola justamente por causa dos afazeres domésticos ou para cuidarem de pessoas. A pesquisa aponta ainda que, nesse ano, o número de alunos que buscavam a EJA e cursos de Alfabetização ficou em torno de 1,7 milhão de pessoas.

Quando afirmamos que houve uma queda na taxa de analfabetismo no Brasil e fazemos referência ao Fundeb, não estamos dizendo que apenas uma ampliação no que tange a aplicação de recursos foi o propulsor dessa melhoria. Os programas implementados pelo governo foram também de suma importância para gerarem tal melhoria. Sendo assim, abaixo citamos alguns.

Iniciamos com o Programa Brasil Alfabetizado⁸. Esse programa é realizado pelo MEC desde 2003 e têm como objetivo alfabetizar, jovens, adultos e idosos. Esse programa acontece em todo o território nacional. Em 2007 ele foi reformulado. Vale a pena ressaltar que esse programa é destinado a Jovens com 15 anos ou mais, pessoas que estão com sua liberdade privada e pessoas do campo e quilombolas. Os alfabetizadores são pessoas voluntárias, que devem ser preferencialmente professores da rede pública, que recebem uma bolsa mensal do governo. Os municípios, estados e o Distrito Federal podem aderir ao programa atendendo os requisitos em lei. A prioridade são os municípios com alta taxa de analfabetismo.

Outro programa que também colaborou foi o Programa Nacional da Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja⁹). Criado pelo Decreto nº 5.478 no dia 24 de junho de 2005, esse programa focava a educação profissional e técnica de nível médio. Em 13 de julho de 2006, ele foi reformulado pelo Decreto nº 5.840, ampliando sua política pedagógica, passando a se chamar Programa Nacional da Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja). Esse programa, segundo o MEC, funciona na modalidade EJA ofertando alguns cursos, como por exemplo, Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio, Educação Profissional Técnica Concomitante ao Ensino Médio, Qualificação Profissional, incluindo a formação inicial e continuada integrada ao ensino fundamental, entre outras possibilidades.

Podemos ainda citar, de forma sucinta, outros programas como o Programa Nacional Mulheres Mil¹⁰, instituído em 2011 em todo o país. O Programa Nacional de Inclusão de Jovens

⁸ Mais informações em: <http://portal.mec.gov.br/programa-brasil-alfabetizado>

⁹ Mais informações em: <http://portal.mec.gov.br/proeja>

¹⁰ Mais informações em: <http://portal.mec.gov.br/programa-mulheres-mil>

(Projovem Urbano), que foi instituído pela lei nº 11.129 no dia 30 de junho de 2005. Este programa tem como finalidade oportunizar aos jovens a elevar seu grau de escolaridade, fazendo com que os mesmos se desenvolvam e se qualifiquem profissionalmente. Os alunos recebem também um auxílio mensal. É de fato uma forma de incluir os jovens socialmente, dando oportunidade de recomeço e de acreditar nos seus sonhos outra vez.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a EJA, também teve um importante papel. O mesmo é destinado à avaliação e distribuição de livros didáticos para alunos de todo o país, entre eles os da EJA.

Os programas citados acima são exemplos que mostram um avanço no investimento na EJA, no Brasil. Sabemos que ainda estamos muito longe do ideal e que os governos devem ampliar tais políticas públicas, visando incluir ao máximo esses jovens e adultos no sistema educacional e profissional.

Além do mais, o Plano Nacional da Educação foi outro ponto importante para a EJA. O PNE foi aprovado em 26 de junho de 2014 e tem duração de 10 anos, é um plano composto por 20 metas que visam melhorar a educação no Brasil. A nona meta trata da Educação de Jovens e Adultos, pretendendo erradicar o analfabetismo. Afirma o documento:

Meta 9: elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional (BRASIL, 2014, p. 35).

Outra meta importante que se refere a EJA é a meta 10, pois a mesma destaca a integração da EJA com a formação profissional: “Meta 10: oferecer, no mínimo, 25 % (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional” (BRASIL, 2014, p.37). O documento aponta ainda 10 estratégias para que essa meta se cumpra.

Dessa forma, o Período da Nova República apresentou avanços significativos no que tange a EJA. Avanços no que tange a criação de ONGs, de Encontros nacionais, regionais, estaduais e municipais, criação de programas nacionais que melhoraram os investimentos nessa modalidade, mudanças na lei para assegurar o cumprimento de direitos conquistados, acesso à universidades por jovens e adultos que estavam fora da faixa etária escolar, entre outros.

Concluimos assim esse tópico, trazendo essa reflexão que nos mostra tal avanço na prática, quando olhamos os dados estatísticos. Mas é notório que ainda há jovens e adultos excluídos do sistema, mulheres que trocam a sala de aula por afazeres domésticos ou

profissionais e idosos que não sabem ler. Percebemos ainda, a iminente necessidade que existe de se entender de fato a EJA na sua essência, nas suas diferenças quanto ao ensino regular, ou seja, nas suas peculiaridades.

Essa modalidade ainda sofre muitas violências por parte dos agentes que a compõe. Apesar de tantos programas sociais, a oferta de vagas ainda é algo a se melhorar. A formação inicial e continuada dos professores deve ser intensificada. Não podemos compreender essa modalidade como apenas outra qualquer, sem atentarmos para as suas especificidades e destinarmos professores do ensino regular para trabalharem nesse tipo de curso, sem oferecer o mínimo de formação para tal. Houve avanços, mas se essas políticas públicas não forem aperfeiçoadas haverá sérios retrocessos.

3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EJA NUMA PERSPECTIVA HUMANIZADORA

Ensinar matemática é desafiador. Com toda certeza é essa a sensação que todo professor de Matemática tem. Para alguns, aquelas salas de aula cheia de pessoas, divididas em grupos, discutindo a solução de um problema ou buscando estratégias para vencer um jogo matemático, parece uma tortura, mas para quem entende a construção do conhecimento matemático, percebe o quanto tal construção pode ser diversificada e interessante.

Há ainda quem acredite que o conhecimento é algo para poucos intelectuais, que salas em silêncio total, com alunos calados e pensativos em busca da solução de listas de exercícios de Matemática enormes é o modelo ideal de aula. E a tão rechaçada educação bancária que Paulo Freire combateu? Parece que em muitos lugares a foto de Freire está nas paredes, mas a prática é a de que o aluno é um depósito de informações. Nesse tópico da nossa reflexão, vamos abordar o conhecimento matemático como ponto central e a relação com a EJA.

3.2.1 Porque falamos ainda em educação bancária?

A educação, por direito, é o caminho que as pessoas têm para desenvolver as suas potencialidades. Quando um pai ou uma mãe matricula seu filho na escola na idade certa e prima por toda a vida para que os mesmos estudem, é porque esse homem ou mulher acredita no poder transformador da educação e que ela é o caminho que seus filhos devem escolher para que possam viver plenamente a cidadania. Na relação entre família e escola, que aliás é indispensável para a concretização do papel de ambos, quando os filhos entendem o papel de cada agente nessa relação, a tendência é o crescimento como indivíduo.

Entretanto, o simples fato de matricular os filhos na escola não garante o sucesso dos mesmos. Começamos falando nisso porque o modelo escolar que está posto na sociedade brasileira ainda é injusto.

Sabemos que no nosso país, a demanda educacional é enorme e que as escolas são mantidas tanto pelo poder público, como pelo privado. Temos também, diversas organizações não-governamentais que colaboram com a educação, oferecendo acesso a creches, bolsas de estudo e democratizando o acesso à cultura, é a tão falada filantropia.

Todavia, a qualidade do ensino que a maioria dos brasileiros têm acesso, ainda é questionável. Apesar de termos avançado muito nos últimos anos no ensino público, como por exemplo, o aumento de vagas em escolas integrais, políticas de cotas para acesso a universidades, programas de intercâmbios, entre outras coisas, ainda existe uma enorme lacuna que separa a classe mais rica do país da mais pobre. A *educação de qualidade* ainda não é direito de todos os brasileiros.

Quando falamos em educação de qualidade, não estamos nos referindo apenas a uma escola bem estruturada, com inúmeros projetos acadêmicos visando a aprendizagem e com bons índices nas avaliações que dão acesso às universidades, mas sim de um ensino que realmente contribua para a formação de cidadãos.

Diante de uma sociedade que ainda é marginalizada quanto aos seus direitos, o debate sobre a intolerância, preconceito, racismo, sexismo, homofobia, alienação, autoritarismo, entre outros, ressurgiu. Despertar o pensar crítico nos alunos torna-se imprescindível nas escolas.

Se atentarmos bem, promover uma educação que desperte esse senso crítico, já era debatido por intelectuais a um bom tempo, por exemplo, discutindo a relação existente entre os *opressores e oprimidos*, Freire (2005, p. 33) destaca: “E aí está a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos - libertar-se a si e aos opressores”. Essa afirmação nos leva a perceber que, apesar da insistência de Freire, essa problemática apontada em sua obra, ainda é uma realidade social profunda, lamentavelmente.

Uma das coisas que agrava tal problema e suas consequências sociais é exatamente a visão bancária de educação. A relação do professor com seus alunos, ou como é essa relação, é um ponto chave aqui,

Quanto mais analisamos as relações educador-educandos, na escola, em qualquer de seus níveis (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras (FREIRE, 2005, p. 65).

Narrar conteúdo é apenas expô-los aos alunos de forma fria, morta, com um único propósito que é uma prova. Não há incitação à reflexão nem à crítica. Nessa visão, não se busca relacionar conteúdos com a *realidade de educando*, com sua cultura. A realidade é camuflada e adaptada ao currículo para embasar a discussão do momento. Sobre isso, afirma Freire (2005, p.65): “Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo realmente, a suprema inquietação desta educação”.

Que o educador têm um papel singular na educação, todos sabemos, pois cabe a ele direcionar de forma diferente seus métodos, entretanto, na educação bancária, “o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração” (FREIRE, 2005, p. 65). Se um professor deseja agir assim, não há espaço para criatividade, liberdade, democracia, nem para a construção de uma postura sociocultural.

Sobre a importância do sociocultural na educação, D’Ambrósio (2012, p.79) afirma: “O conhecimento está subordinado ao exercício pleno da cidadania [...]”, ou seja, não há como verdadeiramente construir conhecimentos, sem as habilidades requisitadas pela vivência em sociedade não serem também construídas.

Por isso, entendendo que nossos alunos não são depósitos de informações, mas sim seres humanos ativos na sociedade, torna-se necessário uma reflexão sobre essa forma equivocada de se conceber a educação, para a partir daí, haver uma ruptura e um afastamento quanto a essas concepções. A educação bancária enxerga o aluno na contramão de uma educação sociocultural, Freire (2005, p. 66) expõe sua visão sobre esse tipo de perspectiva educacional afirmando que:

Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante. Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los.

O que está em pauta até o momento é a postura do educador e como ele enxerga seus alunos e atua no círculo de cultura¹¹. Vejamos que o diálogo, a relação entre professor e aluno nesse círculo de cultura e a relação entre os saberes são colunas para uma concepção libertadora de educação segundo Freire (2005). Vejamos que Brandão (2006, p.24), já destacava o diálogo

¹¹ Para uma definição objetiva para círculo de cultura, apontamos o que afirma Brandão (2006, p.43): Dá pra desconfiar que ‘círculo de cultura’ é uma ideia que substitua a de ‘turma de alunos’ ou de ‘sala de aula’.

como ponto chave desde o processo de alfabetização, que aliás, era ponto crucial do Método Paulo Freire, ao afirmar: “A ideia de uma ação dialógica entre educadores-e-educandos deve começar com uma prática de ação comum [...]”.

Para não ficarmos na sensação de que o diálogo seja, na sua concepção limitada, trocas de informações entre pessoas apenas, destacamos que o diálogo na sua concepção mais abrangente, permite haver um mergulho nas culturas das pessoas que estão dialogando, ou seja, o verdadeiro diálogo promove uma visão ampla de quem são as pessoas que estão dialogando, de onde vivem, como enxergam o mundo, seus sofrimentos, sonhos lutas e ânsias.

Para se ter uma ideia, no Método Paulo Freire, Brandão (2006) aponta para, como uma das primeiras experiências que esse método sugeria, após a aceitação por parte dos sujeitos que serão alfabetizados, a inserção do “animador de debates”¹² no meio social dos alunos, com intuito de coletarem as “palavras geradoras” que por sua vez, apontam para “temas geradores” que farão parte do processo de alfabetização. Assim,

[...] estes temas concretos da vida que espontaneamente aparecem quando se fala sobre ela, sobre seus caminhos, remetem a questões que sempre são as das relações do homem: com o seu meio ambiente, a natureza, através do trabalho; com a ordem social da produção de bens sobre a natureza; com as pessoas e grupos de pessoas dentro e fora dos limites da comunidade, da vizinhança, do município, da região; para com valores símbolos, ideias. Reunidos para serem material de discussão em fases mais adiantadas do trabalho do círculo, esses são os seus *temas geradores* (BRANDÃO, 2006, p. 38; grifo do autor).

Esses temas geradores, segundo Freire (2005, p. 113-114), estão presentes na visão de mundo de cada aluno, que é “[...] sua forma de pensá-lo, sua percepção fatalista das ‘situações-limites’, sua percepção estática ou dinâmica da realidade”.

Com isso, estamos apenas querendo deixar claro, que dialogar não é apenas conversar com superficialidade com os alunos, mas com profundidade, em busca de conhecer bem seu aluno e sua “visão de mundo”, para a exemplo do que acontece no Método Paulo Freire, capitarmos também temas geradores, que podem ser usados na construção do pensamento matemático, estabelecendo uma rica relação entre os saberes matemáticos culturais (Etnomatemáticas) e o escolar.

O saber é o ponto crucial da relação do educador com o educando, mas:

¹² Para um esclarecimento ao termo “Animador de debates”, Brandão (2006, p. 43) afirma: O animador coordena um grupo que não dirige e, a todo momento, anima um trabalho orientando uma equipe cuja maior qualidade deve ser a participação ativa em todos os momentos do diálogo, que é o seu único *método de estudo* no círculo.

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. (FREIRE, 2005, p. 67).

Se a concepção do professor sobre o saber estiver diluída na concepção de educação bancária, o aluno dificilmente construirá a sua autonomia e seu pensamento crítico jamais será despertado. Mesmo assim, com toda essa reflexão trazida por Freire (2005), e as experiências mostrando que é preciso adotarmos uma concepção de educação democrática, tal problemática ainda está muito presente hoje em dia em nossas salas de aula.

O fato é que estamos falando de concepções antagônicas. Não há como, ora ser professor adepto de uma pedagogia libertadora, sociocultural, problematizadora e ora ser adepto de uma educação bancária. Preferimos acreditar que o professor pode, na medida que conhece, reflete e passa por experiências em sala de aula, evoluir de uma concepção bancária para libertadora:

O antagonismo entre as duas concepções, uma, a “bancária”, que serve à dominação; outra, a problematizadora, que serve à libertação, toma corpo exatamente aí. Enquanto a primeira, necessariamente, mantém a contradição educador-educandos, a segunda realiza a superação (FREIRE, 2005, p. 78).

Problematizar torna-se então outro ponto que diferencia as concepções sobre educação. Para Brandão (2006), a problematização parte da realidade que envolve a todos. Essa problematização permite ao aluno refletir sobre situações reais da sua comunidade, aprender com essa reflexão e desenvolver pensamentos críticos, pois,

Assim é que, enquanto a prática bancária, como enfatizamos implica uma espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos educandos, a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade. A primeira pretende manter a imersão; a segunda, pelo contrário, busca a emersão das consciências, de que resulte sua inserção crítica na realidade. (FREIRE, 2005, p. 80).

Agora, voltando todo nosso olhar para a EJA, pensamos em como as consequências de uma visão bancária da educação são nefastas. Nessa modalidade, os desafios são ainda maiores para o professor, pois o público alvo é diferente e isso requer ainda mais que o professor entenda que: “Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. Busca esperançosa também.” (FREIRE, 2005, p. 67).

Dessa forma, entra a importância de uma visão sociocultural da educação em sua forma holística. A construção do saber nessa modalidade precisa ser vista pelo educador de forma diferente, por isso concordamos com Jardiline e Araújo (2014, p.155):

É necessário que o professor, de qualquer nível e modalidade de ensino – inclusa a EJA – transforme os saberes sociais em saberes para ensinar, os saberes para ensinar em saberes ensinados e os saberes ensinados em saberes construídos para ele e para o grupo, formando uma coletividade de aprendizagem.

O meio social e cultural torna-se parte importantíssima para o desenvolvimento de qualquer aluno, principalmente do aluno de EJA. Valorizar sua cultura, experiência e profissão (sua visão de mundo), e trazê-las para dentro da escola, produzindo problematizações reais, democratiza o ensino e a aprendizagem, a partir de uma postura dialógica. Isso é dever não só do professor, mas da escola, como afirma Freire (2018, p. 31): “[P]or isso mesmo pensar certo ao professor ou, mais amplamente à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária - [...]”.

Muitas questões poderíamos levantar ainda aqui sobre o antagonismo existente entre a concepção bancária de educação e a libertadora, problematizadora e sociocultural. Entretanto, no próximo tópico, trataremos uma abordagem sobre os pontos positivos que nos levaram a relacionar o entrelaçamento da Etnomatemática com a Modelagem, para trabalharmos com uma concepção sociocultural na EJA.

3.2.2. O Ensino de Matemática na educação de jovens e adultos

A Matemática, como uma disciplina escolar, vem sendo alvo de pesquisas nos últimos anos, principalmente quanto ao seu ensino. Nessa ótica, as pesquisas em Educação Matemática vêm ganhando força, na busca de se descobrir caminhos que melhorem o seu ensino.

Apesar de termos nossas opiniões quanto às avaliações que se dizem medir o desempenho dos alunos no âmbito municipal, estadual, federal e internacional, por entendermos que tais modelos avaliativos têm suas limitações, queremos destacar os resultados brasileiros quanto ao ensino, citando Huf e Burak (2017, p. 163), que afirmam: “O baixo rendimento de estudantes da Educação Básica no Brasil vem sendo sinalizado há anos por avaliações nacionais e internacionais”.

Esses índices são reflexo de uma série de consequências, que vão desde a precariedade do sistema público no que se refere a estrutura, formação de professores e valorização dos mesmos, corrupção, falta de investimentos adequados, famílias desestruturadas, falta da cultura de estudo por parte de muitos alunos, questões socioeconômicas, entre outros. Quando comparamos os resultados dos alunos brasileiros em Matemática com os alunos de outras nações, temos que:

Dentre essas avaliações, os resultados mais recentes são do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O último PISA foi realizado em 2015, do qual participaram 72 nações e nesse *ranking* o Brasil ficou em 66ª colocação nos conhecimentos matemáticos avaliados (Ibidem, p. 163 - 164).

Como apontam esses dados, o Ensino de Matemática precisa melhorar drasticamente e as políticas públicas precisam avançar na mesma proporção. Ao voltarmos nossa atenção à questão da repetência, temos, segundo dados do censo escolar 2014/2015, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2017, p. 3) nos Indicadores de Fluxo Escolar da Educação Básica, que a maior taxa de repetência foi no 1º ano do Ensino Médio com 15,3 %. Com relação à evasão escolar a maior taxa está também no 1º ano do Ensino Médio, sendo de 12,9 %.

Além dos índices de repetência e evasão, outro dado interessante a ser destacado diz respeito ao percentual de migração de alunos do ensino regular para a EJA, divulgados também pelo INEP (BRASIL, 2017, p. 3) no mesmo documento citado acima, baseado no censo escolar 2014/2015. Na tabela 1, podemos relacionar esse percentual de migração:

Tabela 1 – Migração de alunos do ensino regular para a EJA

Ano	% de migração para a EJA
6º	2,2
7º	3,2
8º	3,1
9º	2,2

Fonte¹³: Adaptação a partir dos Indicadores de Fluxo Escolar da Educação Básica.

¹³Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/apresentacao/2017/apresentacao_indicadores_de_fluxo_escolar_da_educacao_basica.pdf. Acesso em 22 de Janeiro de 2019.

Esses dados apontam que os alunos, que compõem hoje a EJA, não são apenas alunos que estão fora da escola há anos. Existe um percentual que migrou do ensino regular para a modalidade EJA. Isso repercute diretamente na concepção que os professores devem ter sobre o ensino na EJA, pois as turmas são formadas por alunos em situações muito heterogêneas.

O ensino de Matemática nessas turmas deve ser pautado por princípios norteadores diferentes dos que são no ensino regular. Não diferentes quanto ao compromisso, empenho, dedicação na busca de formação e pesquisa, por exemplo. Mas com relação ao entendimento sobre o público que está posto a nossa frente. Baseado nisso, concordamos com Fonseca (2012, p. 14), que afirma:

Assim, quando falamos em Educação Matemática de Jovens e Adultos, não nos estamos referindo ao ensino da matemática para o estudante universitário ou da pós – graduação, nem de cursos de Matemática que integram os currículos de programas de formação especializada para profissionais qualificados, [...].

Essa visão não pode nortear nossas ações nem mesmo no ensino regular. O professor precisa conhecer bem seus alunos e a essência da Educação de Jovens e Adultos, pois ao se falar do ensino de Matemática na EJA, “Estamos falando de uma ação educativa a um sujeito de escolarização básica incompleta ou jamais iniciada e que ocorre aos bancos escolares na idade adulta ou na juventude” (Ibidem, p. 14).

Quando um professor usa o mesmo método de ensino que é usado no regular, na EJA, resguardando as exceções, o professor iguala realidades completamente dicotômicas. É exatamente sobre a caracterização do ensino de Matemática que estamos falando agora. Se caracterizarmos nosso ensino de forma a não considerar a situação dos alunos dessa modalidade, que muitas vezes foi marcada pela exclusão social e também cultural, estaremos colaborando para tornar a escola agente de exclusão também. Uma caracterização de ensino marcada pelo sociocultural nos parece ser uma opção bastante significativa para o ensino de Matemática na EJA, pois:

Assim, ainda que a designação “Educação de Jovens e Adultos”, nos remeta a uma caracterização da modalidade pela *idade* dos alunos a que atende, o grande traço definidor da EJA é a caracterização sociocultural de seu público, no seio da qual se deve entender esse corte etário que se apresenta na expressão que a nomeia. (FONSECA, 2012, p. 15).

É importante destacar ainda, que um grande equívoco acontece quando falamos sobre a EJA, que é o de rotular esses alunos quanto à aprendizagem, pois quando ressaltamos diferenças entre os alunos que compõem a EJA e os alunos do ensino regular, não estamos apresentando

argumentos que tornem os alunos da EJA inferiores, do ponto de vista cognitivo, de forma preconceituosa.

Os rótulos giram em torno de afirmações, como por exemplo, *alunos adultos não conseguem aprender bem os conteúdos matemáticos ensinados* ou *temos que diminuir o nível na EJA* ou ainda *eles não conseguem aprender, não adianta*. Tais expressões, frutos da ignorância, não devem ser alimentadas, até porque não temos de forma clara como embasar essas afirmações do ponto de vista cognitivo, em uma esfera psicológica e nem é objetivo dessa pesquisa, pois:

[C]om efeito, não apenas é deficitária a pesquisa em Educação de Jovens e Adultos, em relação à diversidade e à relevância de suas questões, como são também raros os estudos que poderiam subsidiar, em particular no campo da psicologia, onde se poderia esperar contribuições, por exemplo, para a reflexão sobre as características dos processos cognitivos na vida adulta. (FONSECA, 2012, p. 20).

Como exposto, existe uma grande dificuldade teórica e, portanto, de pesquisas sobre as questões cognitivas de alunos da EJA, o que gera dificuldades para embasar teoricamente tais rótulos. O que vemos na verdade, é uma tentativa de justificativa por parte dos sistemas educacionais, de se absterem da responsabilidade que os mesmos têm perante essa modalidade de ensino. É mais fácil rotular esses alunos do que financiar pesquisas que busquem métodos apropriados para um ensino eficaz nessa modalidade.

A questão da idade em si só, não pode ser considerada uma barreira para a aprendizagem. A idade mental pode ser relativamente diferente da idade cronológica, como afirma D'Amore (2007, p. 212) quando comenta os obstáculos existentes do ponto de vista da didática na aprendizagem da Matemática:

Cada indivíduo que aprende desenvolve capacidades e conhecimentos adequados à sua idade mental (que pode ser diferente da idade cronológica), portanto adequados a instrumentos e objetivos dessa idade: com relação à aquisição de determinados conceitos, essas capacidades e conhecimentos podem ser insuficientes e podem assim constituir obstáculos de natureza ontogenéticos [...].

Quanto a isso, as reflexões dos professores de Matemática ou de qualquer outra disciplina, precisam ser mais profundas, quando nos deparamos com alunos na idade adulta ou com adolescentes, pois como os dados mencionados mostram, geralmente as turmas de EJA são heterogêneas. Sendo o resultado do percentual de alunos que migram para a modalidade EJA e da correção de fluxo inerente ao contexto histórico educacional brasileiro.

Pensar apenas na idade cronológica como motivo para as dificuldades de aprendizagem torna-se um equívoco do ponto de vista da psicologia evolutiva. Com isso, não estamos querendo afirmar que a idade deve ser descartada como ponto referencial para se desenvolver metodologias educacionais apropriadas, pelo contrário, concordamos que a mesma “tem um incontestável valor descritivo e referencial” (PALACIOS, 2004, p. 372).

O problema está centrado no fato que muitos profissionais da educação tendem a generalizar a questão da idade cronológica, sem a devida reflexão sobre isso. Planejam aulas e atividades, baseados nessa ideia. Portanto, desejamos deixar registrado que segundo Bierren e Renner (1977) apud Palacios (2004, p. 372), existem diferentes significados para o conceito de idade, sendo possível citar: Idade cronológica, idade biológica, idade psicológica, idade funcional e idade social.

São questões tão importantes e ao mesmo tempo complexas, que precisam ser destacados ao se falar da EJA do ponto de vista da psicologia evolutiva, que, por exemplo:

[...] duas pessoas com a mesma idade cronológica podem apresentar idades psicológicas muito diferentes se uma é capaz de utilizar seus recursos psicológicos (inteligência, motivação, emoção, competitividade social, etc) de maneira que responde adequadamente aos desafios da vida cotidiana, enquanto a outra mostra dificuldades em algumas ou várias dessas áreas (problemas de memória, falta de motivação, isolamento social, etc) (PALACIOS, 2004, p. 372).

Já vínhamos apontando para a necessidade do professor de Matemática ter um olhar diferenciado para essa modalidade de ensino. Agora fica evidente que, além disso, ele precisará também, ter a sensibilidade de reconhecer os diferentes significados de idade e sua influência na vida do educando, para traçar estratégias de ensino e não rotular o educando, mostrando falta de conhecimento de causa e sensibilidade.

O professor precisa levar em consideração que existem fatores que se diferenciam de pessoa para pessoa, como os processos sensoriais (visão, audição, paladar, olfato e tato), a questão de atenção, de memória, de criatividade, inteligência, sabedoria, entre outros. Sabemos que isso deve ser levado em consideração em todas as idades (cronológicas), pois se alguém não está ouvindo bem, por exemplo, terá dificuldades de construir sua aprendizagem. Isso não significa que o mesmo é incompetente, mas que apenas não está ouvindo bem, independentemente da idade.

Claro, que na fase adulta e na velhice, alguns problemas de saúde tendem a aparecer, fato que precisa ser considerado pelo professor, mas que não é ponto crucial, para as desculpas

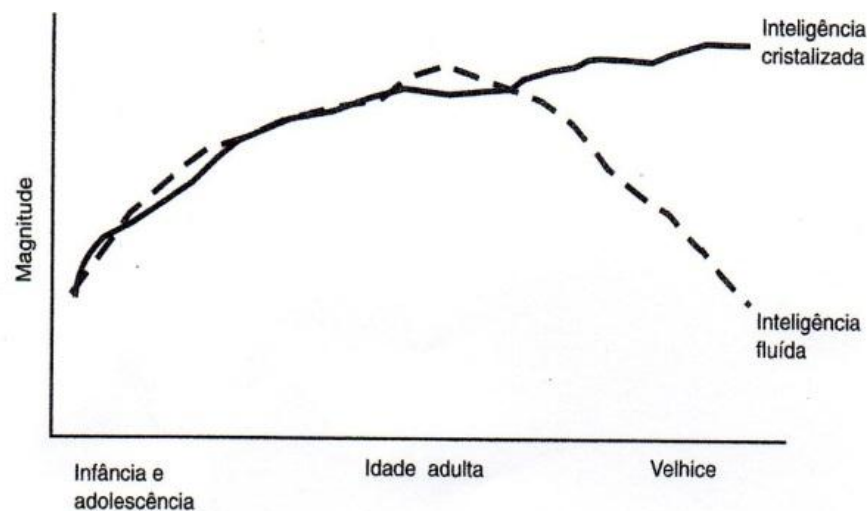
e rótulos, pois o que está sendo evidenciado aqui é a questão cognitiva, conseqüentemente, se uma pessoa na fase adulta tem capacidade para aprender Matemática, por exemplo, ou não.

Poderíamos continuar destacando vários fatores importantes a serem considerados pelo professor, principalmente na modalidade EJA, que é nosso sujeito de pesquisa, mas vamos nos restringir agora a inteligência.

Destacamos dois tipos de inteligência, a Inteligência Fluída, que “corresponde aos processos cognitivos básicos e é análoga ao fator geral de inteligência” (VEGA; BUENO; BUZ, 2004, p.398) e a Inteligência Cristalizada, que “é o produto dos conhecimentos que se adquirem ao longo do ciclo vital e que tem a ver com a aplicação da Inteligência Fluída aos conteúdos culturais e acadêmicos recebidos ao longo da vida” (VEGA; BUENO;BUZ, 2004, p.398).

Abaixo, na figura 8, apresentamos a evolução da Inteligência Fluída e da Cristalizada, segundo Vega, Bueno e Buz (2004, p.399):

Figura 8 - Evolução da inteligência fluída e cristalizada



Fonte: Vega, Bueno e Buz (2004).

As hipóteses levantadas sobre o gráfico, giram em torno de algumas questões importantes. Queremos destacar uma delas, que é o fato de, “as razões do deterioramento da inteligência fluída estariam em diversas causas como lentidão progressiva da percepção ou a menor disponibilidade dos recursos cognitivos (por exemplo, capacidade de concentração)” (PALÁCIOS, 2004, p.399).

Também gostaríamos de destacar que, “existem fatores pessoais, ambientais e culturais que estão relacionados com a maior ou menor intenção do declínio intelectual” (PÁLACIOS, 2004, p. 400) e finalizar a reflexão sobre a inteligência e sua evolução ao longo da vida,

destacando que temos que ter um olhar cauteloso sobre as curvas expostas no gráfico, conforme Palácios (2004), e perceber que na perspectiva analisada por Horn (1976) apud Palácios (2004, p. 399), a queda na linha da Inteligência Fluída pode ser compensada pelo aumento da linha da Inteligência Cristalizada. Assim, quando falamos sobre essa intencionalidade do declínio intelectual, concordamos com Palácios (2004, p.401) que afirma:

Resumindo, podemos dizer que, globalmente considerados as habilidades intelectuais mostram um lento declínio ao longo da velhice, mas as diferentes habilidades mudam de modo diferente, com diferenças significativas entre os indivíduos e com fatores pessoais, ambientais e culturais muito relacionados às mudanças na Inteligência.

Partindo disso, cabe ao professor perceber algumas vantagens existente no fato de se ensinar Matemática a adultos, entre elas a vasta experiência acumulada por alguns alunos e um ápice na linha da inteligência fluída, segundo a psicologia evolutiva, no lugar de rotulá-los, pois essas justificativas que afirmam que *os alunos da EJA não conseguem aprender*, “Seria, portanto, desprovido de sustentação na Psicologia atribuir eventuais dificuldades de aprendizagem de alunos adultos à sua idade cronológica” (FONSECA, 2012, p.22).

Uma pessoa nessa fase traz consigo uma série de experiências que podem ajudar na aprendizagem. Assim, “A idade cronológica, entretanto, tende a propiciar oportunidades de vivências e relações, pelas quais crianças e adolescentes, em geral, ainda não passaram” (FONSECA, 2012, p. 22).

Fica evidente, assim, que o ensino da Matemática na EJA precisa estar revestida de uma abordagem sociocultural, pois sendo assim, alguns pontos que despertam a motivação serão evidenciados. Motivação essa, que é ponto fundamental no processo da aprendizagem. Dessa forma, “*As pessoas mais velhas e as idosas conservam boa capacidade de aprendizagem, principalmente quando são dadas as condições de motivação e as atitudes adequadas*” (PALÁCIOS, 2004, p.398; grifo nosso).

Ora, se esses alunos historicamente foram excluídos, seus grupos escolares são bastante heterogêneos, são pessoas que carregam um repertório de vivências marcadas por diferentes aspectos (positivos e negativos), com diferentes habilidades afloradas ou não, com uma cultura própria e com desejos diferentes de transcender, entre outras coisas, o ensino na Matemática deve respeitar tais características inerentes ao público da EJA.

3.2.3 Entrelaçamentos entre Etnomatemática, Modelagem e EJA

Buscando um caminho para revestir essa Matemática da cultura própria dos nossos alunos, em busca pela valorização e do resgate da mesma, encontramos na Modelagem Matemática alinhada à Etnomatemática uma possibilidade. O incentivo a tal possibilidade, encontramos nas palavras de Freire (2018, p. 31): “Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes.”

Nessas palavras, percebemos o aspecto social do ensino. Em outro lugar temos: “Por que não estabelecer uma ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?” (Ibidem, p. 32), ou seja, nessa interrogação de Freire (2018), ele aponta para as potencialidades da conexão entre a visão de mundo dos alunos com a escola.

Ficam evidentes nas palavras de Freire (2018), que relacionar a experiência que cada aluno tem, com os conteúdos escolares são importantes, para um desenvolvimento acadêmico e crítico de cada um. Sobre isso, entendemos que a Modelagem Matemática nos dá a condição de resgatarmos reflexões em torno de um tema e não só de aprender Matemática. Nos possibilita também, despertar o senso crítico, se tal tema for socialmente discutido. Assim, concordamos com Santos (2005) apud Huf e Burak (2017, p. 166):

A Modelagem na perspectiva assumida, possibilita discussões em torno do tema escolhido que podem gerar uma formação cidadã mais consciente e crítico de suas ações, em uma abordagem mais humanista em que: a escola fornece condições ao desenvolvimento e autonomia do estudante; o estudante torna-se um ser ativo, criativo e participativo; o professor é um facilitador da aprendizagem [...].

Tanto no ensino regular quanto na EJA, o interesse do aluno por Matemática precisa ser “lapidado”. Esse paradigma de que o professor detém todo o poder na sala de aula e, portanto é ele que deve adaptar seu ensino ao que ele quer, precisa ser revisto e abandonado. O aluno e seu interesse precisam ser respeitados e a Modelagem pode ser uma ótima possibilidade para isso, conforme aponta Malheiros (2012, p. 872), ao discutir o tema escolhido para os trabalhos com a Modelagem Matemática:

Na modelagem, quando se menciona o interesse, muitas vezes se faz com referência aos estudantes, seja na escolha do tema, que deve ser do interesse do aluno, seja nas possibilidades da Modelagem despertar o interesse pela Matemática e pelo seu aprendizado, dentre outras coisas.

A escolha do tema para se trabalhar Matemática, na perspectiva da Modelagem, é de grande relevância, como percebemos no comentário acima da autora, pois esse é o ponto central para determinar o sucesso ou a ineficácia do ensino a partir dessa perspectiva.

Relacionar a Matemática com as questões sociais é, de fato, um trunfo positivo no ensino, pois “A veiculação da Matemática à realidade social é de grande importância para o sucesso de sua aprendizagem” (CUNHA, 1999, p. 64). Isso também pode colaborar para ampliar a visão do aluno, como afirma Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p.29): “Quando trabalhamos não só problemas matemáticos, mas com Modelagem, em que o aluno é sujeito do processo cognitivo, esse, com certeza, vai enxergar além”.

Outro ponto importante a ser destacado é o fato que a Modelagem Matemática deve ser tratada na sala de aula, dando ênfase ao aluno, como afirma Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 58): “Em nossa concepção de Modelagem, desde a escolha do tema, passando pela formulação, pela consciência do ‘precisar aprender’ e mesmo na crítica aos resultados obtidos, o sujeito do processo é o aluno”.

O aluno deve ser considerado um dos principais sujeitos no processo do ensino da Matemática, e no caso da EJA, esses alunos vislumbram algumas relações com a Matemática que vão desde a dimensão utilitária da Matemática, à dimensão formativa da mesma: “Mas, para além da dimensão utilitária, os sujeitos da EJA, requerem e apreciam também sua dimensão formativa, numa perspectiva diferenciada daquela assumida pelas crianças ou no trabalho com elas” (FONSECA, 2012, p. 24).

Essas dimensões que os alunos da EJA vislumbram da Matemática (utilitária e formativas, entre outras), fazem da Modelagem um caminho incrivelmente prático para atender a tais desejos dos alunos da EJA, pois ela subsidia o desejo da utilidade e formação da Matemática, ou seja, “Nessa perspectiva, ela pode contribuir para a leitura do mundo em seus muitos e diversos aspectos” (MEYER, CALDEIRA, MALHEIROS, 2018, p. 127). As potencialidades que a Modelagem propõem são, de fato, importantíssimas para um ensino de Matemática sociocultural mais eficaz na modalidade EJA.

Para reforçar nossa compreensão a respeito dessas potencialidades que a Modelagem Matemática proporciona em qualquer módulo de ensino, mas especificamente na EJA, trazemos o que declara Barbosa (2001, p.6): “[...] Formulado de maneira sintética, assumimos que Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Fica evidente então, que a Modelagem Matemática pode trazer contribuições que vão além da motivação intrínseca do aluno. Não é apenas para isso que ela serve. O ponto principal está no

fato de levar o aluno a ser crítico em uma sociedade alienatória. Sobre isso, Araújo (2016, p. 27) declara:

Por isso, a modelagem não possui apenas o intuito de motivar e sim de fazer pensar, pois muitos trabalhos podem até não serem motivadores, pelo simples fato de não condizer com a realidade e com o interesse daquele aluno, mas que trazem contribuições para o aprendizado seja de matemática ou de outra área.

Essa atmosfera ganha destaque no ensino de Matemática de forma geral e na EJA não é diferente. Nesse ponto é que podemos *entrelaçar* a Modelagem com a Etnomatemática, isto é, na medida que o aluno investiga, por exemplo, suas próprias situações, tentando entender sua realidade, analisando sua Matemática usada no cotidiano, buscando soluções para questões levantadas, a Matemática escolar pode ser ressignificada.

Isso nos leva a refletir, então, sobre o ensino de Matemática com abertura à Etnomatemática na EJA. Diante das leituras, reflexões e descobertas, podemos acreditar que essa possibilidade seja benéfica no que tange ao ensino da Matemática. Vejamos que:

A educação Matemática de Jovens e Adultos deve ser entendida enquanto uma ação pedagógica destinada a estudantes cujas causas e efeitos da interrupção, ou o não acesso ao ensino regular em idade própria, estão inseridas num amplo contexto de exclusão social e cultural. (LIMA; SELVA, 2013, p. 235).

Essa ação pedagógica deve ser também endossada pela valorização do saber que o aluno tem da sua cultura, da sua experiência e dos seus conceitos e percepções de mundo. É sobre o respeito a essa identidade cultural que estamos nos referindo como meio de valorizar o aluno. Por isso, concordamos com Freire (2018, p. 42) que afirma: “[A] questão da identidade cultural, de que fazem parte a dimensão individual e da classe dos educandos cujo respeito é absolutamente fundamental na prática educativa progressista, é problema que não pode ser desprezado”.

Dessa forma, trabalhar a Modelagem Matemática, com costureiras (os), trazendo o tema central sobre imposto de renda, por exemplo, não nos parece a priori, uma ideia razoável, pois nem todos profissionais declaram imposto de renda ou sabem o que é isso. Começar a trabalhar a Modelagem Matemática, a partir da Matemática que qualquer profissional usa (Etnomatemática da profissão), sim, nos parece coerente, para a partir daí se evoluir em conceitos e aprofundamento nos conteúdos matemáticos acadêmicos (Etnomatemática escolar).

Assim, “Para nós, um processo educacional significativo inicia-se com a interação de escola e comunidade” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p. 55). Esse saber, proveniente

da cultura de cada educando, não pode ser discriminado no âmbito escolar, pois o saber não está apenas na escola.

Os diferentes grupos culturais produzem seu saber próprio, que no caso da Matemática, já explicitamos que se trata da Etnomatemática. Sendo assim, “A escola oficial precisa aprender com os processos educacionais informais e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p.58).

Não estamos falando, portanto, e insistimos nisso, de uma supervalorização do conhecimento informal em detrimento do conhecimento formal, ou legitimado, nem ao contrário. Mas de uma postura por parte do professor, que faça um diálogo entre tais saberes, e que proponha um diálogo dele próprio com seus educandos, sendo “Nesse sentido, na perspectiva da Etnomatemática aqui assumida, a aquisição de conhecimento não acontece pela simples experiência, ou de forma espontânea. Ela é fruto de uma relação dialética em que o educador e educando aprendem juntos” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p. 64). Nessa postura, não há espaço para a hierarquização do ser nem do saber.

Os seres humanos, independentemente da idade aprendem e a Etnomatemática valoriza exatamente essas formas diferentes de produzir a Matemática. Os alunos da EJA possuem ricas experiências de saber e conhecer, seja no aspecto matemático ou não, que podem ser exploradas nas aulas de Matemática, pois, “A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do programa etnomatemática” (D’Ambrósio, 2012, p. 101). Essas diferentes formas de aprender, podem mostrar que cada indivíduo e cultura, por conseguinte, tem sua importância na sociedade.

Diante disso tudo, entendemos que a Etnomatemática torna-se necessária na prática pedagógica, quando falamos de gerar alunos críticos e conscientes do seu papel na sociedade e em dar significados a Matemática, pois: “A matemática aparece então com mais significado, pois mostra como ferramenta importante na leitura do mundo, podendo proporcionar ao aluno esta leitura crítica. Com isto, ajudaremos o aluno na sua formação como cidadão participante da comunidade” (ALVES, 2010, p. 75).

Essa essência da Etnomatemática tem uma força extremamente positiva também na EJA, pois esse público deseja transcender em meio às suas experiências culturais e sociais. Diante do exposto, concordamos com Alves (2010, p. 75) que afirma: “[P]or tudo, acredito que o Programa Pedagógico da Etnomatemática é um dos mais completos paradigmas pedagógicos existentes”. De fato, ao relacionarmos o público da EJA, suas características e compararmos com a Etnomatemática na sua essência, encontramos uma possibilidade de superar obstáculos no ensino da Matemática.

Ainda dentro da perspectiva da Etnomatemática, sabemos que alguns pontos são levados em consideração, a saber: cultura, cotidiano, saber não legitimado, dentre outros. Analisando esses pontos e buscando relacionar a Etnomatemática com a EJA, concordamos com Fonseca (2012, p. 81), que ao fazer menção às pesquisas sobre a Etnomatemática na EJA, afirma: “O trabalho pedagógico na EJA estabelece campo fértil de oportunidades e demandas de estudos dos processos de geração, organização [...], considerando-se as influências da cultura e das relações de poder sobre tais processos”.

Concordamos com essa afirmação, por considerarmos exatamente como ponto importante os processos de geração de conhecimento. A autora continua: “Aos 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” (Ibidem, p. 81).

A EJA não é só um campo vasto para a Etnomatemática ser incorporada à prática pedagógica, mas também para a Modelagem Matemática. Esta última, torna-se importante pela sua característica própria de, como possibilidade, se trabalhar com problemas oriundos da vivência de cada aluno:

Não é, pois, por acaso que muitos dos exemplos de trabalhos pedagógicos com a “modelagem matemática” se realizam no âmbito da EJA. Na EJA, aliam-se a necessidade dos alunos em adquirirem instrumental para resolver seus problemas e a própria disponibilização e diversidade de informações e recursos que o próprio aluno adulto traz para a sala de aula, adquiridos em sua vivência social, familiar, profissional, esportiva, religiosa, sindical etc. (FONSECA, 2012, p. 78).

Monteiro e Pompeu Junior (2001, p.77), também se ocupam de relacionar a Etnomatemática, Modelagem Matemática e a prática pedagógica ao comentarem sobre as dimensões da Etnomatemática na visão de Anastácio (1990b). Esses autores as relacionam afirmando que:

[...] esse “espírito da Modelagem” emerge quando essa estratégia de ensino torna-se parte do processo pedagógico da Etnomatemática, o que pressupõe a valorização do “saber-fazer” do aluno e implica, ainda, ver a matemática como uma estratégia de ação e como um instrumento que o homem possui para lidar com o mundo.

Parece-nos claro, que tanto a Etnomatemática como a Modelagem são necessárias à prática pedagógica na EJA, pois os problemas sociais que circundam a vida de cada estudante da EJA precisam ser encarados pelos alunos de forma crítica e ativa, nunca de forma passiva. Assim, concordamos com a afirmação de Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 92), que ao

justificarem a possibilidade de ambas (Etnomatemática e Modelagem) poderem andar juntas, afirmam:

[A] Etnomatemática adotada pela cultura escolar e as Etnomatemáticas locais e regionais, levadas pelos pressupostos da Modelagem, incorporando proposições matemáticas advindas das interações sociais, deverão fazer com que o estudante perceba a necessidade do enfrentamento da sua realidade, lutar contra ela se necessário for.

Fica notório nessa afirmação, que a Matemática e seu ensino podem ter um papel importantíssimo na formação cidadã de cada educando. O foco do ensino da Matemática não deve apenas ser o cumprimento do currículo para disputas por vagas em universidades ou por empregos melhores. Mas, também como forma de produzir uma sociedade mais justa. Isso resultará em efeitos positivos, como menos injustiças sociais, em uma população mais pensante e crítica, que resultará em políticos mais atentos às necessidades do povo, ou seja, será um efeito dominó positivo, que perpassa às paredes da escola:

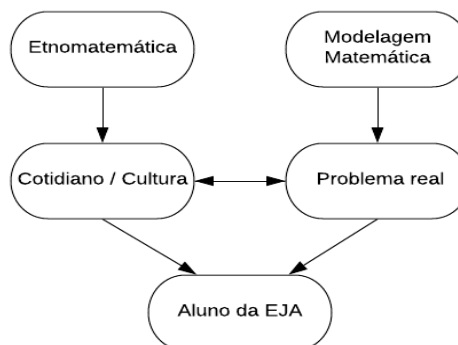
Assim, educar pela Matemática, na perspectiva da Cultura, fazendo uso dos pressupostos da Modelagem como uma concepção de educar matematicamente, requer dos professores e dos estudantes a sensibilidade de perceber o diferente. E tal fato, na Modelagem, em estreita relação com a Etnomatemática, é a capacidade de dar voz a todos [...] (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2018, p. 93).

Para que isso aconteça, se faz necessário registrar que nossa concepção sobre a Modelagem Matemática não fica no campo apenas de um método. Como afirmamos, entendemos a Modelagem como uma “concepção de educar” (Ibidem, p.94), para então podermos relacioná-la com a Etnomatemática. Concordamos, assim, com a declaração: “Assim, preferimos pensar que podemos juntar essas duas tendências e justificar essa união por uma nova forma de entendimento da Modelagem Matemática, a qual estamos denominando de uma nova concepção de educar matematicamente nossos alunos” (Ibidem, p.94).

Ao entrar na sala de aula, o professor não deve apenas concentrar seus esforços em ensinar Matemática sem atribuir significado aos seus conceitos, mas educar matematicamente, pois: “[...] é nesse sentido que se vê a Modelagem na Educação Matemática, como uma esperança, para que o ensino se torne mais interativo, com reflexões sociais, políticas e educacionais” (ARAÚJO, 2016, p. 30).

Após essa exposição sobre a possibilidade de relacionar a Etnomatemática, Modelagem Matemática e o aluno da EJA, em uma perspectiva sociocultural, nos resta expor na figura 9, como fica essa dinâmica, a nosso ver, a partir do esquema que propomos no tópico 2.4.

Figura 9 - Dinâmica da relação Etnomatemática, Modelagem Matemática e o aluno da EJA



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nesse esquema, destacamos o fato da Etnomatemática, enquanto Programa de Pesquisa, apontar para as *Matemáticas de grupos*, ou seja, as Matemáticas elaboradas nas mais diversas culturas existentes, como seu objeto de estudo. Do outro lado do esquema, iniciamos com a Modelagem Matemática, que aponta para manipulação de modelos matemáticos a partir de problemas reais oriundos do cotidiano, que por sua vez se relacionam em uma via de mão dupla com a Etnomatemática, com a cultura. Os dois lados do esquema apontam para o aluno como foco do processo.

Finalizamos esse tópico da nossa reflexão, tocando na questão da relação da escola com a sociedade, pois “Qual o *sentido social* do que fazemos? A resposta a essa questão está na dependência da *compreensão política* que tivermos da finalidade de nosso trabalho pedagógico, isto é, da *concepção sobre a relação entre Sociedade e Escola* que adotamos” (CORTELLA, 2016, p. 115 – 116; grifo do autor).

Se um educador, principalmente um professor de Matemática da EJA, não tiver uma concepção embasada na relação entre a escola e a sociedade, pautada pela educação problematizadora, libertadora e sociocultural, podemos considerar que sua prática pedagógica estará comprometida e muito próxima da concepção de educação bancária denunciada por Freire (2005). Ensinar Matemática na EJA é um desafio como temos declarado aqui. Portanto, pontos precisam ser considerados nesse processo, como afirma Fonseca (2012, p. 86):

Assim, será considerado o ensino-aprendizagem da Matemática na EJA como um processo discursivo, de negociação de significados constituídos na relação com o objeto, percebido, destacado, reenforcado pelo sujeito – que é um sujeito social, marcado pelas relações de poder e pelos efeitos de memória que

permeiam sua cultura e também o constituem como indivíduo – que se conferirá sentido ao ensinar-e-aprender Matemática.

Entendemos que o ensino da Matemática na EJA, precisa de enfoques que forneçam aos alunos maneiras de aprender Matemática de forma que atendam às suas necessidades como estudante e cidadão. A Modelagem Matemática alinhada ao Programa Etnomatemática, pode ser um caminho que forneça ao ensino da Matemática, nessa modalidade, um caráter sociocultural.

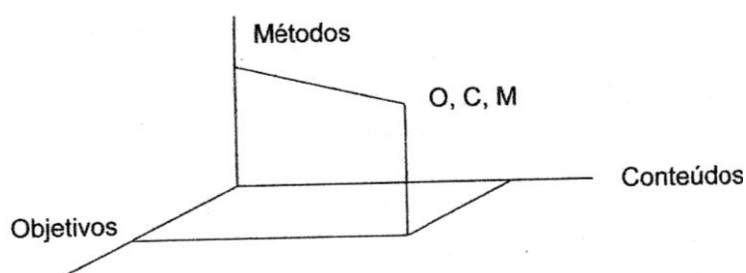
3.3 O CURRÍCULO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM E DO PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

Diante de um ensino de Matemática na EJA em uma perspectiva sociocultural, respeitando as potencialidades desse público, bem como pautando uma concepção de ensino embasada na Modelagem Matemática alinhada a Etnomatemática, se faz necessário agora, antes de finalizar esse capítulo, fazermos referência ao currículo.

O currículo tem papel central na educação, e para tal se faz necessário definirmos aqui o que seria o currículo na educação, a partir do nosso aporte teórico. Aceitamos como uma definição de currículo o que afirma D’Ambrósio (2012, p. 63): “Qual seria uma definição de currículo? Assim como o taylorismo estabelece um estilo de produção e é uma estratégia para executar essa produção, podemos definir: *Currículo* é a estratégia para a ação educativa”.

Dentro dessa definição, D’Ambrósio (2012, p. 63) apresenta três componentes que o compõe, a saber: Conteúdo, Métodos e Objetivos. Essa composição pode também ser representada por meio de uma representação cartesiana da figura 10:

Figura 10 - Representação cartesiana do currículo



Fonte: D'Ambrósio, (2012).

Percebemos que o currículo não é apenas o conteúdo programático, como muitos confundem, pois não é raro as vezes observarmos que ao se falar sobre esses conteúdos, as pessoas usarem o termo currículo.

O currículo é muito mais que apenas o conteúdo e como aponta D'Ambrósio (2012), os objetivos e os métodos também fazem parte do currículo. Sendo assim, quando nos referirmos a currículo aqui, estamos nos referindo ao conjunto objetivos, conteúdos e métodos, que se integram mutuamente.

O currículo, como estratégia para que o processo educacional do ensino e da aprendizagem possa acontecer, precisa ser sempre produzido a partir do diálogo, entre todos que fazem a educação, mas principalmente entre o educador e o educando. Diálogo esse que Freire (2005), já aponta como meio de gerar o pensamento crítico.

Quando nos referimos ao currículo e sua importância para uma educação matemática sociocultural, estamos evidenciando a necessidade desse currículo valorizar a cultura local, como afirma Alves (2010, p.40): “O currículo deve refletir o que está acontecendo na sociedade, de forma que relacione o tempo e o lugar na forma de objetivos, conteúdos e métodos de forma integrada”. Essa postura, é uma forma de valorizar o educando, sua cultura, sua história e portanto, é uma forma de inclusão e um despertar da motivação.

Essa aproximação do currículo formal com o informal é uma maneira coerente de contextualizar a Matemática, tornando-a viva e eficaz. Em consonância com isso, concordamos com Alves (2010, p.43): “Acredito que a aproximação do currículo formal ao informal seja um caminho para valorizar o ensino e a aprendizagem da Matemática”. Nesse ponto, podemos destacar a Etnomatemática como ponto a ser observado nessa aproximação curricular.

Conhecer a comunidade que a escola está inserida e trazê-la para dentro das aulas de Matemática é um caminho possível, podendo ser, portanto, um potencializador do ensino de Matemática.

Nesse ponto, podemos nos questionar sobre o que o currículo deve obedecer. Se a uma busca ética por uma educação matemática sociocultural atual, ou a uma visão bancária, obsoleta e tradicional de educação. Concordamos com D'Ambrósio (2012, p. 81) que afirma:

Mas o currículo cartesiano, tradicional, baseado nos componentes objetivos, conteúdos e métodos, obedecem a definições obsoletas de objetivos de uma sociedade conservadora. Nessas condições, ensinam-se que num determinado momento histórico tiveram sua importância e que são transmitidos segundo uma metodologia definida *a priori*, sem conhecer os alunos. Os objetivos da educação matemática que hoje ainda são citados refletem um estado do mundo com uma ordem estabelecida pelas relações coloniais.

De fato, o currículo será sempre um reflexo do que o educador é, em concepções e ações. Falando sobre o conteúdo em específico, Freire (2005, p. 100) declara: “Será a partir da situação

presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política”.

Se o professor pretende ter uma postura racional em educar, ele deverá sair das amarras de uma educação tradicional e pautar o currículo, no que tange a objetivos educacionais, na busca por um ensino que desperte a crítica social, o dialogismo, o sociocultural, entre outros.

Assim, será imprescindível compreendermos aqui, que na EJA, o currículo precisa ser visto a partir da lente da educação democratizadora, onde nesse trabalho, apontamos um meio para tal. É preciso entender o *conteúdo programático* de Matemática a partir do contexto social do educando (etnomatemática), com uma concepção de educação matemática coerente – no nosso caso a Modelagem Matemática – que engloba também o *método*. Tudo isso visando gerar nos alunos um senso crítico, além de sermos um orientador na aprendizagem, englobando também, nesse ponto o *objetivo*, resultando então, em um *currículo* adequado para essa modalidade.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

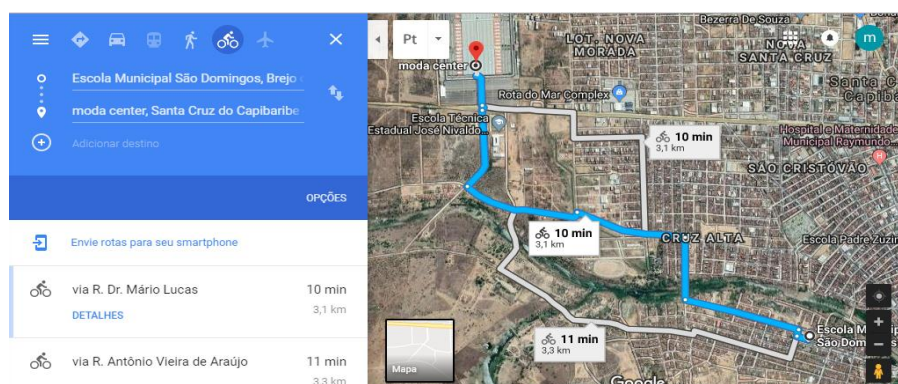
Nesse capítulo, apontamos os caminhos da nossa pesquisa. Destacamos o local onde se encontra a escola com alguns detalhes para melhor justificar nossa escolha, o sujeito onde foi realizado o trabalho, as fases da pesquisa, o tipo de pesquisa, os instrumentos para coleta de dados e a metodologia de análise.

4.1 QUANTO AO LOCAL DA PESQUISA

Nossa pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal São Domingos. Essa escola está situada no distrito de São Domingos, município de Brejo da Madre de Deus - PE. Apesar de geograficamente e politicamente esse distrito pertencer à cidade de Brejo da Madre de Deus, ele culturalmente está muito próximo da cidade de Santa Cruz do Capibaribe – PE, onde uma grande parte da população trabalha com confecção de roupas, de forma que na prática, é como se fosse um bairro de Santa Cruz do Capibaribe.

Para melhorar ainda mais a percepção do leitor quanto a essa proximidade, apresentamos uma possibilidade de percurso¹⁴ entre a escola e o Moda Center Santa Cruz, que é o polo de comércio da cidade, na figura 11. Esse percurso é feito por muitos alunos de bicicleta, inclusive:

Figura 11 - Percurso da Escola Municipal São Domingos ao Moda Center



Fonte: Google Maps.

¹⁴ Disponível em:

<https://www.google.com.br/maps/dir/Escola+Municipal+S%C3%A3o+Domingos,+Brejo+da+Madre+de+Deus+-+PE/moda+center,+Santa+Cruz+do+Capibaribe+-+PE/@-7.9548327,-36.2275006,2311m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x7a9746795999e71:0x174937e7c0133fe3!2m2!1d-36.2103903!2d-7.9613759!1m5!1m1!1s0x7a97483b9a9dba9:0x105771402b327258!2m2!1d-36.2266754!2d-7.9471548!3e1>

Acesso em: 8 de agosto de 2019.

Optamos por essa unidade de ensino por dois motivos, o primeiro por ser a escola onde desenvolvemos nosso trabalho docente desde 2013, tanto com alunos do ensino regular, quanto da EJA, nos dando assim, uma condição favorável ao desenvolvimento da pesquisa, pois estamos inseridos na comunidade e, portanto, a conhecemos bem.

E o segundo, por ser uma comunidade com um histórico grave de violência, drogas, homicídios e com uma ausência notória de políticas públicas, que poderia amenizar tais problemas sociais, nos provocando a tentar colocar em prática uma educação sociocultural.

4.2 QUANTO AOS SUJEITOS DA PESQUISA

Os alunos escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa pertencem à modalidade de Educação de Jovens e Adultos na fase IV que corresponde ao 8º e 9º anos do ensino fundamental anos finais da Escola Municipal São Domingos - PE. A referida opção de investigação requereu, por questões éticas, a submissão da nossa pesquisa ao comitê de ética da UEPB.

O processo uma vez submetido gerou um certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) sob o número 14624619.5.0000.5187. Após o exame dos documentos solicitados, o comitê emitiu parecer número 3.429.677 que aprovou a referida pesquisa, não sendo necessária a submissão para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

4.3 QUANTO ÀS FASES DA PESQUISA

Nossa pesquisa foi desenvolvida em cinco fases, a saber: revisão da literatura, qualificação, submissão do projeto ao comitê de ética, aplicação das atividades com os alunos da EJA (experiência pedagógica), análise e interpretação dos dados. Após o processo de revisão da literatura, qualificação e submissão ao comitê de ética, iniciamos a nossa experiência pedagógica. A mesma foi planejada para 14 encontros com 3 aulas cada.

É importante destacarmos que, nessa fase, a Modelagem Matemática alinhada à Etnomatemática da região é utilizada como o caminho metodológico para a realização da experiência pedagógica. Pois, segundo Biembengut e Hein (2018, p. 24 - 26), a Modelagem permeia por algumas etapas, como salientamos no capítulo sobre Modelagem Matemática. No nosso caso, adotamos as seguintes: escolha do tema, interação com o tema, planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos, conteúdo matemático, validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos (BIEMBENGUT; HEIN, 2018, p. 24 - 26).

A seguir detalhamos o foco de cada encontro. Expomos os resultados e discussões no próximo capítulo.

4.3.1 Encontro 1 - Reflexões e questionário inicial

Apresentar nossa pesquisa aos alunos, destacando que o conteúdo programático referente ao programa oficial deles seria respeitado. Evidenciar também que, como se trata de uma pesquisa acadêmica, seria necessário gravar os debates em áudio e fotografar quando preciso, sendo necessária para isso a autorização deles por meio da assinatura dos termos de assentimento e consentimento exigidos pelo comitê de ética.

Aplicar o primeiro questionário (**Apêndice A**), abordando questões sobre idade, sexo, profissão, tempo de estudo, projetos pessoais e concepção sobre a Matemática escolar e seu ensino.

Realizar um momento de conversa a partir das provocações feitas pelas perguntas do questionário e introduzimos o tema que seria base para nossas problematizações, a saber: a Matemática na confecção de roupas.

4.3.2 Encontro 2 - Delimitação e interação com o tema, planejamento dos trabalhos e possibilidades de conteúdo

Promover um debate para gerar problematizações reais, relação entre a Matemática escolar e a usada na produção de roupas e despertarmos a curiosidade para o fato de levar o aluno a pensar se a Matemática é importante para o seu cotidiano.

Organizar os alunos, separando-os em pequenos grupos para melhor andamento da pesquisa, bem como criar um grupo de whatsapp, para discussões extraclasse.

4.3.3 Do encontro 3 ao 13 - Aplicação das atividades e validação dos resultados

Iniciar a aplicação das atividades, elaboradas a partir das problematizações sugeridas pelos alunos, considerando os diálogos iniciais das primeiras aulas sobre a temática em tela, e por nossas investigações, divididas em quatro blocos de atividades. Cada um é composto pela parte introdutória, pelas atividades e validação dos resultados. Na introdução expomos o conteúdo a ser trabalhado bem como as habilidades segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seguido da problematização.

Cada atividade foi dividida em quatro pontos: material utilizado, investigação, questões e reflexão. Para uma melhor dinâmica quanto à aplicação das atividades, os alunos receberam as cópias das mesmas, sendo também expostas em slides.

4.3.4 Encontro 14 - Questionário final

Aplicar o questionário final, através do qual os alunos avaliaram as atividades, expuseram comentários e contribuições com a pesquisa.

4.4 QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Apresentamos a seguir as características da nossa pesquisa quanto a abordagem e o tipo de pesquisa a ser desenvolvida.

4.4.1 Abordagem do problema da pesquisa

Consideramos nossa pesquisa de natureza qualitativa. Ao falarmos dessa classificação, nos referimos à abordagem do problema da pesquisa. Com relação a uma pesquisa qualitativa, concordamos com Kauark, Manhães e Souza (2010, p. 26), que ao diferenciar uma pesquisa qualitativa da quantitativa, declaram:

Pesquisa Qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade que não pode ser traduzida em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa.

Para contribuir ainda com o entendimento da diferença entre uma pesquisa qualitativa e quantitativa, concordamos com uma sucinta declaração de Costa e Costa (2011, p. 38): “Abordagem qualitativa – busca a compreensão. Abordagem quantitativa – busca a explicação”.

Dessa forma, buscando a compreensão dos *fenômenos* em estudo, queremos responder a nossa problemática a partir dessa ótica.

4.4.2 Quanto aos procedimentos técnicos da pesquisa

Buscamos com muito rigor entender cada tipo de pesquisa com suas peculiaridades, para então, decidirmos qual seria apropriada, dentro das nossas inquietações. Após todo esse processo de estudo, concluímos que a nossa pesquisa se enquadrava aos moldes de uma pesquisa pedagógica.

Essa modalidade de pesquisa foi escolhida por entendermos que a mesma atende às nossas inquietações, bem como ao desenho metodológico que desenvolvemos dentro da experiência pedagógica, a partir dos passos que a fundamentação teórica da Modelagem Matemática propõe.

Entendemos que tal escolha é pertinente para nós, justamente pelo que a pesquisa pedagógica é na sua gênese e pelo que ela representa. Primeiramente, quando pensamos em pesquisa pedagógica, algumas ideias surgem na nossa mente. Acreditamos que envolve um trabalho de pesquisa, na sala de aula, feito por um professor-pesquisador.

Entretanto, a literatura que versa sobre esse tipo de pesquisa possui algumas ideias que são aceitas de forma geral: “Há um amplo consenso em relação à pesquisa pedagógica envolver profissionais pesquisando suas próprias salas de aula – com ou sem a colaboração de outros professores” (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 13).

Porém, apesar de haver certo consenso dentro da literatura, que a pesquisa pedagógica se restringiria a sala de aula e a professores pesquisando sua prática, concordamos com uma visão mais abrangente desse tipo de pesquisa, como declaram Lankshear e Knobel (2008, p. 16):

Em primeiro lugar, não acreditamos que a pesquisa de professores deva ficar confinada à observação direta ou imediata das salas de aula. Embora o impacto fundamental buscado pela pesquisa pedagógica seja o que ocorre nas salas de aula, isso não significa que esse fim só seja devidamente atingido pelo estudo empírico direto das salas de aula.

Assim, a pesquisa pedagógica pode e deve, a nosso ver, receber contribuições oriundas de diversas áreas, como a própria academia, livros, congressos, palestras, entre outras. A reflexão que pode melhorar nossa prática pode ser potencializada de várias formas, assim: “Confinar a pesquisa pedagógica à investigação imediata do ambiente de sala de aula pode cortar a oportunidade desses profissionais obterem importantes insights e um conhecimento que talvez perdessem, simplesmente por realizar mais um estudo em sala de aula”. (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p.17).

Outro ponto fundamental a ser registrado aqui é sobre a condução de uma pesquisa pedagógica. É sem dúvida, extremamente importante haver uma relação entre a escola e a

academia. Um pesquisador geralmente possui seu universo, que às vezes é muito diferente da realidade do pesquisado. A pesquisa pedagógica pode estreitar as relações entre a academia e a escola de forma geral, pois:

Além disso, não achamos que a pesquisa pedagógica deva ser conduzida de maneira independente ao envolvimento acadêmico formal. Não vemos por que razão os professores não possam engajar-se em programas acadêmicos de pós-graduação, para conduzir pesquisas relevantes às próprias necessidades e aos interesses como educadores. (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 17).

O fato é que as inquietações que surgem em um professor do ensino básico, geralmente são oriundas do que ele enxerga no cotidiano em sala de aula. Existem inquietações que são sentidas por anos. Algo que pode não acontecer com um pesquisador que está na academia, não pelo fato que ele não seja sensível as dificuldades inerentes à prática pedagógica, mas pelo simples fato lógico que o seu universo cotidiano não é a escola básica.

Vejamos como essas inquietações são vistas nesse tipo de pesquisa: “Na pesquisa pedagógica, a maneira como essas questões e preocupações são tratadas deve responder e atender às decisões e ideias do professor, sobre o que é útil e relevante” (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 17).

Daí, surge uma grande necessidade, que é uma ampliação entre as relações entre professores que são pesquisadores e a academia, sendo a pesquisa pedagógica uma ótima forma de fazer isso acontecer. Entendemos assim, que unindo as inquietações que surgem nas circunstâncias citadas pelo autor com a enorme contribuição dada pela academia, resultados mais promissores poderão ser gerados.

Mas, quem seriam de fato os pesquisadores pedagógicos? Concordamos com Lankshear e Knobel (2008, p. 18) ao afirmarem que:

Desse ponto de vista, identificamos os pesquisadores pedagógicos como “profissionais da sala de aula, em todos os níveis, da pré-escola ao ensino superior; envolvidos, individualmente ou em grupos, em investigação automotivadora e autogerada, sistemática e informada, realizada visando aprimorar sua vocação como educadores profissionais”.

Por todas essas características especificadas acima, acreditamos que a pesquisa pedagógica se enquadra nas nossas inquietações como professor de Matemática na EJA.

4.5 QUANTO AOS INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Para nossa coleta de dados, fizemos uso da observação participante, que segundo Costa e Costa (2011, p. 53), ocorre quando: “[...] o observador está inserido no cenário de estudo, participa dessa realidade. Pode haver ou não um roteiro de observação”. Considerando que nossa pesquisa é uma pesquisa pedagógica, torna-se bastante viável usar métodos coerentes para tal.

Sendo assim, julgamos que a observação participante é um instrumento adequado para nossa coleta de dados, justamente porque nos dá a condição de observarmos e participarmos das situações inerentes a uma pesquisa pedagógica desenvolvida em sala de aula. Destacamos também, que visando não perder dados importantes fizemos uso da tecnologia de gravação de voz e registros em fotos, para posterior análise.

Além da observação participante, usamos também a aplicação de dois questionários com questões abertas e fechadas. Um no início da experiência pedagógica e outro no fim. O questionário inicial foi para conhecermos melhor os alunos no que tange às questões pessoais, escolares e profissionais. Já o último, foi para nos dar os dados que nos ajudaram na análise e conclusão, onde segundo Kauark, Manhães e Souza (2010, p. 58), “o questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. A confecção é feita pelo pesquisador; o preenchimento é realizado pelo informante”.

Optamos pelo uso do questionário, também pela vantagem apontada por Costa e Costa (2011, p. 47) que afirmam: “A grande vantagem do questionário, como instrumento de coleta de dados, é a capacidade de atingir um grande número de pessoas”. No nosso caso, tínhamos de início 51 alunos matriculados, porém, apenas 26 frequentavam.

Tentamos, ao máximo, pautar nossos questionários na clareza das questões, visando o fato que: “Quanto às questões a serem pesquisadas, estas precisam contemplar hipóteses de veracidade. Assim, precisam ser bem formuladas e claras” (KAUARK; MANHÃES; SOUZA, 2010, p. 58). Essa clareza nas questões, torna-se imprescindível a elaboração de um bom questionário, pois as respostas terão a tendência de atender aos objetivos que o pesquisador almeja com cada pergunta e, portanto, facilitar sua análise e interpretação.

4.6 QUANTO À METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados coletados, usamos a análise do conteúdo a partir de Laurence Bardin (2016). Consideramos esse ponto da pesquisa um tanto delicado pelo tamanho da tarefa que nos coube nessa etapa, pois não é fácil chegarmos a 100% de exatidão, quando interpretamos o que o outro fala. Declara Bardin (2016, p. 20): “Por detrás do discurso aparente

geralmente simbólico e polissêmico esconde-se um sentido que convém desvendar.” Isso torna-se tão real no nosso cotidiano que, por exemplo, quando falamos algo por impulso, podemos depois com outras palavras convencer que não foi bem aquilo que queríamos dizer.

Dentro da religião, por exemplo, existe a hermenêutica que busca interpretar os textos sagrados. Ou poderíamos falar também, da dificuldade de interpretarmos textos jurídicos. Não focando em um contexto histórico da análise do conteúdo, expomos uma definição do que seria a análise do conteúdo:

[...] é um *conjunto de técnicas de análise das comunicações*. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações. (BARDIN, 2016, p. 37).

Apesar de ser uma técnica, a autora destaca que: “Não existe coisa pronta em análise do conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes dificilmente transponíveis” (Ibidim, p. 36) e ainda vale destacar que “O ponto de partida da Análise de Conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada” (FRANCO, 2018, p.12). Essa mensagem que será interpretada, poderá ser “Resumindo: o que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado, e/ou simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo, seja ele explícito e/ou latente” (FRANCO, 2018, p.17).

A nosso ver, como tivemos a coleta de dados a partir da observação participante e dos questionários aplicados, seguir um método específico para entendermos os fenômenos que estão em estudo seria necessário. E a análise do conteúdo, nos garantiria uma maneira segura de interpretarmos o que será exposto na experiência pedagógica e nos questionários.

Dois pontos a ser destacados nesse tipo de interpretação é a classificação e categorização das informações extraídas da fonte dessas informações. Algo que precisa ser cuidadosamente feito para que de fato, a interpretação das informações e as consequentes inferências geradas sejam coerentes, embasado no fato de que “Produzir inferências é, pois, *la raison d’être* da análise de conteúdo” (FRANCO, 2018, p.32; grifo do autor).

A análise do conteúdo, gerado por nossa pesquisa, seguiu os passos apontados por Bardin (2016, p. 125), que aponta três polos cronológicos das fases da análise do conteúdo, a saber: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferências e a interpretação. Assim, propomos um detalhamento de cada etapa a partir do referencial teórico escolhido para embasar os passos da nossa análise e interpretação.

4.6.1 Quanto à pré - análise

Para a coerente análise dos dados, foi feito uma pré - análise do nosso material. Essa fase é caracterizada por planejar toda a análise. Sobre isso, declara Bardin (2016, p. 125): “Geralmente, esta primeira fase possui três missões: a *escolha dos documentos* a serem submetidos à análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a declaração de indicadores que fundamentem a interpretação”.

É um momento importante, pois cada etapa citada pela autora, quando feito de forma tranquila e eficiente, resultará em uma análise mais objetiva para o pesquisador. Essa análise, dentro da proposta da análise do conteúdo, pode ser feita a partir de categorização que “[...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (BARDIN, 2016, p.147)

Ainda segundo Bardin (2016), tratando sobre o desenvolvimento de uma análise, as categorizações devem ocorrer nessa fase e segundo Franco (2018), existem duas formas de categorizar, pois o pesquisador pode determiná-las antes da coleta de dados ou trabalhar com um sistema aberto de categorizações, onde “as categorias vão sendo criadas à medida que surgem as respostas para depois serem interpretadas à luz das teorias explicativas” (FRANCO, 2018, p.66).

No nosso caso, escolhemos categorizar, na medida que as respostas foram surgindo, a luz de um ensino sociocultural, embasados na conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, sendo elas: diálogo, problematização e conhecimento prévio (visão de mundo).

4.6.2 Quanto à exploração do material

Esse momento é desafiador, porque: “Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decodificação ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2016, p. 131). Na análise de conteúdo, é nesse momento que de fato, o pesquisador se debruça sobre as informações coletadas e aplica as decisões que escolheu na fase da pré-análise.

No nosso caso, foi momento de muito trabalho, pois tínhamos dois questionários e 42 aulas para analisar. Entendemos então, que seria mais didático do ponto de vista acadêmico,

organizar os documentos para análise de forma cronológica, para a partir disso iniciar a pré-análise que embasou nossa análise exposta no capítulo 5.

4.6.3 Quanto ao tratamento dos resultados obtidos e interpretação

Segundo Bardin (2016), é nessa fase que os dados se transformam em resultados possíveis de serem apresentadas. Esses dados podem ser apresentados por meio da estatística simples (porcentagem, tabelas, gráficos, entre outros).

É nessa etapa também que as inferências por parte do pesquisador acontecem, inferências essas, que são frutos dos dados gerados nas análises e da sua correta interpretação. No próximo capítulo, expomos de uma forma mais detalhada, as categorias criadas para análise e os resultados observados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa análise segue a cronologia dos fatos, uma vez que nossa pesquisa percorreu em 14 encontros, gerando 42 aulas, vários minutos de áudio gravados, muitas anotações e fotos. Buscamos assim, trazer da maneira mais clara e objetiva possível os resultados e discussões. Partimos do questionário inicial, aplicado no primeiro encontro, adentramos nas reflexões geradas a partir desse instrumento e nos encontros subsequentes até finalizarmos com o questionário final.

Nesse contexto, apontamos necessariamente as categorias escolhidas para servirem de parâmetros de análise dos resultados gerados na fase do levantamento de dados. Dessa forma, apresentamos no quadro 1 nosso índice de categorização:

Quadro 1 - Índice de categorização

Categorias	Exemplos de expressões
Diálogo	Cooperação Mediação Interação Multiculturalismo Diferentes saberes
Problematização	Buscar soluções matemáticas Construção do pensamento matemático Problematizações geradoras
Visão de mundo	Concepção sobre a Matemática Concepção sobre a escola Viver em sociedade Transcender Críticidade Conhecimentos prévios

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A partir das categorizações explicitadas anteriormente, pudemos tecer a análise dos dados levantados. Queremos ressaltar que nos ocupamos em dois pontos nesse capítulo: apresentar os principais acontecimentos e confrontá-los com a nossa fundamentação teórica.

Com relação ao primeiro encontro, no qual aplicamos o questionário inicial e realizamos nosso primeiro debate (ciclo de cultura) e ao segundo, cuja atividade principal foi de nos ocuparmos na problematização, já tecemos uma análise dos resultados concomitantes a narração dos fatos. Quanto aos eventos seguintes, caracterizados por de fato termos aplicado as atividades de ensino de conteúdos, preferimos primeiro narrar os acontecimentos, para confrontar os resultados posteriormente. Sobre o último encontro, no qual aplicamos o

questionário final, fomos apresentando os resultados e confrontando com nossa fundamentação teórica de forma paralela.

5.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Esse questionário (apêndice A) é composto por perguntas abertas e fechadas. No dia da aplicação do instrumento, 24 alunos estavam presentes. Assim, usamos esse total como base de cálculo para traçarmos um perfil aproximado desses alunos. O questionário é dividido em 4 partes, a saber: dados pessoais, dados referentes a profissão dos alunos, dados escolares e concepção sobre a Matemática.

Nesse caso, embasamos nossa análise na categoria visão de mundo, onde procuramos conhecer, além do perfil dos alunos, como eles enxergavam a escola, a educação e a Matemática.

5.1.1 Perfil da turma e dados pessoais

Ao iniciarmos esse tópico, esclarecemos que durante os seis anos que trabalhamos com a realidade da EJA na nossa região, percebemos que é comum haver muita procura por matrícula nessa modalidade no início de cada ano. Entretanto, um percentual sempre alto de alunos apenas se matricula, mas não frequenta. Mesmo havendo algumas ações de incentivo e busca por esses alunos, por parte da comunidade escolar, alguns realmente não comparecem à escola. Os motivos para isso são, aparentemente, pois não há pesquisa científica sobre esse fenômeno, desde questões empregatícias à rotatividade de famílias que chegam e saem da nossa região semanalmente.

No nosso cenário, estavam matriculados na turma 51 alunos, 26 eram frequentes e 25 nunca tinham comparecido à escola até o dia que iniciamos nossa pesquisa. A direção dessa unidade escolar sempre atuou para tentar amenizar essa situação, conseguindo êxito em alguns casos.

Apesar dessas dificuldades, iniciamos nossa coleta de dados com a aplicação do questionário inicial. Na tabela 2, traçamos um perfil dos alunos quanto à idade, fator importante para uma boa leitura da turma.

Tabela 2 - Percentual das idades dos alunos

Intervalo de idades	%
---------------------	---

De 15 a 19 anos	75
De 20 a 24 anos	16,6
De 25 a 29 anos	4,2
De 30 a 34 anos	4,2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Essa tabela mostra que existe certa heterogeneidade nesse aspecto, pois se somarmos os percentuais dos três últimos níveis, encontramos 25 % de alunos acima dos 19 anos. Isso nos dá indícios que a maioria dos alunos (75 %) é oriunda da correção de fluxo, sendo a turma, portanto, relativamente jovem.

Com relação ao gênero, 63 % eram mulheres e 37 % homens. Destacando o estado civil, temos 75 % solteiros, 21 % casados e 4 % viúvos. Ao serem perguntados se tinham filhos, um percentual de 75 % afirmaram não ter filhos. Dos alunos que possuem filhos, 83 % disseram ter um e 17 % terem dois.

Os números nos mostram que os alunos eram de maioria feminina, solteiro e sem filhos. Todavia, isso não anula o fato de haver alunos que já são casados e têm filhos, pontos esses que devem ser considerados pelo professor na relação em sala de aula, pois essa demanda familiar pode interferir nas condições para dar um retorno positivo ao professor com relação a atividades fora da sala de aula, como tarefas de casa, pesquisas e desenvolvimento de seminários, por exemplo.

Perguntados se moram próximo a escola e como fazem para se deslocar até ela, 58 % afirmaram que moram muito próximo da escola, e portanto se deslocam a pé. Os 42 % que moram distante afirmaram que usam o transporte escolar (ônibus), motos e bicicletas para se deslocar até a mesma.

As questões abordadas nesses últimos números evidenciam um ponto importante que é a locomoção até a escola. Fato esse que se não for favorável pode prejudicar os alunos, sendo mais um obstáculo a ser superado. No nosso caso, temos um grupo que afirmou que usa o transporte escolar, moto ou bicicleta para se deslocar até a escola e outro que prefere ir a pé, por morar nas proximidades da mesma. Isso nos mostra que, na nossa realidade, a distância não foi um problema para os alunos que estavam frequentando, pois quando não estão usando o transporte fornecido pela prefeitura, os mesmos têm condições de se locomover de outras formas em tempo hábil.

5.1.2- Dados referentes à profissão

Com relação ao mercado de trabalho, 75 % afirmaram estar inseridos nele na atualidade. Destes, 55 % declararam estar na atual profissão há menos de 2 anos, 17 % afirmaram, para a mesma situação, de 2 a 5 anos e o mesmo percentual foi para os que disseram na faixa de 5 a 10 anos.

Os que afirmaram estar na mesma profissão entre 10 e 15 anos e superior a 15 anos, totalizaram 5,5 % em cada faixa de tempo. Temos ainda que 89 % afirmaram não ser esse o emprego que desejam e 94 % planejam ter um emprego melhor no futuro.

Na tabela 3, apresentamos a distribuição desses alunos por profissão, considerando ainda o número de alunos que afirmaram estar no mercado de trabalho, ou seja, 18 (75 %) no total.

Tabela 3 - Percentual de alunos relacionados à profissão

Profissão	%
Costureiro (a)	44,5
Vendedor de roupas	11
Estampador	11
Prestador de serviço	28
Cortador de tecido	5,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Ao somarmos os percentuais de costureiro (a), vendedor de roupas, estampador e cortador de tecido, que são as profissões diretamente ligadas com a confecção de roupas, temos que 72 % dos alunos estavam trabalhando com confecção no momento do questionário. Isso nos dá uma ideia de como a confecção de roupas faz parte da cultura desses alunos. Os 28 % que não estavam trabalhando no ramo, afirmaram já ter trabalhado na confecção em diversas áreas.

Ainda com relação aos alunos que estavam trabalhando no momento da aplicação do questionário, perguntamos se a Matemática é usada na profissão que eles estão desempenhando atualmente. Em 100 % das respostas foi dito que sim, dando-nos a condição de inferir que esses alunos têm uma boa noção da aplicação da Matemática fora da escola.

Referente aos 25 % que estavam desempregados no momento da aplicação do questionário, todos afirmaram que já trabalharam com confecção, evidenciando que a relação com atividades voltadas para a confecção estava presente em 100 % dos alunos entrevistados.

5.1.3 Dados escolares

Outro ponto levantado pelo questionário diz respeito ao último ano que os alunos tinham se matriculado para estudar. O resultado mostrou que 66,5 % efetivaram matrícula em 2018 e estudaram até o fim do ano letivo e que 33,5 % não se matricularam em 2018. Vejamos os percentuais na tabela 4:

Tabela 4 - Último ano que o aluno foi matriculado

Último ano de matrícula sem considerar 2019	%
2018	66,5
2017	12,5
2015	4,2
2014	4,2
2011	4,2
2009	4,2
2002	4,2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Aqui podemos perceber que a maioria dos alunos estudou no ano de 2018, o que reforça a ideia da correção de fluxo que comentamos anteriormente. Porém, a tabela destaca um dado importante, a existência de alunos que há muitos anos que deixaram de estudar. Isso reforça a heterogeneidade da turma, não só quanto à idade, mas com relação ao tempo que alguns alunos estavam fora da escola. Este fato, requisita do professor não se pautar pela maioria, em detrimento da minoria.

Os alunos que já estavam estudando em 2018 encontravam-se noutro ritmo, o que determina uma vantagem quando comparamos com aqueles que estavam fora da escola. Portanto, estes precisavam se adequar novamente. Essa adaptação, por sua vez, demanda um tempo que varia de aluno para aluno, requisitando do professor sensibilidade e adequação a essa questão.

Referentes a concepções dos alunos quanto a gostar de estudar e se o estudo pode contribuir para a vida pessoal, 87,5 % afirmaram gostar de estudar e que o mesmo é importante. As justificativas dadas foram categorizadas na tabela 5. Vale salientar, que os alunos podiam apontar várias justificativas, o que fez com que os resultados ultrapassassem os 100 %.

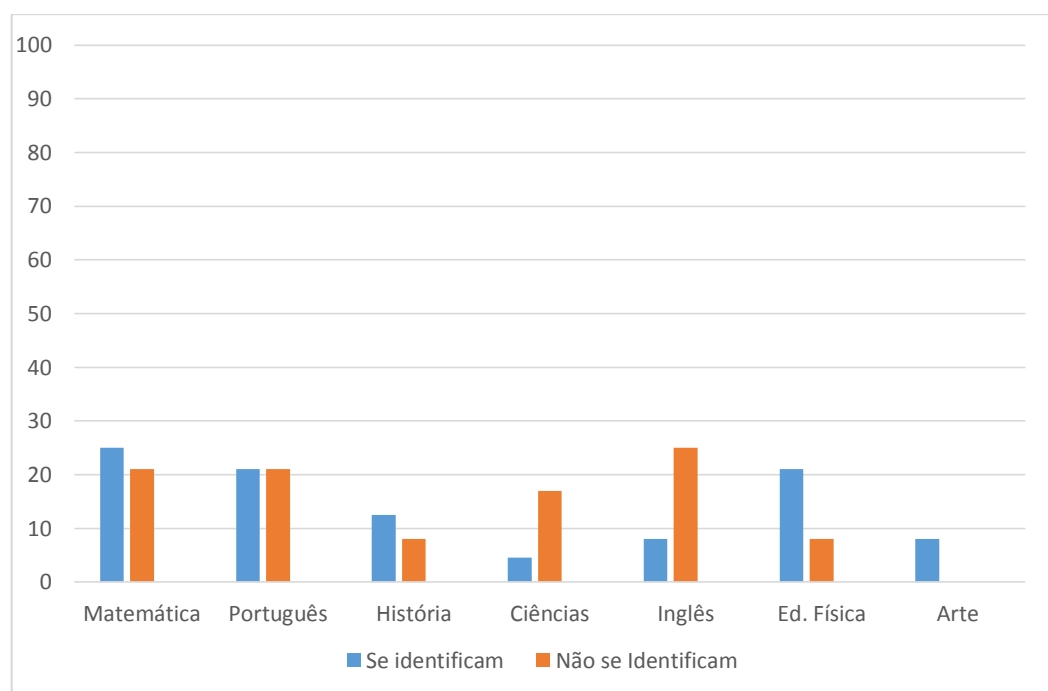
Tabela 5 - Importância do estudo

Justificativas Explicitadas	%
- Futuro Melhor.	90
- Alcançar Objetivos.	
- Ser Alguém na Vida.	
- Ter um bom emprego.	60

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Percebemos que a ideia de que o estudo pode contribuir de forma significativa para a formação cidadã de cada aluno estava inserida na concepção dos mesmos, ou seja, na visão de mundo de 90 % deles, a escola contribui para levar o aluno a transcender como pessoa. Esse fato, a nosso ver, é importantíssimo, pois mostra que esses alunos reconhecem a relevância da escola e do estudo para suas vidas.

Quanto à identificação ou não com as matérias escolares, a figura 12 expõe por meio de um gráfico os resultados.

Figura 12 - Gráfico de Percentual dos alunos sobre a disciplina que se identificam ou não

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico mostra que a opinião dos alunos quanto a se identificarem ou não com uma disciplina escolar estava muito fragmentado. Entretanto, podemos concluir que a Matemática não é a matéria que os alunos mais rejeitam. Fato esse, que consideramos importante do ponto de vista do estudo do Ensino de Matemática na EJA, pois mostra-nos que apesar de haver dificuldades quanto à aprendizagem de Matemática, os alunos souberam diferenciar a questão, pois uma coisa é ter a dificuldade em si para aprender uma disciplina e outra é não se identificar com ela.

5.1.4 Concepção sobre a Matemática

Em relação à concepção que os alunos têm da Matemática, os resultados estão expostos na tabela 6. Interessa ressaltarmos que, os alunos podiam apontar mais de uma justificativa, isso fez com que os percentuais somados ultrapassassem os 100 %.

Tabela 6 - Concepção que os alunos têm sobre a Matemática

Concepções Explicitadas Sobre a Matemática	%
- A matemática é muito aplicada ao cotidiano.	42
- Facilita a vida.	
- A Matemática é aplicada em várias profissões, inclusive na minha.	12,5
- A Matemática é importante por que usamos as quatro operações sempre.	21
- Ter dificuldades para aprender Matemática.	100
- Não gosto de Matemática.	12,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Entre tantas informações que as respostas dos alunos nos mostram nessa tabela, podemos primeiro comparar com o gráfico (figura 12) do item anterior, no quesito ter dificuldade para aprender Matemática. Aqui 100 % deram uma resposta afirmativa, enquanto anteriormente, 25 % declararam se identificarem com Matemática na escola (21 % declaram não se identificarem). Isso reforça a ideia que expomos acima, de haver uma evolução da

habilidade de se saber separar as coisas, pois mesmo tendo dificuldades para aprender Matemática, pode haver identificação pessoal com a mesma.

Outro ponto importante a destacarmos é o fato da aplicação da Matemática ser bastante usada pelos alunos, o que endossa a ideia da aceitação da Matemática como ferramenta cultural também. Entretanto, 21 % afirmaram usar a Matemática nas quatro operações, dando-nos indícios de uma visão limitada sobre a sua aplicação, ou seja, seus conhecimentos prévios só apontaram para essa possibilidade.

Um pequeno percentual dos alunos (12,5 %), porém relevante, afirmou não gostar de Matemática. Número esse que já era previsto no item anterior, onde 21 % afirmaram não se identificar com a mesma. Nesse ponto, cabe salientar, que é preciso saber fazer uma leitura desse dado. Entendemos ser normal haver em todos os grupos, alunos que por diversos motivos, não tenham uma familiaridade com a Matemática, endossando o desafio que temos como professor de atenuar tais situações através da Educação Matemática.

Sobre conhecer alguém que use uma Matemática diferente da que se aprende na escola, em outra profissão, a distribuição das respostas estão apresentadas na tabela 7:

Tabela 7 - Conhecer pessoas que usam outro tipo de Matemática

Afirmações Explicitadas Sobre Conhecer Pessoas Que Usem ou Não Uma Matemática Diferente da Escolar.	%
- Não há outra Matemática diferente da ensinada na escola, o que existe são diferentes formas da mesma Matemática.	67
- Facilita a vida.	
- Não conheço pessoas que usem outra Matemática.	60
- Há outras Matemáticas e conheço pessoas que usam outra Matemática diferente da ensinada na escola.	33

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Fica patente nessas respostas que havia dois grupos de alunos. Um grupo, a maioria, concorda que só há um tipo de Matemática e diferentes formas de exposição e, portanto, seria impossível conhecer alguém que usasse outra. Já o outro grupo, afirmou que existe sim outras Matemáticas diferentes da Matemática escolar. Essa questão foi importante para nós, pois foi a

partir desta, que iniciamos as conversas e a aplicação das atividades, dando-nos a partir dessa questão, condições de perceber que os conhecimentos prévios dos alunos, quanto a esse tema, estavam fragmentados.

5.2 – RELATO DO 1º AO 13º ENCONTRO

Como era esperado, não foi nada fácil desenvolver as atividades planejadas para o curso, que promoveriam os dados para análise, uma vez que os alunos estudavam no período noturno, fazendo com que a maioria deles chegasse muito cansado na sala. As aulas duravam 40 minutos cada, sendo pouco tempo para desenvolver de forma satisfatória as atividades e oficinas. Os percalços naturais do sistema também foram desafios a serem vencidos, tais como, a falta de material para os alunos, além das comemorações culturais, o que dificultava a presença dos alunos nas aulas em alguns momentos, entre outras coisas.

A seguir, expomos cada ponto que julgamos importante para o nosso relato e conseqüente para a análise, buscando sempre tecer reflexões a partir da experiência vivenciada e dos comentários dos alunos. Usamos a primeira letra do nome real do aluno para nos referirmos a comentários feitos por eles nas aulas. As falas dos alunos são transcrições nossas a partir das gravações feitas em áudio.

Na análise que se segue, procuramos observar os fatos a partir das categorias diálogo, problematização e visão de mundo, com suas subcategorias explicitadas anteriormente no quadro 1. Portanto, nossa análise se pautou em abordar pontos importantíssimo para uma educação sociocultural, a partir da conexão da Etnomatemática com a Modelagem Matemática, verificando se as atividades e as intervenções propostas, atenderam a esses pontos de forma coerente.

5.2.1 1º Encontro - Conversa inicial a partir das provocações feitas pelo primeiro questionário

Após detalharmos aos alunos que estávamos fazendo uma pesquisa acadêmica, aplicamos o questionário inicial (apêndice A), o qual inclusive, já foi analisado no item anterior. No momento em que os alunos estavam respondendo começaram a tentar interagir a partir da pergunta posta no questionário sobre a aplicação da Matemática e se existe outras Matemáticas diferentes da Matemática escolar. Pedimos que não interagissem naquele momento, pois após o questionário, iríamos ter exatamente essa oportunidade para debater.

Quando recolhemos os questionários iniciou-se um diálogo, onde destacamos as seguintes falas:

Aluno A: E aí fessor, existem outras Matemáticas?

Aluno E: Posso responder professor? Acho que não existem outras Matemáticas, mas sim diferentes formas dela aparecer no mundo.

Professor: Gente, vocês nunca viram algum profissional, que ao exercer sua função, tinha um jeito próprio de calcular, medir, pesar, que seja diferente das formas que aprende-se na escola?

Aluna T: Meu padraço faz os cálculos mentais na hora de vender as peças de roupa na feira e ele não usa calculadora. Um dia ele tentou me ensinar e percebi que era diferente do que eu tinha aprendido na escola e não entendi nada.

Aluna C: Minha mãe contou que era muito comum comprar litros de feijão antigamente na feira e não quilos, e na escola aprendemos que feijão se vende em quilo. Eu não sabia que isso era Matemática.

A partir desse debate, observamos que os alunos gostaram de se expressar quanto à provocação feita pelo questionário. Observamos que a concepção dos alunos quanto a uma Matemática diferente da que se ensina na escola existia em quase todos os alunos, contudo, foi como se eles nunca tivessem refletido sobre isso.

Diante dessa oportunidade, aproveitamos para provocar quanto à aplicação da Matemática. Houve um bom momento de debate e cada aluno que se expressou, demonstrou entender que a Matemática é aplicada tanto na cultura, como na sociedade de forma geral. Podemos resumir esse momento nas seguintes palavras:

Aluna T: Não tem como não usar Matemática, principalmente aqui para fazer roupas. Usamos desde a compra do tecido até a venda da mercadoria. Se não soubermos de Matemática, não vamos administrar bem.

Podemos então, perceber que ao longo do debate em sala de aula, os alunos foram refletindo e percebendo que existe uma Matemática mais formal na escola e que no cotidiano, também foram desenvolvidas maneiras próprias de medir, calcular e pesar, por exemplo. A noção da Etnomatemática estava presente no debate, de forma implícita. Quando a aluna T

afirmou que a Matemática é indispensável na confecção de roupas, houve de imediato uma concordância de todos os alunos, o que mostrou haver consenso da importância da Matemática.

Outro fator a se destacar foi o diálogo ocorrido na aula, que serviu para conhecermos os alunos de forma mais profunda, no que tange ao campo matemático. Esse diálogo é ponto chave na construção do conhecimento. Ouvir o aluno é preponderante e procuramos fazê-lo em todos os encontros, pois “O educador que escuta aprende a difícil lição de transformar o seu discurso, às vezes necessário, ao aluno, em que fala com ele” (FREIRE, 2018, p. 111).

Diante da rica contribuição dada pelos alunos, os parabenizamos e fizemos nossos comentários. Explicamos que na próxima aula precisaríamos que eles trouxessem curiosidades sobre a confecção de roupas em forma de perguntas para que a partir delas, formulássemos problematizações, que seriam respondidas com a ajuda de conteúdos matemáticos.

5.2.2 2º Encontro - Delimitação e interação com o tema, planejamento dos trabalhos e possibilidades do conteúdo

Concomitante ao processo de ensino e aprendizagem, começamos paralelamente a nos aprofundarmos também sobre a confecção de roupas e possibilidades de conexões com os conteúdos matemáticos na escola, a fim de nos prepararmos para as possíveis provocações que pudessem surgir em sala de aula. Entretanto, elaboramos um problema que seria o ponto de partida dos estudos necessários para cumprimento dos conteúdos previstos no currículo da EJA para o ano que estávamos trabalhando, qual seja: *Um determinado confeccionista adquiriu certa quantidade de pano. O mesmo querendo obter um maior rendimento questiona se seria melhor produzir saia godê ou camisas polo, utilizando a mesma quantidade de tecido.*

Começamos então o encontro perguntando se eles tinham pensado em alguma coisa e para sintetizar o debate, vejamos um trecho do mesmo:

Aluno M: Acho que deveríamos começar pelo tecido.

Aluno L: É professor, eu pessoalmente gostaria de saber mais sobre rendimento e o que determina o preço, sabe?

Aluna C: Para comprar tecido tem que saber bem disso, porque tem tecido que rende mais peças do que outros.

Aluna J: Seria interessante saber mais sobre saia godê.

Aluno JC: E na estamparia, nas figuras, nos desenhos, tem algo a ver?

Fomos então mediando e sugerindo possibilidades de problematizações a partir de situações reais, para o que Freire (2005) aponta como característica da educação democratizadora. Aproveitamos para apresentar a problematização que tínhamos trazido e após um bom momento de reflexão, percebemos que a nossa problematização não tinha seduzido os alunos. Insistindo nas conversas chegamos a quatro problematizações que geraram quatro blocos de atividades, só sendo possível, porém, aplicarmos os três primeiros blocos de atividades (Apêndices B, C e D).

Aqui já podemos destacar que quando nossa problematização não convenceu os alunos, nos preocupamos de início, entretanto, ao surgirem outras possibilidades, fomos surpreendidos e desafiados a mudar o planejamento inicial, para atendermos às problematizações sugeridas pelos alunos. As problematizações levantadas pelos alunos foram:

- a) Com 20 kg de tecido podemos confeccionar certa quantidade de camisas, porém, porque que ao mudarmos o tipo de tecido e mantermos os mesmos 20 kg, a quantidade de camisas pode ser alterada?
- b) Qual é a diferença entre as saias godê inteira, meia e um quarto?
- c) Como a simetria pode influenciar a confecção de estampas e bordados nas peças de roupas?
- d) Como calcular a quantidade de camisas produzidas com certa quantidade de tecido?

Após escrevermos no quadro as problematizações, perguntamos se alguém já teria alguma possibilidade de resposta sobre a primeira problematização e a resposta foi quase unânime, ou seja, residia no fato de um tecido poder ser mais grosso do que outro. Do diálogo ocorrido, recortamos o que segue:

Aluna R: Quanto mais grosso menos peça.

Aluno JT: Eu mesmo trabalho com short, se o tecido for bem fino ele rende mais, mas a qualidade diminui. Já se ele for mais grosso, rende menos shorts, mas a qualidade aumenta.

Aluna J: Então tem alguma coisa aí, porque se for mais fino rende mais peças, mas se for mais grosso rende menos, e o peso também muda. Aí não sei mais. Professor, tem como se ter uma ideia de como trabalhar com tecido e não perder dinheiro?

Professor: Vamos construir a resposta, primeiro entendendo como os tecidos são matematicamente padronizados, para, a partir disso, nos utilizarmos da Matemática para responder as problematizações.

Aluno JH: Interessante, até que enfim parece que a Matemática da escola presta pra alguma coisa.

Diante dos comentários dos alunos, podemos perceber que as provocações quanto ao uso da Matemática no próprio universo deles despertava a motivação. Outro ponto a ser destacado foi o fato deles terem uma noção de proporcionalidade inversa, ao afirmarem que se o tecido for mais grosso, rende menos. Já nas palavras de J, vemos a necessidade de padronizar as coisas para não sermos lesados no dia a dia.

Percebemos assim, que as noções de conteúdos matemáticos dos alunos foram requisitadas na medida em que debatíamos, mostrando que a rica experiência dos alunos da EJA pode contribuir positivamente para o ensino de Matemática e valorizar essa experiência é atitude acertada do professor. Isso fica notório no fato em que o aluno que teve a curiosidade aguçada, se expressou livremente, sem medo de errar, pois falava do universo que conhecia, tendo muito a ensinar: “Interessa à criança, ao jovem e ao aprendiz em geral aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 29).

Outro fato que as falas dos alunos deixaram evidente foi a pequena confusão gerada ao debaterem sobre o rendimento do tecido, pois eles notaram que havia sim um padrão na questão do rendimento do tecido e a característica quanto a ser fino ou grosso. Porém, quando entrou outra variável, o peso, aparentemente os alunos não conseguiram mais traçar um padrão. Ao se confundirem, os alunos perceberam que só a experiência não resolvia a questão, sendo, portanto, necessário fazermos uso da Matemática para ajudar na compreensão.

Claramente está posto nos diálogos, que os conhecimentos prévios dos alunos foram preponderantes para formularmos as problematizações que aguçassem a curiosidade deles, ou seja, despertasse a motivação, fato esse que, ao ensinarmos Matemática acaba não sendo simples de fazer: “É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos [...]” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 29). Tivemos que nos adequar ao que interessava a eles, sem contudo sair da lógica que tínhamos que ensinar Matemática também.

Finalizando o encontro, explicamos que a busca de resposta para a primeira problematização, formulada por eles, seria o foco das próximas aulas e que, assim, iríamos até a última problematização se fosse possível. Expomos ainda que existem infinitas possibilidades de problematizar não só com a confecção de roupas, mas com tudo, entretanto, nesse momento estávamos delimitando o tema, fato esse que é crucial para o bom andamento da atividade. Finalizamos a aula pedindo que eles pesquisassem sobre razão, grandezas, fração e proporção,

pois iríamos precisar desses conceitos na próxima aula. Aliás, sempre ao fim de um encontro, orientamos os alunos a pesquisar sobre os próximos conteúdos a ser estudados.

5.2.3 Do 3º ao 13º encontro - Aplicação das atividades e validação dos resultados

Iniciamos essa etapa, aplicando os três blocos de atividades disponíveis nos apêndices B, C e D, respectivamente, que por sua vez foram elaborados partindo da Etnomatemática da região, propondo possibilitar ao aluno utilizar conhecimentos matemáticos prévios para construir conceitos matemáticos escolar. As atividades foram aplicadas em 11 encontros (33 aulas).

No primeiro bloco de atividades, quatro no total, os conteúdos matemáticos requisitados foram: fração, grandezas, razão, proporção, unidades de medidas de comprimento, de área e de massa, polígonos, área de retângulos, operações inversas, conceito de função e plano cartesiano.

No segundo bloco de atividades, ao todo cinco, desenvolvemos algumas oficinas. Os conceitos matemáticos requisitados foram: circunferência, círculo, ângulos, bissetriz, números decimais e fracionários. No terceiro bloco, composto por duas atividades, os conceitos matemáticos requisitados foram: conceito de simetria, simetria de rotação, de translação e de reflexão.

Descrevemos agora o desenvolvimento dessas atividades, tecendo nossas análises. Para tal, buscamos fazer isso a partir de cada bloco de atividade, apontando algumas questões relevantes ocorridas em cada aula.

5.2.3.1 Bloco de atividades 1 - Do 3º ao 6º encontro:

A fim de respondermos a problematização levantada pelos alunos, iniciamos a aplicação desse bloco de atividades. Aplicamos uma atividade a cada encontro. Entregamos as atividades copiadas a cada aluno para otimizar o tempo.

Com relação a Etnomatemática que serviu para elaborarmos as atividades, focamos no rendimento linear, técnico¹⁵ e na gramatura¹⁶ (gramas/m²) de tecido.

¹⁵ Indica a área de tecido disponível por quilograma. (m²/kg). Dados disponíveis em: <http://www.sultextil.com.br/informacoes-tecnicas/rendimentos-dos-tecidos-de-malha>. Acesso em 29 de abril de 2019.

¹⁶ Quando falamos em gramatura de tecido estamos nos referindo a quantidade de gramas por metro quadrado de tecido.

3º Encontro:

Iniciamos esse encontro, aplicando a atividade 1 do bloco 1. Propusemos nessa atividade uma experiência com balança, tecido e tesoura. Buscamos despertar a noção de proporção a partir do que seria a gramatura de um tecido, como mostra a figura 13:

Figura 13 - Fotografia de aluno medindo e cortando tecido



Fonte: produção do autor, 2019.

Cada grupo mediu e cortou seu tecido para responder a atividade. Depois solicitamos que pesassem o tecido em uma balança de precisão como mostra a figura 14:

Figura 14 - Fotografia de aluno pesando tecido



Fonte: produção do autor, 2019.

Os alunos desenvolveram a atividade correspondendo às provocações. A maioria interagiu e respondeu de forma natural às perguntas e entre tantos comentários registrados, destacamos a fala do aluno M, após medir e pesar seu tecido:

Aluno M: Agora sim, dá pra ter uma noção do que é grandeza. Tinha muitas dúvidas sobre isso.

Já a aluna C, que é costureira, percebeu que as fitas métricas passavam de mão em mão e que os alunos tentavam relacionar metro e centímetro, então ela pegou a fita e chamou a atenção dos colegas explicando como relacionar.

A partir da explicação dada pela aluna C, passamos a observar se os grupos tinham entendido como manipular a fita métrica de forma coerente. Percebemos que haviam algumas dúvidas, tanto em relação às unidades de medidas de comprimento, como de massa. Sendo assim, tomamos a palavra para explanarmos sobre as unidades de medidas em foco. Após esse momento de reflexão, notamos que os alunos interagiam entre si e respondiam às questões.

Em síntese, percebemos tanto nas falas dos alunos, como na resolução das atividades, que a manipulação do material (tecido, balança e fita métrica) foi muito importante para que, na prática, fizéssemos simulações, para que os alunos realizassem as aplicações de proporções.

De forma geral, observamos que a noção de fração, grandezas, razão, proporção, unidades de medidas de comprimento e massa foi bem construída pelos alunos e que aqueles que trabalhavam diretamente com o corte e costura de tecido foram agentes multiplicadores nos respectivos grupos, ajudando os colegas que tinham dificuldades para manipular a fita métrica, medir o tecido e cortá-lo.

4º Encontro:

Abordamos, nesse encontro, a 2ª atividade do 1º bloco, que trata do cálculo do rendimento linear¹⁷, técnico e gramatura de um tecido. Foi uma oportunidade ótima para os alunos trabalharem conceitos matemáticos no que tange a proporção, unidades de medidas e regra de três. Houveram dificuldades por parte de quase todos os alunos, no que se refere às operações com números decimais.

Propomos então, uma revisão com essas operações. Os alunos assimilaram bem a adição e subtração, porém, na multiplicação identificamos que houve dificuldades quanto ao cálculo mental. Na divisão, as dificuldades se acentuaram, principalmente, as dos alunos que fazia muito tempo que tinham estudado. Argumentamos que era necessário que os alunos dominassem tais algoritmos e que cada um deveria continuar praticando e perguntando quando surgissem dúvidas.

¹⁷ Indica a quantidade tecido (em metros) por quilograma (m/kg). Dados disponíveis em: <http://www.sultextil.com.br/informacoes-tecnicas/rendimentos-dos-tecidos-de-malha>. Acesso em 29 de abril de 2019.

Ademais, a atividade requisitou dos alunos a ideia de grandezas inversas, pois a partir da prática, eles foram entendendo que a gramatura é quem determina o rendimento do tecido. Quando aumenta-se a gramatura (gramas/m²), o tecido fica mais grosso e pesado, o que gera uma diminuição na quantidade de camisas produzidas, por exemplo. Entretanto, se diminuirmos a gramatura, o rendimento do tecido aumenta, gerando uma maior quantidade de camisas produzidas. Na figura 15, temos um exemplo de registros de manipulações matemáticas realizadas pela aluna AR:

Figura 15 - Quadro desenvolvido por aluno para cálculo de gramatura

tecido	Peso	gramatura (g/m ²)	largura (m)	Rendimento linear (mts)	Rendimento técnico (m ² /mts)
meia malha	20	140	1,2	5,9	7,14
PP	20	150	1,2	5,5	6,6

$1000 = 1000 = 1000 = 5,89 = 5,9$
 $1,2 \cdot 140 = 168$
 $1000 = 1000 = 5,5$
 $1,2 \cdot 150 = 180$
 $1000 = 7,14 \cdot 1000 = 6,6$
 $140 \quad 150$

Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Nesse caso, a aluna calculou os rendimentos solicitados, utilizando as operações com números decimais. Após essa etapa, os alunos foram montando as proporções para verificarem o que acontecia com os rendimentos, ao aumentar ou diminuir a gramatura. Fomos mediando até o momento que os alunos foram calculando a regra de três inversa com a posição correta das frações. Isso gerou uma imensa discussão ao verificarem as inconsistências geradas pelas posições erradas dessas frações. Mas os modelos matemáticos foram surgindo.

Enfatizamos que nesse momento, os alunos tiveram uma vasta oportunidade para exercitarem os modelos matemáticos a partir de frações, razões, proporções, regras de três direta e inversa e operações fundamentais.

Sobre isso, destacamos entre outras, a fala do aluno LH:

Aluno LH: Não foi fácil, mas deu pra entender que na grandeza inversa, se a gramatura diminui os rendimentos linear e técnico aumentam.

Para que não nos limitássemos ao universo matemático apenas da realidade da produção de roupas, perguntamos se eles sabiam em quais outras situações poderíamos verificar uma

relação inversa entre as grandezas. Após um momento de silêncio, obtivemos a seguinte resposta:

Aluna J: Quanto mais rápido eu dirigir minha moto, menos tempo eu gasto para chegar.

Isso gerou uma boa discussão entre os alunos.

Fomos propondo situações reais ao debate e logo percebemos que estava havendo progresso nesse ponto. Sugerimos que eles aumentassem as pesquisas quanto a grandezas inversas e diretas.

5º Encontro:

Aplicamos nesse encontro a 3ª atividade. Demos foco na relação entre os rendimentos linear dos dois tipos de tecidos usados na atividade anterior e o cálculo de área de retângulos. Houve todo um esforço para que os alunos entendessem que, se um tecido rende mais linearmente, existe uma diferença na prática nessa quantidade de tecido em relação a outro tecido. Destacamos também as operações inversas, provocando os alunos a calcularem a medida do comprimento de um retângulo a partir da medida da área e da largura, sem, contudo, fazer uso de fórmulas.

Na medida em que os alunos iam apresentando suas respostas, fomos comparando e interagindo. Em suma, os alunos conseguiram relacionar o rolo de tecido com um grande retângulo, quando esse tecido está sobreposto a uma mesa. Perceberam também que, o tecido que possuir menor gramatura, terá uma sobra em relação ao tecido de maior gramatura e é justamente essa *sobra de tecido* que faz com que a quantidade de peças produzidas seja superior.

Analisando a aula, notamos que o fato de relacionar o tecido sobreposto à mesa com o retângulo, para alguns alunos não fez diferença, entretanto, para outros foi fundamental à compreensão. A aluna J, a qual fazia muito tempo que tinha estudado, precisou do desenho para relacionar a largura e o comprimento do tecido com os rendimentos linear e técnico.

Referente ao cálculo do comprimento do retângulo, alguns alunos encontraram a resposta solicitada a partir das operações inversas, pois a questão sugeriu a medida da área e a largura, sendo necessário que o aluno descobrisse a medida do comprimento. A operação inversa foi amplamente utilizada no fato que a medida da área precisava ser dividida pela medida da largura. Todavia, percebemos que alguns alunos preferiram utilizar a fórmula para responder. Questionados sobre isso, o aluno JH afirmou:

Aluno JH: Estudei isso ano passado professor.

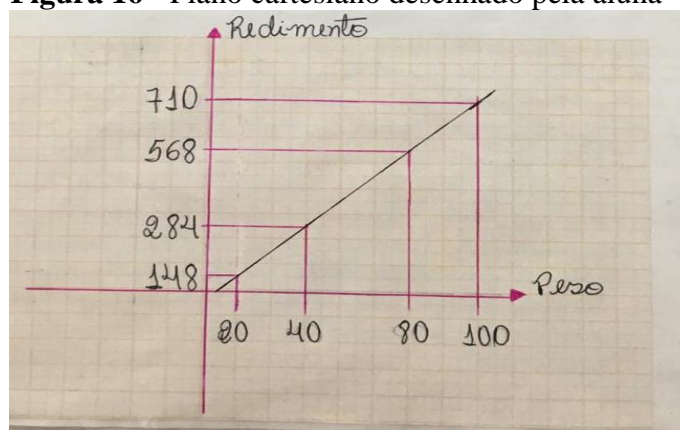
Ao confrontarmos a dificuldade que a aluna J teve para resolver a questão com o método do aluno JH, nos deparamos com a importância que deve ser dado pelo professor ao fato de haver alunos na EJA que estão fora da escola há algum tempo e, portanto, devem receber do professor possibilidades variadas para solução do mesmo problema, numa demonstração da importância na possibilidade da democratização da aprendizagem matemática

6º Encontro:

Na quarta atividade, trabalhamos o conceito de função. Percebemos que se desejássemos saber o rendimento total de um tecido em metros quadrados, devíamos multiplicar o rendimento técnico (m^2/kg) pela quantidade de quilograma de tecido comprado, ou seja, há uma relação de dependência entre o total de rendimento do tecido (em metros quadrados) com a quantidade de tecido comprado, a partir da constante matemática gerada através do rendimento técnico.

Após alguns cálculos de proporção, partimos para o plano cartesiano. Os alunos mostraram-se empolgados e com papel quadriculado e com régua, construíram o plano cartesiano. Alguns alunos afirmaram já terem estudado esse assunto e como todas as atividades foram realizadas em grupos, a interação ia predominando. Na figura 16, temos um exemplo da atividade realizada pelo aluno JC, na qual no eixo das abscissas ele colocou a variável independente que corresponde ao peso do rolo de tecido (20 kg cada) e no eixo das ordenadas, o rendimento total (em m^2) em função da quantidade de quilogramas de tecidos. Apesar de ele ter se equivocado no primeiro valor do eixo das ordenadas, demonstrou estar evoluindo nos cálculos, pois acertou os demais:

Figura 16 - Plano cartesiano desenhado pela aluna



Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Outro ponto de diálogo intenso, realizado através dessa atividade, foi quanto à generalização da função. Nesse ponto, houve muitas dificuldades em transformar a generalização que eles mesmos tinham percebido em uma fórmula algébrica. Assim, orientamos para que eles fossem manipulando algumas opções que iam surgindo. Após muito debate, chegamos à generalização correta ($y = 7,1x$), sendo x a quantidade de quilos, 7,1 a constante matemática (o rendimento técnico desse tipo de tecido) e y o rendimento total em metros quadrados (m^2). Esta tarefa e as falas dos alunos mostraram-nos que a noção de variável e a generalização também estavam em construção.

Nesse momento, os alunos fizeram uso de várias tentativas para se chegar à função correta, o que foi bastante significativo para a construção do pensamento algébrico. Notamos que as ideias de variáveis e constantes estavam bem encaminhadas, havendo dificuldades na hora de encontrar a lei de formação. O plano cartesiano também foi bem aceito na atividade e o uso de réguas e papel quadriculado facilitou bastante a concretização da atividade, apesar de, a exemplo do aluno JC, ter havido alguns equívocos no que tange a escala utilizada no papel quadriculado.

Concluindo esse bloco de atividades, precisávamos lembrar de todo o processo, para responder a problematização inicial e validar nossa resposta. Ao serem confrontados com essa necessidade, começamos a discutir. Os alunos concluíram que a gramatura do tecido é o que influencia o seu rendimento, fazendo com que, a mesma quantidade em quilogramas e diferentes tipos de tecidos tenham diferentes rendimentos técnico e linear na produção. Perguntamos, assim, se os alunos estavam convencidos dessa conclusão. Para ilustrarmos o diálogo que sucedeu, vejamos um recorte da conversa:

Aluno JC: Depois de cálculos de proporção, área e gráficos, acho que não dá pra duvidar.

Aluno JH: Os cálculos nos mostrou que a mesma quantidade de tecido em quilos pode gerar uma quantidade diferente de peças se a gramatura for diferente.

Encontramos nas falas dos alunos a possibilidade de concluir que os cálculos matemáticos (Modelagem Matemática), a partir de conceitos próprios do universo da fabricação de tecido (Etnomatemática), produziram respostas que validaram o caminho matemático percorrido para tal, o que foi um fato importante para o andamento da pesquisa, pois juntos conseguimos responder as etapas de problematização e validação.

5.2.3.2 Bloco de Atividades 2 - Do 7º ao 11º Encontro.

A problematização, nesse caso, abriu a possibilidade de trabalharmos circunferência e círculo. A partir da Etnomatemática, em relação a saia godê, verificamos que para cada situação, seja ela inteira, meia, três quartos ou um quarto, existe uma manipulação diferente em relação à fórmula do comprimento da circunferência, a partir da cintura da pessoa que vai usar a saia.

Dessa forma, preparamos algumas atividades, pensadas para provocar o pensamento matemático do aluno, permitir a construção de conceitos e promover a compreensão e idealização de algumas fórmulas, evitando dá-las prontas. Para isso, propomos oficinas, como forma de otimizar o tempo na resolução das questões matemáticas.

7º Encontro:

Começamos a aplicação da 1ª atividade desse bloco por meio de uma oficina dividida em duas partes. A oficina tinha como objetivo relembrar conceitos através da manipulação de objetos circulares e fita métrica, produzir representações de círculos e semicírculos, para a partir daí, retomar os conceitos de diâmetro, raio, corda e como relacionar o raio com o diâmetro por meio de uma expressão algébrica, bem como calcular a área de um círculo.

Pedimos que os alunos trouxessem objetos circulares e iniciamos orientando que eles medissem o comprimento desses objetos e o seu respectivo diâmetro. Após nossa solicitação, seguiu-se momentos de trocas de informações como exemplificamos abaixo:

Aluno E: Mas o que é comprimento e diâmetro?

Aluno JH: Aqui é o comprimento e aqui é o diâmetro (fazendo referência ao objeto circular).

Ao observarmos que o aluno explicou corretamente, fomos provocando cada grupo a realizar a medição. A dinâmica aconteceu como mostra a figura 17:

Figura 17 - Medição do comprimento da circunferência e diâmetro de objetos circulares.



Fonte: arquivo de atividades dos alunos, 2019.

Os alunos atenderam bem às expectativas no que tange relacionar o raio com o diâmetro de uma circunferência, conseguindo responder de forma positiva às nossas indagações e provocações postas nas perguntas que foram feitas após essa primeira parte da oficina.

Iniciamos a segunda parte da oficina, cujo objetivo era reconstruir a ideia que originou as fórmulas usadas para calcular a área de um círculo ($A = \pi r^2$) e o comprimento de uma circunferência ($C = 2\pi r$). Os alunos, fazendo uso de papel, tesoura, compasso e régua, produziram representações de semicírculos, como apresentado na figura 18:

Figura 18 - Produção de dois semicírculos divididas em 6 partes cada



Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Mediamos o entendimento dos alunos na dedução das fórmulas desejadas, a partir da manipulação desse material. Foi um momento muito produtivo, pois os alunos participavam ativamente da atividade e fomos observando que havia evolução nos raciocínios dos alunos ao responderem as provocações feitas pela mesma.

Ao fim da aula ouvimos declarações como estas:

Aluno M: Muito massa professor, isso. Gostei de entender como as fórmulas surgiram.

Aluna J: É melhor aprender matemática assim, do que receber as fórmulas prontas.

Essas declarações, entre outras similares, permite-nos comentar que, no nosso caso, os alunos gostaram de unir a manipulação de materiais concretos com a resolução das questões propostas. Houve boa aceitação quanto a compreenderem o raciocínio que levou as generalizações citadas. Observamos nas falas dos alunos, indícios de surpresa ao entenderem a atividade proposta.

Questionamos os motivos para tal sensação de surpresa que pairava sobre os alunos e entre tantas respostas, podemos sintetizar que esse sentimento tinha sido motivado pelo fato de

terem entendido o raciocínio, pois havia um sentimento de receio em usar adequadamente as fórmulas e isso tornaria mais difícil ainda entender de onde vieram. Ao responderem bem as provocações, foi como que essa sensação de incapacidade tivesse sido desfeita. Percebemos com isso, que às vezes, os alunos se subestimam demais e isso pode se tornar um obstáculo para o ensino e aprendizagem.

Nessa atividade, não tínhamos como foco conduzir os alunos a trabalhar modelos matemáticos, mas sim a construírem as noções que embasam o conceito de circunferência e círculo, preparando o caminho para as próximas atividades. O que foi de fato muito positivo, pois os alunos se envolveram na atividade de forma motivada e os objetivos foram atingidos.

8º Encontro

A partir desse encontro, trabalhamos com a segunda problematização levantada pelos alunos que diz respeito à saia godê, de forma mais intensa. Iniciamos a aula, perguntando se eles sabiam qual era a diferença entre os tipos de saias, a partir da nomenclatura, saia godê inteira, meia, um quarto e três quartos. As respostas foram similares as seguintes:

Aluna R: Acho que a saia godê inteira tem mais tecido do que as outras.

Aluna J: Além de ter mais tecido, ela fica mais rodada.

O termo *rodada* significa na prática, que a saia está mais volumosa. A partir dessas ideias, fomos provocando os alunos, contudo, ninguém soube explicar o que gerava tal diferença, além do volume existente na saia.

Começamos a aplicação da 2ª atividade do segundo bloco. Nossa proposta era levar o aluno a relacionar a cintura de uma pessoa com uma circunferência, diferenciar o raio do diâmetro e fixar a origem do valor 3,14 (aproximadamente) como uma regularidade aplicada às circunferências.

Incentivamos os alunos, divididos em grupos, a medir as cinturas uns dos outros; desenhar uma circunferência que a representasse; calcular o raio e o diâmetro dessa circunferência, fazendo uso das fórmulas estudadas na aula anterior e por fim, calcular o quociente resultante da divisão do comprimento da circunferência pelo diâmetro. A dinâmica se iniciou como mostra a figura 19:

Figura 19 - Fotografia de alunos realizando medições



Fonte: arquivo de atividades dos alunos, 2019.

Observamos que foi outro momento importantíssimo para os alunos, pois tiveram a oportunidade de manipular a fita métrica, trabalhar divisão com números decimais e fixar unidades de medidas de comprimento. Na sequência, puderam calcular o raio e o diâmetro. Enfatizamos que como cada pessoa tem uma medida diferente para a cintura, os valores do raio e diâmetro, variaram bastante. Entretanto, quando perguntamos sobre o valor do quociente gerado a partir da divisão dos comprimentos pelos respectivos diâmetros, os valores foram resultando em números muito próximos de 3,14. Entre tantas falas nesse momento, podemos destacar algumas:

Aluno M: Como pode ser isso se as cinturas são diferentes?

Aluno JT: Que interessante! Os números deram parecido.

Aluna R: Então sempre vai acontecer isso com as circunferências?

Nessas interações, os alunos não esconderam a surpresa e a partir da pergunta da aluna R, provocamos os alunos a responderem. Um imenso debate foi gerado e ao fim, com as atividades matemáticas feitas no caderno, acompanhado da comparação dos resultados, todos concordaram que se tratava de uma regularidade aplicada às circunferências.

Finalizamos a aula, aproveitando para ampliar o campo de visão dos alunos, destacando que essa regularidade aplica-se a todas as circunferências, sejam em pequenas como a representada por uma moeda ou em maiores como as representadas por um pneu.

As falas dos alunos deixaram claro que o entendimento do que seja uma constante matemática ou uma regularidade, passou pela simulação de situações variadas. O que convenceu esses alunos que o π possui um valor aproximado foi a verificação através dos

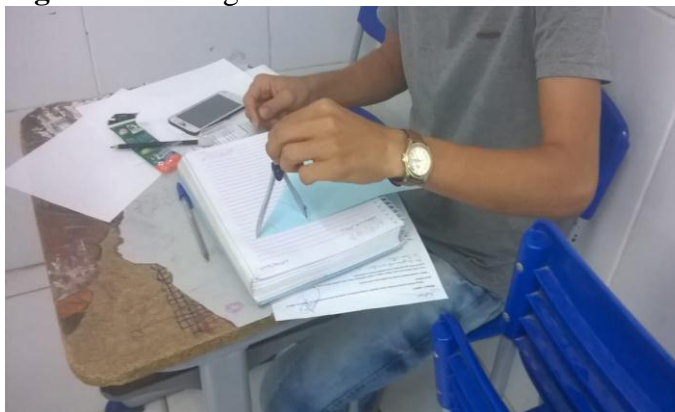
cálculos, que mesmo tendo os comprimentos das circunferências e dos raios diferentes, valores aproximados de 3,14 apareceram.

9º Encontro

Na terceira atividade desse bloco, propusemos a realização de oficinas. A ideia central foi destacar o que diferencia os tipos de saias, em relação à distribuição da medida da cintura de uma pessoa, no comprimento da circunferência, através da transformação do 2π . Provocamos os alunos a confeccionar pequenos moldes da saia godê. Para isso, fizemos uso de dobraduras de papel, a partir das quais trabalhamos bissetriz de um ângulo, relacionamos os desenhos dos moldes com as figuras de um quarto, meia e inteira de uma circunferência e manipular o compasso e a régua.

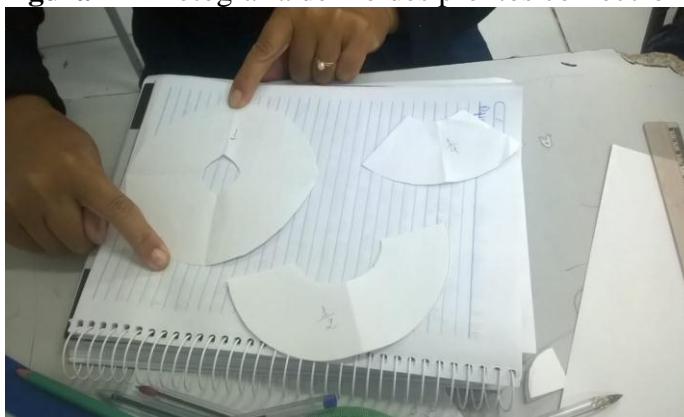
Além disso, pudemos trabalhar o significado real do comprimento de uma saia e sua interferência na quantidade de tecido. As figuras 20 e 21 nos dão uma noção da dinâmica aplicada em sala.

Figura 20 - Fotografia de aluno confeccionando moldes



Fonte: arquivo de atividades dos alunos, 2019.

Figura 21 - Fotografia de moldes prontos confeccionados por alunos



Fonte: arquivo de atividades dos alunos, 2019.

Vejam os que na figura 22, o aluno M fez questão de escrever as frações $\frac{1}{4}$ (um quarto), $\frac{1}{2}$ (um meio) e 1 para diferenciar as saias. Isso foi sendo copiado pelos colegas naturalmente, mostrando que a relação entre as figuras e as frações foram sendo bem feitas. Foi uma aproximação muito forte com a Etnomatemática da região, pois os alunos simularam de perto como os moldes para corte e costura dessa saia são feitos.

Ao término da aula, começamos a tecer algumas considerações levando a aluna J questionar:

Aluna J: Dá pra calcular a quantidade de tecido em cada saia, professor?

Respondemos que esse seria o foco nas nossas próximas atividades. Finalizamos, fazendo uma referência ao π , apontando que ele seria muito utilizado na próxima aula e que os alunos deveriam exercitar em casa as multiplicações com números decimais porque iríamos usar.

De modo geral, a aplicação dessa oficina permitiu aos alunos usar compasso, régua e tesoura e fixar conceitos como bissetriz e ângulos. Uma atividade simples, aparentemente. Contudo, fomos percebendo que à medida que realizavam as atividades, surgiram perguntas referentes a várias questões, como aos graus da circunferência, a proporcionalidade desses graus nos moldes desenvolvidos, isto é, o molde de uma saia meia godê possui a metade dos graus do molde de uma saia godê inteira e até sobre área de círculos.

Percebemos assim, que a curiosidade dos alunos foi aguçada e que isso começou a despertar em alguns alunos o desejo de avançar nos conteúdos propostos. Tudo isso, nos permite avaliar que as atividades contribuíram para atingirmos os objetivos planejados para o momento.

10º Encontro

Nesse encontro, aplicamos a quarta atividade. O foco principal dessa atividade foi aproximar os conhecimentos que os alunos estavam desenvolvendo do conhecimento escolar. Apresentamos aos alunos questões que os provocavam a fixar as relações existentes entre figuras e frações, a perceberem regularidades e a manipular as fórmulas do comprimento de uma circunferência ($C=2\pi r$).

O uso da fórmula foi o grande desafio nessa atividade, pois eles tinham que entender que a manipulação dessa fórmula resulta na alteração da saia, gerando os tipos de saias godê existentes. De acordo com pedido dos alunos e para evitar tornar a atividade demasiadamente extensa, focamos em três dos quatro tipos de saia godê e para facilitar o entendimento ao leitor,

trouxemos dois quadros que resumem a manipulação das fórmulas que trabalhamos em sala com os alunos. No quadro 2, apontamos a relação do tipo de saia com a fórmula utilizada para calcular o raio da cintura de uma pessoa.

Quadro 2 - Relação da fórmula com o tipo de saia

Tipo de saia	Fórmula do comprimento de um circunferência	Adequação da fórmula ao tipo de saia	Fórmula final
Inteira	$C=2\pi r$	$\frac{2\pi r}{1}$	$2\pi r$
Meia	$C=2\pi r$	$\frac{1}{2} \cdot 2\pi r$	πr
Um quarto	$C=2\pi r$	$\frac{1}{4} \cdot 2\pi r$	$\frac{\pi r}{2}$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No quadro 3, damos um exemplo de como calcular o valor do raio para se iniciar a confecção de um molde. Esse ponto é a base da Etnomatemática que as costureiras usam para fazer esse molde:

Quadro 3 – Exemplo do cálculo do raio para confecção do molde

Tipo de saia	Comprimento da cintura	Valor do raio
Inteira	60 cm	$C = 2\pi r$ $60 = 2 \times 3,14 \times r$ $6,28r = 60$ $r = \frac{60}{6,28} = 9,55 \text{ cm}$
Meia	60 cm	$C = \pi r$ $60 = 3,14 \times r$ $r = \frac{60}{3,14} = 19,10 \text{ cm}$
Um quarto	60 cm	$C = \frac{2\pi r}{4} = \frac{\pi r}{2}$ $60 = \frac{3,14r}{2}$ $60 = 1,57r$ $r = \frac{60}{1,57} = 38,2 \text{ cm}$

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Esse cálculo acontece porque a medida da cintura deve ser distribuída de acordo com o tipo da saia, ou seja, a cintura permanece inalterada enquanto o raio utilizado pela costureira

para desenhar o molde da saia precisa ser corretamente calculado, para que o risco no molde seja feito de forma pertinente ao tipo da saia que se deseja confeccionar.

Sendo assim, os alunos perceberam essa mudança na fórmula de maneira mais sutil, como mostra a atividade 4 do bloco 2 de atividades (apêndice C). O interessante foi que após explicarmos que para a saia inteira a fórmula usada para calcular o raio da cintura era $C = 2\pi r$, perguntamos o que deveríamos fazer com a fórmula para que pudéssemos calcular o novo raio para a saia meia godê, e a aluna R, respondeu de imediato:

Aluna R: Como a saia será meia, deve-se dividir a fórmula por 2, e na de um quarto, dividir a fórmula por 4. Agora já aviso que não sei fazer no caderno.

Diante da afirmação da aluna R, perguntei se os colegas concordavam e após um pouco de silêncio, foram entendendo com nossas intervenções. Foi realmente um momento de dificuldade e empenho, mas ao fim, a sensação que tínhamos é que a maioria tinha compreendido.

Em sequência, argumentamos que ao buscarmos a maneira que a costureira faz para calcular esse raio, percebemos que a maioria desses profissionais não sabe bem como realizar os cálculos que demonstramos acima, apenas usam os valores 6,28, 3,14 e 1,57 como regra. Outra questão é a unidade de medida, pois algumas preferem trabalhar já com as medidas em metro e outras não. Tudo isso foi colocado em debate para finalizar a aula e o que percebemos foi um clima de reflexão por parte dos alunos, em visualizarem na prática a importância da Matemática na confecção de roupas.

Tecendo assim uma análise geral desse encontro, podemos observar que mesmo diante dos obstáculos enfrentados, os alunos corresponderam bem aos objetivos. Extraímos das falas e interações, que houve um entendimento quanto a manipulação do $2\pi r$ interferir diretamente na quantidade de tecido usado para cada saia e que para a correta confecção desse modelo, calcular corretamente o raio da cintura era imprescindível. Assim, percebemos a aceitação por parte dos alunos da influência positiva e necessária que a Matemática exerce na confecção de roupas, como ferramenta utilizada para padronizar cálculos e facilitar procedimentos.

11º Encontro

Nesse encontro, aplicamos a atividade 5 desse bloco, finalizando essa problemática. Como estamos sempre evidenciando, nessa atividade, focamos na construção de conceitos matemáticos, através da simulação de situações reais para a compreensão dos alunos que as

diferenças nos tipos de saias vão desde o cálculo do raio até a quantidade de tecido usado, fatores esses que interferem também no visual da peça.

Trabalhamos área do círculo e da coroa circular a partir dos moldes das saias. Para isso, iniciamos a atividade construindo a ideia de coroa circular a partir do próprio material que eles construíram nas oficinas anteriores.

Fomos desenvolvendo o significado prático da coroa circular, na qual o círculo menor representa a parte da saia por onde se veste, ou seja, não pode haver tecido nesse local da saia e a coroa circular representa a saia em si, ou seja, a quantidade de tecido usado na sua confecção.

Após o desenvolvimento dessa ideia inicial, provocamos os alunos a calcular a área da coroa circular, perguntando se alguém teria uma ideia de como proceder. Vejamos algumas afirmações:

Aluno L: Eu imagino, mas não sei explicar.

Aluno JH: Acho que subtrair algum valor da área.

Aluna AR: Calculamos a área de cada circunferência e depois o professor ajuda mais.

Aproveitando a ideia sugerida pela aluna AR, pedimos que os alunos calculassem a área das circunferências postas na atividade a partir do raio dado. Vejamos um exemplo na figura 22:

Figura 22 - Cálculo de área a partir do raio da cintura

3) bloco (2) Atividade (5)

40) a) Cintura

$C = 2 \cdot \pi \cdot r$	$C = 2 \cdot \pi \cdot r$	$C = 2 \cdot \pi \cdot r$
$60 = 2 \cdot 3,14 \cdot r$	$60 = 3,14 \cdot r$	$60 = 1,57 \cdot r$
$60 \div 6,28 = 9,55$	$r = 60 \div 3,14 = 19,10$	$60 \div 1,57 = 38,21$

40) b) Saia um Quarto

$A_1 = \pi \cdot r^2$	$A_2 = \pi \cdot R^2$	
$A_1 = 3,14 \cdot 9,55^2$	$A_2 = 3,14 \cdot 19,10^2$	
$A_1 = 286,37 \text{ cm}^2$	$A_2 = 3,14 \cdot 364,81$	
	$A_2 = 1145,70$	
	$A_3 = 43,877,11 - 286,37$	
	$A_3 = 43,590,74$	

Saia Inteira

$A_1 = \pi \cdot r^2$	$A_2 = \pi \cdot R^2$
$A_1 = 3,14 \cdot 9,55^2$	$A_2 = 3,14 \cdot 38,21^2$
$A_1 = 3,14 \cdot 91,2025$	$A_2 = 25,180,29$
$A_1 = 286,37 \text{ cm}^2$	$A_2 = 25,180,29 - 286,37$
	$A_2 = 24,893,92 \text{ cm}^2$

Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Percebemos que os alunos sentiam dificuldades, mas avançamos no desenvolvimento da atividade. Com os cálculos das áreas prontos, tanto das circunferências menores como das

maiores, perguntamos como calcular a quantidade de tecido em metros quadrados (área) da saia godê inteira. Vejamos algumas contribuições:

Aluna T: Como está um círculo sobre outro, poderíamos tirar do maior o menor.

Aluno JH: Posso subtrair da área do círculo maior a área do círculo menor, professor?

Devolvemos a pergunta para a turma e após várias interações, os alunos concluíram que poderia ser feito como o aluno JH tinha proposto na sua pergunta.

Os alunos continuaram a calcular e após um determinado momento, pediram para usar a calculadora. Concordamos e os alunos concluíram assim essa parte. Contudo, no caso da saia godê meia e um quarto, os alunos precisavam calcular a área proporcionalmente ao círculo. Intervimos, afirmando que se tratava de um setor circular, mas que não íamos adentrar nessa assunto, pois a maioria estava entendendo ainda a coroa circular. Propusemos então que eles pensassem em uma forma de calcular a área de um semicírculo que era o caso da saia godê meia. Após um momento de debate, o aluno JC propôs dividir a área de um círculo por dois, sendo logo acompanhado pelos colegas.

Como o tempo estava se esgotando, não conseguimos calcular a área da saia godê um quarto. Mas como já tínhamos as áreas da saia completa e meia, podíamos avançar nas discussões.

Questionamos, então, se em uma saia godê meia gasta-se a metade de tecido que se gasta em uma saia godê inteira, mantendo o comprimento da mesma. O interessante foi que eles foram conferir os cálculos no caderno. Após a conferência foram comentando, com ar de surpresa, que essa proporção não existiu no exemplo. Explicamos que os alunos não deviam esquecer que quanto maior fosse o raio da cintura, menor seria a quantidade de tecido presente na saia.

Sendo assim, para concretizarmos a atividade, precisávamos validar os resultados, analisando se os cálculos desenvolvidos eram suficientes para validar o entendimento quanto às diferenças entre as saias, pois como tínhamos a problematização geradora do estudo, como ocorreu no bloco 1 de atividades, também precisaríamos validar. Os alunos, então, começaram a refletir, pegaram os moldes confeccionados, compararam com os cálculos e foram demonstrando que todas as atividades propostas foram suficientes para convencê-los quanto às respostas.

5.2.3.3 Bloco de Atividade 3 - 12º e 13º Encontros

Nesse bloco, composto por duas atividades, visamos trabalhar os diferentes tipos de simetria, uma vez que bordados e estampas fazem parte da confecção de roupas de forma bastante acentuada e nelas podemos perceber a aplicação de alguns tipos. Utilizamos uma atividade por encontro e de forma geral, foram atividades prazerosas. Estimulamos os alunos a desenhar e pesquisar roupas onde pudéssemos detectar a aplicação da ideia de simetria.

De início, a problematização pensada por eles parecia simples de ser resolvida, contudo ao término das atividades, eles perceberam que não tinham atentado para o fato que existem várias possibilidades de explorar e criar figuras simétricas de vários tipos ou assimétricas, fornecendo assim, várias possibilidades de estampas e bordados.

Nesses dois encontros, aplicamos as atividades que constam no apêndice D. A primeira atividade explorou o conceito de simetria, na qual apresentamos figuras simétricas e assimétricas, para levar o aluno a compreender as diferenças existentes entre essas figuras e que o padrão estabelecido pela simetria de reflexão, por exemplo, muito aplicada na natureza e na arquitetura, geram paisagens bem admiráveis quanto a beleza.

Na continuação da atividade, exploramos imagens de uma camisa, de um vestido e de uma gravata com estampas e bordados. Cada estampa apresentava um tipo de simetria (translação, rotação e reflexão). Entre tantos momentos ricos a destacarmos, foi interessante percebermos, durante o estudo da simetria de rotação, através das falas dos alunos, que a maioria nunca tinha parado para pensar que, uma figura (motivo) pode girar e manter a mesma aparência e como isso era possível embelezar uma estampa. No âmbito desse debate, os alunos compararam esse tipo de simetria com o que acontece nos parafusos e catracas, por exemplo, que podem girar e manter a mesma aparência.

Outro momento relevante, diz respeito à referência que fizeram à simetria de translação, pois um bom grupo de alunos observou a beleza que havia em estampas com essas características. Externaram também, que nunca tinham parado para refletir que nessas estampas havia uma arte que se tratava de simetria também.

Na atividade dois, apresentamos algumas camisas estampadas com diferentes tipos de simetria, através de datashow. Solicitamos que eles identificassem cada tipo. Exploramos também a simetria de reflexão, onde os alunos foram provocados a desenhar a partir de um eixo de simetria. Esse desenho foi concluído apenas por duas alunas, não conseguimos, entretanto, fotografá-los, pois as alunas alegaram que não estava muito bonito.

A partir daí, ao sugerirmos que eles desenhassem estampas ou bordados considerando os estudos sobre simetria, percebemos uma imensa resistência. Nesse momento tentamos, via diálogo, convencê-los¹⁸ do contrário, mas não obtivemos êxito. Decidimos então, respeitar a decisão dos alunos.

Contudo, não houve muita dificuldade por parte deles em atender às nossas provocações quanto às perguntas e respostas e após um debate levantado em sala, sobre a aplicação da simetria em estampas no designer de roupas, os alunos puderam analisar suas próprias peças de roupas que estavam vestindo naquele momento, assim verificaram se era possível aplicar algum tipo de simetria. Foi um momento muito rico, a maioria dos alunos interagiu de forma proveitosa e percebemos que o entendimento quanto ao conceito de simetria estava sendo bem construído.

Através do rico debate que se sucedeu, como já tínhamos trazido a ideia de solicitar que os alunos pesquisassem e fotografassem roupas com imagens simétricas e assimétricas, lançamos o desafio de no encontro posterior, pudéssemos analisar as fotos por eles enviadas, via whatsapp.

Na aula seguinte, de posse das fotos enviadas, provocamos os alunos, a identificarem simetria ou assimetria, em relação à estampa, e não à estrutura da camisa em si. Todavia, isso gerou muita dificuldade, pois nos comentários dos alunos, sempre houve referência à estrutura da camisa também. As fotos que se seguem são de peças de roupas dos próprios alunos. Na figura 23 apresentamos um exemplo:

Figura 23 - Fotografia de camisa junina



Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

¹⁸ Segundo Freire, no livro *Medo e Ousadia*, o convencimento é o instrumento do professor democrático, no exercício da sua liderança, em contrapartida ao autoritarismo (FREIRE, Paulo. *Medo e Ousadia: o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986).

Ao expormos essa foto, os alunos identificaram imediatamente que nesse caso trata-se de uma estampa assimétrica. Todavia, investigando melhor agora, percebemos que é possível aplicarmos um tipo de translação se considerarmos os retângulos brancos, por exemplo. Vejamos agora outro exemplo na figura 24:

Figura 24 - Fotografia de camisa junina



Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Nessa estampa, a classificação por parte dos alunos foi de camisa simétrica quanto à estrutura e estampa. Perguntamos o tipo da simetria e após boa discussão, eles chegaram a destacar que a estampa da camisa lembrava muito uma translação de cores, na qual grupos de cores iam se deslocando ao longo da camisa.

Fizeram referência também a estrutura da camisa, observando a posição dos bolsos, o modelo das golas e a forma das mangas. Notaram que tudo estava perfeitamente no lugar correto, ou seja, à mesma distância de um eixo imaginário de simetria vertical, sendo a simetria de reflexão apontada na estrutura.

Vejamos agora mais um exemplo na figura 25:

Figura 25 - Fotografia de camisa de modelo esportivo



Fonte: arquivo de atividades dos alunos (2019).

Ao apresentarmos essa foto, os alunos compararam de imediato com a foto anterior e a classificaram como estampa com simetria muito próxima de reflexão, tecendo análises similares as anteriores, com relação à estrutura da peça. Destacamos, entretanto, que nesse caso, a estampa só foi comentada na figura central da camisa, na qual um eixo imaginário de simetria poderia cortar verticalmente, sendo possível visualizar uma reflexão na figura. Os alunos notaram também, que nas outras partes da estampa, não possuíam translação, nem reflexão de formas.

Para concluir essa etapa, vejamos a última foto apresentada por eles, figura 26:

Figura 26 - Fotografia de Vestido



Fonte: arquivo de atividades dos alunos, 2019.

Trata-se de um vestido que a aluna estava usando no encontro anterior. Após muita discussão, os alunos chegaram à conclusão que na parte de baixo do vestido, as cores se alternam, puderam relacionar, assim, com uma aplicação da simetria de translação.

Portanto, diante dos comentários dos alunos, entendemos que houve um bom momento de reflexão e construção de conhecimentos sobre esse tema, que a maioria deles externou surpresa em perceber a aplicação da simetria nas estampas e que o quanto isso pode ajudar a colaborar com a produção de diferentes tipos de estampas e bordados, validando assim a problematização.

5.3 TRAÇANDO UM OLHAR SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES À LUZ DO APORTE TEÓRICO

Desde o início desse trabalho, estamos apontando para a possibilidade de investigarmos e tratarmos didaticamente a Matemática utilizada no polo de confecções de roupas do agreste pernambucano na escola, especificamente na EJA, como uma das formas de protagonizar a

educação sociocultural no ensino de Matemática, a partir do entrelaçamento da Etnomatemática com a Modelagem Matemática.

A partir da revisão da literatura, buscamos responder ao desafio de fundamentarmos todo esse processo. Agora, ocupamo-nos em analisar o *desenvolvimento das atividades* à luz do que nos fundamentou teoricamente, a partir das mesmas categorias estabelecidas para analisar os questionários inicial e final.

Como o nosso objetivo trata de buscar informações sobre a Matemática utilizada no universo da confecção de roupas para estabelecermos uma conexão com a Matemática escolar, pois “Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores [...]” (D’ÁMBROSIO, 2018, p. 9), adentramos no universo das confecções de roupas para conhecer essa Etnomatemática mais de perto. Sobre essa imersão na cultura do aluno afirma Freire (2005, p. 14): “Investigar o tema gerador é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis”. Contudo, seria impossível abordar do ponto de vista escolar, toda Matemática praticada no universo contextualizado.

Ao buscarmos estabelecer essa conexão entre a Matemática da confecção de roupas com a escolar, encontramos em uma concepção mais ampliada da Modelagem Matemática, ou seja, vendo-a não apenas como uma metodologia, mas como uma “concepção de educar matemática” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2018, p. 33), um paradigma que nos motivou.

Quando fomos surpreendidos pelos alunos da turma, que ao não aceitarem nossa problematização sugerida no segundo encontro e por sua vez indicarem outra, decidimos então atendê-los, como princípio freireano, mesmo tendo que mudar todo o planejamento previamente elaborado e ao mesmo tempo, termos que tratarmos de um assunto que não dominávamos (gramatura), pois “O diálogo, como encontro dos homens para a tarefa comum de saber agir, se rompe, se seus polos (ou um deles) perdem a humildade” (FREIRE, 2005, p.93).

Sendo assim, não podíamos deixar de contemplar a indagação por eles formulada. Na verdade, estávamos diante de um momento rico no processo de problematização com foco no diálogo, respeito e valorização da leitura de mundo dos alunos. Diante dessa nova direção a se tomar, focamos as atividades em entender a Etnomatemática da confecção de roupas a partir de três pontos.

O primeiro ponto foi estudarmos como os tecidos são padronizados no que tange a gramatura, pois pelo que estava exposto pelos alunos na problematização inicial, havia um desejo de entender os motivos que tecidos diferentes, mais *finos* ou mais *grossos*, geravam

diferenças significativas no rendimento final das peças de roupas produzidas. Algo utilizado especificamente no universo da manipulação de tecidos. Esta foi a Etnomatemática que nos serviu de ponto de partida para trabalhar as atividades propostas no primeiro bloco.

Outro ponto a destacarmos, ainda no campo da Etnomatemática, foi entender como as saias godês são de fato modeladas. Em conversa com os alunos e em pesquisas, descobrimos que existem quatro tipos de saias godê (inteira, meia, um quarto e três quartos). Trabalhamos nas atividades três tipos (inteira, meia e um quarto), por questões de tempo para adequação, deixando assim, o último tipo de saia para ser investigado pelos alunos.

Nessa situação, deparamo-nos com a necessidade de adequar a cintura da pessoa ao tipo de saia. Isso demanda uma transformação do $2\pi r$ (já exemplificada anteriormente) em busca de se calcular o raio usado para confecção do molde da saia, que por sua vez, seria usado para cortar o tecido.

Por fim, buscamos entender qual a influência que a simetria poderia ter na idealização de bordados e estampas de camisas, para, a partir disso, trabalharmos o conceito de simetria.

Apresentados assim, os três pontos de onde partimos (Etnomatemática) para elaborar as atividades, aspectos esses relevantes, pois “O domínio de duas etnomatemáticas e, possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimento, de manejo de situações novas, de resolução de problemas” (D’ÁMBRÓSIO, 2018, p. 81), analisamos agora, por bloco de atividades, como estas contribuíram para que o ensino de Matemática que foi desenvolvido nessa turma fosse significativo para os alunos do ponto de vista sociocultural.

Durante todo o processo, nas atividades realizadas, destacamos as categorias: problematização para construção do saber matemático escolar do aluno, as de diálogo (valorizando aspectos como interação, mediação e cooperação, entre outros) e visão de mundo para o desenvolvimento da cidadania (valorizando aspectos como conhecimento prévio e concepção, entre outros).

5.3.1 No bloco 1 de atividades

Na primeira atividade, destacamos no relato do encontro, a fala do aluno M que afirmou ter melhorado a compreensão quanto ao conceito de grandezas a partir da atividade realizada com corte, metragem e pesagem do tecido. Já a aluna C, praticamente ensinou os colegas como manipular a fita métrica, trabalhando intuitivamente as transformações de centímetro para metro. Vemos dois aspectos relevantes aqui, os quais estão subentendidos num questionamento

apontado por Freire (2018, p. 32): “Por que não estabelecer uma ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?”.

Primeiro, um aluno, acompanhado pela maioria dos colegas, expressou ter entendido o conteúdo porque esse foi relacionado com a sua experiência social com o escolar e segundo, a atitude de cooperação tida pela aluna C, a qual mostrou que a humanização que fala Freire (2005), tem fundamentos práticos, pois ainda existem pessoas que optam por tal possibilidade.

Observa-se que a interação entre os alunos ocorreu de forma promissora e a mediação proposta pelo professor que, ao permitir que a aluna C se expressasse, expondo o conhecimento oriundo da sua prática profissional com a fita métrica em sala de aula, gerou uma atmosfera de construção do conhecimento matemático de forma democrática, excluindo a relação autoritária de que o professor é o detentor do saber e o aluno apenas o aprendiz. Nesse fato se concretizou as palavras de Freire: “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (2018, p.25).

Na atividade seguinte, podemos destacar o trabalho de problematização gerado na aula, pois como a atividade requisitou manipulações de modelos matemáticos, as palavras do aluno LH evidenciam as dificuldades existentes, porém, o aprendizado alcançado.

Estávamos trabalhando regras de três, grandezas inversas e diretas e isso, como sabemos, gera uma enorme possibilidade de cálculos. O que poderia desestimular de início, todavia, não foi o que aconteceu. No nosso caso, a busca pela resposta a problematização despertou a motivação dos alunos, o que confirma o entendimento de Meyer, Caldeira e Malheiros: “[...] a Modelagem é vista por muitos como uma estratégia pedagógica motivadora, capaz de despertar o interesse do aluno pela Matemática” (2018, p.85).

Já na atividade da sequência, a terceira, dois fatos podemos destacar em relação a resolver a atividade: a dificuldade da aluna J e a facilidade do aluno JH. A dificuldade trazida pela aluna J nos remete a um obstáculo apontado anteriormente, que precisa ser observado pelo professor nos alunos da EJA, que é o tempo fora da escola, “A interrupção ou o impedimento de sua trajetória escolar não lhe ocorre, porém, apenas como um episódio isolado de não acesso a um serviço, mas num contexto mais amplo de exclusão social e cultural, [...]” (FONSECA, 2012, p.14).

Essa aluna, sendo uma das que esteve fora da escola há algum tempo, recorreu a desenhos para compreender o assunto, porém o aluno JH resolveu com o uso de fórmulas a atividade sobre a área do retângulo, afirmando que tinha estudado isso no ano anterior. Os dois alunos, recorreram a conhecimentos prévios para solucionar. A aluna à desenhos, para relacionar o tecido a um retângulo e o aluno JH à fórmulas, isto é, houve autonomia para

chegarem as duas respostas, pois “o respeito a autonomia e à dignidade de cada um é imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder aos outros” (FREIRE, 2018, p. 58).

A quarta atividade desse bloco ofereceu ao aluno a possibilidade de outra vez utilizar a álgebra de uma forma inteiramente relacionada ao tema que estava em foco. Visualizamos na atividade desenvolvida, dificuldades outra vez, porém motivação e persistência na resolução, o que resultou na validação satisfatória da problematização inicial desse bloco de atividades.

5.3.2 No Bloco 2 de atividades

As atividades um e dois desse bloco foram interligadas. A primeira preparou os alunos para a segunda. Quisemos nos desvencilhar dos métodos tradicionais, quanto à apresentação das fórmulas $C = 2\pi r$ e $A = \pi r^2$, através da reconstrução das ideias matemáticas envolvidas, utilizando a manipulação de materiais didáticos.

Nesse contexto, destacamos as falas do aluno M e da aluna J que evidenciaram o sentimento que havia na turma naquele momento em preferirem entender qual o significado lógico das fórmulas. Isso está em consonância com o que afirma D’Ambrósio (2012, p. 73): “O papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e na crítica de novos conhecimentos, [...]”. Os alunos construíram seus entendimentos quanto à epistemologia das fórmulas de forma autônoma e isso foi possível, a partir da escolha do professor em trabalhar na sala de aula essa reconstrução dos ideias matemáticas, propondo atividades que requisitavam a interação e mediação no seu desenvolvimento, apontando assim, para esse atual papel do professor destacado por D’Ambrósio (2012).

Isso também se concretizou quando os alunos perceberam a regularidade existente na circunferência, quanto ao π e quando na atividade três desse bloco, produziram os moldes das saias godê, podendo de uma forma dinâmica manipular o compasso, transferidor e a régua, confeccionando círculos e semicírculos. Houve uma verdadeira interação entre objetos matemáticos e meio social desses alunos, o que foi extremamente positivo.

Este fato está em concordância com Fonseca (2012, p. 81): “[...] 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”. Isso ocorreu também, pelo fato ímpar, que o tema abordado estava inserido no meio social dos alunos, sendo o que Freire (2005) chama de tema gerador.

Na quarta e quinta atividades desse bloco, já com os conceitos de circunferência e círculo construídos, tínhamos como foco responder, do ponto de vista matemático, a problematização que embasou esse bloco de atividades, ou seja, trabalhar a Matemática em busca de uma solução a um problema real, o que para Meyer, Caldeira e Malheiros (2018) torna-se significativo para o aluno e sua comunidade.

Isso, do ponto de vista sociocultural também torna-se relevante porque leva o aluno a pensar sua comunidade, sua vida, sua profissão e o mundo a sua volta. Diante disso, concordamos com Freire (2005, p. 118) que afirma: “Educação e investigação temática, na concepção problematizadora da educação, se tornam momentos de um mesmo processo”

As duas propostas estão cheias de atividades práticas. Os alunos, apesar de sentirem algumas dificuldades, seguiram motivados na busca de aprender novos conteúdos e responderem a problematização principal. Como resultado das duas atividades finais desse bloco, evidenciamos a construção do pensamento matemático e crítico dos alunos em reconhecerem a importância da Matemática de forma geral e avançarem no conhecimento de assuntos matemáticos, que aliás, é uma das potencialidades existentes nos trabalhos com Modelagem em sala de aula.

Esse fato corrobora com o que afirmam Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 29): “Quando trabalhamos não só com problemas matemáticos, mas com a Modelagem, em que o aluno é o sujeito do processo cognitivo, esse com certeza, vai poder enxergar além”. Ou seja, no nosso caso, os alunos puderam relacionar seu conhecimento prévio e construir novos conhecimentos, ampliando sua visão de mundo.

5.3.3 No bloco 3 de atividades

Nesse bloco, destacamos a visão de mundo como ponto positivo a ser explorado com as duas atividades propostas. Os alunos demonstraram ter um conhecimento prévio sobre o tema bastante consolidado, pois os termos simetria e assimetria não foram considerados estranhos em nenhum momento. O tema gerador (estampas e bordados na confecção de roupas) possibilitou uma rápida diferenciação por parte dos alunos, sobre os tipos de simetria.

Os alunos se expressaram bastante, quanto a emitir opiniões sobre modelos de estampas e bordados que lhes agradavam ou desagradavam, sendo este um aspecto importante do ponto de vista do exercício da democracia. Saber perceber a beleza que existe na simetria ou não, na possibilidade de criar estampas e desenhos, torna-se fundamental para uma educação

sociocultural, uma vez que liberdade de expressão é base da democracia, mas o respeito ao contraditório também é, assim,

A capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas, constituem a aprendizagem por excelência. Aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias. (D'AMBRÓSIO, 2018, p. 81)

O que essas duas atividades trouxeram de mais relevante, além da possibilidade de compreender os diferentes tipos de simetria, foi o debate e a reflexão sendo por eles conduzidas de uma forma democrática e cultural.

No âmbito geral, destacamos que as atividades realizadas em conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, no nosso caso, tornou-se uma poderosa ferramenta em vários aspectos e para fundamentar essa conclusão, apontamos alguns aspectos.

Primeiramente com relação ao diálogo. A nossa postura dialógica, baseada não mais no autoritarismo, mas no exercício da autoridade, evidenciada por Freire (2005), permitiu relacionar a Etnomatemática local com a Matemática escolar, de forma coerente, respeitando a cultura do aluno democraticamente, produzindo uma *recuperação da dignidade cultural* conforme nos aponta D'Ambrósio (2018) e valorizando os conhecimentos prévios dos alunos.

Em segundo lugar, pudemos trabalhar normalmente os conteúdos matemáticos escolares, manipulando os modelos de forma motivadora, problematizando as situações reais do cotidiano do aluno. Pontos esses que são fundamentais nessa concepção de educar matematicamente pela Modelagem Matemática, conforme defendem Meyer, Caldeira e Malheiros (2018, p. 27).

Esses dois pontos citados acima, justificam que, no nosso caso, a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática aconteceu nas atividades de forma natural. Não teve como fugir dessa interação, e assim,

[...] justifica-se a aproximação da Etnomatemática com a Modelagem, como um dos possíveis caminhos de uma nova forma de estabelecer, nos espaços escolares, a inserção da maneira de pensar as relações dos conhecimentos matemáticos e a sociedade mais participativa e democrática. (MEYER, CALDEIRA E MALHEIROS, 2018, p. 86).

Por tudo isso, concluímos que as atividades se pautaram em uma postura sociocultural. Em todas as atividades, visualizamos diálogo, interação, respeito aos conhecimentos prévios, problematizações e mudanças positivas de concepções.

Vale salientar também, ao fim dessa análise, que nossas atividades seguiram as etapas inerentes a Modelagem Matemática, propostas por Biembengut e Hein (2018) e já expostas

anteriormente. Quanto a essas etapas, no nosso caso, podemos afirmar que foram imprescindíveis para o bom andamento das atividades, ou seja, para trabalhar com Modelagem em sala de aula, não podemos fugir do planejamento.

O tema (a Matemática na confecção de roupas) foi bem aceito pelos alunos, e como bem enfatizamos, isso aconteceu porque estava relacionado com a cultura local. Fato pensado por Freire (2005) e comentado por Brandão (2006), quando esses temas são chamados de *temas geradores*. Já para D'Ambrósio (2018), dar destaque a outras formas de pensar matematicamente, não é hierarquizar saberes, mas reconhecer o valor deles.

Na interação com o tema, pudemos conhecer profundamente alguns pontos específicos que norteiam a padronização dos tecidos, os tipos de saias godê e a influência da simetria nas figuras que estão presentes nas estampas e bordados de roupas. Essa interação com o tema, promoveu uma conexão entre as Etnomatemáticas do cotidiano e escolar, o que para D'Ambrósio (2018) pode oferecer diferentes meios de resolver problemas e para Biembengut e Hein (2018), conhecer bem a Matemática influenciará na capacidade de gerar os modelos matemáticos necessário à solução da problematização.

No que tange ao planejamento dos trabalhos e manipulação dos conteúdos, destacamos o aspecto da motivação, cooperação, interação e mediação como pontos fortes. Os relatos das atividades mostram que, mesmo sendo uma modalidade com peculiaridades já abordadas nesse trabalho, que ora dificultam a aplicação de atividades desse porte, os alunos puderam ampliar sua visão de mundo em vários aspectos, o que para Freire (2005) e (2018), são indícios de uma educação problematizadora e dialógica.

Na validação dos resultados, destacamos o que Fonseca (2012) evidencia sobre uma possível sensação de incapacidade que os alunos da EJA têm quando fala-se em aprender Matemática. A autora destaca que os próprios alunos, muitas vezes não acreditam que podem aprender Matemática, ora por conta da idade, ora por conta da exclusão social que faz parte das suas experiências.

Entretanto, as atividades aqui desenvolvidas, geraram várias vezes uma sensação de surpresa nos alunos, tanto em compreender a reconstrução das ideias matemáticas que originaram fórmulas, como em perceber regularidades, levando os alunos a ampliar sua visão de mundo e perceber que são capazes de enfrentar obstáculos, o que para Meyer, Caldeira e Malheiros (2018) são indícios das potencialidades da Etnomatemática conectada com a Modelagem. E para Fonseca (2012) é indício de uma educação sociocultural que não foca apenas a Matemática, mas como esse aluno da EJA pode se encontrar na sociedade.

5.4 QUESTIONÁRIO FINAL - 14º ENCONTRO

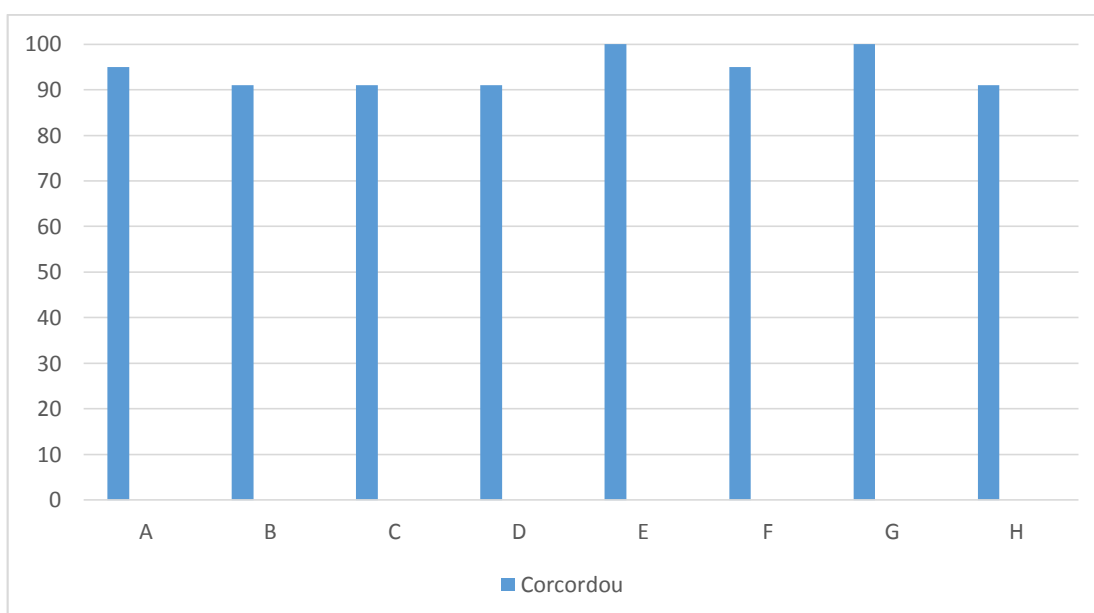
No nosso último encontro, fizemos uma rápida reflexão a partir das atividades realizadas e ouvimos os alunos. Eles se colocaram de forma muito espontânea para avaliar o trabalho desenvolvido. Após esse momento de diálogo, pedimos que respondessem ao questionário final (apêndice E) e colocassem um pouco do que tinham falado naquele momento, no mesmo.

Responderam ao questionário 22 alunos, sendo dois a menos em relação ao questionário inicial, dos quais 45 % foram homens e 55 % mulheres. O questionário foi dividido em duas partes (A e B). Na primeira, os alunos deviam concordar ou discordar com afirmações expostas previamente e, se quisessem, comentar algo. A segunda parte contou com duas questões subjetivas, onde os alunos tiveram total liberdade para expor suas ideias sobre o ensino de Matemática na EJA e para avaliarem todo o trabalho desenvolvido.

5.4.1 Análise da parte A do questionário

A parte A é composta por 16 afirmações e para melhor interpretação, expomos os resultados percentuais dividindo essas afirmações em dois gráficos. Na figura 27, estão os resultados da afirmação A até a H:

Figura 27 – Gráfico de percentual dos alunos que concordaram nas afirmações A até H.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nesse primeiro grupo de respostas, os índices de concordância ultrapassaram 90 % em todos os casos. Entretanto, para nós, o que mais nos chamou atenção foram os comentários escritos pelos alunos. A tabela 8 sintetiza as observações feitas pelos alunos, relacionando os quesitos (resumo do que estava na afirmação do questionário) avaliados por eles, com categorizações feitas a partir dos comentários:

Tabela 8 – Relação quesito, categorização e percentual 1

Afirmação	Quesito	Motivos Expostos	%
A	Motivação	- Aprender outras coisas e a aula ser bem explicada.	41
B	Metodologia do professor Interação e mediação	- A explicação ser um pouco melhor, conseguir entender e o professor saber explicar.	36
C	Aprender a partir do cotidiano	- Dar mais sentido.	68
D	Melhorar a concepção sobre a Matemática	-Entender que ela é muito aplicada na vida e perceber que ela não está só na escola.	68
E	Perceber aplicações da Matemática	- É aplicada em quase tudo.	77
F	Ressignificar conceitos matemáticos	-Entender onde aplicar alguns conceitos.	50
G	Aprender Matemática com esses tipos de atividades	- Fica mais fácil.	54
H	Respeito aos conhecimentos prévios e as dificuldades dos alunos	- Poder expressar o que sabe.	45

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Fazendo uma análise dos números acima em confronto com o questionário inicial, podemos extrair algumas considerações que julgamos relevantes. Vejamos que no questionário inicial, 42 % dos alunos afirmaram que a Matemática é usada no cotidiano e 21 %

exemplificaram, citando as quatro operações. Já nesse questionário, a concepção que a Matemática é muito usada no cotidiano foi de 77 % e que ela não está apenas na escola foi de 68 %. Não há referências às quatro operações, nem a algo similar, como única aplicação da Matemática, o que nos faz inferir que a problemática de limitar a aplicação da Matemática estava em processo de superação.

Outro ponto que podemos destacar foi o fato de 100 % dos alunos afirmarem no questionário inicial, que tinham dificuldades para aprender Matemática e após a aplicação das atividades, 68 % fizeram referência ao fato de terem aprendido Matemática a partir do cotidiano (Etnomatemática da região) como algo positivo, 54 % dos alunos disseram que as atividades aplicadas facilitaram a aprendizagem e ainda 45 % destacaram que seus conhecimentos prévios foram valorizados.

Isso permitiu observarmos que a forma como foi ensinado Matemática nessa turma, foi avaliado pelos alunos a ponto deles perceberem: situações com uma vasta aplicação da Matemática (não limitando-a apenas as quatro operações); a possibilidade de facilitar o ensino, através de conexão com o cotidiano e a valorização do conhecimento cultural.

Para Freire (2012), esses aspectos tem forte impacto para o aluno, pois os *temas geradores* determinados pelo universo matemático¹⁹ do mesmo, possibilitam a apreensão dos conteúdos e o desenvolvimento do senso crítico para enxergar o mundo a sua volta. Assim, notamos que: “É fundamental na preparação para a cidadania o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo real” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 79).

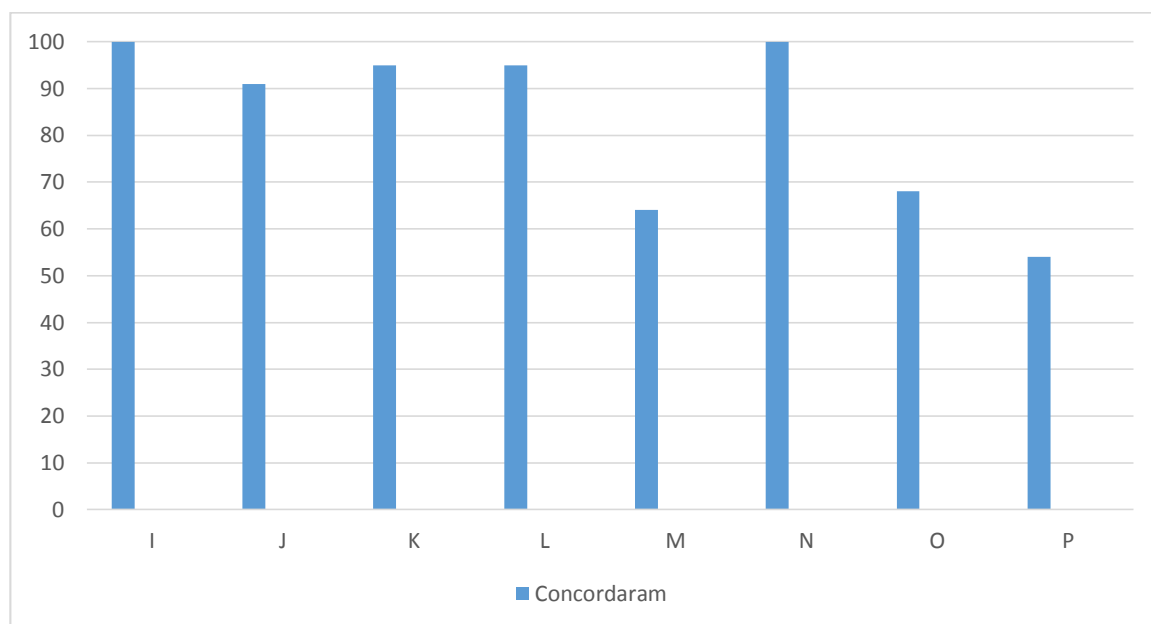
Essa avaliação por parte do aluno, levou-nos a observar a capacidade crítica deles e a habilidade de leitura do mundo, ou seja, fatores importantíssimos no contexto de uma educação sociocultural, esses foram sentidos pelos alunos de forma natural nas aulas, o que segundo Fonseca (2012) é necessário à EJA.

Sobre motivação, esse quesito foi destacado por 41 %, já 36 % destacaram a maneira que o professor interagiu. No contexto aqui analisado, consideramos bons índices, uma vez que o questionário inicial mostrou que 75 % desses alunos estavam trabalhando. Portanto, conseguirmos que 41 % deles, ao chegarem cansados à escola, demonstrarem que as atividades despertaram a motivação deles e 36 % citarem que a metodologia do professor foi positiva, dá-nos margem a entender que, apesar de um contexto diferenciado do ensino regular, a proposta foi bem avaliada pelos alunos.

¹⁹ Freire apresenta o termo universo vocabular para designar o conjunto de palavras relacionadas à visão de mundo do aluno, as quais determinarão os temas geradores, destes inicia-se o processo de alfabetização. No nosso caso, chamamos de universo matemático.

A figura 28 expõe os índices de concordância pelos alunos, nas afirmações I até a P:

Figura 28 – Gráfico de percentual dos alunos que concordaram nas afirmações I até P



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Já nesse grupo de respostas, podemos observar uma maior variação dos índices. Para melhor compreendermos esses resultados e confrontá-los, a tabela 9 fornece a relação entre o quesito avaliado pelo aluno e as categorizações retiradas dos comentários feitos por eles. Seguimos a mesma lógica da tabela anterior, onde os quesitos são um resumo do que estava sendo avaliado:

Tabela 9 – Relação quesito, categorização e percentual 2

Afirmação	Quesito	Motivos Expostos	%
I	Interação	- Se aproximar de outros colegas.	59
J	Cooperação	- Possibilitar a ajuda ao outro.	64
K	Acompanhar as explicações.	- Conseguir entender e responder no caderno às atividades.	50
L	Aprender conceitos novos	- A maioria dos conceitos eram novos.	82
M	Não perceber o tempo passar	- Não ver o tempo passar na maioria das vezes.	32

N	Perceber a importância da Matemática	- Não ser trapaceado no comércio, saber gerenciar o dinheiro e ser usada em outras áreas do conhecimento.	86
O	Conhecer a matemática aplicada na confecção de roupas	- Conhecer só na função que exerce.	41
P	Não sentir dificuldade para aprender matemática	-As atividades facilitaram minha compreensão.	27

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Quanto às respostas contidas na tabela 9, confrontamos alguns quesitos com o questionário inicial. Outra vez fazemos referência ao fato de, no questionário inicial, 42 % dos alunos declararam que a Matemática é muito aplicada no cotidiano e após o trabalho desenvolvido, essa percepção aumentou, pois 86 % dos alunos fizeram referência a poderem usar a Matemática para não serem trapaceados, saber gerenciar dinheiro e aplicar em outras áreas do conhecimento.

Tais índices nos mostram uma grande ampliação da concepção sobre a Matemática, evolução no pensamento crítico e capacidade de relacioná-la com outras áreas. Nesse ponto, faz-se necessário destacar que, trabalhar em sala de aula com a Etnomatemática em conexão com a Modelagem Matemática de forma coerente, a partir das atividades propostas no nosso caso, não gerou aqui, a supervalorização do conhecimento cotidiano em detrimento do escolar como aponta Giardinetto (1999), pois quando o aluno afirma que a Matemática tem aplicabilidade em outras áreas, mostra que essa relação com outras áreas do conhecimento foi debatida em sala de aula, compreendida pelos alunos e, portanto, apontadas por eles em seus comentários.

Portanto, essa ampliação de visão deu-se porque a interdisciplinaridade foi um tema presente nas ações de sala de aula, o que segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2018) é uma possibilidade fornecida pela Modelagem Matemática e muito importante para o ensino e aprendizagem.

Além do mais, 82 % declararam que a maioria dos conhecimentos matemáticos estudados nas atividades eram novos. Esse volume de declarações por parte dos alunos permite-nos concluir que, modelar conceitos matemáticos nas aulas, em busca da resposta à problematização gerada, permitiu aos alunos transitarem no universo dos conhecimentos

matemáticos escolares, e que tais conceitos foram de fato trabalhados, não ficando apenas no âmbito do saber cultural, mas dando ao aluno a possibilidade para que eles “criem mecanismos de reflexão e de ação” (MEYER; CALCEIRA; MALHEIROS, 2018, p. 55).

Outrossim, vemos que 50 % dos alunos declararam conseguir acompanhar o desenvolvimento do pensamento matemático que estava sendo construído nas aulas, ao afirmarem que estavam entendendo e anotando no caderno.

Portanto, quando olhamos essa parte do questionário final, de forma geral, percebemos que a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática aconteceu de forma proveitosa. Tal conclusão podemos tirar do fato que os alunos se expressaram apontando categorias que estão dentro da nossa fundamentação teórica (diálogo, problematização e visão de mundo), para avaliar a atividade. Tais categorias sugerem que houve uma aceitação da proposta e que houve também uma correspondência por parte dos alunos a questões como: ampliar o campo de visão sobre a aplicabilidade da Matemática; relacioná-la ao próprio cotidiano e reconhecer que a Matemática contribui para o desenvolvimento da sociedade, entre outros.

Nas falas dos alunos, enxergamos a conexão citada, como algo que aconteceu não só nas atividades propostas, mas na concepção do aluno, isto é, um aluno percebeu que as atividades propunham um ensino de Matemática a partir do conhecimento cultural, através do qual idealizamos as problematizações, até avançarmos nas construções de conceitos matemáticos.

5.4.2 Análise da parte B do questionário

A questão cinco desse questionário permitiu ao aluno, de forma subjetiva, apontar maneiras de se melhorar o ensino de Matemática na EJA. Na tabela 10, expomos os pontos destacados por eles:

Tabela 10 - Pontos que precisam melhorar

Pontos Explicitados	%
- Livros didáticos apropriados.	91
- Recursos didáticos.	91
- Professores capacitados.	77
- Homogeneidade nas idades.	23

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Podemos observar que a falta dos recursos didáticos foram plenamente criticados pelos alunos, através de comentários sobre a ausência de livros didáticos adequados, de acesso a computadores e internet.

A formação dos professores foi outro ponto bastante relevante comentado pelos alunos. Percebemos que em muitas críticas tecidas por eles há citação da diferença quanto a matéria e o professor, ou seja, em alguns casos afirmaram que, ao longo da vida, se depararam com professores ótimos como pessoas, mas não tão bons como professores e que em alguns casos, gostavam muito da matéria e não do professor e em outros casos, gostavam do professor e não da matéria.

Mas o ponto crucial dessa problemática é o registro a maneira como os professores ensinam na EJA. Os alunos afirmaram que os professores na sua maioria, deveriam ter mais paciência com os alunos dessa modalidade e que o governo deveria fornecer formações mais intensivas a esses profissionais, para melhor desempenharem sua função como professor.

Além do mais, com um índice de apenas 23 %, mas não irrelevante, os alunos afirmaram que as turmas de EJA deveriam ser formadas observando a idade dos alunos, pois turmas onde há um número muito grande de alunos *mais novos tem* também muito barulho e comportamentos equivocados que dificulta a vida dos que querem estudar.

De forma geral, os problemas explicitados pelos alunos não foram, para nós, novidade. Como trabalhamos com essa modalidade há alguns anos, podemos endossar as palavras dos alunos quanto a essas problemáticas. Dar uma maior atenção a essa modalidade no Brasil, torna-se imprescindível. Pois, os problemas elencados, de fato prejudicam e muito o ensino de forma geral na EJA.

Quando os alunos falam sobre formação para o professor, é justamente pelos motivos que apontamos anteriormente, quando afirmamos que o professor não pode colocar a mesma metodologia do ensino regular na EJA. Isso porque o público é completamente diferente e requer uma didática adequada.

Na última pergunta, solicitamos aos alunos que todo o trabalho realizado fosse por eles avaliados de forma subjetiva. Na tabela 11, destacamos os pontos positivos e negativos explicitados por eles:

Tabela 11 - Avaliação dos alunos referente ao trabalho realizado

Pontos Explicitados	%
- Aula ser diferente	41

- Ter facilitado a compreensão.	82
- Ser mais fácil de aprender.	82
- A metodologia utilizada.	55
- Aprender novas coisas.	86
- Passar a gostar das aulas de matemática.	45
- O professor explica de um jeito que entendo.	50
- Relacionar com a confecção de roupas.	59
- O tempo da aula foi pouco	23

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Os alunos fizeram referência, de uma maneira geral, a pontos positivos. Destacamos os 82 % dos alunos que afirmaram que houve uma melhoria na compreensão e os 86 % que aprenderam *coisas novas*, bem como os 45 % que asseguraram não gostar de Matemática antes das atividades, mas que agora passaram a gostar.

Para nós, além das questões didáticas que esses números mostram, pois estamos falando de um público onde 100 % afirmaram, no questionário inicial, ter dificuldades em aprender Matemática, as falas dos alunos mostraram também que, o entrelaçamento da Etnomatemática com a Modelagem Matemática é reconhecida de forma implícita, pois 59 % relacionaram a aprendizagem com a confecção de roupas e outra vez houve referência a assuntos matemáticos novos em 86 % das mesmas.

Isso reforça que houve evolução na concepção dos alunos (visão de mundo), mostrando que a educação sociocultural foi possível e que a EJA é um campo vasto de potencialidades a serem exploradas, pois ao relacionarmos esses resultados com a hipótese levantada inicialmente, onde apontamos que, um ensino de Matemática, de uma forma significativa, na EJA, que respeite e valorize aspectos socioculturais, em conexão com a Modelagem, pode contribuir para uma formação integral do aluno e diminuir a aversão pela Matemática. Referente a isso, podemos observar que tal hipótese se confirmou de maneira muito concreta no nosso caso.

Vejamos que, além disso, para uma boa vivência em sociedade, como seres ativos, saber interagir e cooperar são imprescindíveis. Esses quesitos foram apontados por 59 % e 64 % (tabela 9) respectivamente, como pontos trabalhados nas atividades propostas. Outro ponto necessário para vivência em sociedade, como cidadão, entre tantos outros, é a capacidade de se relacionar sem ter seus direitos lesados e de administrar seu dinheiro. Sobre isso, 86 % dos

alunos relataram que diante das conversas em sala de aula e das reflexões propostas nas atividades, compreenderam que a Matemática pode colaborar nesse aspecto de forma crucial.

Diálogo, problematização e visão de mundo, foram três pontos fortemente presentes nas falas dos alunos o que para Freire (2012), na sua visão de pedagogia libertadora e sociocultural, para Meyer, Caldeira e Malheiros (2018), apontando a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática como forma de educar matematicamente para a cidadania, são indícios de um processo positivo da construção de uma nova postura por parte do professor na sua tarefa de ensinar e por parte do aluno, na necessidade iminente de compreender o seu papel social, o da escola e o da Matemática. Sendo assim, compreender que um ensino sociocultural é importante na modalidade EJA deve ser o ponto bastante relevante para o professor, planejar e executar suas aulas.

Ao fim desse capítulo, confrontamos os resultados com a hipótese levantada e no próximo, para finalizar nosso trabalho, estaremos abordando nossas considerações sobre os objetivos e a problemática levantada com o questão norteadora dessa pesquisa e apontando novas possibilidades de pesquisa para serem exploradas em outras pesquisas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a realização desse trabalho, dedicamos muito esforço, tempo e pesquisa. Sempre desejamos, como professor que somos, contribuir de alguma forma para a melhoria da educação de forma geral e mais especificamente na EJA, por ser nosso universo de ensino já a algum tempo. As inquietações sempre surgem e algumas delas conseguimos sintetizar na questão norteadora dessa pesquisa.

Percebemos que a resposta a questão norteadora surgiu do entrelaçamento entre a Etnomatemática com a Modelagem Matemática, pois relacionar didaticamente o saber escolar com o aplicado na confecção de roupas, sem contudo supervalorizar um em detrimento do outro, só foi possível, no nosso caso, sendo a Etnomatemática da região como ponto de partida para o início das atividades.

Essa Etnomatemática que segundo D'Ambrósio (2018, p. 9), “[...] é a matemática praticada por grupos culturais [...]”, nos foi útil para introduzir todos os conceitos matemáticos abordados nas atividades e despertar a motivação do aluno, pois quando os conhecimentos próprios desses alunos utilizados no universo da confecção de roupas, foram requisitados nas aulas, foram assim, valorizados.

A partir daí, avançamos no ensino da Matemática, estabelecendo conexão entre a Etnomatemática da confecção de roupas e a escolar, quando saindo do universo cultural e adentrando as modelações matemáticas, levamos o aluno a passear pelos conteúdos do currículo, buscando respostas reais às problematizações levantadas, despertando assim o senso crítico do aluno e permitindo-os falar sempre, democratizando o ensino, atingindo portanto, nossos objetivos geral e específicos.

Portanto, nos sentimos satisfeitos em apontar essa conexão como meio de tratar didaticamente a Matemática da confecção de roupas, de forma coerente, nas aulas de Matemática na EJA, pois foi o que de fato aconteceu na nossa experiência pedagógica.

Como produto educacional, que finaliza nossos objetivos específicos, deixamos uma proposta de atividade que pode ser aplicada em sala de aula fazendo uma ótima conexão entre a Etnomatemática, no contexto das atividades de confecção de roupas do polo regional de Santa Cruz do Capibaribe - PE e a Modelagem Matemática, a partir do, como diria Freire (2005), tema gerador “confecção de roupas”.

Esse tema gerador é de fato, muito extenso e claro, sugerem outras possibilidades de pesquisas, que não exploramos aqui, das quais, podemos sugerir algumas como, entender a Matemática presente na tecelagem, na confecção de moldes de calças, shorts e casacos, para

trabalhos com geometria, por exemplo. Outro ponto bastante relevante para novas pesquisas e relacionar a confecção de roupas com o meio ambiente, na produção de lixo, por exemplo, ou no entendimento de como se produzir tecidos que sejam, ao mesmo tempo sustentáveis e duradouros.

O Moda Center Santa Cruz pode ser também explorado no que tange a estrutura. Existe um amplo estacionamento, centenas de lojas e boxes. Buscar soluções para mobilidade, uso consciente da água, escoamento de produção, reciclagem de lixo na praça de alimentação, podem ser outras possibilidades para serem pesquisadas pela academia, para a partir daí, se fornecerem outras possibilidades de atividades nas salas de aula da EJA, nos moldes da Modelagem Matemática como concepção de ensino.

No que tange ao ensino na EJA, se faz necessário também, haver um aprofundamento nas pesquisas quanto à questões como a influência das idades cronológica e mental no cognitivo desses alunos, também sobre até que ponto turmas muito heterogêneas quanto a idade e tempo fora da escola, podem ajudar ou atrapalhar o processo de construção do conhecimento, e ainda, se a tecnologia usada para alunos nativos digitais surtem o mesmo efeito, no ensino de Matemática, se forem usadas por alunos imigrantes digitais.

Outro ponto diz respeito a formação do professor. Aprofundar pesquisas sobre como os cursos de graduação enxergam a EJA e preparam o professor para essa modalidade torna-se imprescindível. Analisar se os livros didáticos suprem as necessidades desses alunos também torna-se importante.

Concluimos, assim, nossa reflexão, ressaltando que as pesquisas sobre a melhoria do ensino de Matemática na EJA, precisam avançar. Políticas públicas precisam ser implementadas de forma a focar mais essa modalidade e a reflexão sempre deve pautar os colegas professores que sejam desafiados a trabalhar nessa modalidade, que é importantíssima para a sociedade e para a vida de cada aluno que dela venha a participar. Demos uma pequena contribuição e esperamos que outras venham a somar, na busca por um ensino mais distante da educação bancária e mais próximo da educação libertadora, democratizadora e, portanto, sociocultural, o qual resultará em efeitos sociais e políticos imensuráveis para a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.R. **Etnomatemática multiculturalismo em sala de aula**: a atividade profissional como prática educativa. São Paulo: Porto de Ideias, 2010

ARAÚJO, A. G. P. de. **Modelagem e aplicações matemáticas na confecção de moldes no vestuário**: Um Caso em Estudo. 2016. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1. ed. 3. Reimp. São Paulo: Edições70, 2016.

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

BARBOSA, J. C. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da ANPED. 24, 2001. Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2001. Disponível em:

http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf. Acesso em: 8 de março de 2019.

BIEMBENGUT, M. S; HEIN. N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. 5ª reimpr. São Paulo: Contexto, 2018.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. 1. ed. 28ª reimpr. São Paulo: Brasiliense, 2006. (Coleção primeiros passos; 38).

BRASIL, Ministério da Educação. Lei n 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. 2. ed. Brasília – DF: Senado Federal. Coordenação de Edições Técnicas, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores de fluxo escolar da educação básica**. Brasília – DF, 2017. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/apresentacao/2017/apresentacao_indicadores_de_fluxo_escolar_da_educacao_basica.pdf Acesso em: 22 de janeiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/SASE) **Planejando a próxima década**: conhecendo as 20 metas do plano nacional de educação. Brasília – DF, 2014. Disponível em:

http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf Acesso em: 21 de Janeiro de 2019.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. F. B. da. **Projeto de pesquisa**: entenda e faça. Petrópolis – RJ: Vozes, 2011.

CUNHA, C. M. da. O saber matemático: informalidade e processos formais. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Salto para o futuro**: Educação

de Jovens e Adultos, Brasília, DF, 1999, p.63-68. (Série de Estudos Educação a Distância) v.10, 112 p.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**, São Paulo, SP: Ática,1990.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papirus. 2012.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. 3. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: um programa**. In: Educação Matemática em Revista-SBEM. nº 1, 2º sem. 93. p. 5-11.

D'AMORE, B. **Elementos de didática da matemática**. Tradução Maria Cristina Banomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DUVAL, R. **Semiósis e pesanamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais (Sémiosis et Pensée Humano: Registres Sémiotiques et Apprentissagens Intellectuels): (fascículo I)/ Raymond Duval**. Tradução Lênio Fernandes Levy e Marisa Abreu da Silveira – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

FONSECA, M. C. R. R. **Educação matemática de jovens e adultos: especificidade, desafios e contribuições**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

FRANCO, M. L. P. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas – SP: Editora Autores Associados, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à prática Educativa**. 57. ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIARDINETTO, J. R. B. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas – SP: Editores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo; v.65).

HUF, S. F.; BURAK, D. Modelagem Matemática e relações com abordagens no processo de ensino e aprendizagem no contexto do tema imposto. **REVEMAT**. Florianópolis – SC, v.12, n.2, p. 163-175, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2017v12n2p163/36378> Acesso em: 08 de fevereiro d2 2019.

JARDILINO, J. R. L; ARAÚJO, R. M. B. de. **Educação de jovens e adultos: sujeitos, saberes e práticas**. 1. Ed. São Paulo: Cortez, 2014. (Coleção docência em formação: Educação de jovens e adultos).

KAUARK, F. S; MANHÃES, F. C; SOUZA, C. H. M. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KNIJNIK, G. et al. **Etnomatemática em movimento**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEMOS, M. E. P de. Proposta curricular. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. In: **Salto para o futuro: Educação de Jovens e Adultos**, Brasília, DF, 1999, p.19-27. (Série de Estudos Educação a Distância). v.10, 112 p.

LIMA, I. B.; SELVA, A. C. V. **Jovens e adultos construindo e interpretando gráficos**. Bolema. Rio Claro – SP; v. 27, n.45, p.233-253, abr:2013. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/7837> . Acesso em: 22 de maio de 2019.

MACIEL, A. M. **Ensino de matemática: uma proposta metodológica para jovens e adultos do período noturno**. 2002. 156 p. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba- Campus I - (UFPB), João Pessoa, 2002.

MADRUGA, Z. E. F. **Modelagem e etnomatemática: Possibilidades de aplicação nos anos iniciais do ensino fundamental**. In: Colóquio Internacional de Educação, 4, 2014, Joaçaba – SC, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312576472_MODELAGEM_E_ETNOMATEMATICA_POSSIBILIDADES_DE_APLICACAO_NOS_ANOS_INICIAIS_DO_ENSINO_FUNDAMENTAL. Acesso em: 23 de maio de 2019.

MALHEIROS, A. P. S. **Pesquisas em modelagem matemática e diferentes tendências em educação e em educação matemática**. Bolema. Rio Claro – SP, v.26, n.43, p. 861 – 882, ago. 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6891> Acesso em: 22 de maio de 2019.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em educação matemática**. 3. ed. 2. reimp. . Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

MONTEIRO, A; NACARATO, A. M. **Relações entre saber escolar e saber cotidiano: Apropriações Discursivas de Futuros Professores que Ensinarão Matemática**. Bolema. Rio Claro – SP, v.17, n. 22, set. 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10528>. Acesso em 05 de agosto de 2019.

MONTEIRO, A.; POMPEU JUNIOR, G. **A Matemática e os temas transversais**. São Paulo, SP: Editora Moderna LTDA, 2001.

PALACIOS, J. Mudança e desenvolvimento durante a idade adulta e a velhice. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.) **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva**. Tradução Daisy Vaz de Moraes. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 20, p. 371-388.

POMPEU, C. C. **Aula de matemática: as relações entre o sujeito e o conhecimento matemático**. Bolema. Rio Claro – SP, v.27, n. 45, p. 303 – 323, abr. 2013. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4979> Acesso em 05 de agosto de 2019.

QUEIROZ, S.; LINS, M. A **Aprendizagem de matemática por alunos e adolescentes na modalidade educação de jovens e adultos**: analisando as dificuldades na resolução de problemas de estruturas aditiva. *Bolema*. Rio Claro –SP, v.24, n.38, p.75 – 96, abril 2011. Disponível em:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4597> Acesso em: 23 de maio de 2019.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. **Modelagem na sala de aula**: resistências e obstáculos. *Bolema*. Rio Claro – SP, v.26, n.43, p.1021 – 1047, ago. 2012. Disponível em:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6897> Acesso em: 23 de maio de 2019.

SOARES, J. R. et al. **Saber cotidiano e o saber escolar**: articulando esses saberes em uma tarefa matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 13, 2016, São Paulo – SP, 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/autores-J.html> Acesso em: 05 de agosto de 2019.

SOUZA, J. ET AL. As teorias de Guy Brousseau e Gerard Vergnaud como Auxílio em uma intervenção matemática. In: OLIVEIRA, M. M. de (Org.). **Formação de professores**: estratégias inovadoras no ensino de ciências e matemática. 1ª ed. Recife, PE: Editora Universitária da UFRPE, 2012.

VEJA, J.L.; BUENO, B.; BUZ, J. Desenvolvimento cognitivo na idade adulta. In: : COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.) **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia evolutiva. Tradução Daisy Vaz de Moraes. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 21, p. 391 - 403.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

O seguinte questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica com o título “**A MATEMÁTICA APLICADA NA CONFECÇÃO DE ROUPAS: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DO USO NO ENSINO DE JOVENS E ADULTOS**”, sob **responsabilidade do Professor pesquisador Gilmar Bezerra de Lima**. Você é nosso convidado a participar. A identificação é opcional e você não é obrigado a responder. Contamos com sua total sinceridade e desde já, agradecemos sua rica colaboração.

Parte A - Dados pessoais

1-Nome Completo (opcional)

2- Idade

3- Sexo: Masculino () ou Feminino ()

4- Mora próximo a escola? Sim() ou Não ()

5- Se mora distante, como você faz para se deslocar até a escola?

6-Estado civil:

Solteiro () Divorciado ()

Casado () Viúvo ()

7- Possui Filhos? Sim () ou Não (). Se sua resposta for sim, informe quantos: _____

Parte B – Referente a profissão

8- Atualmente você está trabalhando? Em caso afirmativo, explique o que você faz? É o emprego que deseja? O que te fez escolher essa profissão? Pensa em ter outra profissão?

9- Há quanto tempo você trabalha nessa profissão aproximadamente?

() menos de 2 anos () entre 10 anos e 15 anos

() entre 2 anos e 5 anos () superior a 15 anos

() entre 5 anos e 10 anos

10- Você utiliza matemática na sua profissão?

Parte C- Sobre sua vida escolar

11- Você estudou em 2018? Se sim, onde? Se não, diga em que ano você parou de estudar e explique os motivos que te levaram a voltar pra escola.

12- Você gosta de estudar? Você considera que o estudo é importante para sua vida pessoal?

Justifique:

13 – Com qual matéria escolar que você mais se identifica, gosta ou tem facilidade para aprender? Justifique.

14- Agora diga qual é a matéria que você **não** gosta ou **não** se identifica. Justifique.

Parte D – Sobre a Matemática

15- Fale sobre o que você acha da disciplina de matemática. Por exemplo: Ela é importante para sua vida? Ela facilita nossa vida em algum momento? Você aplica a matemática que aprende na escola no seu cotidiano? Ou a matemática que você aprende na escola não serve para sua vida em específico?

16- Você já viu alguém que, em sua profissão, usa uma matemática diferente da que se aprende na escola? Se sim, fala um pouco sobre isso.

APÊNDICE B – BLOCO DE ATIVIDADES 1

BLOCO DE ATIVIDADES 1

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES SEGUNDO A BNCC
Grandezas	(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais	(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.
<p>-Razão entre grandezas de espécies diferentes.</p> <p>- Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais</p>	<p>(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.</p> <p>(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.</p>
Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas,

	inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
Funções: representações numérica, algébrica e gráfica	(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

PROBLEMATIZAÇÃO

Com 20 kg de tecido podemos confeccionar uma certa quantidade de camisas, porém, porque que ao mudarmos o tipo de tecido e mantermos os mesmos 20kg, a quantidade de camisas pode ser alterada?

ATIVIDADE 1

MATERIAL UTILIZADO

- Dois retalhos de tecidos diferentes, medindo 1 metro de largura por dois metros de comprimento.
- Tesoura, fita métrica ou régua e balança;

INVESTIGAÇÃO

- Pesquise sobre as unidades de medidas de comprimento, de área e de massa, fração, grandezas, razão, proporção.

Questões:

1-Preencha a tabela abaixo, mantendo a mesma largura para os dois tecidos.

TECIDO	A	A	B	B
Comprimento do tecido em metros	1	2	1	2
Gramas				

2-O que acontece com a quantidade de gramas do tecido se o comprimento aumentar?

R

3- O que são grandezas?

R

4- É possível **comparar** a quantidade de tecido, em metros, com a massa? Expresse essa comparação por meio da fração $\frac{\text{metragem do tecido}}{\text{gramas}}$, utilizando os dados da tabela que você preencheu. Que conceito é esse?

R

5- Cite as grandezas que você usou nesse experimento.

R

6-As grandezas que você usou para preencher a tabela, são direta ou inversamente proporcionais? Justifique.

R

7-Quais instrumentos você utilizou?

R

8- Quais são as unidades de medidas de comprimento, área e massa que você pesquisou? Você as utilizou nessa atividade? Elas são importantes? Justifique.

9- Como transformar quilogramas em gramas?

R

10- Na questão 4 você comparou a quantidade de tecido em metros com a massa desse tecido. Você sabia que ao relacionar a quantidade de gramas, contido em um metro quadrado de tecido, estamos estabelecendo uma nova razão? Pesquise qual é o nome que se dá a razão $\frac{\text{gramas}}{\text{m}^2}$ de tecido.

R

11- Calcule a área do tecido que você trouxe, multiplicando a largura (1m) pelo comprimento (2m). Divida o total de gramas contido nos dois metros do tecido pela área encontrada. Qual foi o resultado? Você acabou de calcular essa nova razão, que será utilizada na próxima aula.

R

Despertando a criticidade dos alunos:

Se um cliente não tiver noção dessas grandezas, ele pode ser trapaceado ao comprar tecido? Isso terá implicações financeiras?

Despertando a curiosidade dos alunos:

- Essa relação de proporcionalidade existe se relacionarmos a massa ou a metragem do tecido com o preço, ou seja, se ambos aumentam o preço aumenta?
- Compare a massa de um metro do tecido A e um metro do tecido B. São Iguais? Porquê?

ATIVIDADE 2

MATERIAL UTILIZADO

- Etiquetas de identificação de tecidos.

INVESTIGAÇÃO

- Buscar as informações necessárias sobre o rendimento de cada tecido (previamente, o professor solicita que os alunos pesquisem na internet, o que é gramatura, rendimento técnico e linear do tecido)
- Reforçar a pesquisa sobre razão e proporção.

Questões

1 – Observe o quadro abaixo. Ele mostra como é calculado dois tipos de rendimentos bastante usados para se poder prever a quantidade de peças que serão produzidas com o tipo de tecido escolhido pelo confeccionista.

Rendimento linear do tecido ²⁰	$RL = \frac{1}{Larg\ Total^{21} \times Gramatura} \times 1000$
Calcular o Rendimento Técnico ²²	$RT = \frac{1}{gramatura} \times 1000$

Agora, preencha os dados referentes a gramatura²³ do tecido. Depois, calcule os rendimentos linear e técnico de cada tecido, considerando duas casas decimais após a vírgula.

Tecido	Massa (kg)	Gramatura (g/m ²)	Largura (m)	Rendimento Linear (m/kg)	Rendimento técnico (m ² /kg)
A	20	140	1,2		

²⁰ Indica a quantidade tecido (em metros) por quilograma (m/kg). Dados disponíveis em: <http://www.sultextil.com.br/informacoes-tecnicas/rendimentos-dos-tecidos-de-malha>. Acesso em 29 de abril de 2019.

²¹ Quando o tecido for tubular, a largura deve ser multiplicado por 2.

²² Indica a área de tecido disponível por quilograma. (m²/kg). Dados disponíveis em: <http://www.sultextil.com.br/informacoes-tecnicas/rendimentos-dos-tecidos-de-malha>. Acesso em 29 de abril de 2019.

²³ Gramatura: g/m²

B	20	150	1,2		
---	----	-----	-----	--	--

2 -Você usou a noção de grandezas e razão para preencher essa tabela? A gramatura é uma razão? Sobre a etiqueta que você trouxe ou fotografou, quais são as outras informações que existem nela?

R

3-Compare a coluna da gramatura com a do rendimento linear. Faça uma regra de três com esses dados e verifique se existe proporcionalidade nesse caso. Após, explique se essas grandezas são direta ou inversamente proporcionais.

R

4-Agora calcule o rendimento linear dos dois tecidos para os 20 kg, ou seja, multiplique esse rendimento por 20. Qual é a diferença entre o rendimento linear em 20 kg dos tecidos citados?

R

5- Agora calcule o rendimento técnico dos dois tecidos para os 20 kg, ou seja, multiplique esse rendimento por 20. Qual é a diferença entre o rendimento técnico em 20 kg dos tecidos citados?

R

6-O que é possível concluir?

R

Estimulando a criticidade dos alunos: Você consegue perceber a presença da matemática na manipulação de tecido? Uma boa percepção matemática contribui para se administrar bem recursos financeiros no que tange a compra de tecido?

Estimulando a curiosidade dos alunos: A gramatura interfere no preço do tecido?

ATIVIDADE 3

MATERIAL UTILIZADO

- Utilizar régua e esquadro.

INVESTIGAÇÃO

- Pesquisar sobre, polígono, figuras planas, cálculo de área de retângulos e operações inversas.

Questões

1-Considerando os dados da última atividade, responda qual é a diferença entre o rendimento linear de cada tipo de tecido? E entre o rendimento técnico?

R

2-Levando em consideração que um rolo de tecido seja sobreposto sobre uma mesa, de qual formato geométrico esse tecido se aproxima?

R

3-Como devemos proceder para calcular a área de um retângulo? Converse com seus colegas sobre isso.

R

4-Desenhe dois retângulos que represente os rolos de tecidos sobrepostos em uma mesa. A largura será de 1,2m para os dois, porém o comprimento será o rendimento linear que você calculou na atividade anterior para 20 kg de tecido (questão 4). Calcule a área desse dois retângulos e subtraia a menor da maior. Essa diferença representa o que na prática?

R

5-Com o lápis, a régua e o esquadro, desenhe um retângulo que represente essa quantidade de tecido a mais que um tecido com menor gramatura possui em relação ao com maior gramatura, em um total de 20kg. Sabendo que a área do tecido que sobra é $9,6 \text{ m}^2$, calcule o comprimento desse retângulo.



6- O que esse retângulo representa, com relação a tecido com menor gramatura?

R

Estimulando a criticidade dos alunos:

Os $9,6 \text{ m}^2$ de tecido que o de menor gramatura possui a mais, faz diferença financeiramente na produção de camisas, por exemplo, se houver uma produção em grande escala? É preciso atentar para isso?

R

Estimulando a curiosidade dos alunos:

Sabendo que com 20 kg do tecido de menor gramatura, fazemos um número de camisas superior ao número de camisas que faríamos com o tecido com maior gramatura. Diante disso, pesquise o preço de 20 KG de cada tecido, compare e veja qual tecido seria mais viável.

ATIVIDADE 4

MATERIAL UTILIZADO

-Trazer régua e papel quadriculado.

INVESTIGAÇÃO

-Rememorar o que é uma função, plano cartesiano e lei de formação.

Questões

1- Diante das atividades anteriores, sabemos que 20 kg de um tecido rendem aproximadamente 142 m² de tecido, se considerarmos o rendimento técnico igual a 7,1. Agora responda:

a) O que precisamos fazer para encontrar o valor de 142 m² que representam a quantidade de metros quadrados em 20 kg de tecido?

R

b) Preencha a tabela abaixo:

Rendimento (m ²)	142			
Quantidade de tecido em kg	20	40	80	100

c) Quais são as grandezas medidas nesse caso?

R

d) Sabendo que o rendimento técnico desse tecido é 7,1 (m²/kg), de que outra informação você **dependeu** para preencher a tabela?

R

e) Essas informações que você preencheu podem variar? Quando isso é possível?

R

f) Sabendo que o número de quilos de um tecido pode ser representado pela letra x, pois é uma variável, qual fórmula (também conhecida por Lei de Formação) você utilizou para preencher a tabela acima?

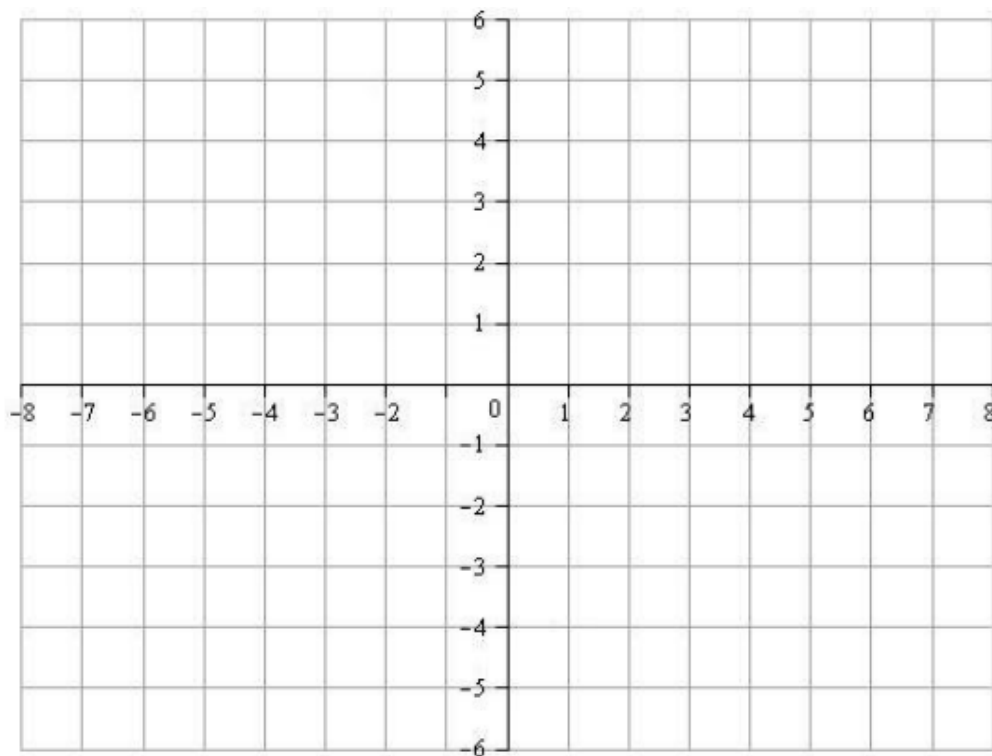
I) $R = 20x$

II) $R = 7,1x$

III) $R = 2,7x$

IV) $R = 7,2x$

g) No plano cartesiano abaixo, expresse os valores da massa no eixo x (eixo horizontal) e os rendimentos em y (eixo vertical), usando uma escala conveniente. Ligue os pontos para e construa um gráfico.



h) O que é possível concluir, quanto ao aumento da massa do tecido? Esses valores mudariam se fosse mantido o tecido e mudado a gramatura?

R

Despertando o senso crítico e a curiosidade dos alunos: Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos:

Juntamente com seus colegas e professor, verifique se o desenvolvimento desse bloco de atividades responde a problematização levantada inicial.

APÊNDICE C - BLOCO DE ATIVIDADES 2

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES SEGUNDO A BNCC
A circunferência como lugar geométrico	(EF07MA22) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.
Medida do comprimento da circunferência	(EF07MA33) Estabelecer o número π como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.
Área do círculo e comprimento de sua circunferência	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

PROBLEMATIZAÇÃO

Qual é a diferença entre as saias godê inteira, meia e um quarto?

ATIVIDADE 1

MATERIAL UTILIZADO

- Papel ofício.
- Compasso, régua e esquadro.
- Retalho de tecido e tesoura, objeto circular (prato, garrafa de água, tampa de panela, por exemplo).

INVESTIGAÇÃO

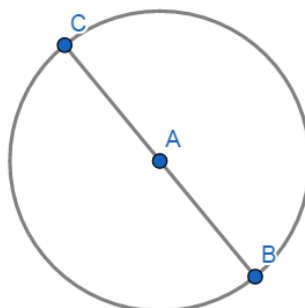
- Círculo e circunferência.

Oficina 1 – parte 1

Nessa oficina vamos entender como calcular o comprimento e a área de uma circunferência.

Para isso, siga os passos abaixo:

- Meça o comprimento circular do objeto que você trouxe.
- Suponha que a figura abaixo represente a circunferência que você mediu:



- Com a fita métrica ou uma régua, meça a maior distância entre dois pontos desse objeto. Na figura acima seria do ponto C ao B, por exemplo. Essa medida chama-se diâmetro e a medida de A até B, chama-se raio.

Agora responda:

1- Quanto mede o diâmetro e o raio do objeto circular que você trouxe?

R

2- Considerando a letra d como o diâmetro e a letra r como o raio, pode-se concluir que:

- a) $d=r$
- b) $d=2r$
- c) $r=2d$
- d) $r=3d$

3- Com as medidas que você anotou, divida o comprimento circular do objeto que você escolheu pelo diâmetro que você encontrou. Compare os resultados com seus colegas. Existe algo em comum? Justifique.

R

4- O valor que todos encontraram na questão 3 é aproximadamente 3,14... Por convenção chamamos esse número de π (pi). Assim, sendo C o comprimento da circunferência e d o diâmetro dessa circunferência, qual expressão abaixo indica o quociente que você calculou na questão anterior?

- a) $\frac{d}{c} = \pi$
- b) $\frac{c}{d} = \pi$
- c) $\frac{c}{2d} = \pi$
- d) $\frac{r}{d} = \pi$

5- Agora se você substituir o d (diâmetro) por $2r$ (duas vezes o raio), qual expressão abaixo representa a mesma expressão que você assinalou acima?

a) $\frac{2r}{c} = \pi$ c) $\frac{c}{4r} = \pi$

b) $\frac{c}{2r} = \pi$ d) $\frac{r}{2r} = \pi$

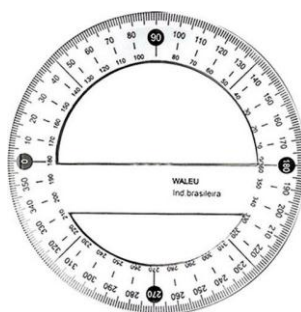
6- Multiplicando meio pelos extremos na expressão que você assinalou na questão anterior, qual será a expressão que você vai encontrar? Justifique para que serve essa fórmula?

R

Oficina 1 – Parte 2

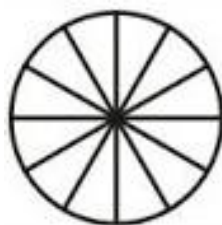
Siga os passos abaixo e depois responda às questões:

- Utilizando o transferidor igual ao que está na figura abaixo, desenhe uma circunferência em um tecido;



-Vamos precisar dividir essa circunferência em 12 partes iguais, como 360 graus dividido por 12 dá 30 graus, mantenha o transferidor na mesma posição que você colocou para desenhar a circunferência e vá marcando um ponto nos múltiplos de 30 graus: 30, 60, 90, e assim por diante.

- Retire o transferidor e faça os traçados conforme a figura abaixo:

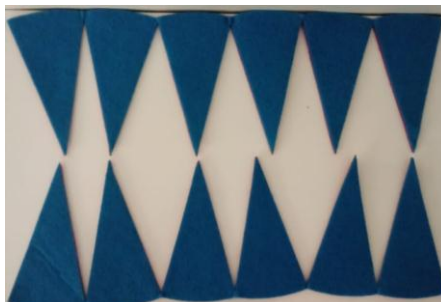


- Corte o círculo ao meio.

- Faça os recortes em cada traçado de modo que a figura fique assim:



- Você terá duas partes como na figura abaixo:



- Junte as duas peças de modo que fiquem como na figura abaixo:



Agora responda as questões abaixo:

1-A figura que você formou lembra qual polígono?

a) Quadrado c) Hexágono

b) Retângulo d) Trapézio

2- Qual é a fórmula usada para calcular a área desse polígono?

R

3-Pegue as peças que você possui e forme a seguinte figura:



Veja que se trata de um semicírculo. A distância entre o centro do semicírculo e à sua semicircunferência pode ser considerado como:

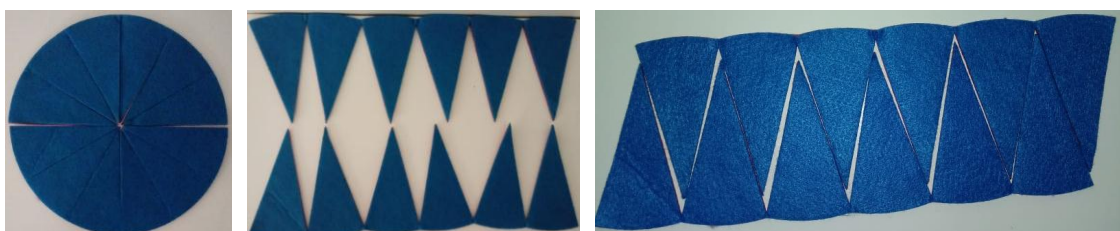
- a) o seu diâmetro c) o seu raio
b) o seu comprimento d) a sua circunferência

4-Ao encaixar as peças como a figura abaixo, esse raio pode ser considerado o quê desse retângulo?



- a) a altura
b) a base
c) o comprimento
d) não há relação?

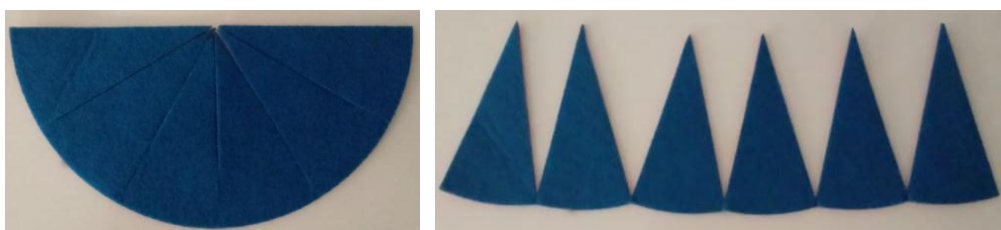
5- Veja a seguinte sequência duas figuras:



A terceira figura lembra um retângulo. Sendo assim, o comprimento da circunferência na primeira figura, está representado por que parte do retângulo na terceira figura?

- a) base
b) altura
c) diagonal
d) não há relação

6-Observe a sequência das figuras abaixo:



Sabe-se que o comprimento dessa figura que lembra um retângulo representa a metade do comprimento da circunferência e que dividindo a fórmula usada para calcular o comprimento da circunferência ($C = 2\pi r$) por dois, encontramos a fórmula usada para calcular o comprimento de uma semicircunferência. A fórmula que melhor representa o comprimento da semicircunferência é:

- a) r^2
- b) $2r$
- c) πr
- d) $2\pi r$

7- Pelas demonstrações anteriores podemos inferir que:



πr

Portanto, quanto mais dividirmos um círculo em partes iguais e encaixarmos essas partes como na figura acima, nos aproximaremos de um retângulo. E para calcular a área de um retângulo devemos multiplicar a sua base por sua altura, nesse caso teremos?

- a) $A = \pi r^2$
- b) $A = \pi r$
- c) $C = 2\pi r^2$
- d) $A = \pi r^3$

8- Com essa fórmula podemos calcular a área de um:

- a) quadrado
- b) círculo
- c) trapézio
- d) triângulo

Estimulando a criticidade dos alunos:

Você prefere aprender matemática entendendo de onde advém as fórmulas ou prefere recebê-las de forma mecânica?

Estimulando a curiosidade dos alunos:

-Existe algum tipo de aplicação das fórmulas estudadas aqui nessa oficina na confecção de roupas? Se sim, poderíamos afirmar que existem outras aplicações dessas fórmulas em outras áreas do conhecimento, como engenharia, por exemplo?

ATIVIDADE 2

MATERIAL UTILIZADO

-Os alunos devem trazer fita métrica, régua e compasso.

INVESTIGAÇÃO

- Pesquisar previamente os conceitos de fração, circunferência, círculo e unidades de medidas de comprimento, comprimento de uma circunferência.

Essa atividade deve ser realizada em dupla.

1- Meça a cintura do seu colega com uma fita métrica e anote essa medida em centímetros.

R

2- Com régua e compasso, desenhe uma circunferência qualquer e destaque sua origem e o raio.

R

3- Considerando que a medida da cintura do seu colega seja a medida da circunferência que você desenhou, calcule a medida do raio dessa circunferência. (Use $C = 2\pi r$ e $\pi = 3,14$)

R

4- Sabendo que o diâmetro de uma circunferência é o dobro do raio, calcule o diâmetro da circunferência que representa a cintura do seu colega.

R

5- Agora divida a medida da cintura do seu colega pelo diâmetro que você calculou na questão anterior ($\frac{\text{medida da cintura}}{\text{diâmetro}}$). Qual foi resultado? E o resultado do seu colega foi igual ao seu?

Olhando o resultado de mais dois colegas, o que seria possível concluir?

R

Estimulando a criticidade dos alunos:

Se ao provar uma saia godê, a cliente perceber que a mesma ficou apertada ou folgada, é provável que o erro tenha sido em algum cálculo? Justifique sua resposta.

Estimulando a curiosidade dos alunos:

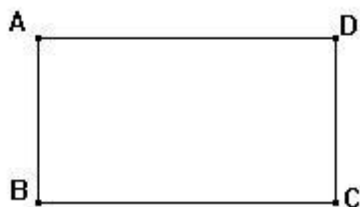
Nos cálculos acima você usou o centímetro como unidade de medida, se você tivesse usado o metro em todo o cálculo, a resposta da questão 5 seria diferente?

ATIVIDADE 3

Oficina 2

Nessa oficina, vamos simular a confecção da modelagem de uma saia godê um quarto. Para isso, siga os passos abaixo:

1- Pegue uma folha de papel e considere os cantos da folha os vértices ABDE.



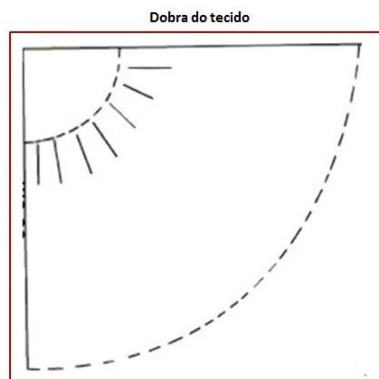
2- Faça uma dobradura de forma que você encontre a bissetriz de B conforme a imagem²⁴ abaixo:



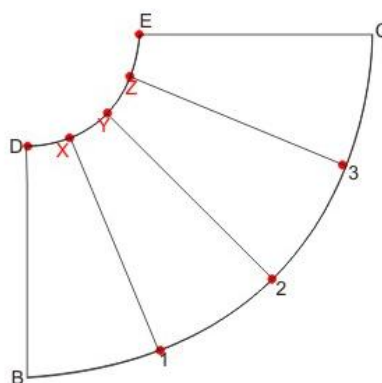
3- Centre a ponta seca do compasso no vértice B e faça os dois riscos representados na figura²⁵ abaixo:

²⁴Disponível em: https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbn=isch&sa=1&ei=26P6XNXmBt-x5OUPyvWe-A8&q=imagem+da+dobra+de+papel+oficio+na+quina&oq=imagem+da+dobra+de+papel+oficio+na+quina&gs_l=img.3...2740.7557..7892...0.0..0.265.2163.2-9.....0....1..gws-wiz-img.Ehbi4j3af0w#imgrc=RS91K7rnHr2VXM; Acesso em 7 de junho de 2019.

²⁵Disponível em: https://www.google.com/search?q=imagem+da+modelagem+de+uma+saia+god%C3%AA&tbn=isch&tbs=rimg:CehjzhRpDtAiIjhshC7ziQR4ckijPQUxeMSJMj-5YbRBHeodrSz9zJ9_1cadEAEc39SJvWHN1YsN9SE10tuMCInQJmSoSCWvELvONBHhyEX4bcIOfXjQYKhIJSKM9BTF4xIkRiVsTv_1UI3ssqEgkyP7lhtEEed6hFN24UotHu0rioSCR2tLP3Mn39xEX9DVYVcEe5rKhIJp0QARzflIm8RZBr1U19XVygqEglYc3Viw31ITRGdgQx37pDwIioSCXS24wIidAmZEYlbe7_11CN7L&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwikqbjU1ofiAhU9JrkGHeOfDugQ9C96BAgBEBs&biw=1024&bih=489&dpr=1#imgrc=OPtRp2K9bgtk6M; Acesso em 7 de junho de 2019.



4- Com a tesoura, recorte o papel nos riscos feito pelo compasso e você terá a seguinte figura²⁶:



5- Agora responda:

a) O que o risco menor feito com o compasso representa nesse molde?

R

b) O formato da cintura que está no molde parece com qual figura?

R

c) O que o raio do risco maior que você fez com o compasso representa?

R

d) Como deveríamos proceder então, para calcularmos o comprimento da saia?

R

Conclusão: Esse é o molde de uma saia godê um quarto.

Oficina 3

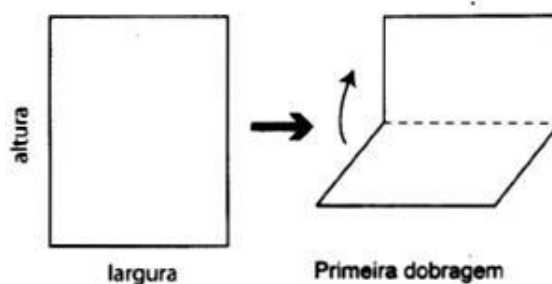
²⁶Disponível

em:

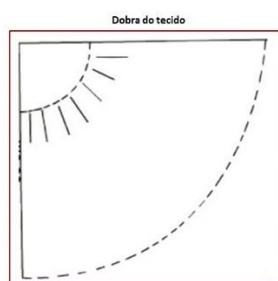
https://www.google.com/search?q=imagem+da+modelagem+de+uma+saia+god%C3%AA&tbm=isch&tbs=rimg:CVEk-vTNJ11vIjgdrSz9zJ9_1cXX_1iedm-cqikQkNZA7gOpyO7oEhMJ-3yIbnf_11rYWO8gMdYXkyq6KsDqWBSUvu9CoSCR2tLP3Mn39xEX9DVYVcEe5rKhIJdf-J52b5yqIRLzZ1pGfqrRcqEgmRCQ1kDuBCnBGQvb1wEqJvRioSCY7ugSEwn7fIEWJMY8x2Ab_1YKhIJhud5_1_1WthY4RJU-Siuf59ZsqEgnyAx1heTKrohGMB2LU6jEyHyoSCawOpYFJS-70EQBqKrEOY3SN&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwigkN7d1IfiAhWsrkGHUviDiUQ9C96BAgBEBs&biw=1024&bih=489&dpr=1#imgsrc=8CvC-UqgOApBeM: Acesso em 7 de junho de 2019

Nessa oficina, vamos simular a confecção da modelagem de uma saia meia godê. Para isso, siga os passos abaixo:

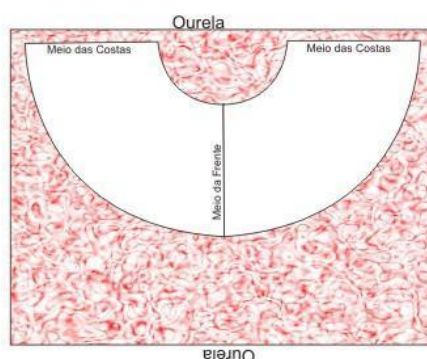
1- Pegue uma folha de papel ofício e dobre ao meio conforme a imagem abaixo:



2- Com o papel dobrado, considerando cada vértice os pontos ABCD, sendo o vértice A um dos pontos que fica na **dobra do papel**, pegue o compasso e trace os dois riscos, como na figura abaixo:



3- Com a tesoura, recorte nas marcações do compasso e abra a folha. O Papel ficará como na imagem²⁷ assim:



4- Agora responda:

a) O que o raio que você usou para fazer o risco menor com o compasso representa?

²⁷Disponível

em:

https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbm=isch&sa=1&ei=mp3QXJXHM7y55OUPn-6KsAg&q=imagem+do++molde+da+meia+gode&oq=imagem+do++molde+da+meia+gode&gs_l=img.3...10816.20512..21280...4.0..0.450.6259.0j15j8j4j1.....1....1..gws-wiz-img.....0j35i39j0i8i30j0i24.tGIIRDZCWq0#imgsrc=ET6k6o6RIAIaRM: Acesso em 7 de junho de 2019.

R

b) A cintura representada no molde tem o formato de quê?

R

c) O que o raio que você usou para fazer o risco maior representa?

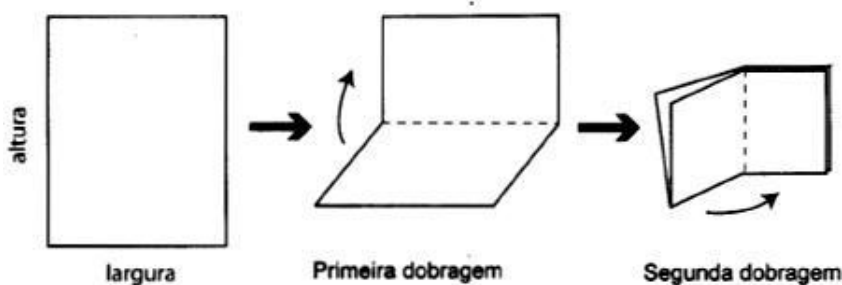
R-

Conclusão: Esse é o molde de uma saia meia godê

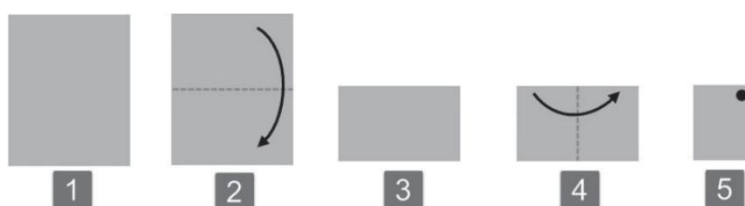
Oficina 4

Nessa oficina, vamos simular a confecção da modelagem de uma saia godê inteira. Para isso, siga os passos abaixo:

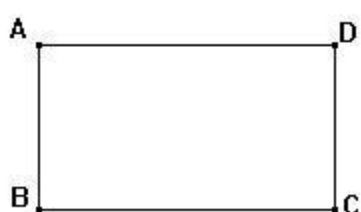
1-Pegue uma folha de papel ofício e siga os passos representados na figura²⁸ abaixo:



2- Observe a imagem²⁹ abaixo. Você possui uma folha conforme o retângulo 5.



3- Deite o retângulo 5 para que ele fique na posição horizontal, conforme a imagem abaixo.



O ponto preto do retângulo 5 ficará no vértice A.

²⁸Disponível

em:

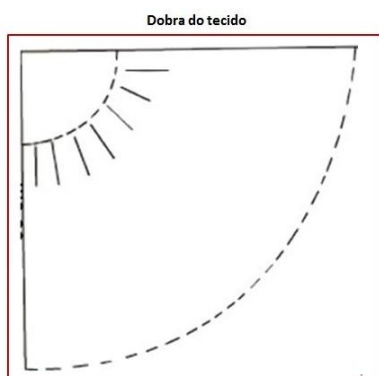
<https://www.google.com/search?q=imagem+de+dobradura+de+papel+ao+meio&tbn=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj2rpiY4YniAhUdHrkGHRdyCv0QsAR6BAgIEAE&biw=1024&bih=489#imgrc=ufL0ynM9zv7x-M>: Acesso em 7 de junho de 2019

²⁹Disponível

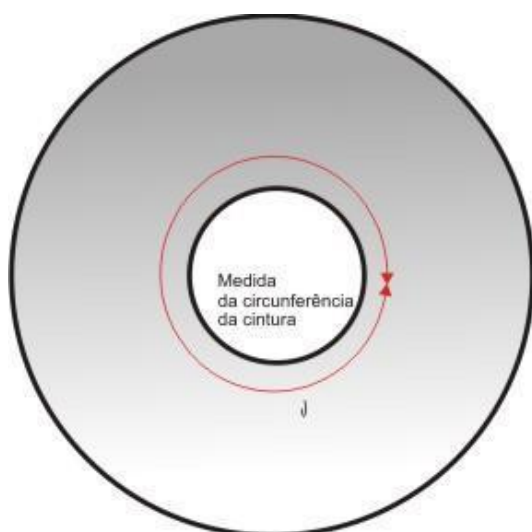
em:

<https://www.google.com/search?q=imagem+de+dobradura+de+papel+ao+meio&tbn=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwj2rpiY4YniAhUdHrkGHRdyCv0QsAR6BAgIEAE&biw=1024&bih=489#imgdii=OXx7ZqdToZtFOM:&imgrc=ufL0ynM9zv7x-M>: Acesso em 7 de junho de 2019

4- Agora com a ponta seca no vértice **B**, trace os dois riscos como na figura abaixo:



5- Recorte bem na marca do compasso e abra a folha. Você ficará com a seguinte imagem³⁰:



Godê ou godê inteira:

A godê utiliza 1 círculo para fazer uma saia inteira.

6- Agora responda:

a) O que a circunferência menor representa?

R

b) Essa circunferência é completa?

R

c) O que o círculo maior representa quando tiramos o círculo menor?

R

Conclusão: você simulou a confecção da modelagem de uma saia godê inteira.

Estimulando a criticidade dos alunos:

³⁰Disponível

em:

https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbm=isch&sa=1&ei=8Z_QXOqnIpyy5OUPgd20wAo&q=imagem+da+modelagem+de+saia+gode+inteira&oq=imagem+da+modelagem+de+saia+gode+inteira&gs_l=i mg.3...69600752.69611522..69611784...0.0..0.803.11427.0j12j8j8j2j2j3.....1....1..gws-wiz- img.....35i39j0i67j0.cB7soBTDgkE#imgsrc=5NM8nHfwdflbTM: Acesso em 7 de junho de 2019.

A matemática que estudamos na escola pode nos ajudar no nosso cotidiano?

Estimulando a curiosidade dos alunos:

- Em uma das oficinas se falou em bissetriz. Você conseguiria explicar o que é uma bissetriz a partir da dobradura que você fez?
- O valor de 3,14 aproximadamente é um número racional ou irracional?
- Por que dividimos a medida da circunferência por 1,57 na primeira oficina, por 3,14 na segunda e por 6,28 na terceira? Esses valores teriam alguma relação com π ?

ATIVIDADE 4

MATERIAL UTILIZADO

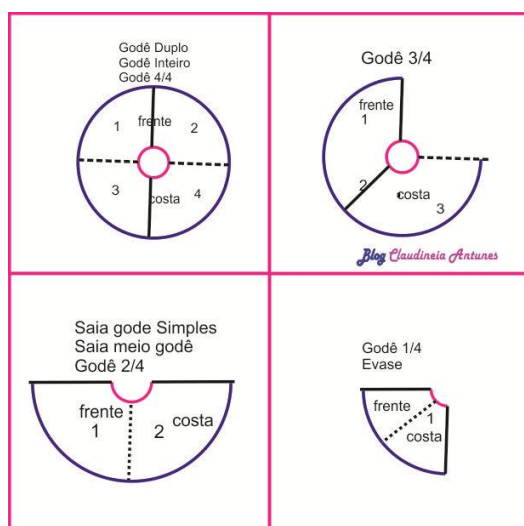
- Régua, compasso e lápis de colorir.

INVESTIGAÇÃO

- Os alunos devem pesquisar previamente os conceitos de fração, comprimento de uma circunferência e operações com números decimais.

Questões

1-Observe a imagem abaixo:



a) Qual fração representa a saia godê inteira?

R

b) Qual fração representa a meia godê?

R

c) Qual fração representa a godê um quarto?

R

d) Qual fração representa a godê três quartos?

R

2- Para recordar, use o compasso e desenhe uma circunferência com 3cm de raio e calcule o comprimento desse circunferência.

R

3- A circunferência que você desenhou na questão anterior pode ser medida também em graus. Marque a alternativa abaixo que representa quantos graus uma circunferência completa possui?

a) 90 b)180 c)270 d)360

4- Agora desenhe outra circunferência e pinte $\frac{1}{4}$ dessa circunferência. Depois preencha a seguinte tabela:

Parte da circunferência	Toda	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$
Grau	360			

5- Observe a imagem abaixo e responda:



a) Supondo que essa figura represente a modelagem de uma saia godê, qual é o tipo de saia que está representado nesse caso?

R

b) Na figura temos a letra r e R, que no caso da modelagem da saia podem representar o quê?

R

c) Supondo que a cintura de Ana meça 60 cm, calcule o raio da circunferência menor.

R

d) Se o tamanho da saia de Ana é de 80 cm, quanto deve medir o raio maior?

R

6- Sabe-se que para calcular o raio da cintura de uma pessoa, sabendo-se o comprimento dessa cintura, deve-se usar a fórmula $C = 2\pi r$ se a saia for godê inteira. Agora, se deseja-se calcular o raio para a confecção de uma saia meia godê, primeiro deve-se multiplicar $2\pi r$ por “um meio”, para encontrarmos a fórmula que iremos usar no cálculo do raio, para confecção do molde. Qual das fórmulas abaixo representa essa situação? Após descobrir a fórmula correta, justifique sua resposta, calculando o raio para a cintura de Ana que mede 60 cm e $\pi = 3,14$,

a) $C = 2\pi r$

b) $C = \frac{2\pi r}{2}$

c) $C = \frac{2\pi r}{3}$

d) $C = 4\pi r$

7- Seguindo a mesma lógica da questão anterior, para encontrarmos a fórmula que usaremos para calcular o raio de uma saia godê $\frac{1}{4}$ devemos multiplicar $2\pi r$ por “um quarto”. Qual das fórmulas abaixo representa essa situação? Justifique calculando o raio para confeccionar a saia de Ana que tem cintura medindo ainda 60 cm. Considere $\pi = 3,14$.

a) $c = \frac{2\pi r}{4}$

b) $\frac{c = 2\pi r}{2}$

c) $C = \frac{3\pi r}{4}$

d) $C = 4\pi r$

8- Lembra-se das oficinas? Agora, juntando as figuras que você fez representando cada tipo de saia, com os cálculos que você fez nas questões anteriores, responda:

a) Para a saia godê inteira, dividimos o raio da cintura por quanto?

R

b) E na saia meia godê?

R

c) E na saia um quarto?

R

9- Preencha a tabela baseado no que você concluiu:

TIPO DA SAIA	VALOR USADO PARA DIVIDIR A MEDIDA DA CINTURA	FÓRMULA USADA PARA CALCULAR O RAIOS DA MODELAGEM
INTEIRA		
MEIA		
UM QUARTO		

Estimulando a criticidade dos alunos:

A matemática contribui para a confecção de roupas de forma geral?

Estimulando a curiosidade dos alunos:

- As fórmulas expostas na questão 9 poderiam ser simplificadas? Se sim, como ficariam?

- Existe outro tipo de saia godê que não abordamos nas oficinas, qual seria? A partir da sequência das atividades aqui realizadas, você conseguiria descobrir qual fórmula seria usada para calcular o raio da modelagem dessa saia?

ATIVIDADE 5

MATERIAL UTILIZADO

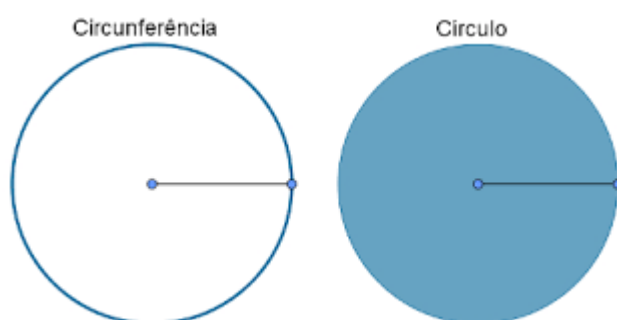
Régua, compasso e calculadora.

INVESTIGAÇÃO

Solicitar que os alunos pesquisem previamente: área de uma circunferência, área da coroa circular e unidade de medidas de área.

Questões

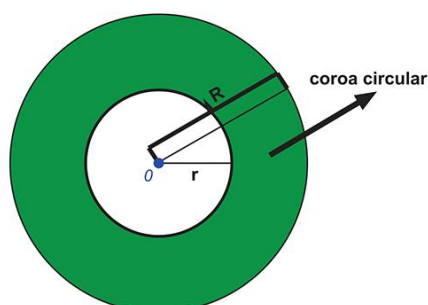
1- Observe a figura³¹ abaixo, leia a informação ao lado e complete as frases:



Essa figura nos mostra bem a diferença entre um círculo e uma circunferência.

- a) Quando falamos na medida da cintura de uma pessoa, isso nos dá a ideia de _____.
- b) E quando falamos na quantidade de tecido usado para confeccionar uma saia, isso nos dá a ideia de _____.

2) Analise a seguinte figura e responda:



- a) Ela nos lembra o molde de que tipo de peça?

R

- b) O que seria a parte branca da figura? E a parte verde?

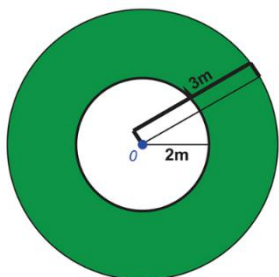
³¹Disponível

em:

https://www.google.com/search?q=imagem+de+circunferencias&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=Uey4wLUOjAHRIM%253A%252C7Ue0YrZ0o-lNuM%252C&vet=1&usq=AI4-kQK8DGt77_EaJpuJrG0GjVFtaZcrQ&sa=X&ved=2ahUKEwiPpLiFhIriAhX5GbkGHVt8CJQAQ9QEwBXoECAgQDg#imgcr=jWogL4S20Fz4rM:&vet=1 Acesso em 7 de maio de 2019.

R

3- Como devemos proceder se queremos calcular a área da coroa circular³² abaixo (a parte verde)?

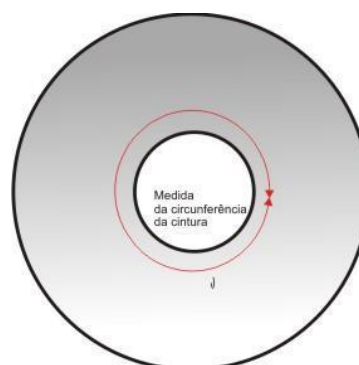
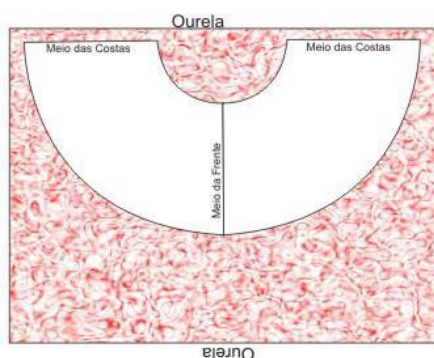


4- Agora, vamos considerar que a cintura de uma pessoa meça 60 cm e que se deseja confeccionar uma saia godê para ela com 80 cm de comprimento. Dessa forma responda:

a) Preencha a tabela abaixo:

Tipo da saia godê	Medida do raio da cintura para confecção do molde.
Inteira	
Meia	
Um quarto	

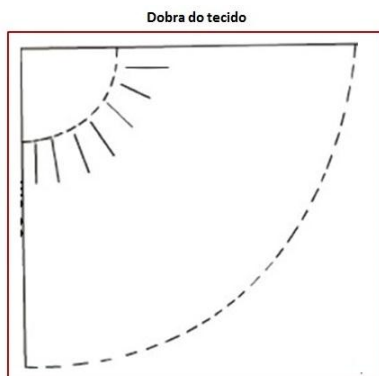
b) Observe as modelagens abaixo e escreva as medidas da cintura e do comprimento da saia em cada caso:



³²Disponível

em:

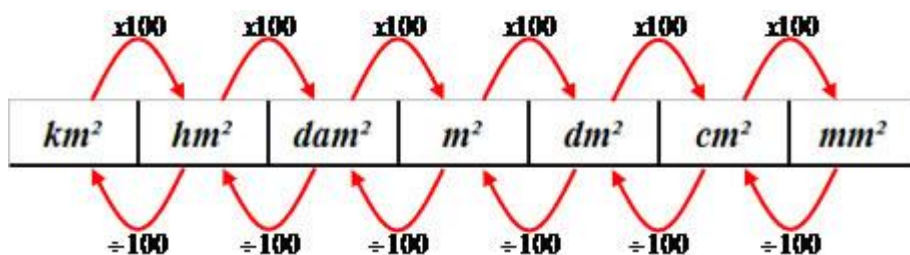
https://www.google.com/search?q=imagens+de+coroa+circular&tbm=isch&tbs=rimg:Cb0RUBpjK2KUIjhh2IMGPZdRuOotRZ_1xUig9nbo1RW0Ji24LgqyBRHFkXUCIjdFA2EA9HykQkUJw5C7G2blVf1E-gCoSCWHaUwY9l1G4Ecdf0P7KZv4_1KhIJ6i1Fn_1FSKD0RfFR3jzHjikEqEgmdujVFbQmLbhGzUHiq1ff-PSoSCQuCrIFEcWRdEb6DKqANhgbPKhIJQKWN0UDYOD0RI1tsD9rO6a8qEgkfKRCROnDkLhEJC65nQtnpryoSCcbZuVV_1UT6AEUDzPZOJH49P&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwjY7aPU34niAhUSDrkGHQk4BWMQ9C96BAgBEBs&biw=1024&bih=489&dpr=1#imgsrc=YdpTBj2XUbfh8M: Acesso em 7 de maio de 2019.



c) Com as medidas dos raios das figuras, calcule a área de cada figura. Não esqueça de observar que o tipo da saia influencia a forma de calcular a área. Use uma calculadora se necessário.

R

5- Observe a seguinte tabela:



a) Quando vamos comprar tecido, além do quilograma, qual é a outra unidade de medida que usamos?

R

b) O que é preciso fazer para converter cm^2 em m^2 ?

R

c) Perceba que as respostas da letra c da questão 4 estão todas em cm^2 , dessa forma, use a tabela acima e transforme as medidas para metros quadrados.

R

6- Coloque as metragens da questão anterior em ordem crescente e justifique qual saia gasta mais tecido em sua confecção.

R

7- Ao compararmos a quantidade de tecido que se gasta em uma saia godê inteira e em uma saia meia godê, por exemplo, podemos afirmar que a meia godê gasta a metade de tecido da inteira? Justifique.

R

8- Onde as saias se diferenciam, então?

R

Despertando o senso crítico e a curiosidade dos alunos: Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos:

Juntamente com seus colegas e professor, verifique se o desenvolvimento desse bloco de atividades responde a problematização levantada inicial.

APÊNDICE D – BLOCO DE ATIVIDADES 3

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADE SEGUNDO A BNCC
Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

PROBLEMATIZAÇÃO

Como a simetria pode influenciar a confecção de estampas e bordados nas peças de roupas?

ATIVIDADE 1

MATERIAL UTILIZADO

- Papel quadriculado
- Fotografias

INVESTIGAÇÃO

Simetria

Questões

1- Abaixo temos duas imagens. A primeira imagem³³ traz a beleza da criatividade do homem ao arquitetar o Taj Mahal. Na segunda imagem³⁴ temos a beleza arquitetada pela natureza. Observe as duas imagens e responda as questões abaixo:

³³Disponível em: <https://www.google.com/search?q=imagens+de+constru%C3%A7%C3%B5es+sim%C3%A9tricas&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=AUrUodgB9gz65M%253A%252CaMnmJ4-UhaWF3M%252C&vet=1&usg=AI4-kRk6QcnZWj1IJiABns1UIsWUMIRZA&sa=X&ved=2ahUKEwj18aaNyNiAhWzGLkGHwz8AgsQ9QEwBXoECAyQDg#imgsrc=AUrUodgB9gz65M>: Acesso em 10 de junho de 2019.

³⁴Disponível em: https://www.google.com/search?q=imagens+de+borboletas+sim%C3%A9tricas&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=VVwPFmZAhd641M%253A%252C9_hU_hYGSCT8JM%252C&vet=1&usg=AI4-kQOLpKibWvVICMDIdkp8cQ43mkPHQ&sa=X&ved=2ahUKEwjHgYaWyd_iAhUrGbkGHeysBSYQ9QEwAHoECAyQBA#imgdii=XQDoF3b6ITpX1M:&imgsrc=VVwPFmZAhd641M:&vet=1 Acesso em: 10 de junho de 2019.

Taj Mahal

Borboleta³⁵

a) Olhando atentamente cada figura, o que desperta sua atenção?

R

b) Do ponto de vista artístico, que palavra você usaria para classificar essas figuras?

R

c) Você já ouviu falar em simetria? Existe simetria nessas imagens? Justifique:

R

2- Agora veja essas imagens abaixo. Na primeira imagem³⁶, temos mais uma vez a criatividade do homem na arquitetura moderna. Na segunda imagem³⁷, observamos a beleza da natureza. Observe atentamente as imagens e responda as questões abaixo:

³⁶Disponível

em:

https://www.google.com/search?q=imagens+de+constru%C3%A7%C3%B5es+assim%C3%A9tricas&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwims_PdzN_iAhVQLLkGHdTUAicQsAR6BAgGAE&biw=1024&bih=440#imgrc=7eOoPfSvqwsbeM; Acesso em 10 de junho de 2019.

³⁷Disponível

em:

https://www.google.com/search?q=imagens+de+flores+assim%C3%A9tricas&tbm=isch&tbs=rim:CS_1GUwhLG4LHIjigDHIxOwGqycquXaNC-Z-ehKV0qJFYtQ8x8Up8TDU0zI_1bhIbk2-yMh_1F24qRaxBGDFhgY11X9myoSCaAMcjE7AarJEfiTyycroe-SKhIJyq5do0L5n54RiDdWEXIBQQQqEgmEpXSokVi1DxEbreZVEemLvioSCTHxSnxMNTTMEQZ5XuTATqw6KhIJ9uEhuTb7IwROP5YAb4VtOkqEgmH8XbipFrEERFEjL7Q_1WuRrCoSCYMD-BiXVf2bEYg3VhFyAUEE&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKEwjepLiezt_iAhXHGbkgHfe7DfcQ9C96BAgBEBs&biw=1024&bih=440&dpr=1#imgdii=MfFKfEw1NMwCdM:&imgrc=L8ZTCEsbgse0EM; Acesso em 10 de junho de 2019

Arquitetura urbana



Flor



Elas podem ser consideradas simétricas? O que diferencia então uma imagem simétrica de uma assimétrica?

R

3- Olhando cuidadosamente ao nosso redor, onde mais podemos encontrar casos de simetria?

Quais são os tipos de simetria que existem?

R

4- Agora veja a imagem³⁸ abaixo. Trata-se de uma gravata com uma linda estampa. Perceba que os pássaros estão sendo deslocados na imagem sem haver reflexão ou rotação.

³⁸Disponível em: https://www.google.com/search?tbm=isch&sa=1&ei=J65vXcLpOM-c5OUPmc2pkAE&q=roupas+com+estampas+do+escher&oq=roupas+com+estampas+do+escher&gs_l=img.3...3109.6141..6438...0.0..0.314.1990.0j2j6j1.....0....1..gws-wiz-img.....35i39. f2NCpXYLVQ&ved=0ahUKEwiCmaPZlbfkAhVPDrkGHZlmChIQ4dUDCAY&uact=5#imgrc=75 JwVrchjf7tM; Acesso em 10 de junho de 2019.

Gravata estampada



a) É possível detectar simetria nessa estampa de tecido?

R

b) Você consegue definir algum padrão? Que tipo de simetria é essa?

R

5- Agora veja essa camisa³⁹:



a) Se a imagem que está na estampa da camisa girar 90 graus, haverá mudança na aparência do desenho? E se girar 180 graus? E 270 graus?

R

b) Apresente outro exemplo de um giro que essa imagem pode fazer para que não mude sua aparência:

R

³⁹Disponível

em:

https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbm=isch&sa=1&ei=FCwKXcKQJoTZ5OUIbOomAU&q=imagens+de+camisas+estampadas+com+rosas+do+vento&oq=imagens+de+camisas+estampadas+com+rosas+do+vento&gs_l=img_3...16110.18808..19124...0.0..0.257.3118.0j1j13.....0...1.gws-wiz-img.cmoBO2MaNEU#imgrc=-53-PvMODCODjM; Acesso em 19 de junho de 2019.

c) Que tipo de simetria temos nesse caso?

R

6- Analise a seguinte imagem⁴⁰:



a) O lado direito da camisa parece um reflexo do lado esquerdo?

R

b) Se passarmos uma linha imaginária no meio dessa camisa de forma vertical, a distância de cada bordado até a linha será a mesma?

R

c) Que tipo de simetria é essa?

R

7-Agora é com você, fotografe estampas ou bordados de camisas, traga para a próxima aula e peça para seus colegas identificarem as simetrias de rotação, reflexão e translação?

R

Despertando a criticidade dos alunos:

Que tipo de estampa ou bordado você prefere, as que sejam simétricas ou assimétricas?

Despertando a curiosidade dos alunos?

Em quais outras áreas a simetria torna-se ferramenta crucial para o desenvolvimento humano?

ATIVIDADE 2

MATERIAL UTILIZADO

- Folha quadriculada.

INVESTIGAÇÃO

- Relembrar os tipos de simetria: rotação, reflexão e translação.

Questões

⁴⁰Disponível em: [https://www.google.com/search?biw=1024&bih=440&tbm=isch&sa=1&ei=46_XOa9A8Ww5OUP-L6FiA0&q=fotos+de+bordados+de+camisas+sim%C3%A9tricas&oq=fotos+de+bordados+de+camisas+sim%C3%A9tricas&gs_l=img.3...27664.34275..34469...0.0..0.497.7125.0j11j14j3j1.....0....1..gws-wiz-
img.....0j0i8i30j0i30j0i24.Y7dYqB_o0nU#imgrc=2YijGJONHj72IM](https://www.google.com/search?biw=1024&bih=440&tbm=isch&sa=1&ei=46_XOa9A8Ww5OUP-L6FiA0&q=fotos+de+bordados+de+camisas+sim%C3%A9tricas&oq=fotos+de+bordados+de+camisas+sim%C3%A9tricas&gs_l=img.3...27664.34275..34469...0.0..0.497.7125.0j11j14j3j1.....0....1..gws-wiz-
img.....0j0i8i30j0i30j0i24.Y7dYqB_o0nU#imgrc=2YijGJONHj72IM). Acesso em 10 de junho de 2019.

1-Observe as imagens da camisa masculina⁴¹ e da feminina⁴² abaixo:

a)



b)



Agora responda: Considerando as estampas presentes nessas peças de roupas, qual das figuras acima é considerada simétrica? E Assimétrica?

2- Agora, explique com suas palavras, qual é a diferença entre figuras simétricas e assimétricas:

R

3- Observe a seguinte estampa presente na camisa⁴³ abaixo e responda as perguntas:

Camisa estampada



a) Se você girar essa estampa de alguma forma, ela manterá a mesma aparência?

R

⁴¹Disponível em: https://www.google.com/search?q=imagens+de+bordados+de+camisas+simetricos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjBx9Ht99LiAhXtH7kGHVKKBNAQ_AUIECgB&biw=1024&bih=489#imgrc=Tkrn0yZOsdl_BM:

⁴²Imagem disponível em: https://www.google.com/search?q=imagem+de+camisas+com+bordados+assim%C3%A9tricas+n%C3%A3o+sim%C3%A9tricas&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjFw-7l-NLiAhUFIrkGHWfkD8MQ_AUIECgB&biw=1024&bih=489#imgrc=S1EQYVx2MEM2BM:

⁴³Disponível em: https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbm=isch&sa=1&ei=XbJvXfeAI8Pa5OUPxKeRsAc&q=imagens+de+camisas+com+mandalas&oq=imagens+de+camisas+com+mandalas&gs_l=img.3...26041.27961..28132...0.0..1.483.2765.0j1j9j0j1.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i30j0i8i30j35i39.b9ONTB7lcRk&ved=0ahUKEwi3o5HbmbfkAhVDLbkGHcRTBHYQ4dUDCAY&uact=5 Acesso em 4 de setembro de 2019.

b) Quantos pontos externos a figura que está na estampa da camisa tem? Quantos graus existem entre esses pontos?

R

c) Considerando que um giro completo seja de 360 graus, quantos graus essa figura deverá girar para que a aparência seja mantida?

R

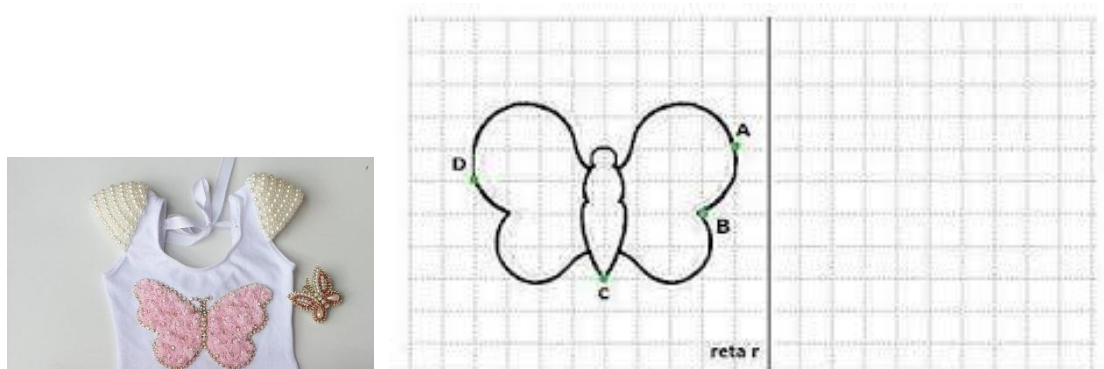
d) Esse tipo de simetria é diferente da observada na questão 1? Qual é a diferença?

R

4- Observe as roupas dos seus colegas. Existe simetria em alguma peça de roupa ou em alguma figura que esteja estampada ou bordada?

R

5- Observe a imagem⁴⁴ abaixo de uma borboleta desenhada e uma camisa infantil feminina. Maria tentou desenhar a borboleta na malha quadriculada. Agora é com você, tente fazer a imagem que Maria já desenhou refletir do outro lado da linha vertical.



Agora responda:

a) O reta r representa o quê nesse caso?

R

b) Olhando a malha quadriculada após serem feitos os desenhos solicitados, temos que tipo de simetria? Justifique:

R

6- Observe a imagem⁴⁵ abaixo. Trata-se de uma saia onde a estampa possui um padrão:

⁴⁴Disponível em: https://www.google.com/search?biw=1024&bih=489&tbm=isch&sa=1&ei=3BD4XLeiCuqi5OUP552s6A8&q=fotos++de+saias+bordadas+com+borboletas&oq=fotos++de+saias+bordadas+com+borboletas&gs_l=img.3...21339.25248..25542...0.0..0.272.3627.0j1j15.....0....1..gws-wiz-img.....35i39.UGuWDZZIVTA#imgrc=7PLftIw-T0vxMM; Acesso em 5 de maio de 2019.

⁴⁵Adaptado de: <https://www.google.com/search?q=saias+com+estampas+escher&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwi2uNnXnrfkAhVmGrkGHVMGAtcQsAR6BAgIEAE&biw=1024&bih=489#imgrc=vpC463yaTrU1VM>; Acesso em 4 de setembro de 2019.

Saia estampada



Podemos perceber que tipo de simetria na estampa dessa saia?

R

7- Agora é com você, vamos produzir nossas próprias estampas. Siga os passos abaixo:

- a) Escolha um tipo de simetria que você achou interessante (reflexão, rotação e translação).
- b) Escolha um desenho apropriado para a simetria que você escolheu.
- c) Produza uma estampa simétrica.

8- Para finalizarmos essa atividade, faça uma visita a lojas de roupas e fotografe peças de roupas que contenham estampas ou bordados:

- a) Com simetria de reflexão
- b) Com simetria de rotação
- c) Com simetria de Translação
- d) Assimétricas

Despertando o senso crítico e a curiosidade dos alunos: Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos:

Juntamente com seus colegas e professor, verifique se o desenvolvimento desse bloco de atividades responde a problematização levantada inicial.

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MESTRADO PROFISSIONAL

O seguinte questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica com o título “**A MATEMÁTICA APLICADA NA CONFECÇÃO DE ROUPAS: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DO USO NO ENSINO DE JOVENS E ADULTOS**”, sob responsabilidade do Professor pesquisador **Gilmar Bezerra de Lima**. Você é nosso convidado a participar. Contamos com sua total sinceridade e desde já, agradecemos sua rica colaboração.

Dados Pessoais

1-Idade:_____ 2-Sexo:_____ 3- Estado Civil:_____

PARTE A

4 - Referente às atividades de matemática realizadas nesses últimos dias, responda:

QUESTIONAMENTOS	SUA AVALIAÇÃO		COMENTÁRIOS
	CORCORDO	DISCORDO	
A maneira como a matemática foi trabalhada despertou minha motivação para aprender.			
A forma que o professor utilizou para ensinar matemática favoreceu a minha aprendizagem.			
Gostei de aprender matemática a partir do meu cotidiano.			
Após as atividades, minha concepção ou visão sobre a			

matemática escolar melhorou.			
As atividades me fizeram perceber que a matemática possui muitas aplicações além da confecção de roupas.			
As atividades deram mais significados aos conceitos matemáticos.			
Prefiro aprender matemática assim, do que apenas receber conteúdos sem significados.			
Meus conhecimentos prévios foram respeitados bem como minhas dificuldades iniciais.			
g) Pude interagir com outras pessoas durante as atividades.			
As atividades promoveram momentos de cooperação entre as pessoas que participaram.			
Consegui acompanhar as explicações e realizar os cálculos sugeridos.			
Aprendi conceitos matemáticos novos e vejo que eles possuem aplicações reais.			
Eu não percebi o tempo passar enquanto realizava as atividades			

Hoje percebo o quanto a matemática pode ser útil na minha vida.			
Já conhecia um pouco da matemática aplicada na confecção de roupas e estudadas nessas aulas.			
Sempre me considerei uma pessoa com dificuldades para aprender matemática, mas nessas atividades não senti essa dificuldade.			

PARTE B

5 – Se você pudesse melhorar o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos, o que você mudaria?

6 – Escreva um pouco sobre o que você achou das aulas de matemáticas nesses último dias. Aponte pontos positivos e negativos, ser for o caso.

ANEXO A - MATERIAIS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE MOLDES

1- Tesoura e fita métrica

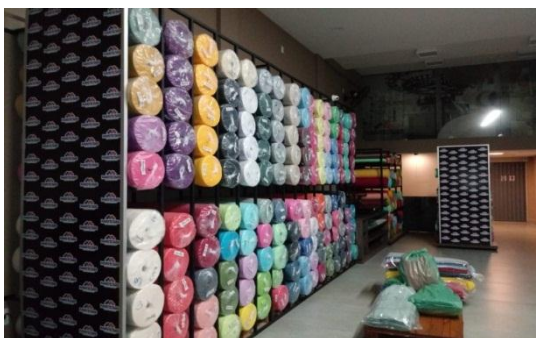


2 - Conjunto de réguas usadas para desenhar as modelagens de roupas



ANEXO B – COMERCIALIZAÇÃO DE TECIDOS

1- Loja de tecidos em Santa Cruz do Capibaribe – PE



2- Balança utilizada na venda de tecidos



3- Etiqueta com algumas informações sobre o tecido, inclusive a gramatura.

