



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

METODOLOGIA PARA ENSINAR GEOMETRIA PARA ESTUDANTES DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO MULTIPLANO E O APLICATIVO GEOGEBRA

Keuri Neri de Arruda¹

Salete Maria Chalub Bandeira²

1. Introdução

O presente artigo faz parte de recorte uma pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC) e tem por objetivo apresentar uma metodologia para o ensino e aprendizagem com materiais didáticos (multiplano, o software geogebra, materiais adaptados em relevo e outras tecnologias assistivas) para ensinar produto notável (especificamente o quadrado da soma de dois termos), os conceitos de potenciação, radiciação e reconhecimento de figuras planas e suas áreas com possibilidades de incluir estudantes com deficiência visual.

Percebemos que a “escola para todos” ainda constitui um grande desafio para a sociedade atual, visto que temos alunos que ainda se encontram fora dos parâmetros do sistema educacional. Apesar dos esforços do sistema em colocar esse aluno dentro de uma sala de aula, “dita normal” seu processo de aprendizagem, em muitos casos, ainda não é verdadeiro, devendo viabilizar soluções para o acesso a aprendizagem e ao conhecimento por parte desses alunos, sendo que o processo de inclusão requer profissionais específicos nesse ambiente escolar.

Uma das grandes dificuldades encontradas pelos professores de Matemática nas observações iniciais é a falta de recursos didáticos nas escolas de

¹ Especialista em Educação, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade Integrada Várzea Grande – FIVE e Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre - UFAC. E-mail: kn.neri@uol.com.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela UFMT e docente do MPECIM da UFAC. E-mail: saletechalub@gmail.com.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

registros dos PFC para análise. As ações tiveram no decorrer alguns momentos filmados com uma filmadora/celular.

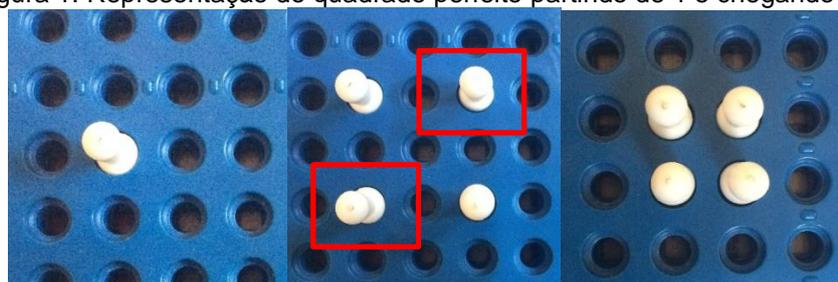
4. Sequência didática usando o multiplano

Do ponto de vista geométrico Lorenzato (2006), Bandeira (2015), Ferronato (2002) concordam que a interpretação geométrica auxilia na compreensão de significados e conceitos de conteúdos abordados. Usando o Multiplano podemos desenvolver conceitos (como potenciação, radiciação, área de figuras, produto notável e outros), pois eles favorecem a visualização e as representações ajudando no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Inicialmente vamos mostrar o que seria um número quadrado perfeito no multiplano. Lembrando que, quadrado perfeito em matemática, sobretudo na aritmética e na teoria dos números, é um número inteiro não negativo que pode ser expresso como o quadrado de um outro número inteiro. Exemplos: 1, 4, 9, ..., (SANTOS, 2014).

Começamos pelo número 1 (um) que é um número quadrado perfeito e partimos desse número para encontrar o próximo número quadrado perfeito. Logo, temos que acrescentar um pino em uma das linhas, um pino em uma das colunas e um pino para fechar o cantinho para obtermos o número quadrado perfeito. Na escrita algébrica seria: $(1+1)^2 = 1^2 + 1 + 1 + 1^2 = 1^2 + 2 \times (1 \times 1) + 1^2 = 1 + 2 + 1 = 4 = 2^2$ e geometricamente como na Figura 1 a representação geométrica no multiplano (Na atividade olhe para os pinos e as marcações):

Figura 1: Representação do quadrado perfeito partindo de 1 e chegando a 4.



Fonte: Adaptado de Ferronato (2002).



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

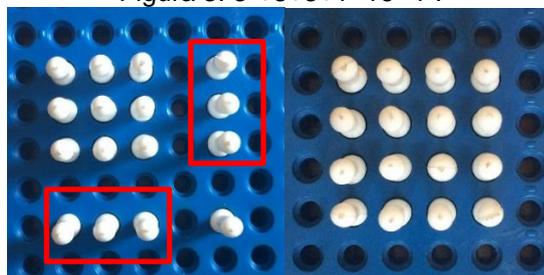
Continuando, com o número encontrado, no caso o número 4 (quatro) prosseguimos para encontrar o próximo número quadrado perfeito e acrescentamos dois pinos em uma das linhas, dois pinos em uma das colunas e fechamos o cantinho com um pino para completar o quadrado, cuja escrita algébrica pode ser $(2+1)^2 = 2^2 + 2 \times 1 + 2 \times 1 + 1^2 = 2^2 + 2 \times (2 \times 1) + 1^2 = 4 + 4 + 4 = 9$. Como mostra a Figura 2:

Figura 2: $2^2 + 2 + 2 + 1 = 9 = 3^2$.



Nessa lógica, o próximo número quadrado perfeito partindo do número 9 (nove) será um número que acrescentamos três pinos em uma das linhas, três pinos em uma das colunas e fecha o cantinho para completar o quadrado, podendo escrever algebricamente $(3+1)^2 = 3^2 + 3 \times 1 + 3 \times 1 + 1^2 = 3^2 + 2 \times (3 \times 1) + 1^2 = 9 + 6 + 1 = 16$. Como mostra a Figura 3:

Figura 3: $3^2 + 3 + 3 + 1 = 16 = 4^2$.



Notando que o quadrado perfeito tem a^2 pontos com lado a , indagamos qual o próximo quadrado perfeito. Como resposta, o próximo quadrado perfeito será $(a+1)^2$ que mostraremos no multiplano.

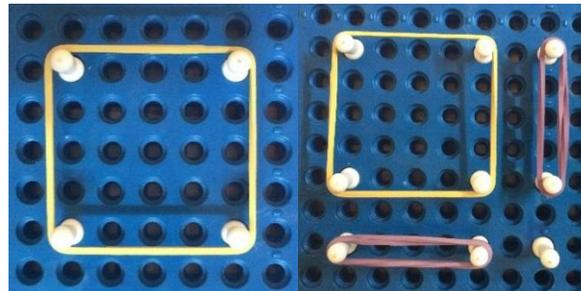
Vamos dispor de uma coluna de a pino à direita, uma coluna de a pino abaixo e completamos o cantinho. A escrita algébrica seria: $(a+1)^2 =$



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

$a^2+ax+ax+1^2= a^2+2xax+1^2=a^2+2a+1=a^2+2a+1^2$. Como mostra a Figura 4 a representação geométrica no multiplano.

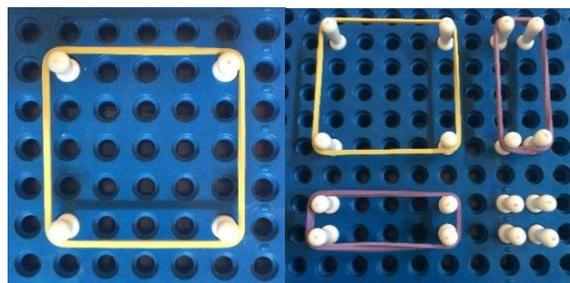
Figura 4: $(a+1)^2= a^2+a+a+1=a^2+2a+1=a^2+2a+1^2$.



Fonte: Elaboração dos autores, 2016.

Encontrando agora o quadrado perfeito $(a+2)^2$. Dispomos de duas colunas de a pinos à direita, duas colunas de a pinos abaixo e completamos o cantinho. Escrita algébrica seria: $(a+2)^2= a^2+ax+2+ax+2^2= a^2+2xax+2^2= a^2+4a+4=a^2+4a+2^2$. Como vemos na Figura 5:

Figura 5: $(a+2)^2=a^2+2a+2a+4=a^2+4a+2^2$



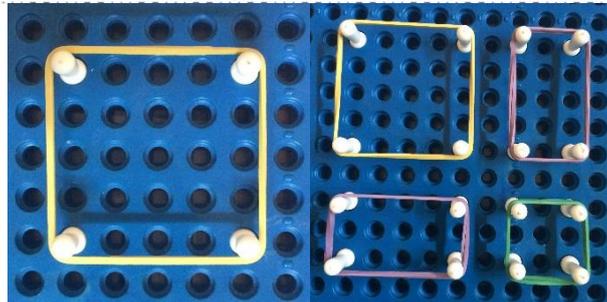
Fonte: Elaboração dos autores, 2016.

Seguindo essa lógica, partindo do quadrado a^2 desejamos encontrar o número quadrado perfeito $(a+b)^2$, logo adicionamos os valores; a^2 mais ab mais ab mais b^2 , com a escrita algébrica: $(a+b)^2= a^2+axb+axb+b^2= a^2+2xaxb+b^2$. Como mostra a Figura 6. De onde vem:

Figura 6: Quadrado da Soma dos termos a e b , $(a+b)^2=a^2+ab+ab+b^2=a^2+2ab+b^2$.

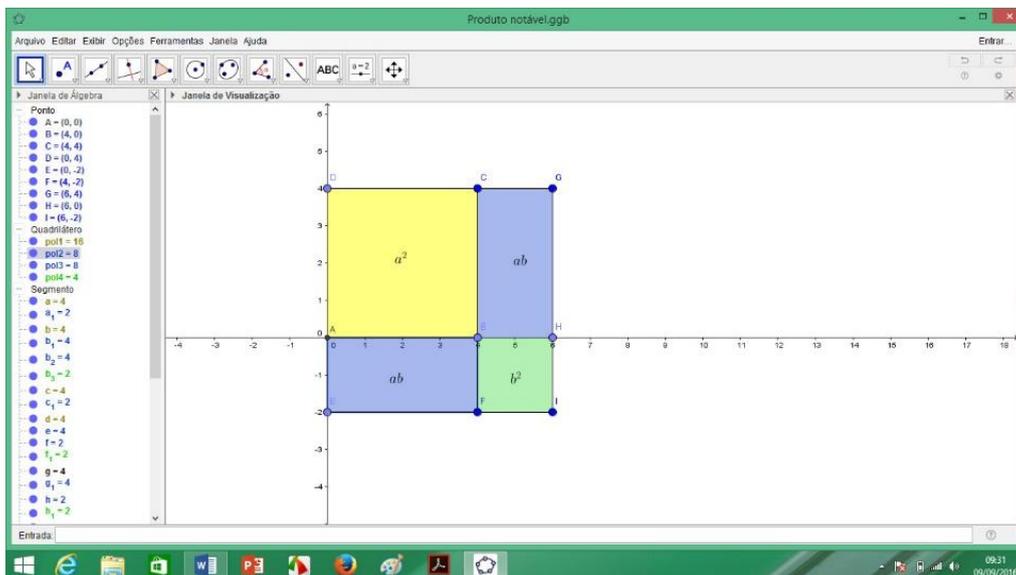


x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”



Portanto, o quadrado da soma de dois termos feito no Geogebra como mostra a Figura 7, para ser impresso e recortado para fazer a adaptação em alto relevo para que o aluno com deficiência visual possa ter mais um MDCMD disponível para o seu aprendizado.

Figura 7: Quadrado da soma de dois termos (QSDT) feito no Geogebra.



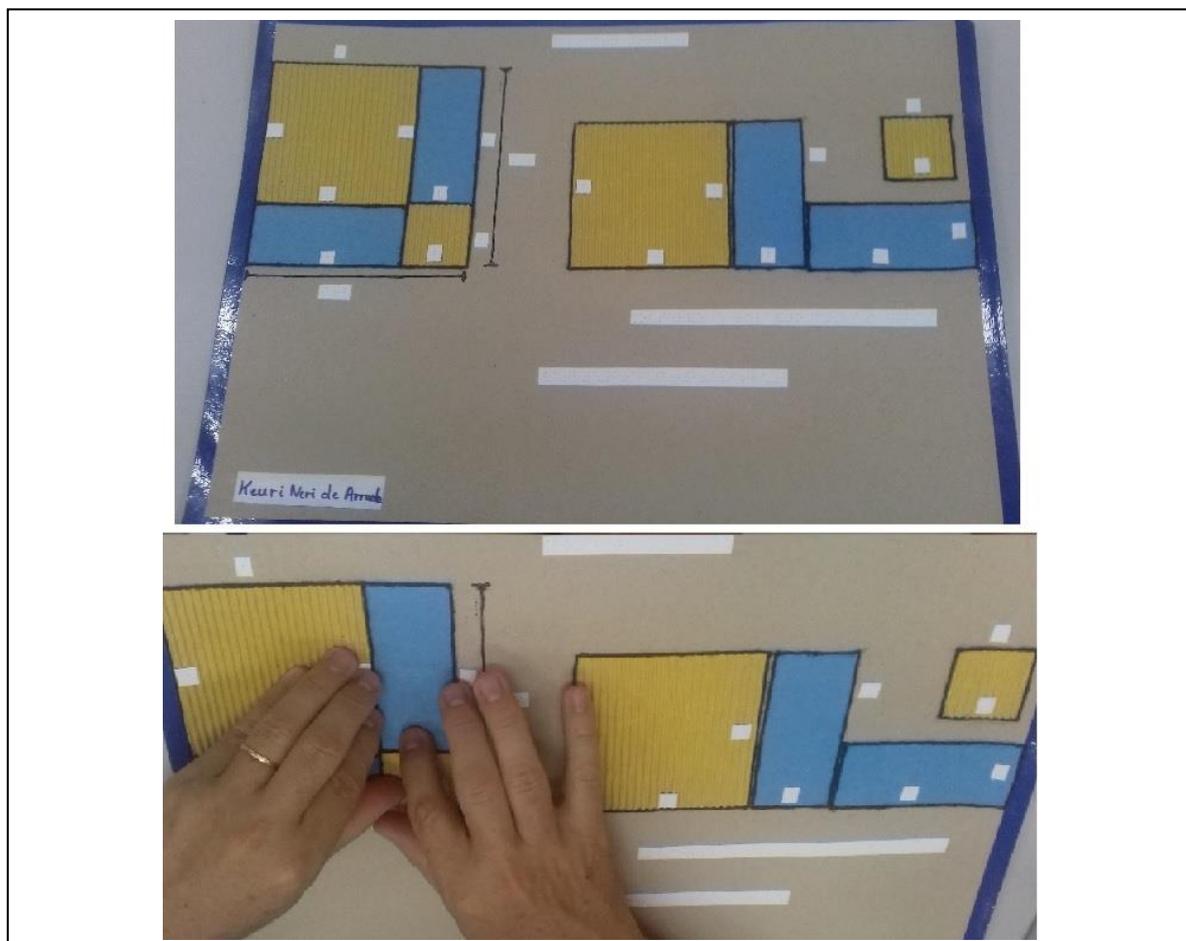
Fonte: Elaboração dos autores, 2016.

Na Figura 8, a adaptação em relevo para ser aplicada aos PFC do MPECIM/UFAC.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 8: Adaptação em relevo do Quadrado da soma de dois termos (QSDT).



Fonte: Elaboração dos autores, 2016.

5. Conclusões e análises dos resultados

O presente artigo que se referiu ao Produto Notável, especificamente o quadrado da soma de dois termos através de sua representação geométrica no Multiplano caracterizado pela mediação realizada como Material Didático Concreto Manipulável Dinâmico (MDCMD). Exploramos com os PFC esse conteúdo de matemática fazendo o uso da visualização e manipulação para escrevermos a linguagem algébrica.

Com o material didático em alto relevo foi explorado com os professores a explicação de acordo com os recursos utilizados conforme a textura e a adaptação dos lados do quadrado e do retângulo e a escrita em braile no lado da figura

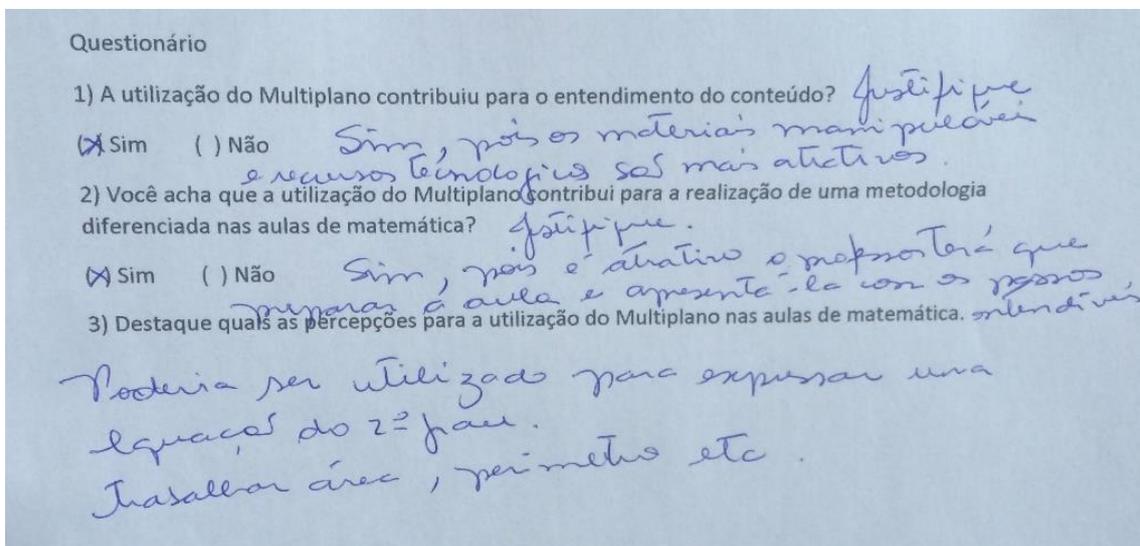


x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

adaptada. O quadrado maior (área = a^2 , com textura diferenciada do retângulo na cor amarela e escrita braile do lado de medida $a = \cdot$) e o quadrado menor (área = b^2 , com a mesma textura do quadrado anterior e com o lado de medida $b = :$). Dois retângulos, na cor azul, com a mesma textura de lados com medidas a e b (área = axb).

Com a intervenção realizada, concluímos que a pesquisa aplicada aos mestrandos apresentou excelentes resultados, pode-se perceber nas respostas do questionário aplicado aos professores que identificamos por PFC1 e PFC2, ilustrados nas figuras 9 e 10.

Figura 9: Resposta do PFC1.

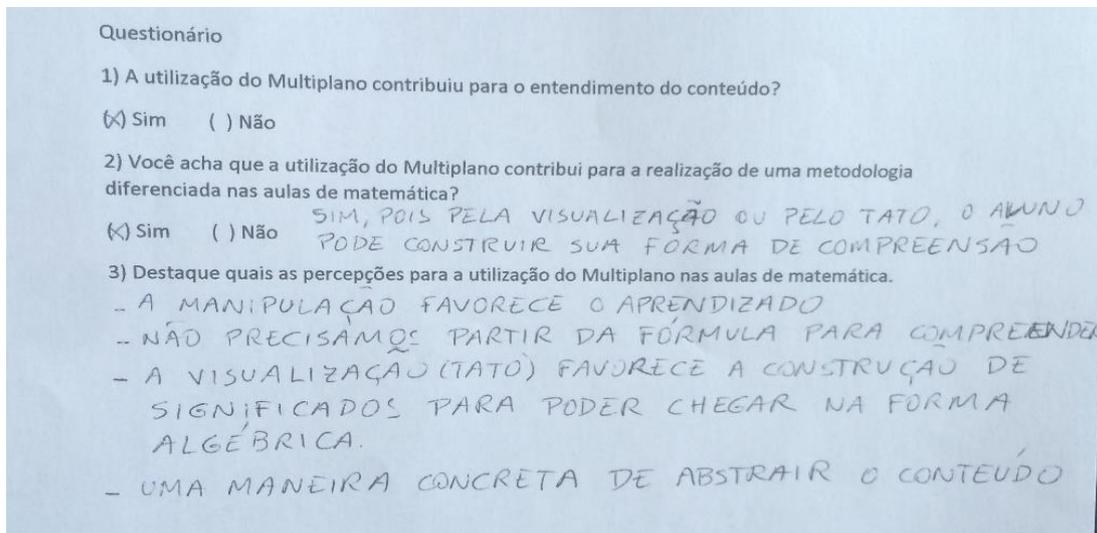


Fonte: PFC1, 2016.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Figura 10: Resposta do PFC2.



Fonte: PFC2, 2016.

Para os professores o material utilizado era algo novo, pois eles não tiveram contato com esse material em sua formação. Também percebemos como os autores citados na pesquisa que o MDCMD possibilitou uma maior aproximação na relação professor aluno e no aprendizado, despertando no debate para novas descobertas como o lado do quadrado e a raiz quadrada da sua área e a área é a potenciação de dois lados do quadrado. Na Figura 11, a intervenção realizada com o Multiplano, em 2016.

Figura 11: Exposição do recurso didático utilizado.



Fonte: Elaboração dos autores, 2016.



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Depois de todos os passos da sequência didática vários professores concluíram que o quadrado da soma de dois termos é a soma das áreas dos quadrados e dos retângulos. Ficou claro de onde surgiu o termo $2ab$ (soma das áreas dos retângulos = $ab+ab=2ab$) que apareceu na fórmula e a^2 e b^2 (área dos quadrados maior e menor). Com isso concluímos que o uso do material didático fez com que os professores enxergassem na prática com a manipulação do MD os conceitos trabalhados na atividade e assim, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Essa metodologia tem o intuito de incentivar os professores a buscarem novos MD para tornar suas aulas mais dinâmicas tanto com alunos com deficiência visual ou não. Cabendo aos professores inserir em seu trabalho pedagógico uma abordagem inclusiva, de maneira a propiciar aos alunos com deficiência visual o acesso ao conhecimento matemático. Diante dos dados da pesquisa concluímos que o material didático auxilia no processo de ensino-aprendizagem proporcionando uma visão ampla dos conteúdos gerando um interesse maior por parte dos alunos.

6. Referências bibliográficas

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática**. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente na escola: lembranças e depoimentos**. Campinas, SP: Autores Associados, PUC, 2003. 150p.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos didáticos na Educação Especial**. Benjamim Constant, Rio de Janeiro, ano 6, n. 15, p. 24-28, abr. 2000.

COSENZA, R.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FERRONATO, A. et al. **Ensino de Matemática para deficientes visuais, por meio da utilização do multiplano concreto e virtual**. Disponível em:



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

<<http://www.abmes.org.br/abmes/public/arquivos/publicacoes/cadernos16.pdf>>.
Acesso em: 14 jun. 2014.

FERRONATO, R. **Multiplano** (2012). Disponível em:
<www.multiplano.com.br/historico.html>. Acesso em 15 set. 2013.

FIORENTINI, D. et al. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática**. Boletim da SBEM-SP. 2002.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre o uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão**. Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis. V. 07, n. 2, p. 187-196. 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

LORENZATO, S. A. **Laboratório do ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. A. (Org.). **O laboratório do ensino de matemática e formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. P. 3-38.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, SEESP/SEED/MEC, 2007.

SANTOS, M.V.F. **Apostila de Matemática - Sequências e Progressões**. 2014. Disponível em:< <https://books.google.com.br/books?id=Br-2BAAAQBAJ>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SCHEFFER, N. **O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: Dobradura e Software dinâmico**. In: Lorenzato, S. (org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. P. 93-112.