



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MPECIM**

Apresentação e Caracterização do Produto Educacional

Título da Dissertação:

O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL VOLTADO PARA O ENSINO DE MATRIZES E DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

1. Título do Produto Educacional:

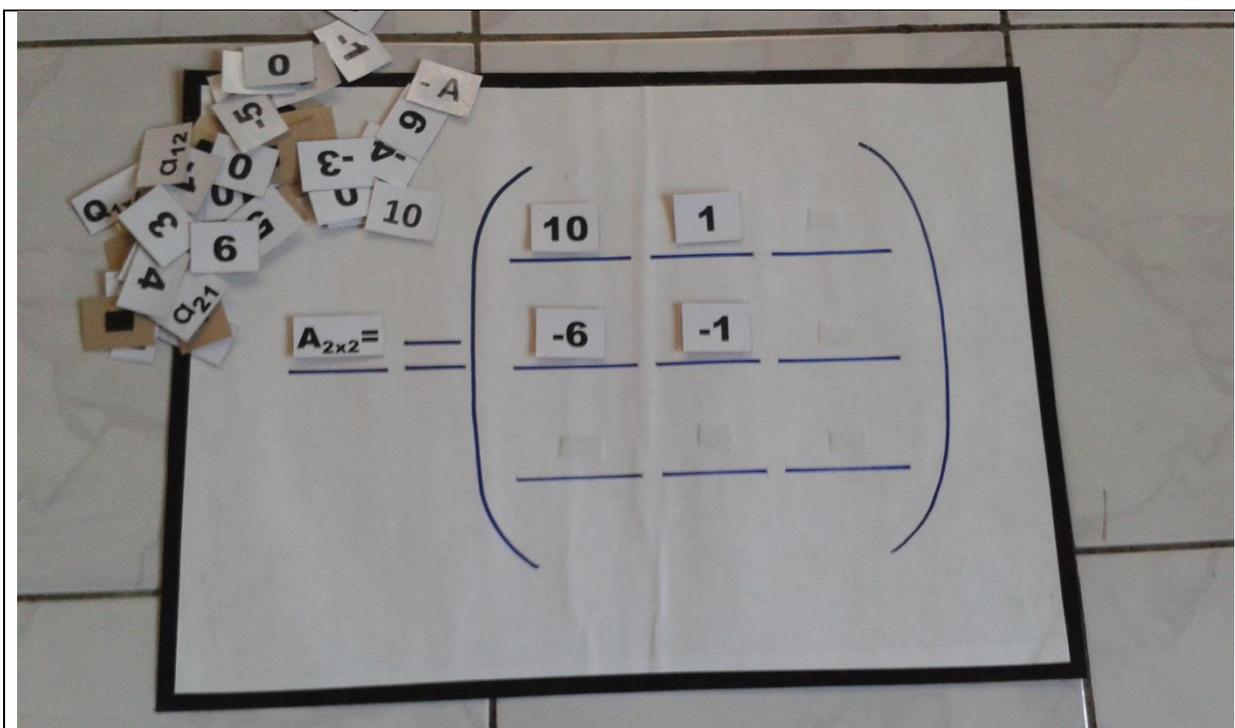
Produto 1. **Recurso Didático para trabalhar Matrizes**

2. Sinopse Descritiva do Produto Educacional

Produto denominado **RDM – AG**

Tabuleiro (66,5 cm por 48,5 cm) confeccionado em papel cartão branco, tendo numa face parênteses a pincel atômico azul, borda de fita adesiva preta e velcros para receber 56 peças menores em papel cartão de 7,2cm ou 6,7 cm de diâmetro e que tem numa face velcro, e na outra números ou termos na cor preta.

A figura abaixo nos traz o recurso didático RDM – AG.



3. Autor Docente:

Orientador: **Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza**

Coorientadora: Prof^a Doutora **Salete Maria Chalub Bandeira**

4. Autor Discente:

Orleinilson Agostinho Rodrigues Batista

5. Público Alvo:

Professores de Matemática do Ensino Médio e Superior; Coordenadores Pedagógicos, Formadores de Professores de Matemática, Alunos de Graduação e Pós-Graduação e/ou interessados no trabalho com recursos didáticos para trabalhar o Ensino de Matemática para alunos Surdos.

6. **URL do produto:** Não tem

7. **Registro iconográfico:** Não tem

8. **ISBN:** Não tem

Apresentação de descritores adicionais

1. Validação: Sim

A banca examinadora de dissertação avaliou e aprovou sua eficácia .

2. Registro: Sim

Declaração da Escola

3. Acesso on line: Não
4. Incorporação do produto ao sistema educacional: Não
5. Alcance em processos de formação: até 100 pessoas

DECLARAÇÃO DA ESCOLA ONDE FOI UTILIZADO O RECURSO DIDÁTICO
VOLTADO PARA MATRIZES.



E.E.T. Médio Prof. Flodoardo Cabral
Av. 28 Setembro, 834 – Esc. Técnica
CNPJ: 01.456.552/0001-71
Código nº 12000418-MEC
Dec. de Criação nº 8.721 01/10/2000
Portaria nº 4341/06 – SEE/AC
CEP: 69980.000/Cruzeiro do Sul-Acre

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO PROFESSOR FLODOARDO CABRAL
AV: 28 DE SETEMBRO, 834
CEP 69.980-000 CRUZEIRO DO SUL - ACRE
CNPJ: 01.456.552/0001-71

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que Orleínilson Agostinho Rodrigues Batista, portador da RG: 960580, sob CPF: 478.280.722 -87aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática oferecido pela Universidade Federal do Acre, realizou no dia 13 de janeiro de 2016, no período de 7 horas às 8 horas e 30 minutos, uma aula de 100 minutos com o Recurso didático, **denominado RDM – AG**, para trabalhar **Matrizes**, no segundo ano do Ensino Médio juntamente com o professor regente de matemática. A aula se tratou do uso do recurso didático criado por ele sendo parte de sua pesquisa intitulada o **“USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL VOLTADO PARA O ENSINO DE MATRIZES E DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO.”** Na sala de aula havia trinta alunos entre os quais um surdo.

Cruzeiro do Sul, 01 de setembro de 2016.


José Marcondes Alves Maciel
Diretor Escolar
Portaria nº 160 de 01/02/2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MPECIM

Apresentação e Caracterização do Produto Educacional

Título da Dissertação:

O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL VOLTADO PARA O ENSINO DE MATRIZES E DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

1. Título do Produto Educacional:

Produto 2. Recurso Didático para trabalhar o conteúdo Relações Métricas no Triângulo Retângulo.

2. Sinopse Descritiva do Produto Educacional

Denominado de **RDRMTR – OR** se apresenta dividido em três conjuntos os quais serão trabalhados individualmente na forma ordinária.

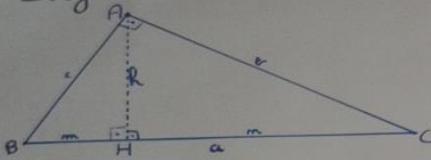
RESUMO COM 60 PALAVRAS:

Denominado **RDRMTR – OR** é dividido em três conjuntos: - (**RDRMTR/DE**) descrevem a semelhança dos triângulos enfatizando as fórmulas obtidas e o teorema de Pitágoras; (**RDRMTR/DF**) demonstram as fórmulas $a \cdot h = b \cdot c$, $b^2 = n \cdot a$, $c^2 = m \cdot a$ e $a^2 = b^2 + c^2$; e (**RDRMTR/QC**) – relaciona fórmulas com letras oferecidas no triângulo retângulo.

- Primeiro Conjunto (RDRMTR – DE)

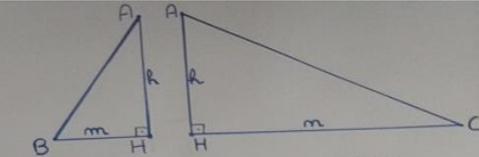
Feito em papel cartão tendo oito peças, trabalhado em pincel atômico de cor azul e preta, apresentando nas suas bordas fita adesiva da cor preta e em suas faces velcro preso para esconder os escritos que descrevem a semelhança dos triângulos enfatizando as fórmulas e o teorema de Pitágoras. Entre as oito peças, há cinco com as dimensões 51,5 cm x 66,5cm, duas com dimensões 51,5 cm x 103 cm e uma com dimensão 51,5cm x 87,4cm como se percebe nas figuras abaixo.

Seja o $\triangle ABC$:



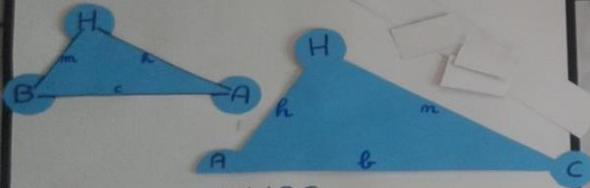
Temos:

$$H \begin{cases} \hat{A} \text{ reto} \\ \overline{AH} \perp \overline{BC} \\ (h = \text{altura}) \end{cases}$$



$T \{ \triangle ABC \sim \triangle HAC \sim \triangle ABH$

$\triangle ABC \sim \triangle HAC$, pois: $\hat{A} \cong \hat{H}$ e $\hat{C} \cong \hat{C}$
 $\triangle ABC \sim \triangle ABH$, pois: $\hat{A} \cong \hat{H}$ e $\hat{B} \cong \hat{B}$



$\triangle HBA \sim \triangle HAC$

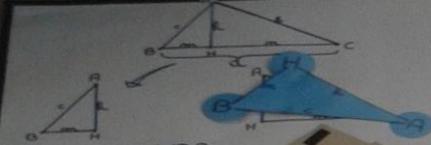
$$\frac{HB}{HA} = \frac{HA}{HC} \Rightarrow \frac{m}{h} = \frac{h}{n}$$

$$b^2 = a \cdot m$$

$$b^2 + c^2 = am + am$$

$$b^2 + c^2 = a \cdot a$$

$$b^2 + c^2 = a^2$$



$\triangle ABC \sim \triangle HBA$

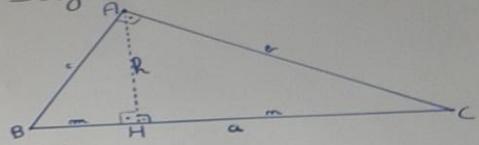
$$\frac{AB}{BA} = \frac{BC}{BA} = \frac{AC}{BC}$$

$$\text{OU } \frac{AB}{HB} = \frac{BC}{BA} \Rightarrow \frac{c}{h} = \frac{a}{c} \Rightarrow c^2 = a \cdot h$$

$$\frac{BC}{BA} = \frac{AC}{HA} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{h} \Rightarrow ah = b \cdot c$$

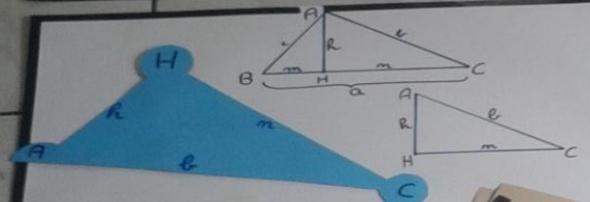
A altura de um triângulo retângulo, relativa à hipotenusa, determina dois outros triângulos, ambos semelhantes ao primeiro.

Seja o $\triangle ABC$:



Temos:

$$H \begin{cases} \hat{A} \text{ reto} \\ \overline{AH} \perp \overline{BC} \\ (h = \text{altura}) \end{cases}$$

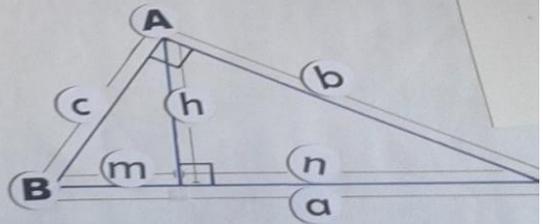


$$\frac{AB}{HA} = \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{HC}$$

$$\text{OU } \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{HC}$$

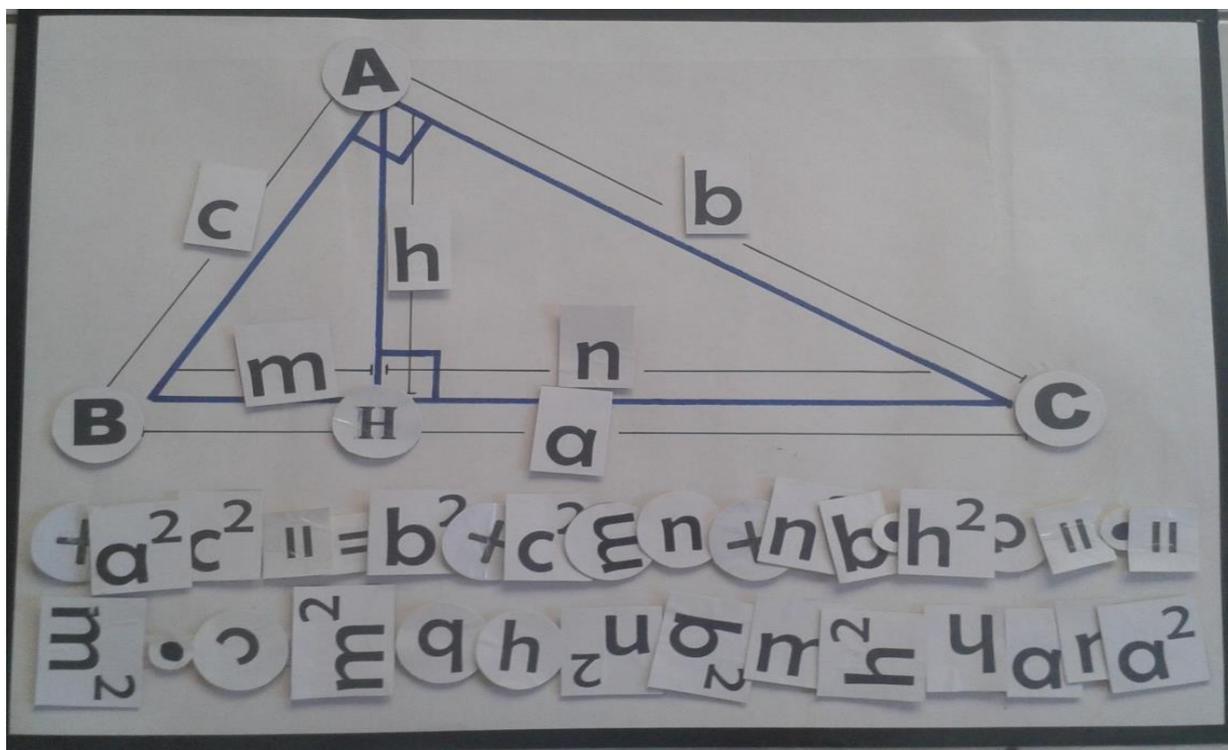
$$\frac{a}{b} = \frac{b}{n}$$

$$b^2 = a \cdot n$$



- O segundo conjunto é RDRMTR – DF.

Esse conjunto com quarenta e quatro peças demonstra as fórmulas $a \cdot h = b \cdot c$, $b^2 = n \cdot a$, $c^2 = m \cdot a$ e $a^2 = b^2 + c^2$ obtidas no primeiro conjunto sendo feito em papel cartão tendo em uma face um triângulo feito com pincel atômico azul e velcros presos nos seus segmentos. Na parte inferior da peça maior medindo 48,5 cm x 66,5 cm, abaixo do triângulo desenhado há dois pedaços de velcro medindo aproximadamente 62 cm para prender peças menores. As peças menores são também de papel cartão tendo em uma de suas faces, letras impressas em papel A4 envolvidas por papel protetor, escrita na fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 90. As peças menores apresentam também sinal de mais, igualdade e multiplicação em formato de círculo e retângulo. Em seguida a imagem do recurso didático.

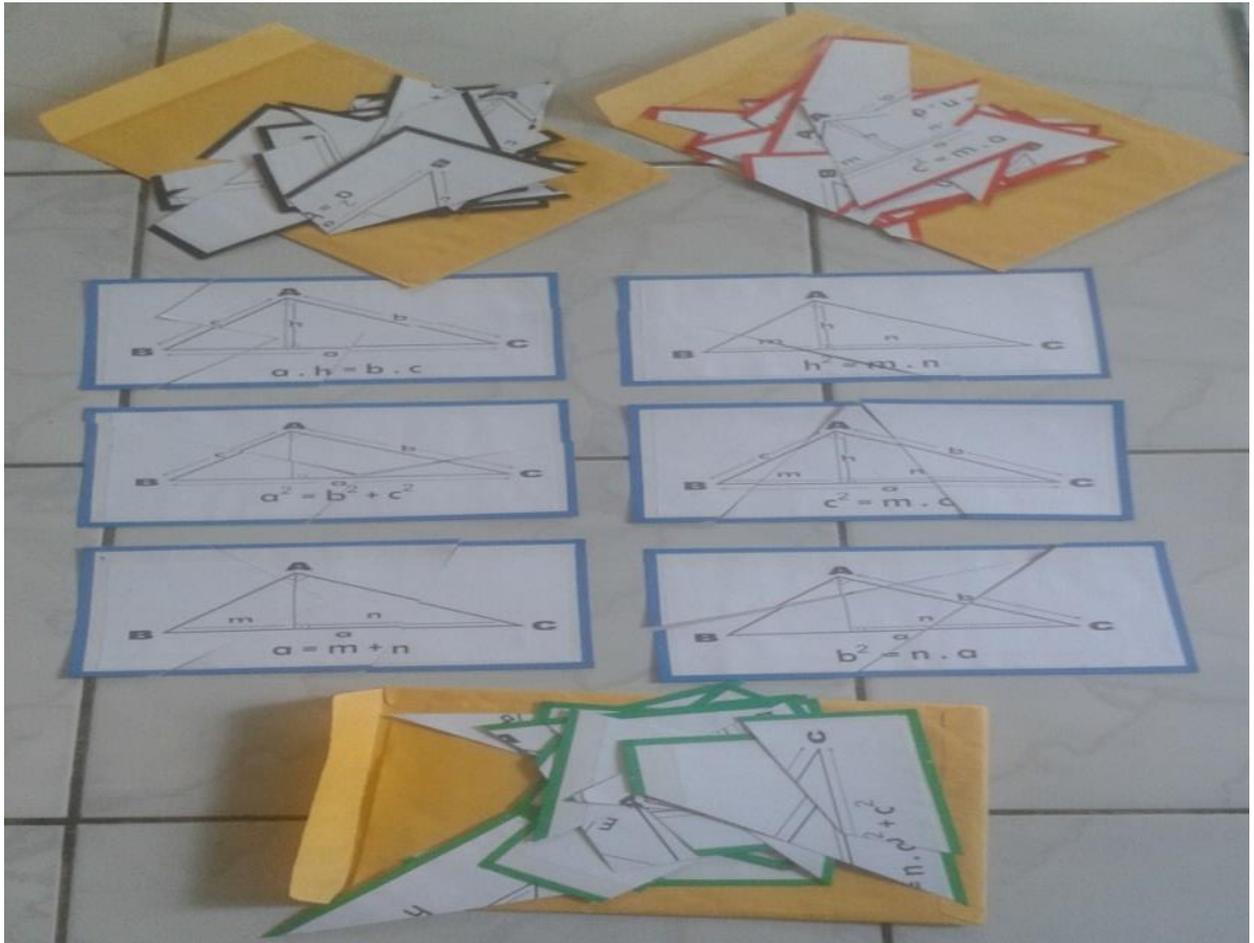


- O terceiro conjunto denominado por RDRMTR – QC.

Esse conjunto com setenta e duas peças serve para relacionar as fórmulas obtidas com as letras oferecidas no triângulo retângulo.

Quebra cabeça em papel cartão com setenta e duas peças sendo dividido em quatro envelopes. Suas peças medem 16cm x 29 cm com bordas na cor azul, preta ou amarela. Apresenta em uma das faces papel A4 apresentando um triângulo retângulo com letras nos catetos e hipotenusas a tonel preto produzido por uma impressora a tinta qualquer. Contém também fórmulas que são apresentadas no montar do quebra cabeça na fonte Arial; tamanho

48cm. Veja a figura a seguir:



3. Autor Docente:

Orientador: **Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza**

Co-orientadora: Prof^a Doutora **Salete Maria Chalub Bandeira**

4. Autor Discente:

Orleinilson Agostinho Rodrigues Batista

5. Público Alvo:

Professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio e Superior; Coordenadores Pedagógicos, Formadores de Professores de Matemática, Alunos de Graduação e Pós-Graduação e/ou interessados no trabalho com recursos didáticos para trabalhar o Ensino de Matemática para alunos Surdos.

9. **URL do produto:** Não tem

10. **Registro iconográfico:** Não tem

11. **ISBN:** Não tem

Apresentação de descritores adicionais

6. Validação: Sim

A banca examinadora de dissertação avaliou e aprovou sua eficácia.

7. Registro: Sim

Declaração da Escola

8. Acesso on line: Não

9. Incorporação do produto ao sistema educacional: Não

10. Alcance em processos de formação: até 100 pessoas

DECLARAÇÃO DA ESCOLA REFERENTE O USO DO RECURSO DIDÁTICO RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO.



E.E. Médio Prof. Flodoardo Cabral
Av. 28 Setembro, 834 – Esc. Técnica
CNPJ: 01.456.552/0001-71
Código nº 12000418-MEC
Dec. de Criação nº 8.721 01/10/2000
Portaria nº 4341/06 – SEE/AC
CEP: 69980.000/Cruzeiro do Sul-Acre

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO PROFESSOR FLODOARDO CABRAL
AV: 28 DE SETEMBRO, 834
CEP 69.980-000 CRUZEIRO DO SUL - ACRE
CNPJ: 01.456.552/0001-71

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que Orleinilson Agostinho Rodrigues Batista, portador da RG: 960580, sob CPF: 478.280.722 -87 aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática oferecido pela Universidade Federal do Acre realizou nos dias 19 e 26 de abril de 2016, no período de 13h30min às 3h30min uma aula com duração de uma hora e quarenta e dois minutos. A aula ocorreu em uma sala de aula de um primeiro ano. Estavam presentes dois alunos surdos e um aluno com deficiência auditiva que estudam na escola da pesquisa. Havia também um instrutor surdo que trabalha no Napi. Além desses foram convidados dois professores regentes da escola, um professor do Instituto Federal do Acre, um intérprete que acompanha o aluno com deficiência auditiva e uma professora de Libras, docente do Ifac e responsável pela deficiência auditiva no NAPI em Cruzeiro do Sul- Acre. Essa profissional foi substituída no decorrer da aula que aconteceu em dois momentos por motivo particular por uma intérprete que trabalha na escola da pesquisa. Foi apresentado aos participantes da referida aula o recuso didático para trabalhar o conteúdo Relações Métricas no Triângulo Retângulo – Teorema de Pitágoras. Esse recurso didático é denominado de RDRMTR – OR e faz parte da dissertação intitulada “USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL VOLTADO PARA O ENSINO DE MATRIZES E DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO”.

Cruzeiro do Sul, 01 de setembro de 2016.


Jose Marcondes Alves Maciel
Diretor Escolar
Portaria nº 160 de 01/02/2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MPECIM**

**O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA
ALUNOS SURDOS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL VOLTADO PARA O
ENSINO DE MATRIZES E DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO
RETÂNGULO**

ORLEINILSON AGOSTINHO RODRIGUES BATISTA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr.º Edcarlos Miranda de Souza

Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Salete Maria Chalub Bandeira

**Rio Branco
2016**

PRODUTOS DA DISSERTAÇÃO

PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA ALUNOS COM SURDEZ

Para compreender como os recursos didáticos contribuem no ensino-aprendizagem a luz dos autores abordados nesta pesquisa foram confeccionados dois recursos didáticos e um vídeo tutorial. O primeiro recurso didático - produto 1 - (Recurso Didático para trabalhar Matrizes) foi aplicado em sala de aula com a contribuição do professor regente. O objetivo do pesquisador com a aula administrada por ele foi conhecer como os alunos ouvintes e o aluno surdo, reagiriam com o manuseio do recurso didático confeccionado. Na sala havia um aluno surdo e vinte e nove alunos ouvintes organizados em dez trios. Após a aplicação do recurso didático, foram escolhidos aleatoriamente dez alunos para responder o questionário (Apêndice J).

Com o produto 2. Recurso Didático confeccionado para trabalhar o conteúdo Relações Métricas no Triângulo Retângulo o professor pesquisador teve como objetivo conhecer melhor como os alunos com deficiência auditiva e os surdos aprendiam o conteúdo de matemática como também conhecer suas dificuldades, seu modo de aprender e também compreender a realidade educacional que eles estão vivendo para poder compreender como os recursos didáticos podem contribuir para a aprendizagem da matemática. No próximo tópico será comentado o produto 1 e posteriormente o produto 2.

4.5.1 Produto 1. Recurso Didático para trabalhar Matrizes

Esse produto será denominado de **RDM – AG**

Material confeccionado em papel cartão apresentando cinquenta e seis peças. Esse recurso é detalhado no apêndice G.

Objetivo da aula: Demonstrar as matrizes especiais salientando o conceito de matrizes e seus elementos.

Conteúdos relacionados: potência de números inteiros; operações de adição,

multiplicação de números inteiros; simetria de objetos e raciocínio lógico.

4.5.1.2 Aplicação e relação com a pesquisa

Pensando na metodologia utilizada pelo professor nas aulas de matemática as quais foram observadas, estas que se resumem em apresentação do conteúdo no quadro de giz, explicação do conteúdo, escrita de questões no quadro de giz e explicação das questões e conseqüentemente resolução de exercícios realizei uma aula do conteúdo matriz em um segundo ano no período da manhã na referida escola de ensino médio. A aula aconteceu no dia 13 de janeiro de 2016, com duração de 100 minutos.

O recurso didático confeccionado pelo pesquisador foi pensado para concretizar o conteúdo abordado, ou seja, voltado para o manuseio de peças enquanto o pesquisador falava e escrevia no quadro o conteúdo matriz; seguindo um roteiro que se encontra no Apêndice K o professor pesquisador teve como objetivo nessa aula que os alunos fizessem com as peças o que seria sugerido, ou seja, conceituar matrizes salientando as tidas especiais utilizando os sentidos da visão e o tato numa ação conjunta. Com o recurso eles manipulariam as peças e teriam a oportunidade de usar a visão e o tato no perceber o conteúdo de matriz.

O recurso didático tem 56 peças, feito de papel cartão e escrito a pincel atômico de cor preta. Para sua confecção foi pensado em um roteiro (Apêndice K) aonde o pesquisador iria lendo e os alunos iriam executando o solicitando.

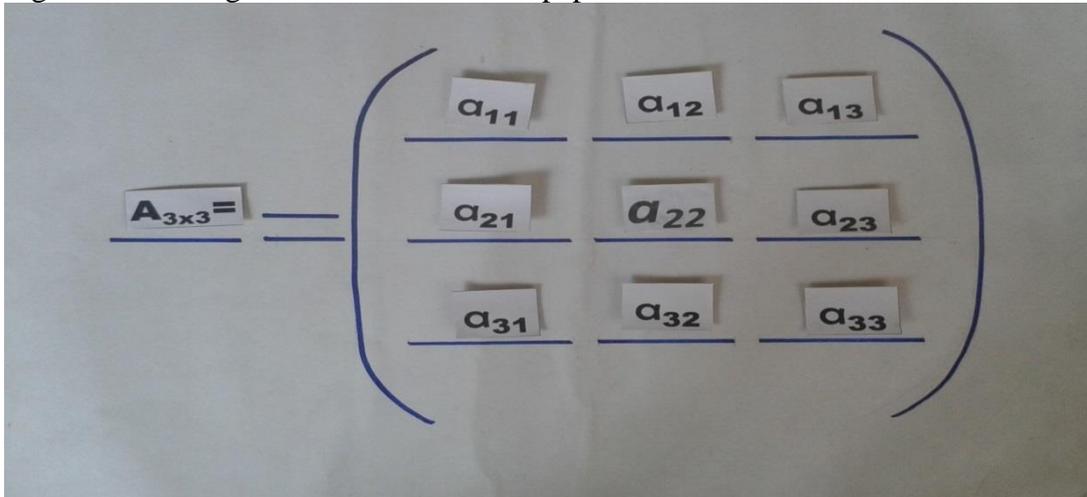
Com o intuito de transcrever a aula para melhor compreensão da mesma será narrada em detalhes.

A aula começou às 7 horas do dia 13 de janeiro de 2016; a sala foi dividida em dez trios onde os alunos se organizaram de forma aleatória. Foi distribuído um envelope contendo as peças e um tabuleiro. Como o conteúdo já era de conhecimento dos alunos, a aula desse dia seria uma revisão do conteúdo. O pesquisador começou a aula escrevendo no quadro de giz o título do conteúdo e também escrevendo que seria uma revisão do mesmo. Então o objetivo da aula foi revisar o conteúdo de matrizes e rever as matrizes especiais.

Dando continuidade perguntou aos alunos o que seria matriz. Alguns alunos ficaram calados, um e outro arriscava a falar alguma coisa semelhante ao conteúdo visto, assim o pesquisador comentou falando de forma pausada e escrevendo no quadro o conceito de matrizes. Depois pediu para que formassem uma matriz A de ordem três

na forma genérica. Escrevi no quadro o que falava e depois leu o que estava escrito no quadro. Dando um tempo para os alunos executarem e sendo auxiliado pelo professor regente, que acompanhava os grupos. Tendo os alunos, realizado o solicitando, o pesquisador escreveu no quadro a forma abreviada $[A=(a_{ij})_{3 \times 3}]$ da matriz solicitada.

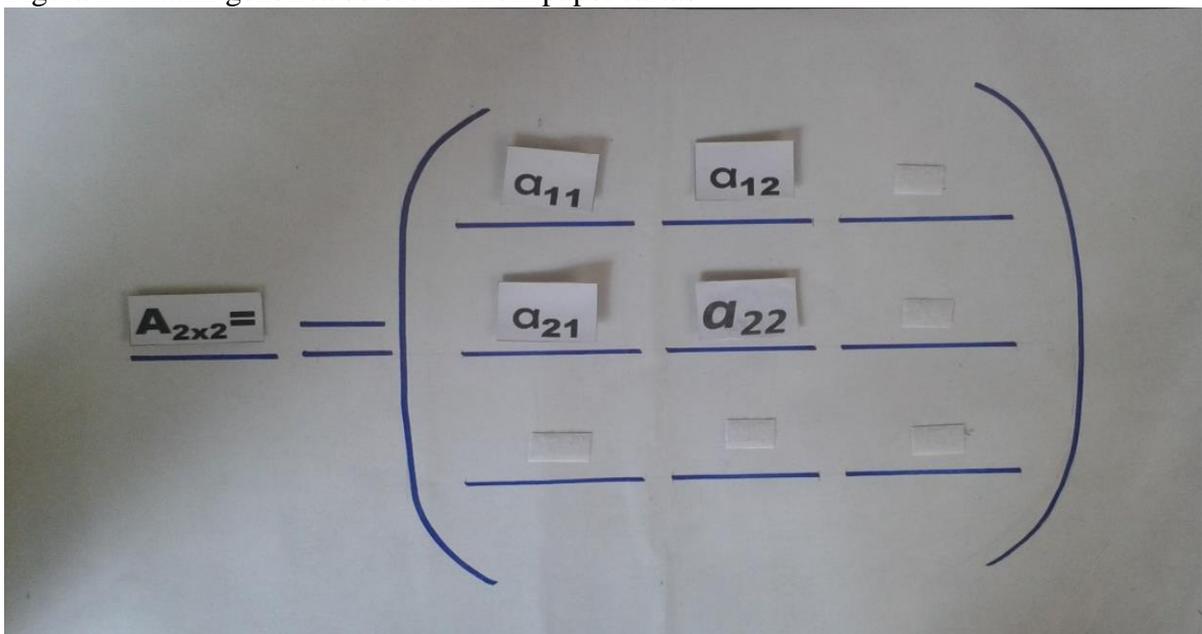
Figura 1- Matriz genérica de ordem 3 em papel cartão



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

Depois pediu que formassem a matriz A de ordem 2 na forma genérica. Alguns trios ficaram em dúvida quais peças deveriam tirar para formar a matriz solicitada, mas fizeram o que foi pedido.

Figura 2- Matriz genérica de ordem 2 em papel cartão

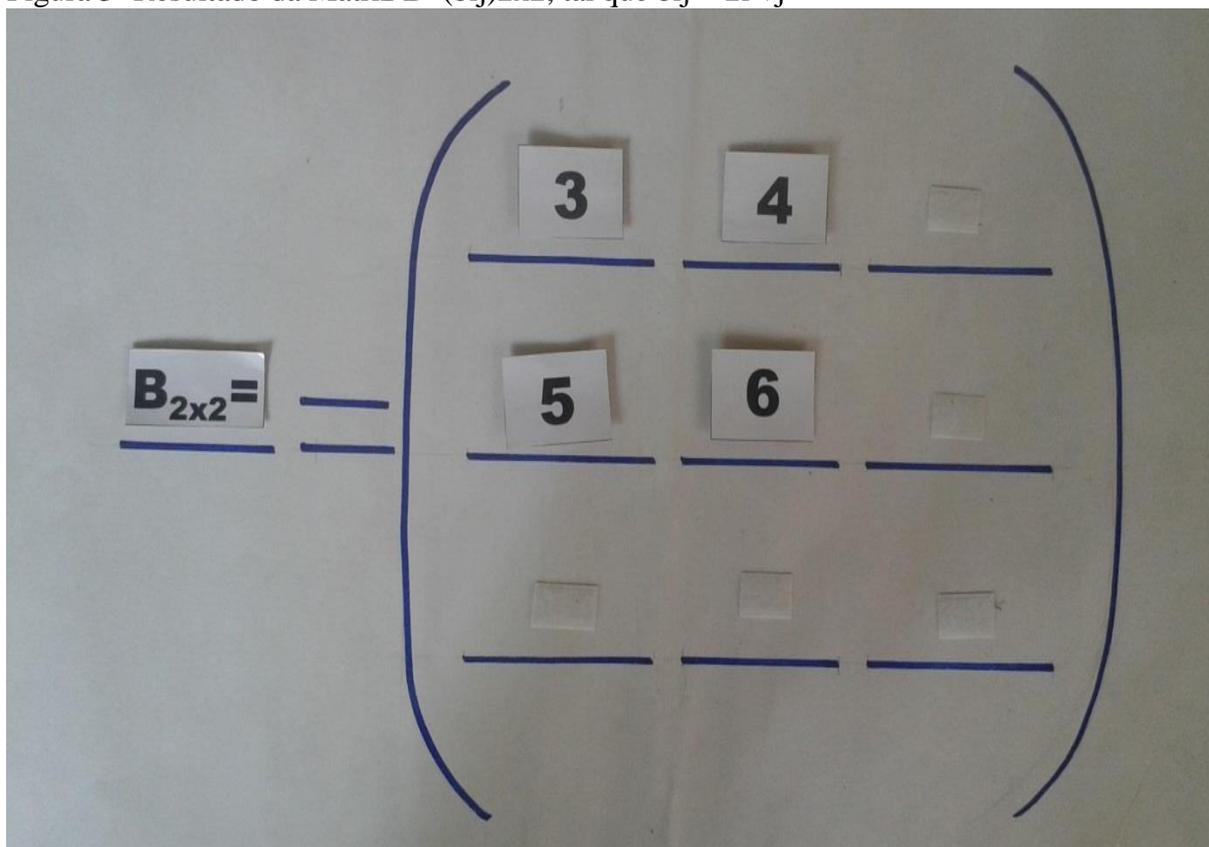


Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

O pesquisador perguntou de que matriz especial se tratava. Os alunos responderam que se tratava de uma matriz quadrada, por ter a mesma quantidade de linha e coluna. Sempre escrevendo o que pedia para os alunos no quadro de giz como também escrevia o nome das matrizes solicitadas.

Dando continuidade, pediu que determinassem a matriz $B=(b_{ij})_{2 \times 2}$, tal que $b_{ij} = 2i + j$.

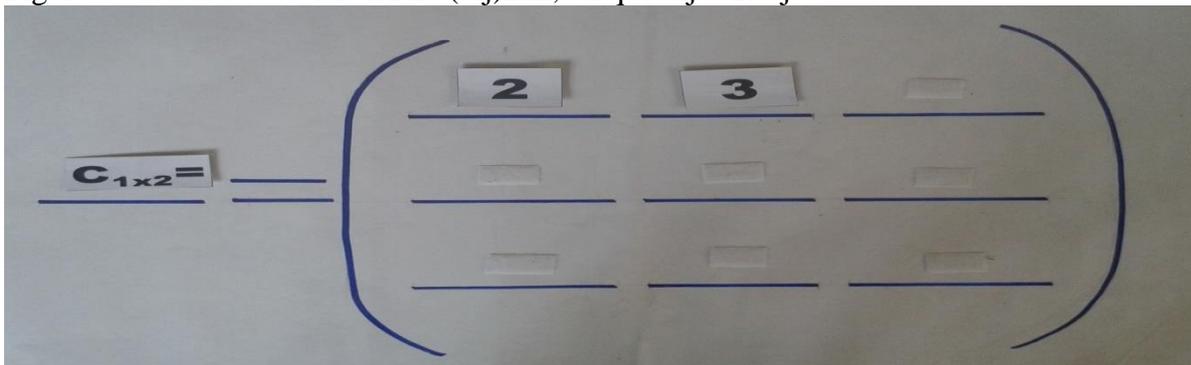
Figura 3- Resultado da Matriz $B=(b_{ij})_{2 \times 2}$, tal que $b_{ij} = 2i + j$



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

Foi percebido que alguns alunos ficaram sem saber que valor deveria ser usado para 'i' e para 'j'. Conversaram entre si, pediram ajuda para o professor regente e foram montando a matriz. Dado um tempo para os alunos, com alegria eles iam mencionando que já tinham terminado. Quando todos anunciaram que tinham terminado de montar a matriz solicitada, foi pedido novamente que montassem uma matriz $C_{1 \times 2}$ de forma genérica usando as peças; dando continuidade foi pedido que determinasse a matriz $C = [c_{ij}]_{1 \times 2}$, tal que $c_{ij} = i + j$.

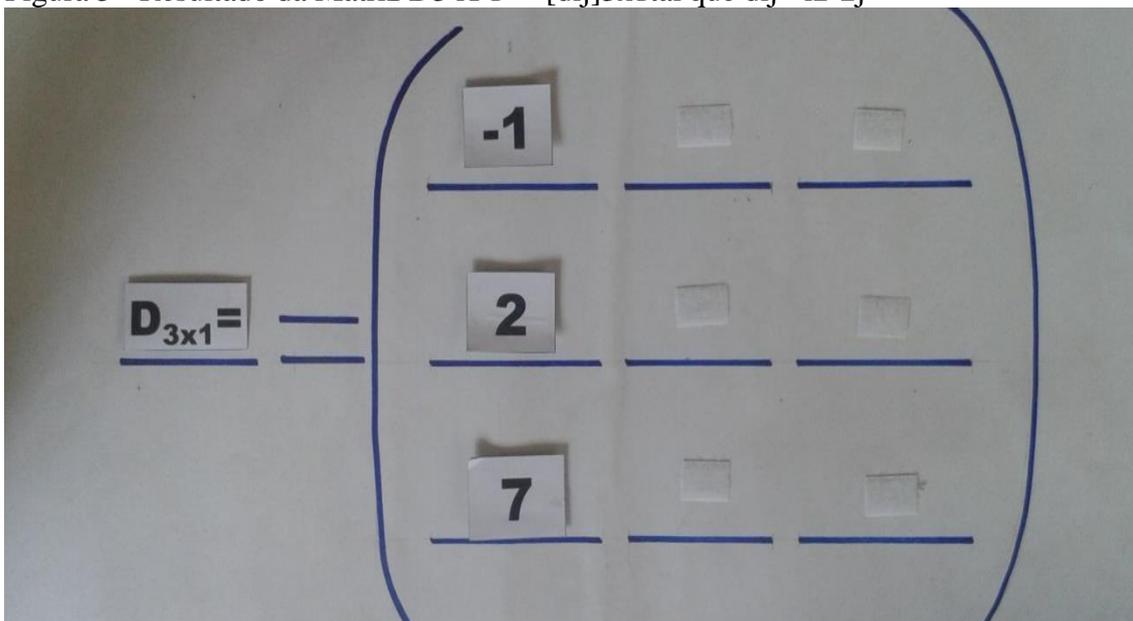
Figura 4 - Resultado da Matriz $B=(b_{ij})_{2 \times 2}$, tal que $b_{ij} = 2i + j$



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

Perguntei de que matriz especial se tratava. Os alunos responderam que se tratava de uma matriz linha. Momento importante que merece ser mencionado é que os alunos iam fazendo o que era solicitado de forma tranquila, trocando ideias entre eles e perguntando se estava certo ou não as matrizes. Terminando todos os trios de fazer a matriz C foi solicitado pelo pesquisador que montassem a matriz $D_{3 \times 1}$ de forma genérica. Feita a matriz pelos alunos, perguntou o pesquisador de que matriz especial tratava. Os alunos responderam que seria uma matriz coluna. Prosseguido escreveu no quadro que determinassem uma matriz $D = [d_{ij}]_{3 \times 1}$ tal que $d_{ij} = i^2 - 2j$.

Figura 5 - Resultado da Matriz $D_{3 \times 1} = [d_{ij}]_{3 \times 1}$ tal que $d_{ij} = i^2 - 2j$

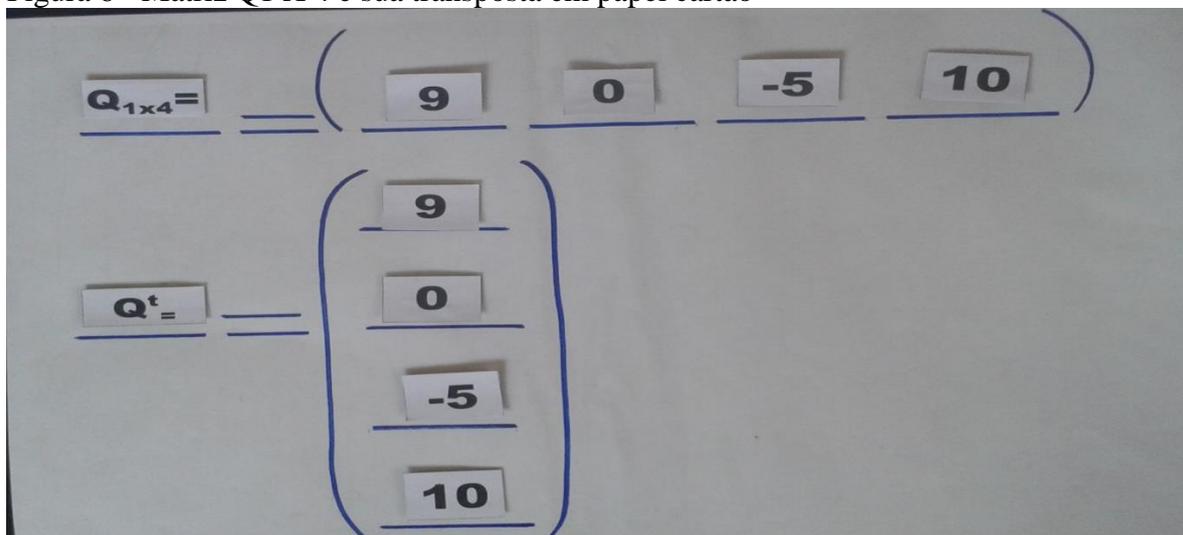


Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

Dando tempo foi percebido pelo pesquisador que os alunos quando se tratava de potência eles apresentaram certo desconforto na resolução, mas fizeram o que foi sugerido. Dando continuidade o pesquisador escreveu no quadro que montassem uma matriz nula. E os alunos olharam um para o outro e disseram: - só tem zero. Assim montaram a matriz $O_{2 \times 3}$. Dando continuidade o pesquisador escreveu e falou que montassem uma matriz diagonal A de ordem três. Os alunos, mais descontraídos, montaram diversas matrizes de ordem três. Foi comentado que os termos $a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{23}, a_{31}$ e a_{32} são iguais a zero.

Os demais termos, os termos da diagonal principal podem apresentar valores diferentes de zero. Prosseguindo foi solicitado que os alunos montassem uma matriz identidade de ordem dois. Os alunos comentaram que na diagonal principal só tem o número um, e montaram a matriz. O pesquisador pediu que os alunos montassem uma matriz $Q_{1 \times 4}$ com quaisquer valores. Os alunos disseram não dar porque o tabuleiro é de ordem três. Assim o pesquisador pediu que virassem o tabuleiro. Os alunos disseram assim tudo bem. Dessa forma brincando eles montaram a matriz $Q_{1 \times 4}$ com quaisquer valores. Dando prosseguindo o pesquisador pediu que montassem a transposta da matriz formada.

Figura 6 - Matriz $Q_{1 \times 4}$ e sua transposta em papel cartão



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016
Material didático elaborado pelo autor

Terminando de formar a matriz os alunos comentaram que se tratava de trocar as linhas pelas colunas. Pediu que montassem uma matriz de ordem três com os valores genéricos. Montaram a matriz e o pesquisador agora usando a matriz feita pediu que substituíssem os termos e montassem uma matriz simétrica. Os alunos ficaram a

perguntar: o que seria uma matriz simétrica? Conversaram entre si, olharam o caderno, o livro e junto com o pesquisador perceberam ou lembraram que os termos a_{12} e a_{21} , a_{13} e a_{31} e por fim a_{23} e a_{32} apresentam valores iguais entre os pares e distintos entre si; como também a ordem entre os termos, ou seja, o termo a_{12} , correspondem o a_{21} e assim com os demais. Por fim foi solicitado que montassem uma matriz qualquer de ordem dois. Depois pedi que falassem da matriz oposta. Os alunos ficaram em silêncio um tempo e depois começaram a falar que seria uma matriz com os termos com sinal trocado. Então o pesquisador pediu que montassem a matriz oposta da maneira.

Passando nos trios foi percebido que os alunos realizaram as atividades solicitadas. Terminando o horário da aula foi pedido e com o consentimento deles que respondessem algumas questões quanto o recurso didático proposto pelo pesquisador. Foi elaborado um questionário aberto com nove perguntas que foi respondido por dez alunos. Entre as perguntas feitas, foi indagado em que favoreceu o recurso didático proposto. Dos dez alunos, um escreveu que favoreceu na atenção que os alunos deram para a aula e nove escreveram que favoreceu no aprendizado e interação do conteúdo.

Quando indagados em que diferenciou a aula do pesquisador e do professor regente, os alunos responderam da seguinte forma: cinco escreveram que a aula foi mais dinâmica, quatro mencionaram o uso de materiais que ensinam e despertam o conhecimento e um, escreveu “que modo de explicar a interação do professor com o aluno”, o fato de ele apoiar o indivíduo quando ele acerta ou erra. E por fim foi feita uma pergunta fechada que consiste em saber se o recurso didático facilitou o ensino-aprendizagem de matrizes ou não. Todos responderam que sim.

Tendo como base as respostas feitas pelos alunos de uma turma de trinta que participaram da aula proponho que uma aula seja elaborada de forma que materialize o conhecimento com o manuseio de recursos didáticos que trabalhem não só com o sentido da visão mais também o sentido do tato, pois em grupo os alunos trocando de experiências e sendo conduzidos pelo professor e intérprete, a aprendizagem se torna mais dinâmica, significativa e próxima de suas peculiaridades que tanto é difícil de perceber quando se tem turma muito numerosa.

Falando um pouco do aluno surdo. Foi percebido que ele ficava um pouco perdido na compreensão do enunciado feito pelo professor pesquisador. Só quando o intérprete se comunicava com ele em libras é que ele executava a ação mesmo estando no lado de dois colegas. O que foi percebido também é que ele não responde às perguntas do questionário sem o auxílio do intérprete. Isso nos mostra que é necessário

a presença do intérprete e que o professor organize suas aulas de forma que favoreça e respeite as peculiaridades do aluno surdo. Que utilize o recurso didático de forma que contribua na comunicação dos enunciados que devem ser codificados em libras. Com outras palavras: que o professor e o intérprete trabalhassem de forma conjunta nas elaborações didáticas com o intuito de fazer uma aula mais próxima da realidade dos alunos com deficiência auditiva, pois:

todos os conteúdos, que têm como pré-requisito a oralidade ou a percepção auditiva para sua perfeita compreensão, devem ser repensados em termos de estratégias para sua aprendizagem, pois a perda auditiva impede a realização de associações e análises da mesma forma que as pessoas ouvintes. Os recursos visuais devem ser utilizados como alternativas para que não haja prejuízo em relação aos conteúdos desenvolvidos. (BRASIL, 2005, p.82)

Nesse tópico é retratado o produto 2, criado para trabalhar o conteúdo de relações métricas no triângulo retângulo com ênfase no ensino de alunos com deficiência auditiva e surdos.

4.5.2 Produto 2 - Recurso Didático para trabalhar o conteúdo Relações Métricas no Triângulo Retângulo – Teorema de Pitágoras

Esse produto será denominado de **RDRMTR – OR** e será melhor apresentado no Apêndice H.

Quanto sua apresentação: São recursos feitos em papel cartão divididos em três conjuntos. O primeiro conjunto será denominado de RDRMTR – DE. Esse conjunto é formado por 8 peças que demonstra a semelhança entre os triângulos tendo como base o teorema fundamental que diz “ a altura de um triângulo retângulo à hipotenusa, determina dois outros triângulos, ambos semelhantes ao primeiro” e também trabalha catetos, projeções dos catetos, altura e hipotenusa. O segundo conjunto será denominado por RDRMTR – DF. Esse conjunto com quarenta e quatro peças demonstra as fórmulas $a \cdot h = b \cdot c$, $b^2 = n \cdot a$, $c^2 = m \cdot a$ e $a^2 = b^2 + c^2$ obtidas no primeiro conjunto. O terceiro conjunto será denominado por RDRMTR – QC. Esse conjunto com setenta e duas peças serve para relacionar as fórmulas obtidas com as letras oferecidas no triângulo retângulo.

O objetivo do recurso didático **RDRMTR - OR** é proporcionar ao aluno surdo suporte visual que facilite com o manuseio das peças a compreensão do conteúdo que o professor está propondo.

Conteúdos relacionados: Há conteúdos relacionados à relação métrica no triângulo retângulo como podemos citar os casos de semelhança de triângulos, proporção e operações que envolvam multiplicações.

4.5.2.1 Aplicação e relação com a pesquisa

A aplicação do recurso didático para trabalhar relação métrica no triângulo retângulo aconteceu nos dias 19 e 26 de abril às 13h30 na sala de aula de primeiro ano envolvendo dois alunos surdos e um aluno com deficiência auditiva que estudam na escola da pesquisa e um instrutor surdo que trabalha no Napi. Foram convidados dois professores regentes da escola, um professor do Instituto Federal do Acre, um intérprete que acompanha o aluno com deficiência auditiva e a professora de Libras, docente do Ifac e responsável pela deficiência auditiva no NAPI em Cruzeiro do Sul. Essa profissional traduziu a aula por certo tempo devido ter outros compromissos inadiáveis. Ela tem experiência como professora de matemática a nível médio.

A aula foi filmada por um profissional da cidade com o intuito de termos um vídeo tutorial.

Vamos agora narrar como foi à aula do dia 19 de abril de 2016.

Para iniciar foi posto no quadro branco o conteúdo da aula que foi relações métricas no triângulo retângulo. Foi também posto e explicado o objetivo da aula o qual dizia conhecer e aplicar as relações entre catetos, hipotenusa, altura e projeções dos catetos sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, com destaque para o teorema de Pitágoras.

Após explicar o objetivo foi solicitado aos alunos que eles montassem os quebra-cabeças distribuídos entre eles.

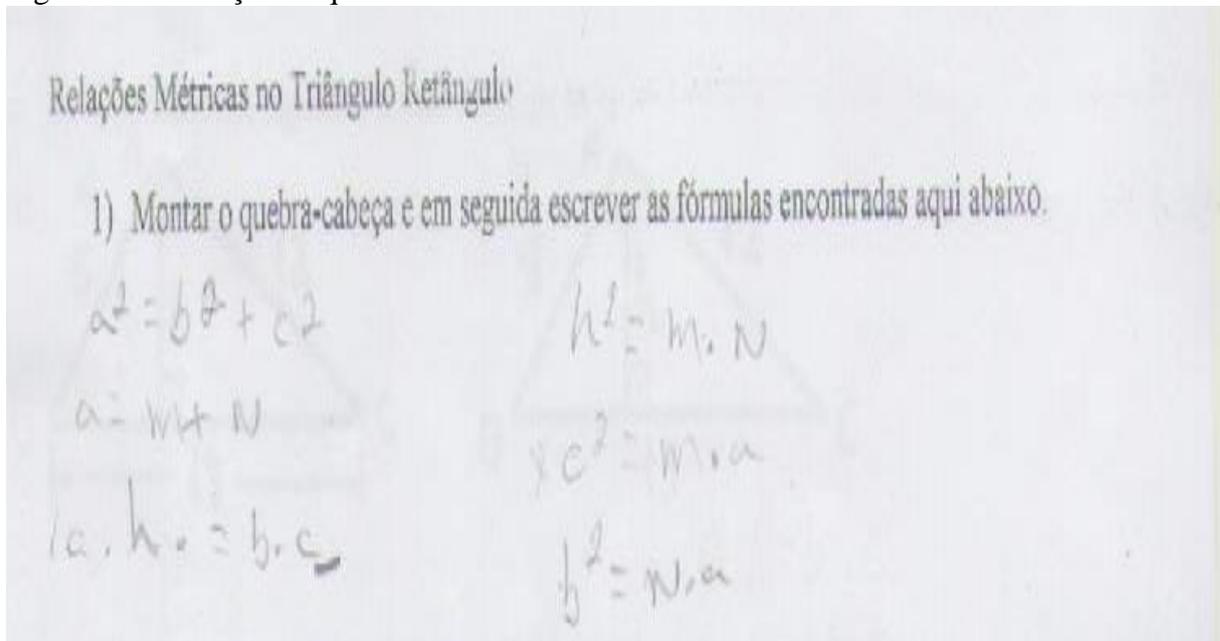
Figura 7 - Foto dos alunos montando o quebra-cabeça do conteúdo relações métricas no triângulo retângulo



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Dando continuidade foi solicitado que eles respondessem a primeira pergunta de uma pequena lista de exercício (LE) que se encontra no APÊNDICE I e que apresenta quatro questões. Foi dado tempo para eles escreverem as fórmulas como respostas da questão nº 01.

Figura 8 - Resolução da questão um da lista de exercício



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Todos os quatro montaram o quebra-cabeça e escreveram as fórmulas. Demonstraram certo tempo para entender o que era para fazer, mas com as explicações do professor sendo auxiliado pela intérprete resolveram a questão.

Dando continuidade o professor pesquisador indagou como aquelas fórmulas eram encontradas usando os triângulos semelhantes?

O objetivo do professor era demonstrar utilizando os recursos didáticos que cada fórmula é oriunda de uma relação de dois triângulos semelhantes. Usou para a demonstração das fórmulas cartazes confeccionados por ele no intuito de demonstrar de forma muita tranquila e detalhada as sucessivas relações dos triângulos enfatizando o sentido da visão isso porque para Alvez (2010, p. 51).

Os alunos surdos baseiam-se mais nas pistas visuais que nas auditivas. A utilização, em sala de aula, de recursos visuais adequados facilita sobremaneira a compreensão e a aprendizagem significativa deste aluno.

Na figura abaixo é exposto um trecho da aula onde o professor demonstra como são obtidas as fórmulas através de cartazes envolvendo os triângulos semelhantes.

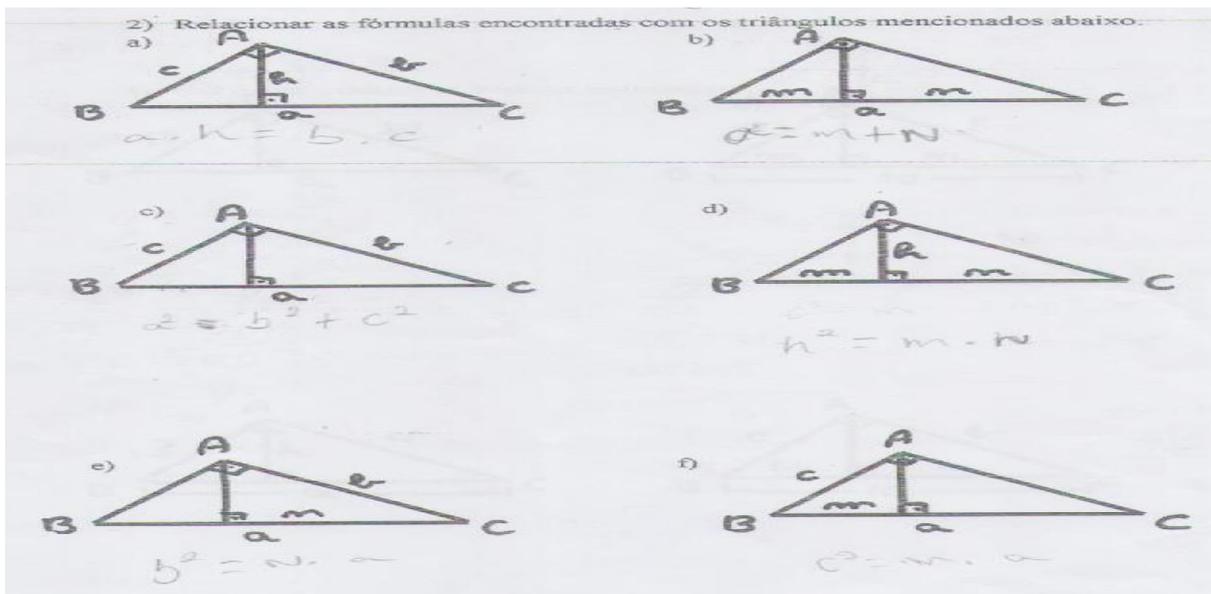
Figura 9- Demonstração da obtenção de fórmulas envolvendo os triângulos semelhantes



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Dando sequência a aula foi solicitado aos alunos que respondessem à questão dois da lista de exercício.

Figura 10 - Resolução da questão dois da lista de exercício



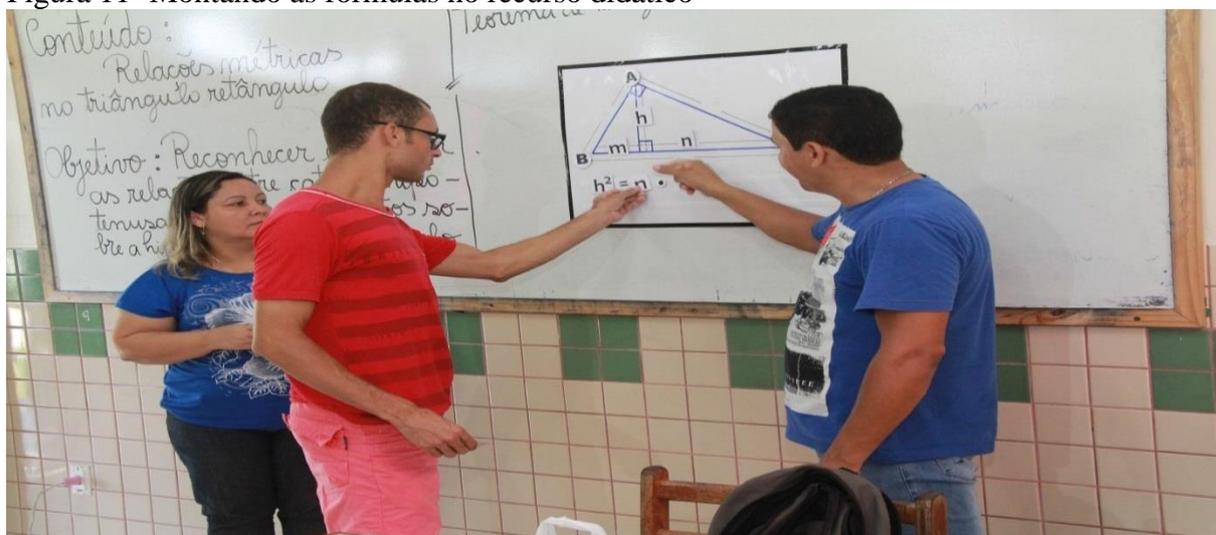
Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Na resolução da questão foi percebido que os alunos não obtiveram tanta dificuldade em respondê-la, aliás dois alunos responderam muito rápido, demonstrando que tinham entendido o conteúdo após a explicação das demonstrações.

De acordo com Ponte (2015, p. 23) o envolvimento ativo do aluno é condição fundamental da aprendizagem, isso porque o aluno mobiliza seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo.

Terminando de responder à questão dois os alunos foram convidados para montar as fórmulas utilizando um recurso didático que estava preso no quadro branco.

Figura 11- Montando as fórmulas no recurso didático



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Nesse dia os alunos já se apresentavam cansados e deixamos para continuar no dia 26 de abril de 2016.

No dia 26 de abril, às 13horas e 30min foi dada continuidade a aula com o conteúdo relações métricas no triângulo retângulo na escola da pesquisa. Nesse dia um aluno com deficiência auditiva não compareceu por ter mudado de domicílio escolar. Quanto aos professores convidados, somente um compareceu na pesquisa. Já os dois alunos surdos e o instrutor surdo compareceram como também a intérprete de Libras. Assim foi possível darmos continuidade a filmagem da aula.

O professor pesquisador copiou novamente o conteúdo do quadro de giz, como também o objetivo da aula. Convidou um aluno para ir ao quadro e com as letras postas no recurso didático posto no quadro branco pediu para montar a fórmula que seria conveniente com as letras oferecidas. Assim um aluno se levantou e apresentou dificuldade em montar a fórmula. Convidou outro aluno e este se apresentou mais familiarizado com o conteúdo fazendo o que foi proposto.

Ponte (2015, p. 52) nos diz que quando os alunos se confrontam com dúvidas, o professor deve começar por colocar questões abertas e ou devolvê-la, levando-os a pensar melhor sobre o seu problema. Ao chamar outro aluno, o professor pesquisador demonstrava que ele pode resolver, pois o colega sabe resolver e assim ele também pode responder o que está sendo solicitado.

Dentro desse contexto Ponte (2015) também nos afirma que é preciso muitas vezes fornecer e recordar informações, também oportunizar ao aluno fazer síntese da atividade, descrevendo os seus avanços e recuos.

Figura 12 - Montando as fórmulas no recurso didático no segundo momento da aula

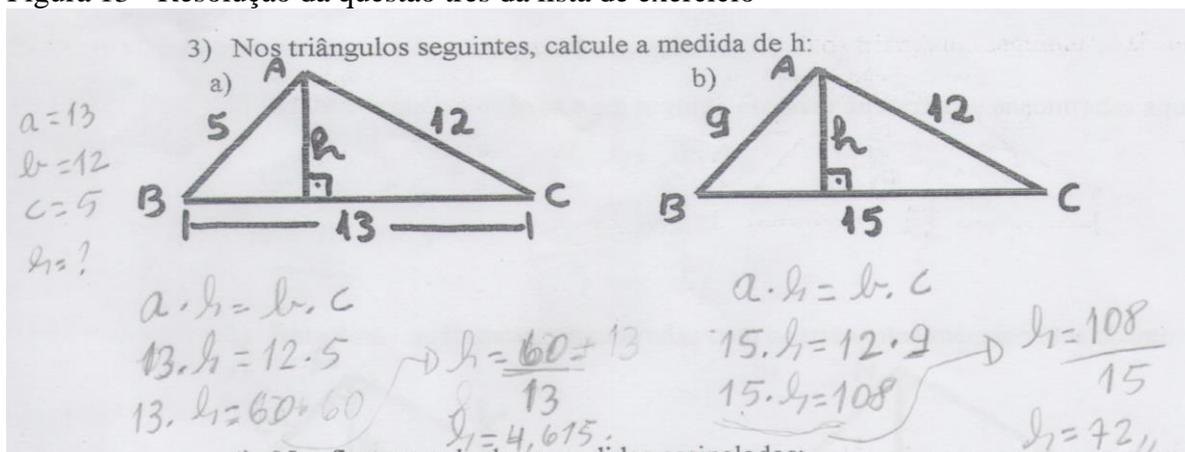


Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Aproveitando a fórmula $h^2 = m \cdot n$ foi demonstrado como é obtida a fórmula utilizando os triângulos semelhantes.

Após a demonstração foi solicitado que resolvessem a questão número três da lista de exercício que eles tinham começado a resolver na aula passada. A questão pedia para encontrar a altura como mostra a figura seguinte.

Figura 13 - Resolução da questão três da lista de exercício



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Com o auxílio do professor regente da escola verificamos que as atividades propostas foram desenvolvidas com sucesso por parte dos alunos.

Para trabalhar o Teorema de Pitágoras foi utilizado o quadro de giz mesmo tendo

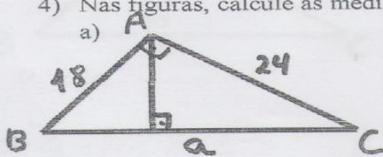
um recurso didático feito para trabalhá-lo. No quadro de giz foi posto as fórmulas dos catetos ao quadrado $c^2 = m \cdot a$ e $b^2 = n \cdot a$; depois foram somadas: $c^2 + b^2 = m \cdot a + n \cdot a$, obtendo $c^2 + b^2 = a^2$. Essa maneira de obter a fórmula do Teorema de Pitágoras foi escolhida devido salientar as demais vistas no decorrer da aula como também mostrar que ela é resultado de processos históricos e o significado de cada um de seus símbolos precisa ser conhecido.

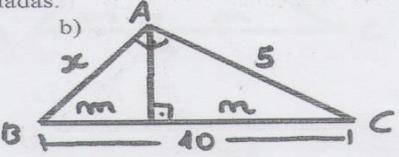
Cada fórmula representa uma síntese final de um processo e, por isso mesmo, pode ser enigmática para aqueles que tentam começar seus estudos por ela, tornando-se um convite à memorização sem nexos (LORENZATO, 2010, p. 44).

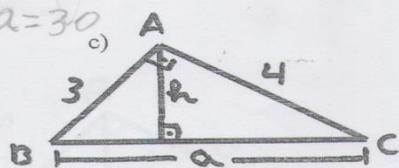
Após feito a demonstração da obtenção do Teorema de Pitágoras foi solicitado que resolvessem a questão de número quatro do roteiro somente a letra 'a' e 'b'.

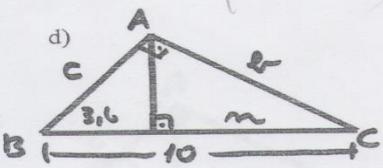
Figura 14 - Resolução da questão quatro da lista de exercício

4) Nas figuras, calcule as medidas assinaladas:

a) 

b) 

c) 

d) 

Handwritten solutions for part a):

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a^2 = 24^2 + 18^2$$

$$a^2 = 576 + 324$$

$$a^2 = 900$$

$$a = \sqrt{900}$$

$$a = 30$$

Handwritten solutions for part b):

$$b^2 = m \cdot a$$

$$5^2 = x \cdot 10$$

$$25 = x \cdot 10$$

$$25 = 10x$$

$$x = \frac{25}{10}$$

$$x = 2,5$$

Handwritten solutions for part d):

$$x^2 = m + 10$$

$$x^2 = 7,5 \cdot 10$$

$$x^2 = 75$$

$$x = \sqrt{75}$$

$$x = 8,66$$

Handwritten solutions for part c):

$$a = m + n$$

$$10 = m + 2,5$$

$$-m = -10 + 2,5$$

$$m = +10 - 2,5$$

$$m = 7,5$$

Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

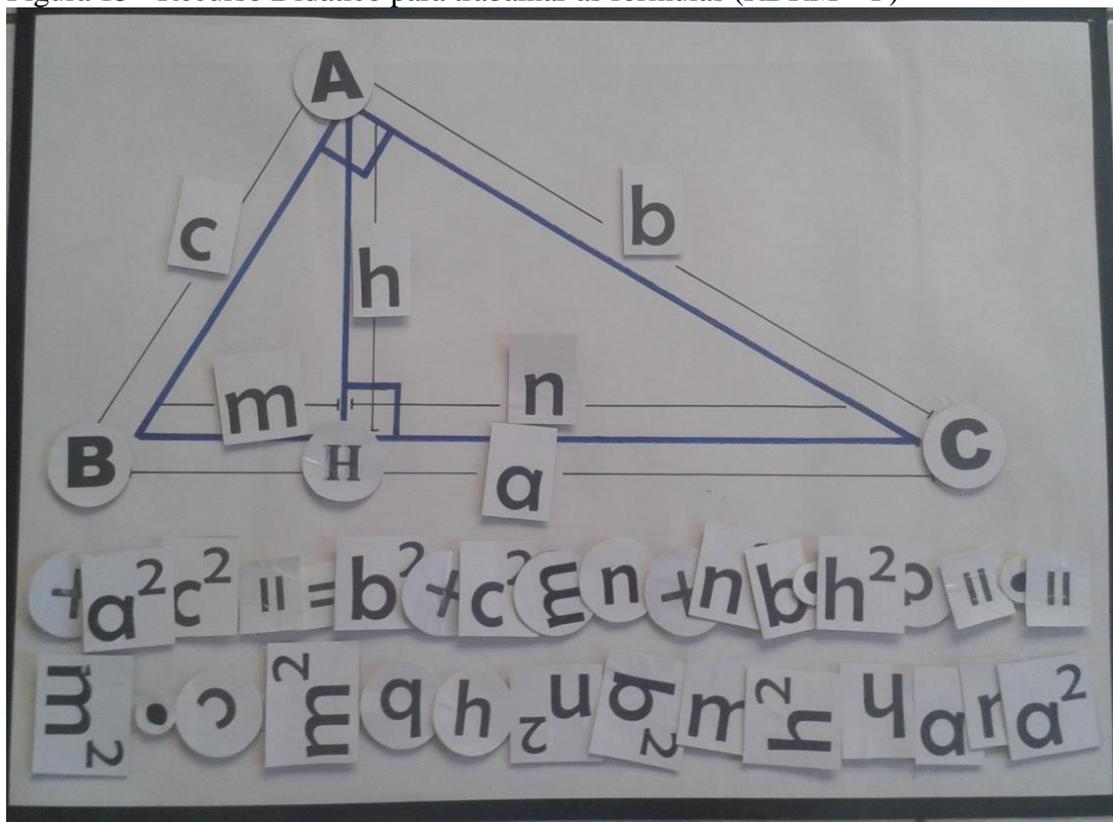
A questão foi resolvida por todos os alunos com êxito. As letras 'c' e 'd' da questão quatro não foram solicitadas suas resoluções, pois foi entendido que os alunos tinham compreendido o conteúdo ensinado. Assim com grande satisfação em perceber que os alunos tinham entendido o conteúdo foi dada a aula como encerrada.

A realização da aula voltada ao conteúdo relação métrica no triângulo retângulo contribuiu para responder algumas indagações criadas no decorrer de meus estudos em

prol do tema da referida pesquisa. No propósito de dar maior significado a pesquisa, se faz necessário responder a seguinte indagação: Em que favorecem os recursos didáticos no ensino de matemática?

Um ponto positivo que deve ser mencionado na aula de relação métrica no triângulo retângulo feita pelo professor pesquisador foi que os recursos didáticos criados para trabalhar relação métrica no triângulo retângulo além de envolver os alunos surdos também respeitam o tempo de aprendizagem de cada um. Essa ação torna a aula mais demorada, no entanto necessário para que o aluno compreenda o que o professor está ensinando. O recurso didático (figura 21) trabalha o montar das fórmulas que foram demonstradas e ensinadas seu processo de formação pelo professor. Favorece a aprendizagem pela ação que os alunos realizam sobre suas peças. Esse recurso didático apresenta uma peça maior apresentando 48,5 cm de largura por 66 cm de comprimento sendo acompanhado por 43 peças menores.

Figura 15 - Recurso Didático para trabalhar as fórmulas (RDRM – F)



Fonte: Pesquisa – 2016

De acordo com Wadsworth (1993, p. 151) Piaget nos diz que o conhecimento lógico-matemático é construído a partir das ações sobre os objetos. E foi isso que aconteceu quando os alunos surdos foram convidados para ir ao quadro e montar as fórmulas no recurso didático. Nos primeiros momentos, os alunos se apresentavam com certo desconforto, no entanto iam adquirindo confiança nas perguntas feitas e iam formando as fórmulas no recurso.

Na lista de exercício oferecida para os alunos surdos houve a oportunidade de utilizar a fórmula novamente, mas agora, com a oportunidade de resolver situações problemas. Para o professor pesquisador, essa ação demonstrou o conhecer das fórmulas que deveria ser usada pelo aluno, como também demonstrou que houve aprendizagem. Na resolução dos cálculos outros conhecimentos foram envolvidos como potenciação, multiplicação e razão; conteúdos que os alunos surdos têm dificuldades, como foram percebidos nas observações e na realização das entrevistas, mas foi oferecido outro recurso didático, a calculadora para facilitar a resolução das questões. Essa oportunidade de uso dos recursos didáticos é favorável devido os avanços tecnológicos que a sociedade utiliza como também promove dinamismo e conhecimento de manuseio dos referidos recursos.