

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
NÚCLEO DE ENSINO SUPERIOR DE PRESIDENTE FIGUEIREDO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Kelen Dayane Carneiro Barros

**O ENSINO DE PERÍMETRO UTILIZANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA
COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS (EJA)**

PRESIDENTE FIGUEIREDO

2019

KELEN DAYANE CARNEIRO BARROS

**O ENSINO DE PERÍMETRO UTILIZANDO A MODELAGEM MATEMÁTICA
COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS (EJA)**

*Trabalho de Conclusão do Curso
elaborado junto à disciplina TCC I e
TCC II do Curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade do
Estado do Amazonas para a
obtenção do grau de licenciado em
Matemática.*

Orientador (a): Dr^a Nadime Mustafa

PRESIDENTE FIGUEIREDO

2019

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo dom da vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todo conhecimento que cede de bom grado a quem busca e se esforça, pelas oportunidades, sonho realizado, objetivo alcançado, tudo por Ele e para Ele.

A minha mãe, grande incentivadora, exemplo a ser seguido, realizou grandes sonhos pela dedicação aos estudos.

Aos meus filhos, que foram o motivo de nunca desistir, é onde encontro forças para recomeçar.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 PAPIRO DE MOSCOU | 12 |
| FIGURA 2: PAPIRO DE AHMES OU RHIND | 12 |
| FIGURA 3: DEMONSTRAÇÃO GEOMÉTRICA DO TEOREMA DE PITÁGORAS | 13 |
| FIGURA 4: DEDUÇÃO GRÁFICA DA LEI DOS COSSENOS | 14 |
| FIGURA 5: ESQUEMA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SEGUNDO BIEMBENGUT (2007) | 20 |
| FIGURA 6: ESQUEMA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SEGUNDO BASSANEZI (2009) | 21 |
| FIGURA 7: ESTAGIÁRIO AUXILIANDO NA ATIVIDADE SOBRE CONVERSÃO DE MEDIDAS | 29 |
| FIGURA 8: ESTAGIÁRIOS AUXILIANDO NAS MEDIDAS CORPORAIS DOS ALUNOS | 31 |
| FIGURA 9 EXPLICAÇÃO DAS REGRAS DO JOGO DAS FIGURAS | 33 |
| FIGURA 10: ALUNOS PARTICIPANDO DO JOGO DAS FIGURAS | 34 |
| FIGURA 11 GRÁFICO 1 | 35 |
| FIGURA 12 GRÁFICO 2 | 36 |
| FIGURA 13 CONSTRUÇÃO DA CAIXA DE BOMBONS EM FORMA DE CORAÇÃO | 38 |
| FIGURA 14: CONCLUSÃO DA CONSTRUÇÃO DAS CAIXAS DE BOMBONS EM FORMA DE CORAÇÃO | 39 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 8 |
| 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 10 |
| 1.1 BREVE HISTÓRICO DA MODELAGEM MATEMÁTICA | 11 |
| 1.2 A TENDÊNCIA METODOLÓGICA DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM | 15 |
| 1.3 MODELOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA | 23 |
| 2. METODOLOGIA DA PESQUISA | 26 |
| 2.1 SUJEITOS DA PESQUISA | 26 |
| 2.2 A ABORDAGEM METODOLÓGICA | 26 |
| 2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS | 27 |
| 2.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS | 27 |
| 3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS | 28 |
| 3.1 DESCRIÇÃO DAS AULAS ANTES DA PESQUISA | 28 |
| 3.1.1 Análise das aulas observadas | 32 |
| 3.2 DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES DURANTE A PESQUISA | 33 |
| 3.2.1 Análise dos resultados do Jogo das Figuras | 33 |
| 3.2.2 Análise dos resultados do Questionário Avaliativo | 34 |
| 3.2.3 Análise dos resultados do Questionário Avaliativo | 35 |
| 3.2.4 Análise das aulas aplicadas | 37 |
| 3.2.4 Descrição das aulas | 38 |
| 3.3 AÇÕES NÃO EFETIVADAS | 40 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 41 |
| REFERÊNCIAS | 43 |
| APÊNDICE A - PLANO DE AULA | 47 |
| APÊNDICE B - JOGO DAS FIGURAS | 48 |
| APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO APLICADO AO PROFESSOR | 49 |

INTRODUÇÃO

O processo ensino-aprendizagem vivenciado em sala de aula, em sua maior parte, se distancia da realidade dos alunos, o conhecimento que se adquire em geral não é utilizado para questões do dia a dia. Uma vez que o discente não relaciona esses dois mundos, o aprendizado se torna desinteressante, chega um momento que surgem algumas indagações que infelizmente ficam sem respostas. Desse modo, o quantitativo de desistências é alarmante nas turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), número que traduz expressa evasão escolar nesta modalidade de ensino nas escolas públicas.

Para muitos, a matemática possui histórico desagradável, ao longo dos tempos tem sido ignorada por estudantes do ensino básico, tornando-se uma tormenta de dificuldades para quem a estuda. Muitas metodologias têm sido empregadas para ensinar a matemática, pois a realidade persiste demonstrando a necessidade de associar a realidade da vida aos problemas matemáticos.

Um fator que dificulta é a falta de formação dos professores na área, nas séries iniciais da Educação de Jovens e Adultos, alguns são formados em pedagogia ou licenciatura em letras, mas tem que ministrar todas as disciplinas, e a falta de uma formação continuada dos professores da área, que em parte é falha e tem muitas deficiências, fato este que configura um ensino pautado em aprendizagens superficiais, assim muitos formadores ensinam com a mesma defasagem que aprenderam.

Dessa forma, a matemática que deveria ser divertida e encantadora, se torna maçante e sem sentido. Nessa perspectiva, a modelagem matemática pode possibilitar a experimentação da integração do cotidiano com a sala de aula, sobretudo o despertar da relevância da aprendizagem da matemática diante da socialização de pequenas tarefas diárias com o aprendizado na escola.

Diante disso, este trabalho visa aproximar a viabilidade da utilização de um material concreto para a subsistência e execução do uso da arte de confecção de porta trecos, porta joia, e utilização das garrafas pet, tampas,

latinha, permitindo assim, o aluno fazer arte à sua maneira, aprendendo matemática com possibilidades da modelagem matemática.

Para tanto, pretende discorrer sobre o papel da modelagem matemática no contexto da EJA, destacando a importância de interligar a matemática formal escolar com a matemática vivenciada nos contextos sociais, culturais, fenomenológicos do cotidiano, a fim de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como conscientizar a aplicação da modelagem matemática às resoluções de situações-problemas do dia a dia, elucidando-os por meio de conceitos matemáticos, e assim adquirir conhecimentos matemáticos utilizando-se da análise e construção de modelos matemáticos e possibilitar formas diferenciadas na maneira de pensar e agir sobre a matemática.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente muito se tem discutido a respeito do ensino da Matemática, isso porque, anos após anos, tal disciplina tem se destacado pelo baixo rendimento escolar, tudo isso tem levado pesquisadores a se inquietarem e saírem em busca de novas formas de obter um processo ensino-aprendizagem eficaz, capaz de suprir esse quadro negativo, além disso, percebe-se que os alunos que não compreendem a matemática, passam a não gostar, não se esforçando para aprendê-la, o que tem levado alguns pais a buscarem alternativas como cursinhos, aulas particulares, entre outros, que sejam capazes de suprir a necessidades dos discentes.

Assim assevera Demo (2002):

(...) alguns casos, já são paradigmáticos, como em matérias consideradas “bicho-papão”, a exemplo da matemática. É comum a relação perpendicular, com toques frequentes de sadismo didático, na qual o professor repassa, a quilo, fórmulas, equações, matéria, estando no outro lado, um aluno dedicado a tomar nota, acompanhar a evolução do assunto, para depois, reproduzir na prova. Para este aluno, estudar significa, literalmente, memorizar, decorar e colar. O sadismo se completa, quando, ao final de semestre, 90% de uma turma não passam, utilizando-se isto como indicador da qualidade do professor. (DEMO, 2002, p.76)

Nesse contexto, há de se concordar com o autor, pois para muitos discentes a Matemática não é atraente, visto que não representa algo concreto e não faz parte de sua realidade, para que os alunos gostem das aulas é preciso mais que ser um aluno passivo ao qual o professor precise enchê-lo de conhecimento, é fundamental que haja interação professor-aluno, que as aulas sejam motivadoras e tenham significado, e uma forma de isso acontecer é utilizar os mais variados métodos que permeiam a educação matemática, e que estes sustentem essa possibilidade, como por exemplo, a utilização de jogos, a resolução de problemas, a etnomatemática e a modelagem matemática, preocupação relatada na proposta curricular da educação de jovens e adultos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 2002:

A elaboração desta proposta parte do princípio de que a construção de uma educação básica para jovens e adultos – voltada para a cidadania – não se resolve apenas garantindo oferta de vagas, mas proporcionando ensino comprometido com a qualidade, ministrado por professores capazes de incorporar ao seu trabalho os avanços das pesquisas nas diferentes áreas do conhecimento e de estar atentos às dinâmicas sociais e suas implicações no âmbito escolar. (BRASIL, 2002, p. 3)

No campo da educação matemática, a modelagem tem papel fundamental voltada para o ensino que desempenha contribuições diferenciadas por meio de etapas que anunciam e é explorada para o ensino aprendizagem, sua existência no Brasil é de aproximadamente 30 anos. Como afirma Biembengut (2007): “(...) No Brasil, um dos primeiros trabalhos de modelagem no ensino foi do professor Aristides Carmagos Barretos, da PUC do Rio de Janeiro na década de 1970”, porém, o intuito de desenvolver modelos matemáticos é tão antigo quanto à própria matemática que revela situações práticas do nosso cotidiano frente à modelagem matemática, que traduz problemas em linguagem matemática, assim essa autora descreve que esta é uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias. Biembengut (1999)

1.1 BREVE HISTÓRICO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

A matemática surge a partir de observações da natureza, de necessidades do homem, buscando respostas para indagações, impasses em situações rotineiras, surgindo então modelos matemáticos, ou seja, uma forma, uma equação, uma função ou fórmulas, dos quais facilitariam a resolução dos mais variados problemas reais.

Modelo matemático é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, etc., obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sob análise. (BASSANEZZI, 1994, p.31)

Segundo Boyer e Merzbach (2012), os registros matemáticos do Egito Antigo, chegam aos nossos dias em papiros, os dois principais foram o papiro Golonishev ou de Moscou (figura 1), escrito em cerca de 1890 a.C., onde

encontramos 25 problemas e o papiro Rhind ou Ahmes, figura 2, datado aproximadamente no ano 1650 a.C., onde encontramos 85 problemas.

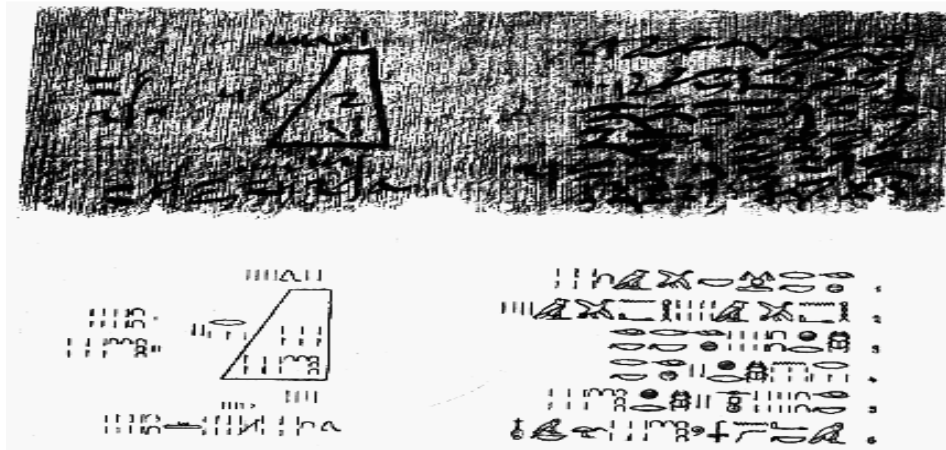


Figura 1 Papiro de Moscou

Os primeiros registros dos escritos matemáticos levam a questionar, como as antigas civilizações conseguiram criar modelos tão complexos e com poucos recursos?



Figura 2: Papiro de Ahmes ou Rhind
Fonte: Boyer e Merzbach (2012)

Segundo Boyer e Merzbach, (2012) “(...) no papiro de Ahmes (figura 2), o Problema 51 mostra que a área de um triângulo isósceles era achada tomando a metade do que chamaríamos base e multiplicando isso pela altura”.

Note que, um modelo matemático (1) é desenhado a partir desse pensamento algébrico:

A área (A) do triângulo isósceles é igual a base (b) desse triângulo dividido por dois e multiplicado pela sua altura (h), assim tem-se:

$$A = \frac{b \cdot h}{2} \quad (1)$$

As maiores descobertas matemáticas, em que a modelagem matemática possa estar de alguma forma inserida, têm Pitágoras, que para alguns autores (RUTHERFORD,1991; THOMSON, 1974; HIRSCHBERGER, 1969), é uma figura misteriosa, não apenas por seu caráter lendário, mas, principalmente, porque o filósofo nada deixou escrito e tudo o que temos são doxografias, ou seja, relato de suas ideias, interpretadas por outros autores, pela perda de documentos daquela época, permanecendo uma figura obscura. Algumas descobertas e estudos lhe são atribuídos, porém existem dúvidas se eram seus os feitos ou dos chamados pitagóricos, que eram seguidores inspirados ou iludidos, que espalhavam suas crenças pelo mundo grego, e contribuíram não somente para a matemática em si, mas tiraram inúmeros modelos matemáticos de seus estudos geométricos, o teorema foi a maior prova dessa aptidão em modelar ideias.

O Teorema de Pitágoras pode ser considerado um modelo, onde temos: O quadrado da diagonal a é igual à soma dos quadrados do lado b com o lado c , modelo matemático (2), do qual é geometricamente demonstrado na figura 3:

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2)$$

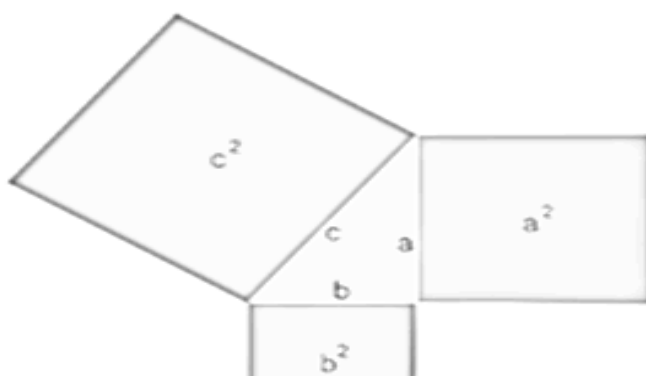


Figura 3: Demonstração Geométrica do Teorema de Pitágoras
Fonte: Adaptado de Boyer e Merzbach (2012)

Nesse sentido, o PCN (1998), orienta formas de o teorema ser trabalhado em sala de aula, dando significado ao conteúdo aplicado em sala de aula, levando em consideração os conhecimentos anteriores que o discente possui, para fortalecer o conceito ligado à construção e montagem de material concreto.

O professor propõe ao aluno, por exemplo, um quebra-cabeça constituído por peças planas que devem compor, por justaposição, de duas maneiras diferentes, um modelo material de um quadrado. Utilizando o princípio aditivo relativo ao conceito de área de figuras planas, observa-se que $a^2 = b^2 + c^2$. Diz-se, então, que o teorema de Pitágoras foi provado. (...) Posteriormente, os alunos poderão também demonstrar esse teorema quando tiverem se apropriado do conceito de semelhança de triângulos e estabelecido às relações métricas dos triângulos retângulos. (PCN, 1998, p.126- 127)

Conforme cita Boyer (2012), um dos cientistas que pode ser visto como um criador de um modelo matemático, foi Aryabhata, matemático e astrônomo, cuja obra mais conhecida, escrita em 499 d.C, foi intitulado Aryabhatiya onde são dadas entre outras equações, a área do triângulo e a área do círculo, e que utilizou uma das primeiras equivalências do que chamamos de função seno da trigonometria, e que deu origem à lei dos cossenos, que pode ser considerado outro modelo matemático (3), conforme geometricamente e algebricamente representado na figura 4:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c \cos \alpha \quad (3)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2.a.c \cos \beta \quad (4)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2.a.b \cos \theta \quad (5)$$

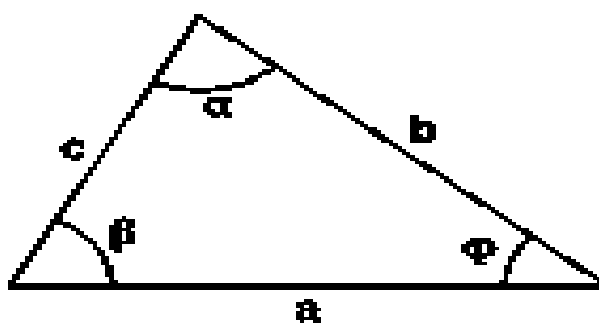


Figura 4: Dedução Gráfica da Lei dos Cossenos

Os livros de matemática, em sua maioria, trazem uma história mesmo que pequena, sobre o assunto a ser tratado, porém os professores pouco se utilizam disso, iniciam as aulas indo direto ao conteúdo, tornando a matemática sem sentido e fora da realidade, o que leva ao desinteresse por parte dos alunos. Porém, é relevante levar em consideração que esses discentes tenham um conhecimento histórico sobre o surgimento, desenvolvimento e inserção das disciplinas, a serem estudadas em sala de aula, especialmente a matemática que traz uma riqueza substancial histórica, para que o acesso à escola não seja meramente para cumprir um ciclo, mas um entusiasmado aprendizado.

1.2 A TENDÊNCIA METODOLÓGICA DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), da maneira como eram vistos os objetos matemáticos, o ensino deles aparece como numa forma de funil que deve ser colocado na cabeça de nossos alunos: os números arábicos, as geometrias gregas, as áreas egípcias, as sequências italianas, o rigorismo francês, a axiomatização inglesa, a teoria dos números, as topologias, a análise numérica, entre outros. Eram os objetos matemáticos e existiam, sem levar em conta aquilo que nós éramos e fazíamos, o professor era apenas um transmissor de conteúdos vagos, sem perspectiva de utilização futura, apenas cumpridor de um programa escolar, seu planejamento era baseado em copiar o planejamento pedagógico anual e dividi-lo para os bimestres e dias letivos, porém a necessidade de reestruturação da educação de uma forma geral exige mais, exige um professor que tenha objetivos concretos e flexíveis à realidade escolar dos indivíduos que deixam de serem meros receptores para colaborar da engrenagem do processo ensino-aprendizagem.

O indivíduo é parte integrante e ao mesmo tempo, observador da realidade. Sendo que ele recebe informações sobre determinada situação e busca, através da reflexão, a representação dessa situação em grau de complexidade. Para se chegar ao modelo é necessário que o indivíduo faça uma análise global da realidade na qual tem sua ação, onde define estratégias para criar o mesmo, sendo esse processo caracterizado de modelagem. (D'AMBRÓSIO, 1986, p. 65)

Então, com toda essa necessidade de evolução do conhecimento, a educação tem um de seus maiores desafios, buscar formas de estimular o aprendizado mediante observação, reflexão, interpretação e aplicação do aprendizado adquirido na escola em situações reais, o que a modelagem matemática engloba em sua essência, nesse sentido o enfoque está no aluno que precisa desenvolver sua cognição e pensamento crítico.

No PCN (1998), essa preocupação era bem presente, que relatava que “entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas”, e nos dias atuais, ainda é possível constatar grande dificuldade de alguns docentes na prática do processo.

Alguns professores buscam, individualmente, novos conhecimentos, porém um número expressivo destes necessita de uma reestruturação de seus objetivos como profissionais e no campo educativo, onde a forma de ensinar seja revista, analisada e então, adaptada às diferentes realidades encontradas em sala de aula, pois existem nesse meio as mais diversas características, as mais diversas culturas, formas diferentes de criação, onde cada indivíduo age e reage à sua maneira para cada situação, sendo assim Parra e Saiz (1996) afirmam que:

O mundo atual é rapidamente mutável, a escola como os educadores devem estar em contínuo estado de alerta para adaptar-se ao ensino, seja em conteúdos como a metodologia, a evolução dessas mudanças que afetam tantas condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola e os educadores descuidarem e se manterem estáticos ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraídos pelas atividades de aula e busquem adquirir por meio de uma educação informal os conhecimentos que consideram necessários para compreender a sua maneira no mundo externo a matemática precisou ser revista, buscando formas de um melhor aproveitamento na aprendizagem (PARRA e SAIZ, 1996, p. 11).

Na educação matemática, uma das alternativas, é a etnomatemática, onde D'Ambrósio (2002), propõe uma definição lógica, utilizando os termos etno

e matemática, porém pouco explicativa do real sentido dessa área de estudo, de forma mais explícita, define que esta é a arte de entender e explicar os diferentes contextos sociais, daí dependendo do público alvo que se pretende alcançar, seria um instrumento positivo de aplicação em sala de aula, visto que valoriza o discente que não sabe resolver um problema de conta matemática, mas é um excelente vendedor, sabe dar troco, fazer negócios, e partindo desse conhecimento, o professor adapta essa realidade à sala de aula, valorizando esse conhecimento extraclasse, o que contribui para uma aula mais dinâmica e contextualizada.

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 ticas] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo 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, 2002, p. 60).

Dessa forma, o professor motivado encontra nessas áreas da educação matemática, solução válida para a maior parte dos problemas e dificuldades que enfrenta no dia a dia em sala de aula, pois existem inúmeras maneiras de aplicar esse conhecimento, avaliando, voltando em pontos que falharam, consertando os erros e buscando acertar, assim alcançando resultados positivos em seus objetivos traçados anteriormente. Assim, Scheffer (1996), argumenta que a pedagogia, de uma forma geral, propõe a educação pelo trabalho, que não significa educação pelo trabalho manual e sim a união entre intelectualidade e manipulação pensamento e ação, e que para chegar ao valor educativo do trabalho propõe inicialmente a observação, em seguida a expressão, depois a experimentação; o valor educativo destas operações está no resultado da união das três.

Nesse contexto, a modelagem matemática é outra forma diversificada de ensinar matemática, que bem planejada pelo professor pode se tornar grande aliada, além disso, o professor precisa estar sempre se capacitando e buscando cada dia melhorar suas práticas por meio de metodologias diferenciadas. Segundo Scheffer (1995) citado por Viecili (2006):

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. Atende-se dessa forma um dos grandes desafios deste século, que é fazer o aluno compreender a importância do seu papel na sociedade, como agente ativo e transformador, e da importância da Matemática no seu dia-a-dia. (VIECILI, 2006, p.29)

Para a modelagem matemática ser aplicada é necessário que haja todo um processo de adequação do currículo escolar ao que se pretende, para que não cause dano ao programa definido pela escola, e ao mesmo tempo cumpra o papel de despertar nos discentes o prazer na aprendizagem da matemática, mesmo com dificuldade na efetivação, pelo fato dessa tendência esquivar-se do tradicionalismo escolar.

Skovsmose (1990) distingue três tipos diferentes de conhecimento que podem ser relacionados à Modelagem Matemática:

- o conhecimento matemático em si;
- o conhecimento tecnológico, que se refere a como construir e usar um modelo matemático;
- o conhecimento reflexivo, que se refere à natureza dos modelos e os critérios usados em sua construção, aplicação e avaliação.

A modelagem matemática pode ser desenvolvida por meio dos temas e projetos que estejam sendo tratados no âmbito escolar, propiciando o envolvimento com outras disciplinas, inclusive com os temas transversais.

Barbosa (2004), assim define a modelagem: “Modelagem, para mim, é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Do mesmo modo, Rosa e Orey (2012) descrevem que a Modelagem é:

(...) um ambiente de aprendizagem, que tem como objetivo facilitar a investigação de uma situação-problema através da elaboração de atividades pedagógicas contextualizadas, que auxiliem os alunos na conversão e na utilização dos conhecimentos matemáticos tácito e

explícito para a resolução de situações-problema que são propostas nesse ambiente. (ROSA; OREY, 2012, p.264)

Assim, o aluno é levado a ser crítico, observador, investigador, deixando de ser apenas um receptor de conhecimentos aleatórios, mas importante em todo processo, sendo, portanto o objeto principal. Nesse contexto, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), afirma que: “(...) O sujeito do processo cognitivo é o *aprendedor*, é o aluno (...)”.

Autores como Barbosa (2001), Bassanezi (2009), relatam maneiras diferenciadas do processo de implantação da modelagem matemática, da mesma forma, Biembengut (2007) sugere cinco passos para que professores possam alcançar seus objetivos, nesse ramo da educação matemática, como:

- *Diagnóstico*, onde se realiza uma verificação geral do ambiente escolar, da quantidade de alunos em sala de aula, o nível de aprendizagem, da situação econômica, que havendo uma defasagem grande, o trabalho pode ser realizado, porém há de se buscar caminhos adequados para os fins desejados;
- *Escolha do Tema ou Modelo Matemático*, onde é recomendado que fosse consoante ao conteúdo programático, aprazível, se não a todos, mas à maioria, para que haja um sentimento de cooperação e bem-estar para o processo, sendo necessário que não seja um tema muito complexo, pois levado em consideração a realidade escolar, poderia adiar e até prejudicar o resultado esperado;
- *Desenvolvimento do Conteúdo Programático*, no qual alguns autores precisam de forma clara e precisa com citações e esquemas de aplicação da modelagem matemática, eficientes na busca de resultados mais adequados para cada situação real, e que reflete o processo de escolarização da modelagem matemática;
- *Orientação de Modelagem*, onde é necessário que haja um planejamento detalhado para a aplicação da modelagem, com horas-aulas suficientes para assimilar a teoria, conhecer, executar

e estar apto à prática, fazendo parte dessa etapa: a escolha do tema, a interação com o tema, planejamento do trabalho a ser desenvolvido, conteúdo programático e validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos;

- *Avaliação do processo*, esta deverá ser realizada levando em consideração os erros e acertos durante o processo, para intervir de forma a amenizar, reformular e até preconizar o trabalho desempenhado e a aprendizagem dos alunos, averiguando desempenho, comprometimento e colaboração ao grupo de trabalho.

Os modelos matemáticos têm se tornado tendência nos últimos anos por despertarem o interesse dos discentes e tornarem as aulas bem-sucedidas e atrativas, assim, muito professores, no intuito de melhorarem suas práticas, têm utilizado em seu cotidiano modelos matemáticos.

Daí a importância do diagnóstico supracitado, para empregar procedimentos que condigam com os objetivos e públicos pretendidos.

Para o desenvolvimento do conteúdo programático, é proposto o esquema (Figura 5), onde relata procedimentos que representam uma situação real com um modelo matemático, com as etapas de: Interação, matematização e modelo matemático.

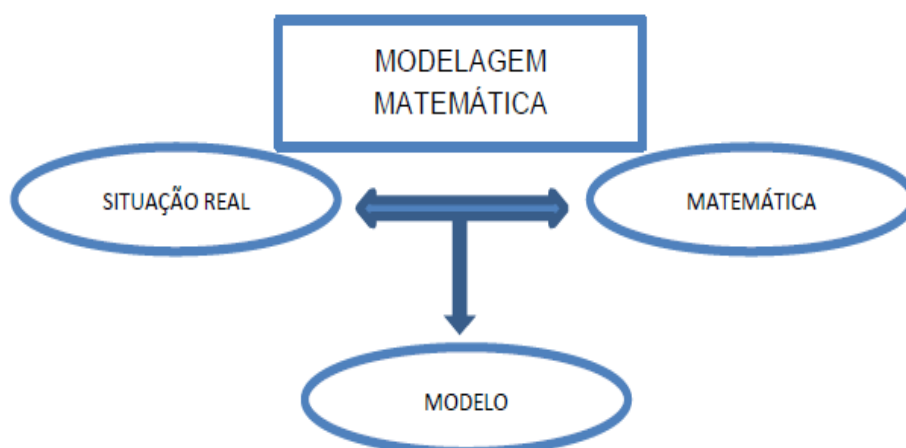


Figura 5: Esquema de Modelagem Matemática segundo Biembengut (2007)

Fonte: Adaptado de Biembengut (2007)

Da mesma forma, Bassanezi (2009) sugere que a modelagem matemática de uma situação ou problema, deve seguir uma sequência de etapas, que orientam uma das variadas formas da aplicação da modelagem são elas: experimentação, abstração, resolução, validação e modificação, salientada na figura 6:

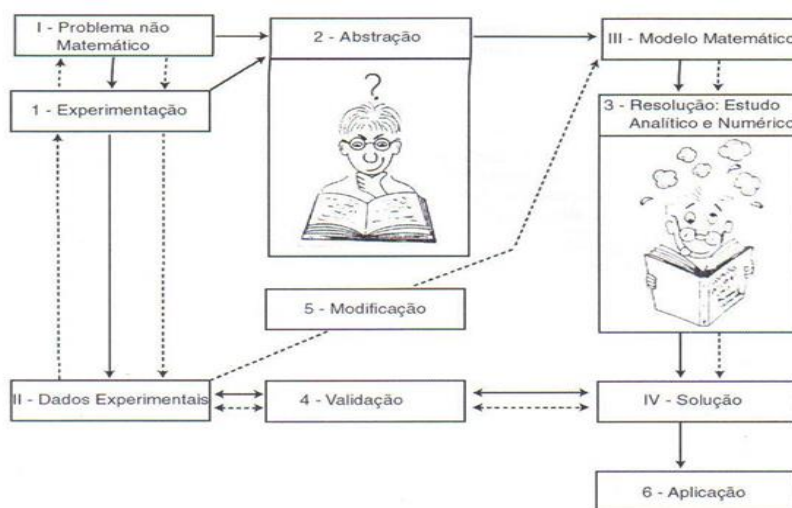


Figura 6: Esquema de Modelagem Matemática segundo Bassanezi (2009)

Fonte: Bassanezi (2009)

Mesmo não havendo uma obrigatoriedade de regularidade, estes esquemas são propostos de forma simples, coerentes e de fácil manipulação, pois caso o modelo final não cumpra o esperado, é possível voltar os passos, verificar se houve algum erro, consertar ou modificar e então recomeçar para a então concepção do modelo ideal.

Podemos ressaltar que há diferentes perspectivas de outros autores em relação à aplicação da modelagem matemática, pelo fato da diversidade de temas em que esta pode ser apresentada.

Assim sendo, Caldeira (2009) propõe a Modelagem como uma proposta para educar matematicamente, no sentido de não considerá-la “apenas” como um método de ensino, e sim como uma concepção de ensino e aprendizagem. Tal concepção deve gerar um programa no desenvolvimento do seu processo, e nesse devem ser incorporadas também, além da Matemática dita universal, outras que por ventura possam advir de situações vivenciadas no processo de sua consecução. Assim, ele deve ser programado, flexível e em espiral, e não rígido e linear, conforme Meyer (2011).

Além disso, a modelagem matemática pode ser incluída no currículo escolar, conforme defende Barbosa (2003) apud Paraná (2013):

Motivação: os alunos sentir-se-iam mais estimulados para o estudo de matemática, já que vislumbrariam a aplicabilidade do que estudam na escola; Facilitação da aprendizagem: os alunos teriam mais facilidade em compreender as ideias matemáticas, já que poderiam conecta-las a outros assuntos; Preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas: os alunos teriam a oportunidade de desenvolver a capacidade de aplicar matemática em diversas situações, o que é desejável para moverem-se no dia-a-dia e no mundo do trabalho; Desenvolvimento de habilidades gerais de exploração: os alunos desenvolveriam habilidades gerais de investigação; Compreensão do papel sociocultural da matemática: os alunos analisariam como a matemática é usada nas práticas sociais. (PARANÁ 2013, p 4-5).

Cabe esclarecer, que as aulas por meio da modelagem trazem grandes ganhos tanto para o professor quanto para o aluno, dos quais se pode citar:

- As aulas são mais interessantes e motivadoras;
- O aprendizado ocorre de forma mais significativa;
- O professor e o aluno interagem de forma dinâmica;
- O aluno se torna sujeito do seu próprio aprendizado;
- O aluno tem oportunidade de manusear material concreto e aprender de forma mais dinâmica;
- Desenvolve o raciocínio lógico e matemático;
- O professor se sente mais motivado em trabalhar, pois percebe o desenvolvimento do aluno.

Consequentemente, a modelagem matemática auxilia no que se refere a romper as barreiras do currículo escolar aplicado habitualmente, fracionado, de conhecimentos separados, mesclando esses conhecimentos, dando sentido à aprendizagem escolar.

Vale ressaltar que, no cotidiano da sala de aula, muitos desafios necessitam ser vencidos, bem como a falta de qualificação de muitos profissionais que estão em sala de aula, mas não possuem formação específica, muitos professores trabalham em várias escolas para garantir o sustento da

família e isso causa sobrecarga, cansaço físico e mental, muitos alunos chegam à escola sem motivação nenhuma para aprender, principalmente os alunos do turno noturno, o que acaba motivando a indisciplina, a escola muitas vezes não proporciona momentos de planejamento por meio de projetos escolares e acaba que o professor, apesar de saber como fazer, não o faz, pois já se adaptou a trabalhar de forma tradicional, muitas vezes não se planeja, utiliza o livro como único método de trabalho.

Todos esses fatores geram nos alunos, certo preconceito a respeito da Matemática, determinando-a como difícil, e isso faz com que os resultados finais das avaliações internas e externas sejam um total fracasso.

Dessa forma, fazer a diferença no processo de ensino-aprendizagem, é um trabalho árduo e desafiador onde não há mais espaço somente para o tradicional, a rotina diária é buscar novos aprendizados para atrair os discentes, que tem o mundo de novidades à sua volta, com tantas tecnologias, jogos, redes sociais, aplicativos que atualizam diariamente, conduzindo a um mundo cada vez mais dinâmico no âmbito escolar. Porém sempre atentado ao fato de que a modelagem matemática, não deve ser utilizada à parte do ensino, mas em conformidade com o programa escolar, não dando mais encargos ao professor e sim auxiliando de maneira eficaz no processo ensino-aprendizagem em sua essência.

1.3 MODELOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Na tentativa de romper com os moldes tradicionais de aulas nas quais os alunos não passam de meros expectadores, trabalhar com novas metodologias principalmente voltadas para modelos matemáticos é necessário, e muitos educadores já entenderam que os alunos precisam de aulas mais criativas que despertem o interesse e ative a curiosidade, pois permitem aos discentes novas alternativas de resoluções de problemas de forma mais dinâmica e criativa.

As Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná denotam:

As possibilidades de trabalho suscitadas pela modelagem matemática contribuem para a formação do estudante, de modo que ele alcança um aprendizado mais significativo. Por meio da modelagem matemática, fenômenos diários, sejam eles físicos, biológicos e sociais, constituem elementos para análises críticas e compreensões diversas de mundo. (PARANÁ, 2006, p.21-22)

Algumas definições de modelo matemático:

Para Maki e Thompsom (1988 apud Gazzeta), “Modelo matemático é um sistema axiomático consistindo de termos indefinidos que são obtidos pela abstração e qualificação de ideias essenciais do mundo real”.

Segundo Swetz (1992), “Modelo matemático é uma estrutura Matemática que descreve aproximadamente as características de um fenômeno em questão”.

Para Biembengut (2007), “Genericamente, pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir”.

Portanto, os modelos matemáticos progredem em conformidade com o avanço do processo da modelagem matemática.

Todavia, o trabalho com modelagem matemática é sistemático, sendo necessário um direcionamento didático e estratégico para sua aplicação, podendo ter erros, riscos, deixando professores e alunos vulneráveis.

A presença da modelagem na escola representa desafios para os professores, pois as aulas de Matemática apresentam uma dinâmica diferente, já que acontecerão diversos caminhos propostos pelos alunos para a resolução do problema. Com isso, não há a previsibilidade do que ocorrerá nas aulas na utilização deste ambiente de aprendizagem movendo os professores para uma zona de risco. OLIVEIRA e BARBOSA (2011, p. 267-268).

Biembengut (2007) apresenta sete propostas que podem nortear todo esse trabalho em sala de aula, são eles: Embalagens, Construção de Casas, Arte de Construir e Analisar Ornamentos, Razão Áurea, Abelhas, Cubagem da Madeira, onde cada modelo tem três etapas fundamentais: interação, matematização e modelo.

No caso das embalagens, alguns professores, mesmo sem saber, fazem uso da modelagem matemática, aplicando as formas geométricas, no cálculo de equações e funções, entre outras formas de inserção em sala de aula.

Muitos educadores entendem que para vivenciar essa fantástica aventura é necessário preparar-se muito. A nossa experiência como professora e pesquisadora, mostra que precisamos simplesmente de um único momento: eu quero participar dessa aventura. FLEMMING (2004, pg. 274)

Sendo assim, podemos concluir que um modelo matemático não é a embalagem em si, ou a construção de casas, mas um projeto com objetivos concretos, que permeiam a integração de uma forma diferenciada de interação da matemática com o mundo real, advinda das necessidades do ser humano em interligar o mundo escolar com seu mundo cotidiano e assim, tentar solucionar questões geradas no meio em que vive. Para isto, é necessário que o professor amplie sua visão em relação ao processo de ensino-aprendizagem em sua totalidade, tornando-se motivado e um motivador das gerações futuras, como descreveu Flemming (2004).

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, será apresentada a natureza da pesquisa, os instrumentos de coleta e análise dos dados para chegar aos objetivos da pesquisa e para responder à pergunta: como utilizar material concreto para facilitar a compreensão da modelagem matemática no processo de ensino aprendizagem e interpretação de questões contextualizadas?

2.1 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa são 13 alunos da turma do EJA 1º segmento, no ano de 2017 do turno noturno da Escola Municipal Roxana Pereira Bonessi, localizada neste município de Presidente Figueiredo com alunos entre 18 e 54 anos.

2.2 A ABORDAGEM METODOLÓGICA

Quanto à natureza da pesquisa, a metodologia adotada será pesquisa qualitativa, pois a resposta ao problema se dará por meio da utilização de variáveis qualitativas que se basearão na descrição de comportamentos dos alunos, dificuldades de aprendizagem, métodos de resolução das equações e suas representações adotados pelos alunos, embora usados dados quantitativos na pesquisa para mostrar esses indicadores. Sampieri ET AL (2013), afirma que: “(...) o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto”.

Quanto à finalidade da pesquisa, será adotada a pesquisa explicativa, pois, há interesse em observar, registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos coletados buscando aprofundar como utilizar material concreto para facilitar a compreensão da modelagem matemática, facilitando a aprendizagem dos alunos à medida que podemos fornecer ferramentas metodológicas de ensino mais dinâmicas para diminuir as dificuldades dos alunos quanto à compreensão do assunto, disciplina ou tema, através da interferência do pesquisador.

Pois segundo Gil (2007), este tipo de pesquisa preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para coletar os dados da pesquisa, foi aplicada a aula (Apêndice A), foi utilizado o Jogo das Figuras (Apêndice B) como avaliação observatória, questionário avaliativo da aula, aplicado à professora (Apêndice C) e uma avaliação da aula aplicada aos alunos (Apêndice D).

Foi manipulado o uso de material concreto por meio da modelagem matemática.

Foi realizada a observação participante com registros através de notas de campo e fotografia para verificar aspectos como processo de participação, acolhimento do questionário de avaliação da aula, qualificando a facilitação de aprendizagem, estímulo ao interesse pela disciplina e a interação entre alunos e professor, dentre outros.

2.4 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS

Em relação aos dados do questionário e aos fatos comportamentais, dificuldades de aprendizagem identificadas durante a aplicação das atividades foi feita análise junto aos autores da fundamentação teórica.

Foi apresentado como ocorreu a pesquisa, a descrição das aulas observadas anterior à aplicação da pesquisa, onde houve um reconhecimento da turma, verificando dificuldades de aprendizagem e descrição das aulas nas quais foram aplicadas as atividades propostas com material concreto para facilitar a compreensão da modelagem matemática, a aula sobre perímetro, continuou com um jogo avaliativo e finalizou com questionário avaliativo da aula aplicado aos alunos e à professora da turma do EJA 1º Segmento e posterior análise que visou observar e comprovar a contribuição no processo de aprendizagem.

CAPÍTULO 3

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O desenvolvimento das atividades com material concreto para compreensão da modelagem matemática, avaliação observatória do jogo (Apêndice B), questionário avaliativo da aula, aplicado aos alunos (Apêndice D) e à professora (Apêndice C), realizadas na turma do EJA 1º Segmento da Escola Municipal Roxana Pereira Bonessi no município de Presidente Figueiredo – AM, no período de 20/10/2017 à 04/11/2017. Para as atividades aplicadas com os alunos foi elaborado plano de aula (Apêndice A).

3.1 DESCRIÇÃO DAS AULAS ANTES DA PESQUISA

Aula 01:

Série: EJA 1º Segmento

Turma: Única

Data: 17/10/2017

Conteúdo(s) abordado(s): Unidades de medida

Passo a passo da aula:

A professora iniciou a aula explicando sobre algumas medidas não convencionais utilizadas desde muitos anos, que ajudava na realização de variados trabalhos, utilizava-se o próprio corpo para obter algumas medidas como a palma da mão, os dedos, os pés, os braços, entre outras formas de medição, porém havia necessidade de uma medida convencional, pois se encontravam muitas diferenças entre as medidas feitas por uma pessoa ou outra, foi então que começou a pensar nas medidas convencionais.

Assim, a professora apresentou a régua e a trena, pediu que os alunos se reunissem em grupos e propôs uma atividade, onde cada grupo de alunos utilizasse um tipo diferente de medida, o grupo 01 mediu comprimento da mesa da cantina com palmas, o grupo 02 mediu a largura da sala em polegadas e o grupo 03 mediu a largura da porta em passos, depois disso cada grupo mediu novamente, mas com a trena e fez as comparações, nesse momento foi identificada a grande dificuldade dos alunos em reconhecer o metro, o centímetro, enfim as unidades de medidas.

No segundo momento da aula, a professora passou um exercício, com questões problema, onde era necessário fazer a conversão das medidas, por exemplo, de metros para quilômetros ou vice-versa, os alunos tiveram grande dificuldade em entender o problema e converter esses valores, mas os estagiários se propuseram a ajudar os alunos individualmente, obtendo um bom resultado.



Figura 7: Estagiário auxiliando na atividade sobre conversão de medidas

No final da aula a professora passou uma atividade para os alunos realizarem em casa, onde pedia para que eles trouxessem as plantas de suas casas, com as medidas dos cômodos e da casa toda e também de suas medidas pessoais como cintura e altura.

A professora, formada em pedagogia, busca formas diferenciadas de motivar seus alunos, mas tem muitas dificuldades, pois a matemática se torna difícil, sem uma formação apropriada, nesse sentido, utiliza os meios que conhece e pesquisa, sem conhecimento de metodologias adequadas, esses alunos perdem o interesse e desistem, aumentando significativamente o número de evasão escolar nessa modalidade de ensino.

É indiscutível a necessidade de uma formação na área de atuação dos professores em geral, pois no caso da matemática, para o PCN (1997), cabe ao professor identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações, conhecendo a história de vida dos alunos, sua vivência, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas

condições sociológicas, psicológicas e culturais, percebendo a clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

Aula 02:

Série: EJA 1º Segmento

Turma: Única

Data: 23/10/2017

Conteúdo(s) abordado(s): Unidades de medida

Passo a passo da aula:

A professora iniciou a aula verificando se os alunos haviam feito à atividade proposta da aula anterior, alguns fizeram e outros não, pois não tinham o material necessário para realizar a atividade, então houve auxílio dos estagiários para aferir as medidas pessoais como cintura e altura. Com as medidas das casas dos alunos, a professora ensinou a medir o perímetro e a área.



Figura 8: Estagiários auxiliando nas medidas corporais dos alunos

Dúvidas dos alunos: Os alunos dessa turma tem grande dificuldade de ler, escrever e assim resolver problemas matemáticos, porém com essas aulas onde foram utilizadas medidas de suas casas e suas medidas pessoais, foram estimulados com o desejo de saber medir suas moradias, seus quartos, banheiros, seu corpo, enfim, os aproximou mais desse mundo matemático.

Sugestão: Paulo Freire (2002), em Pedagogia da Autonomia, deixa claro que o professor deve ser um grande aprendiz e estar disposto a aprender com a realidade dos seus educandos, mas para que isso ocorra é preciso que se tenha uma metodologia rigorosa, que o professor tenha consciência de seu papel em sala e use o rigor no momento em que estiver ministrando a sua aula. Nesse sentido, o professor criativo, desperta seus alunos a buscar cada vez mais

conhecimento. Para isso é necessário que o professor reflita sobre seu importante papel como educador, como descreve Saviani (1987):

A palavra reflexão vem do verbo latino 'reflectire' que significa "voltar atrás". É, pois um (re) pensar, ou seja, um pensamento em segundo grau. [...] Refletir é o ato de retomar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar numa busca constante de significado. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado. E é isto o filosofar. (SAVIANI, 1987, p. 23)

3.1.1 Análise das aulas observadas

Nas aulas observadas, os alunos foram pouco participativos, não entendiam bem os assuntos, e quando surgiam dúvidas, a professora explicava de variadas formas para que eles pudessem compreender melhor o assunto, mas ainda sim, era perceptível o desconforto deles por não entenderem o assunto, ou como era para realizar as tarefas solicitadas. Dessa maneira, existe uma organização de documentos curriculares da EJA para facilitar a visão que deve ser adotada.

Um caminho (para a organização pedagógica) é transformar as situações do cotidiano que envolve noções e notações matemáticas em suporte para a aprendizagem significativa de procedimentos mais abstratos. Alguns exemplos de fatos e situações cotidianas que podem propiciar interessantes explorações matemáticas são: levantamento de dados pessoais, endereços, códigos postais, números de telefone etc., para reconhecimento das várias funções dos números; atividades de compra e venda, cálculo do valor da cesta básica, de encargos sociais, de orçamento doméstico, para exercícios de cálculo; leitura e interpretação de informações que aparecem em moedas e cédulas de dinheiro, contracheques, contas de luz, extratos bancários, para observar as escritas numéricas e fazer cálculos mentais; leitura e traçado de itinerários, mapas e plantas e construção de maquetes, para identificar pontos de referência (...). (MEC, 2001, p. 239)

Para que isto ocorra, o plano tem que ser a médio e longo prazo, podendo adotar a ideia de um diagnóstico até uma avaliação dos resultados, como no processo de aplicação da Modelagem matemática segundo Biembengut e Hein (2007), para programar a modelação matemática sugere-se que o professor faça, inicialmente, um levantamento sobre os alunos: a realidade socioeconômica, o tempo disponível para realização de trabalho extraclasse e o conhecimento matemático que possuem – diagnóstico. Com base nesse

diagnóstico, planeja-se como aplicar a modelação, isto é, como desenvolver o conteúdo programático, como orientar os alunos na realização de seus modelos matemáticos e como avaliar o processo.

Para melhoria das aulas, é necessário, também, que o professor esteja motivado para cumprir o que lhe cabe, mesmo que exista inúmeros impasses, pois inovar é primordial para que haja sentido no processo de ensino aprendizagem, e para que o aluno receba tudo que este processo possa lhe proporcionar sendo de suma importância conhecer a matemática e o quanto esse conhecimento pode auxiliar, a até fazer toda a diferença, como expõe Rabelo (2002):

[...] é necessário ver a Matemática, tal qual a língua, como um instrumento de intervenção nos processos gerais do conhecimento para a formação cultural do homem. Se um dos principais objetivos de se trabalhar a língua escrita é a formação de um bom leitor e “escritor”, um dos principais objetivos de se ensinar a matemática é, repito, a formação de um bom formulador e resolvidor de problemas. (RABELO, 2002, p. 83).

3.2 DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES DURANTE A PESQUISA

3.2.1 Análise dos resultados do Jogo das Figuras

Ao final da aula, foi aplicado o Jogo das Figuras (Apêndice B), onde a turma foi dividida em grupos, para obter o perímetro da figura descrita pelo orientador do jogo, depois escrever a medida no quadro.



Figura 9 Explicação das regras do jogo das figuras

No início apresentaram certa dificuldade, no entanto foi reforçado o conceito de perímetro e dado exemplos no quadro para despertar a percepção metodológica, a partir daí houve resultado positivo, devido à participação e compreensão de toda turma.

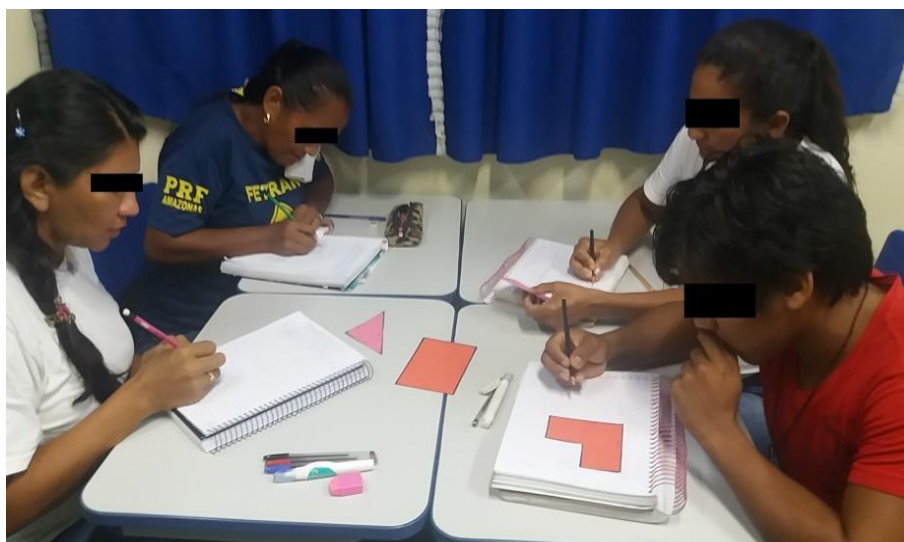


Figura 10: Alunos participando do jogo das figuras

3.2.2 Análise dos resultados do Questionário Avaliativo

Foi elaborado um questionário avaliativo, aplicado à professora com 5 questões estratégicas para mensurar a contribuição, ou não, da aula aplicada (Apêndice C).

Na questão 1, foi perguntado à professora, quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar matemática, ela respondeu que é falta de material didático, que nem sempre a escola dispõe, pois segundo ela, há conteúdos que carecem desses materiais, outra dificuldade foi a falta de tempo, ou pouco tempo para ensinar o número elevado de alunos, o que é relato de muitos professores das escolas do município. Disto isto, foi sugerida a utilização do material concreto confeccionado pelos próprios alunos, o que auxilia no sentido de ter esses alunos como parte integrante e interativa do processo.

Na questão 2, foi perguntado da importância da utilização do material concreto no ensino da matemática, da qual respondeu que é de suma importância, pois a aprendizagem ocorre de maneira significativa e eficaz. Nesse momento foi discutido de forma harmônica, o quanto isso é indispensável em disciplinas cuja sua aplicação é menos vista na rotina diária do aluno, isso pela falta de entendimento desse olhar mais profundo da matemática.

Na questão 3, foi perguntado sobre as dificuldades em ensinar perímetro, no que foi respondido que seria a falta de conhecimento ou domínio do assunto, necessários para a aprendizagem e resoluções de atividades. Assim frisamos a necessidade de ter professores lecionando nas áreas nas quais foram formados, ou ao menos cursos de formações básicas para estes professores que não atuam na sua área de formação.

Na questão 4, foi perguntado sobre a relação dos assuntos a serem trabalhados em sala de aula com os conhecimentos do cotidiano dos alunos, que respondeu que sempre que possível, busca fazer essas relações, tornando a aprendizagem significativa. Dessa forma, foi reforçada a importância dessa relação, para que os alunos consigam enxergar o sentido de estudar essa disciplina.

Na questão 5, foi perguntado sobre a aula aplicada, no que respondeu que achou ótima, criativa e estimulante, que despertou o interesse dos alunos, dissociando teoria e prática.

Dessa forma, foi consolidada a importância e o sucesso de aplicar a modelagem matemática em sala de aula, pois com a fusão da matemática escolar com a realidade, desperta o interesse e melhora significativamente o aprendizado do discente.

3.2.3 Análise dos resultados do Questionário Avaliativo

Foi elaborado um questionário avaliativo, aplicado aos alunos com 8 questões estratégicas para mensurar a contribuição, ou não, da aula aplicada (Apêndice D).

Na questão 1, foi perguntado se o método utilizado ajudou para que as aulas fossem mais interessantes, todos responderam que sim, o que é um diferencial, pois para alunos de EJA, são necessárias aulas que motivem, o que pode contribuir para sanar a questão da evasão escolar nessa modalidade de ensino.

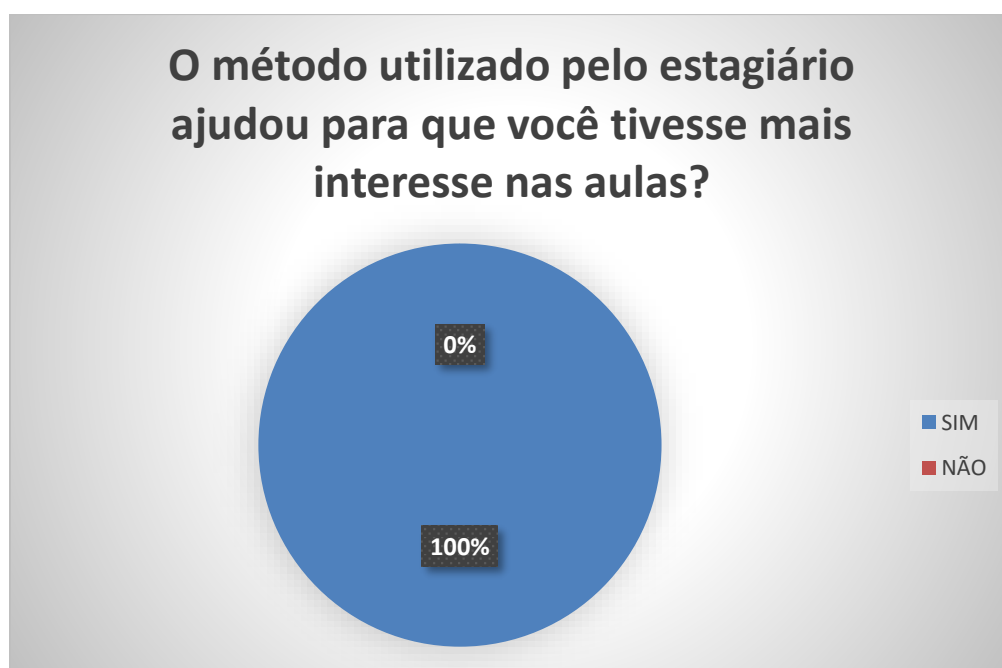


Figura 11 Gráfico 1

Na questão 2 foi pedido que citassem exemplos utilizados na aula aplicada que mostrassem onde a matemática é usada no cotidiano, a turma ficou dividida entre compras de ar condicionado e compras em geral que foram os exemplos utilizados durante a aula, mostrando a importância da associação de

situações reais onde a matemática está inserida, mesmo que haja quem não perceba.

Na questão 3 foi perguntado sobre quais atividades mais gostaram de fazer e o porquê, todos os alunos responderam que foi a atividade que envolvia as medidas para a construção da caixa de coração, o que destaca que ficou foi uma atividade prazerosa na qual houve aprendizado.

Na questão 4 foi pedido que fizessem um resumo sobre o conteúdo que mais entendeu e para que ele serve, todos os alunos responderam que foi a aula sobre área e perímetro, mostrando que a aula aplicada foi marcante para os alunos, pelo seu diferencial.

Na questão 5 foi perguntado se o tempo foi suficiente para a realização das atividades, e todos responderam que sim, fato esse que é observado na conclusão da construção de todas as caixas em forma de coração.

Na questão 6 foi perguntado se a atividade possibilitou a interação entre os colegas e apenas um dos alunos não respondeu os outros responderam que sim, o que foi observado que houve ajuda mútua entre eles.

Na questão 7 foi perguntado sobre o nível de satisfação em relação as atividades realizadas, apenas 1 aluno respondeu que estava indiferente quanto à aula, o restante respondeu que estavam satisfeitos, o que torna o esforço de uma aula diferenciada, gratificante.

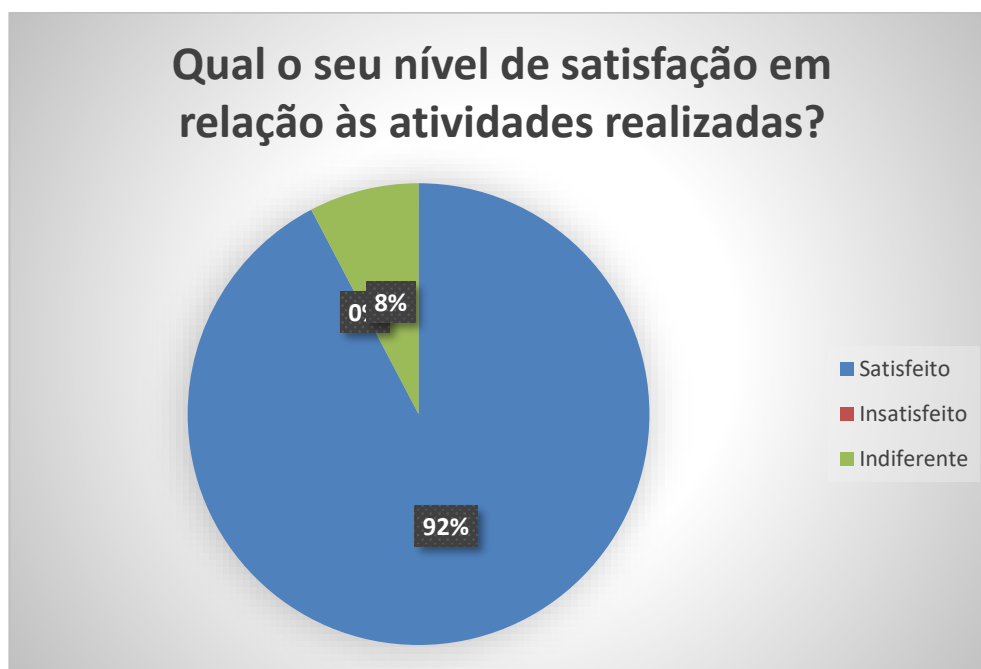


Figura 12 Gráfico 2

Na questão 8 foi pedido que dessem uma sugestão para melhorar as aulas, 2 dos alunos colocaram que não tinham nada a declarar e o restante sugeriu mais aulas práticas, o que exige do professor aulas mais criativas para incentivar os alunos.

3.2.4 Análise das aulas aplicadas

Houve interesse e participação de toda a turma na confecção das caixas, foi imprescindível a participação dos alunos para que a aula resultasse no alcance dos objetivos esperados.

Para sanar as dúvidas, foi reforçado o conceito e interpretação de perímetro como a medida de um contorno.

Com essa atividade os alunos interagiram bem mais que nas outras aulas e terminaram motivados a buscar conhecimento sobre diferentes formas da apresentação da matemática.

Como cita Antunes (2002): “(...) os saberes não se acumulam, não constituem um estoque que se agrega à mente, e sim há a transformação da integração, da modificação, do estabelecimento de relação e da coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuímos em novos vínculos e relações a cada nova aprendizagem conquistada”.

Nesse sentido, vale apostar em aulas mais dinâmicas, com maior participação concreta dos alunos na montagem de material que possa se utilizar em sala de aula.

3.2.5 Descrição das aulas

Aula 1 (Apêndice A)

Data: 30/10/2017

Serie/turma(s): EJA 1º Segmento

Conteúdo(s) abordado(s): Perímetro

Passo a passo da aula: Iniciei a aula falando um pouco sobre área e perímetro para os alunos e em seguida mostrei a atividade que iríamos realizar a construção de uma caixa de bombons em forma de coração, utilizando o compasso para a área circular e a régua para medir o comprimento do restante da caixa. No início os alunos, por serem todos adultos, não aceitaram muito bem a proposta, diziam que estavam ali para estudar e não para brincar, porém após o início das atividades perceberam o quanto era necessário o conhecimento de medidas para que a caixa construída saísse perfeita. Após o término da construção, utilizei das medidas efetuadas para modelar equações, para posterior utilização, como a medida do quadrado, do semicírculo e da tira que envolve a caixa de bombom, surgindo assim uma equação, ou seja, um modelo matemático para a soma de todos os contornos da caixa, logo após foi aplicada uma avaliação com a utilização do Jogo das figuras.



Figura 13 Construção da caixa de bombons em forma de coração



Figura 14: Conclusão da construção das caixas de bombons em forma de coração

O PCN, na sua proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), enfatiza uma maneira de ensino-aprendizagem da matemática significativa, contribuindo para a formação pessoal, profissional e cidadã do indivíduo.

No entanto, um ensino baseado na memorização de regras ou de estratégias para resolver problemas, ou centrado em conteúdos pouco significativos para os alunos certamente não contribui para uma boa formação matemática. Quando, porém, estimula a construção de estratégias para resolver problemas, a comprovação e a justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios, a matemática contribui para a formação dos jovens e adultos que buscam a escola. Ou, ainda, quando os auxilia a compreender informações, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e a tomar decisões diante de questões políticas e sociais que dependem da leitura crítica e da interpretação de índices divulgados pelos meios de comunicação. (BRASIL, 2002, p.11).

Foi aplicado o questionário avaliativo da aula aplicada aos alunos (Apêndice D) e o questionário (Apêndice C) à professora da turma para mensurar a contribuição, ou não, da aula aplicada.

Dúvidas dos alunos: As dúvidas que surgiram foi em relação à medida do perímetro, quando formaram outras figuras geométricas com as que eles tinham. O que foi esclarecido quando foi reforçada a noção de contorno, onde se

somariam as medidas do contorno da figura e não levariam em consideração as medidas internas.

3.3 AÇÕES NÃO EFETIVADAS

Todos os objetivos e programação foram alcançados e seguidos conforme o plano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a matemática é desafiadora, sendo assim, quem é incumbido a ensinar tem que estar em contínuo processo de aperfeiçoamento, com o mundo mutável constantemente, é impossível ensinar sempre da mesma maneira, com as mesmas metodologias, a inspiração e amor pela profissão são imprescindíveis nestes casos, onde há de se buscar significar essa educação que tem permanecido distante da realidade de quem tem o papel de aprender, que por sua vez precisa motivar-se constantemente, buscar o conhecimento que não teve na escola em outras fontes, como livros, acesso à internet, que está cada vez mais acessível.

É necessário que o professor saia de sua zona de conforto, uma vez que fazer a diferença exige tempo, dedicação, flexibilidade, fazendo bom uso de opiniões e críticas construtivas, e muitas vezes os resultados não são agradáveis, havendo de recomeçar sem perspectivas de sucesso, nesses casos há todo um procedimento metódico, com um diagnóstico inicial, para perceber quais objetivos traçar, uma intervenção adequada, para que diminua os riscos de adversidades, e uma minuciosa tarefa de mensuração de resultados para então progredir ou voltar onde houve falha.

O discente, com papel principal de aprendedor, há de dar um retorno ao seu professor, sendo receptivo e participativo às diferentes metodologias, compreendendo opiniões, críticas, esclarecendo suas principais dificuldades, que vão auxiliar na melhor escolha de procedimentos a serem adotados no processo.

À vista disso, a pesquisa realizada em sala de aula, mostrou que as metodologias usuais são maçantes e sem sentido, manifestado isso pelos alunos, na observância das aulas, e que a utilização da modelagem matemática os motivou, os tornou participativos e receptivos, quando perceberam situações em seu dia a dia, nos quais a matemática estava presente.

A maior dificuldade foi falta de tempo e continuidade, que se não fosse dessa forma, é considerável que os resultados seriam maximizados, e possivelmente, o professor poderia adequar suas aulas, colocando em prática esse método para um maior rendimento escolar e pessoal dos alunos.

Portanto, a aplicação adequada da modelagem matemática proporciona que a matemática e a realidade estejam visivelmente conectadas, dando sentido e entendimento à extensa presença matemática, que vai dos pequenos problemas matemáticos dos livros aos mais variados contextos sociais ou situações rotineiras.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 29 p.

B. Boyer Carl e C. Merzbach Uta; **História da matemática**. Traduzido por Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2012. 33, 54 p.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001. 31 p.

_____. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veriati, n. 4. 2004. 73-80 p.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem como estratégia metodológica no ensino da matemática**. Boletim de Educação da SBMAC. São Paulo: IMECC/Unicamp, 1994. 31 p.

_____. **Modelagem Matemática: Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3ª ed., 1ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2009. 26-27 p.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999. 20 p.

_____, Maria Sallet e HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 4ª ed. 1ª reimpressão – São Paulo: Editora Contexto, 2007. 7, 13, 31-117 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 29 p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 21 p e 126-127 p.

_____. Ministério da Educação e cultura (MEC). **Educação para jovens e adultos: ensino fundamental: proposta curricular – 1º segmento**.

Coordenação e texto final (de) Vera Maria Masagão Ribeiro. São Paulo: Ação Educativa. Brasília: MEC, 2001. 239 p.

_____. Ministério da Educação e cultura (MEC). **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução**. Secretaria de Educação Fundamental, 2002. 3 e 11 p.

CALDEIRA, A. D. **Modelagem Matemática: um outro olhar**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2. 2009. 33 – 54 p.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática**. Campinas: Sannus, 1986. 65 p.

_____. **Ethnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 60 p.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2002. 76 p.

FLEMING, D. M. em Cury, H. N (Ed.) **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, relatos, propostas**. 1º ed. Rio Grande do Sul, RS, 2004. 274 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 1-54 p.

GAZZETA, M. **A Modelagem como Estratégia de Aprendizagem em Cursos de Aperfeiçoamento de Professores**. Rio Claro: UNESP. Dissertação de Mestrado. 1998. 14 p.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 43 p.

HIRSCHBERGER, Johannes. **História da filosofia na Antiguidade**. São Paulo: Herder, 1969. 41 p.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS A. P. **Modelagem em educação matemática**. 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2011. 23 e 81 p. 2013. 25 p.

OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e situações de tensão e as práticas de modelagem**. Bolema, Rio Claro. 2011. 267-268 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares de matemática para o ensino fundamental**. Curitiba: SEED, 2006. 21-22 p.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Cadernos PDE**. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Versão On-line. Volume II. 2013. 4-5 p.

PARRA, C. SAIZ, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas), 1996. 11 p.

RABELO, Edmar Henrique. **Textos matemáticos: produção, interpretação e resolução de problemas**. 3ª ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002. 83 p.

ROSA, M. OREY, D. C. **O campo da pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética**. Educação e Pesquisa. v. 38 n. 4. 2012. 264 p.

RUTHERFORD, Ward. **Pitágoras: amante da sabedoria**. São Paulo: Mercuryo, 1991. 11 p.

SAMPIERI, Roberto Hernandez, et al. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. – Porto Alegre: Penso, 2013. 376 p.

SAVIANI, D. **Educação; do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1987. 23 p.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **O tateamento experimental numa concepção matemática**. In: ELIAS, Maria Del Cioppo (Org.). Pedagogia Freinet: Teoria e prática. Campinas, SP: Papirus, 1996. 83- 90 p.

SKOVSMOSE, O. Reflective knowledge: **its relation to the mathematical modelling process**. Int. J. Math. Educ. Sci. Technol., London, v. 21, n. 5. 1990. 765-779 p.

SWETS, F. **Quando e como podemos usar Modelação?** Lisboa: Educação e Matemática, nº 23. 3º trimestre, 1992. 65 p.

THOMSON, G. **Os primeiros filósofos**. Lisboa: Estampa, 1974. 43 p.

VIECILI, Cláudia Regina C. **Modelagem matemática: uma proposta para o ensino da matemática.** Porto Alegre: PUCRS, 2006. 29 p.

APÊNDICE A - Plano de aula

Data: 30/10/2017

Serie/turma(s): EJA 1º Segmento

Conteúdo(s) abordado(s): Perímetro

Conceitos: Definição, construção e concepção do modelo matemático.

Objetivo(s): Conceituar perímetro utilizando a construção de uma caixa de bombom com a abstração de um modelo matemático.

Procedimentos Metodológicos: Material Concreto; Modelagem Matemática; Aula expositiva.

Recursos didáticos: Quadro branco, pincel, apagador, papel cartão, tesoura, compasso e régua.

Passo a passo da aula:

1º momento: Conceituação de perímetro e explicação da construção da caixa de bombons. Em um pedaço de papelão, se desenha uma caixa de 5 cm de cada lado, em um dos lados e desenhado um semicírculo assim como no outro lado lateral com o compasso, depois o recorte do papelão e da mesma forma do papel cartão na mesma medida e cola dos dois lados do papelão, depois a medida e recorte de uma tira de 5cm de largura e 52 cm de comprimento e colagem na lateral e repetição do mesmo processo para a tampa da caixa. Assim com todos os cálculos cada aluno constrói sua caixa.

2º momento: Será aberto um espaço para tirar dúvidas com alunos e uma atividade oral. A aula será finalizada com um jogo, que será objeto de avaliação de entendimento dos alunos, a turma será dividida em 2 grupos, o Jogo das Figuras, serão figuras geométricas com suas respectivas medidas do seu contorno, onde os grupos terão que obter o perímetro dessas figuras e escrever no quadro e então formar outras figuras com as que já terão e medir o perímetro e escrever no quadro, o grupo que escrever primeiro e de forma correta será o campeão. Posteriormente será aplicado um questionário avaliativo à professora.

APÊNDICE B - Jogo das figuras

O jogo consiste em figuras geométricas, recortadas de papel cartão, com medidas do seu contorno, tais como triângulo, quadrado e retângulo.

A turma é dividida em grupos onde estes tem que obter o perímetro da figura descrita pelo orientador do jogo, depois escrever a medida no quadro.

Conforme o orientador do jogo forma as figuras, os grupos obtêm os valores e copiam no quadro.

A brincadeira finaliza quando a última figura é descrita e o primeiro grupo termina de copiar a medida desse contorno no quadro, sendo então, considerado o campeão.

APÊNDICE C – Questionário de Avaliação aplicado ao professor

1. Professor, quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar matemática?

2. Qual a importância da utilização do material concreto no ensino da matemática?

3. Quais as dificuldades encontradas para ensinar perímetro?

4. Você relaciona os assuntos a serem trabalhados em sala de aula com os conhecimentos do cotidiano dos alunos?

5. O que você achou da aula aplicada?

Foi inserido o Questionário Avaliativo aplicado à professora

APÊNDICE D – Questionário de Avaliação aplicado aos alunos

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Caro estudante, este questionário tem como objetivo avaliar as aulas ministradas pelo estagiário, saber as dificuldades que você sentiu para compreender os conteúdos, para realizar as atividades solicitadas e, assim, analisar possíveis estratégias e metodologias para melhorar o ensino e a aprendizagem de Matemática no nível fundamental. Asseguramos o compromisso com o sigilo das informações, respeitando a privacidade de cada estudante. Na certeza de sua colaboração, antecipadamente agradecemos.

1) O método utilizado pelo estagiário ajudou para que você tivesse mais interesse nas aulas? () Sim () Não

2) Cite alguns exemplos utilizados pelo estagiário que mostram onde a Matemática é usada no cotidiano.

3) Quais atividades você mais gostou de fazer? Por quê?

4) Faça um resumo sobre o conteúdo que mais entendeu, para que ele serve.

5) O tempo foi suficiente para realização das atividades? () Sim () Não

6) As atividades permitiram a interação com os colegas? () Sim () Não

7) Qual o seu nível de satisfação em relação às atividades realizadas?

() satisfeito () insatisfeito () indiferente

8) Dê sugestões para melhorar as aulas.

Foi inserido o Questionário Avaliativo aplicado à professora