



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

A MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO CIVIL: O USO DA MATEMÁTICA NO TRABALHO DO PEDREIRO

Ricardo Oliveira Magalhães¹

George Lucas Santana de Moura²

1. Introdução

Em todos os lugares é possível encontrar a matemática, e neste trabalho vamos analisar a matemática existente no dia a dia no trabalho de um pedreiro.

Um pedreiro, geralmente trabalhador de baixa escolaridade e que não segue o rigor matemático das escolas, faz vários tipos de cálculos de várias formas, por exemplo, o cálculo da área de uma casa que é feito medindo com linha e aproximando-se do valor quando não se tem uma área regular.

As atividades foram desenvolvidas durante as aulas de Estágio Supervisionado na Pesquisa e Extensão I com o uso de entrevista com o pedreiro Sr. José Magalhães. Foram-lhe feitos alguns questionamentos sobre como ele faz seus cálculos, como aprendeu a fazê-los e se via a matemática em seu trabalho.

Este trabalho tem o objetivo de comparar a matemática usada pelo pedreiro com o rigor matemático usado pela comunidade científica, também observando a existência da Etnomatemática.

Dessa forma fica perceptível evidenciar outra forma de ver a matemática operando na academia dando oportunidade ao futuro professor dessa disciplina vivenciar novas alternativas de aprender novas ideias matemáticas.

¹ Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre - UFAC.
E-mail: ricardoom2013@gmail.com

² Licenciando do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre - UFAC.
E-mail: gelucas.moura.2016@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”

2. Rigor matemático e etnomatemática

Podemos notar a existência da matemática no dia a dia do pedreiro e mesmo que ele não perceba, faz cálculos da forma que aprendeu com o passar dos tempos no seu ambiente de trabalho. Segundo D’Ambrosio, esta prática cultural pode ser descrita como etnomatemática.

[...] Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer [que chamo de **matema**] como resposta as necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo de **etnos**]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática. [...] (D’Ambrosio, 2001, p. 60).

Pensando a matemática como uma disciplina que se faz presente em “todos os campos do conhecimento e se faz necessária em qualquer atividade humana”, como nos diz Lorenzato (2010, p.53), nos propomos nesta investigação a mostrar a presença da aplicação da matemática no trabalho de um pedreiro, ficando perceptível que “ensinar matemática utiliza-se das suas aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista, por isso mesmo, mais significativa”.

Levando em consideração o conceito de etnomatemática, podemos ver que a prática do pedreiro também se inclui neste meio, pois o mesmo aprenderá apenas o que necessita para cumprir suas obrigações, não levando em consideração os métodos aritméticos tidos como avançados utilizados pela comunidade científica.

Sendo assim, não podemos definir como errado o método que o pedreiro utiliza para fazer suas contas, já que para um pedreiro o que importa são apenas os resultados, e em alguns casos não precisam ser exatos, mas sim o mais próximo possível do real, atendendo assim suas necessidades.



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

3. Matemática do pedreiro

Como dito anteriormente, existe mais matemática no trabalho do pedreiro do que se pensa, agora iremos explorar essas áreas as quais estão ligadas à matemática das escolas.

Uma das áreas exploradas na construção civil é a parte de perpendicularismo. Mesmo sem conhecer o conceito, o pedreiro utiliza das propriedades desse conceito no dia a dia, por exemplo, ao levantar uma parede de uma casa, o pedreiro utiliza um instrumento chamado “Prumo”, ao qual ele encosta na parede para verificar se ela é perpendicular ao chão.

Figura 1: Prumo



Fonte:

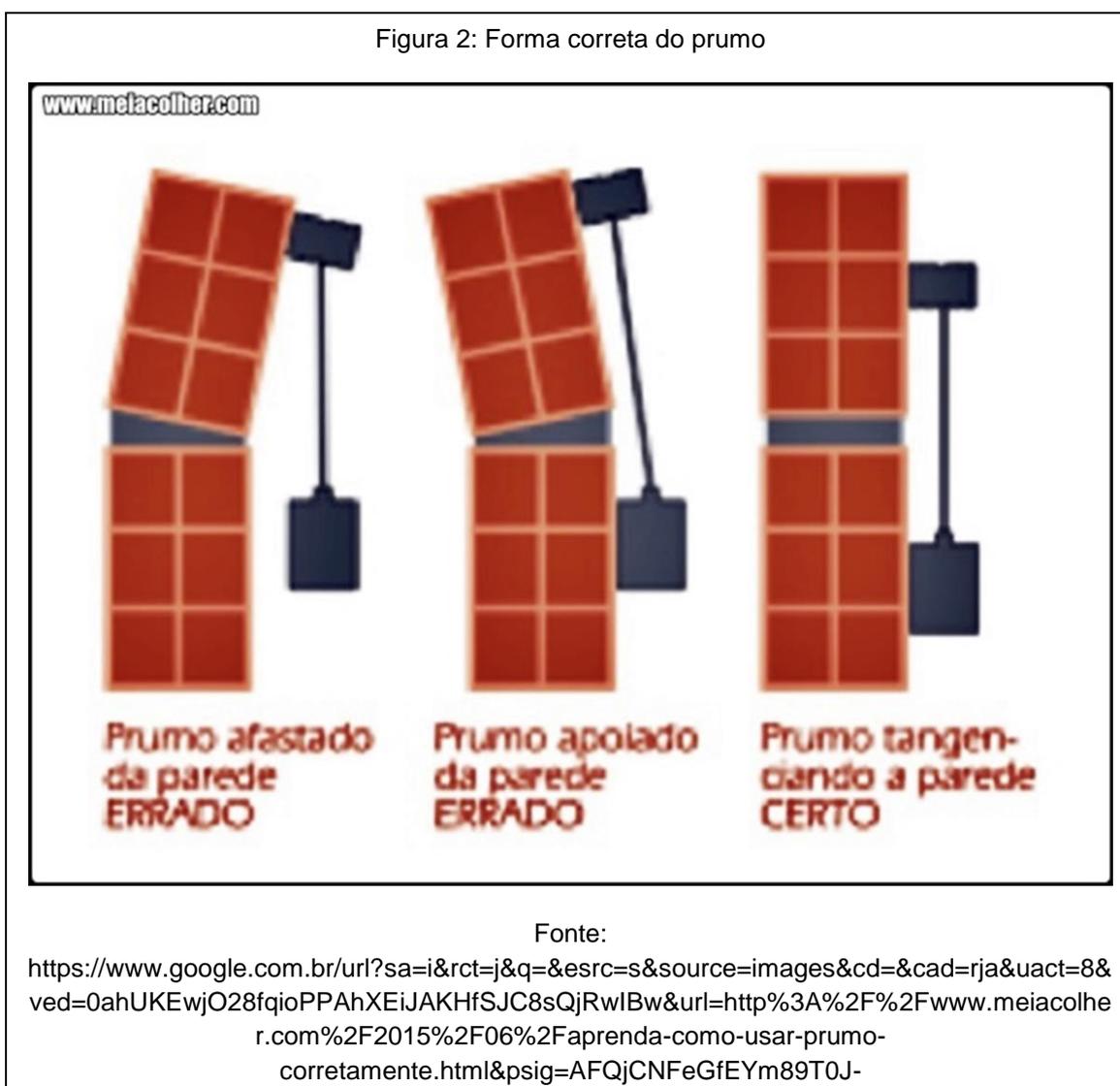
https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_jrKeilPPAhWEkJAKHa2QCskQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.meiacolher.com%2F2015%2F06%2Faprenda-como-usar-prumo-corretamente.html&psig=AFQjCNFeGfEYm89T0J-5KudBvJ2SnrHBtw&ust=1473537264099606



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

O pedreiro, através de uma ferramenta de trabalho chamada Prumo, vai calcular se a parede forma um ângulo reto em relação ao chão, ou seja, se a parede é perpendicular ao chão e essa relação é verificada se somente se o prumo for paralelo em relação à parede. Os conceitos utilizados pelo pedreiro são chamados pelos Matemáticos de Paralelismo e Perpendicularismo.

Figura 2: Forma correta do prumo



Como podemos observar na figura 2, uma parede só estará perpendicular ao chão se, e somente se, o prumo estiver paralelo à parede, caso faça qualquer



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

ângulo diferente de 90° a parede não estará perpendicular, podendo com isso ocorrer rachaduras ou a mesma cair.

Outra parte que está oculta no trabalho é a parte de razão e proporção. Essa parte encontra-se quando um pedreiro vai fazer um “traço de massa” ou um “traço de concreto” (esse traço é a mistura de areia, cimento, água e para o concreto usa-se brita também).

Figura 3: Preparação de traço de massa



Fonte:

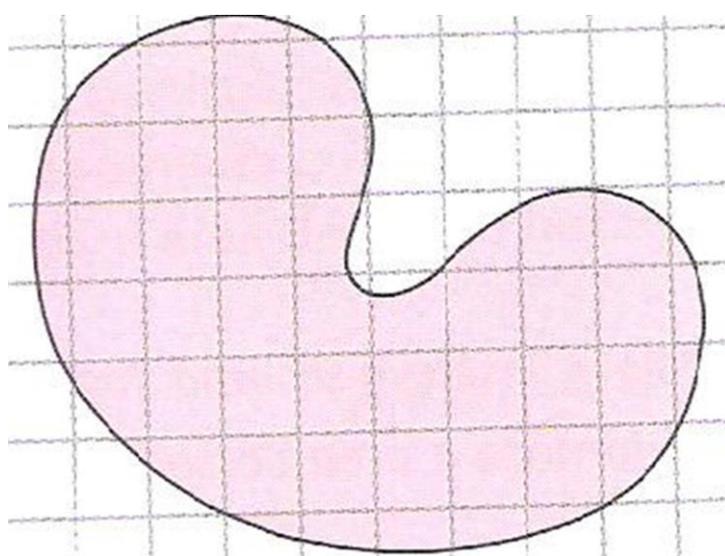
https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjhs8mmjIPPAhWBE5AKHUq_CMwQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.vaicomtudo.com%2Fcomo-calculas-o-traco-de-concreto-em-5-etapas.html&bvm=bv.131783435,d.Y21&psig=AFQjCNGdz6cu7hr35hbmH_MA6uvOKfjuCA&ust=1473538347988826



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

Geralmente utiliza-se as medidas em baldes de 15 litros, e um traço de massa levam 5 baldes de areia, 1 saco de cimento, e 3 ou 4 baldes de água (vai depender do estado da areia se preciso menos ou mais água). Tem sempre uma medida fixa para se fazer um traço, sendo assim utilizando a proporção podemos fazer menos ou mais traços.

Figura 4: Área irregular



Fonte:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjMrp3rjIPPAhVFDJAKHAYxAcAQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Ftecciencia.ufba.br%2Farea-e-perimetro-das-figuras-geometricas-planas&bvm=bv.131783435,d.Y2l&psig=AFQjCNHNXCy4xc1tsGII_9wYgXKVV3xERA&ust=1473538496171313

A situação problema que foi proposta para o pedreiro envolve o cálculo de Argamassa de uma área irregular tal que a saca de Argamassa de 20 Kg rende 4m^2 de piso, cada quadradinho da figura acima representa uma lajota de dimensão $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ e o Sr. Magalhães calculou com espantosa rapidez a quantidade de sacas necessárias para cobrir a figura em Lilás. Para o cálculo o pedreiro usou o



x Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”
que os matemáticos chamam de regra de três composta, o Sr. Magalhães o fez por partes.

Figura 5: Saco de argamassa



Fonte:

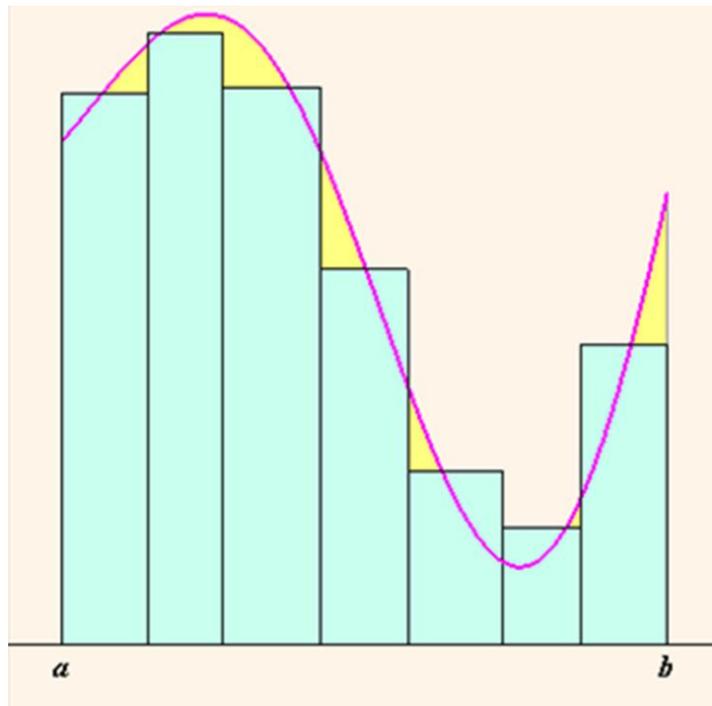
<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiK2p2tkIPPAhVFGZAKHSqKD8kQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.balaroti.com.br%2Fproduto%2Fargamassa-ac1-20kg-cinza-%2F1823&bvm=bv.131783435,d.Y2l&psig=AFQjCNFn9Fm0OnduRIA8UesZOhi7AB4jRw&ust=1473539097832109>

A saca de Massa usada na situação problema. Os cálculos do pedreiro e do matemático de certa forma se aproximam, e ambos chegam ao mesmo resultado que 3, ou seja, são necessários três sacas de argamassa para assentar lajotas na área irregular proposta para o pedreiro.



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

Figura 6: Índice de Riemann



Fonte:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwixzOCKkYPPAhWMDZAKHULQBtMQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.uff.br%2Fwebmat%2FCalc1_LivroOnLine%2FCap21_Calc1.html&bvm=bv.131783435,d.Y2l&psig=AFQjCNG3q50w7Zjirqn6UMLx1ATxdSMJ3g&ust=1473539616335964

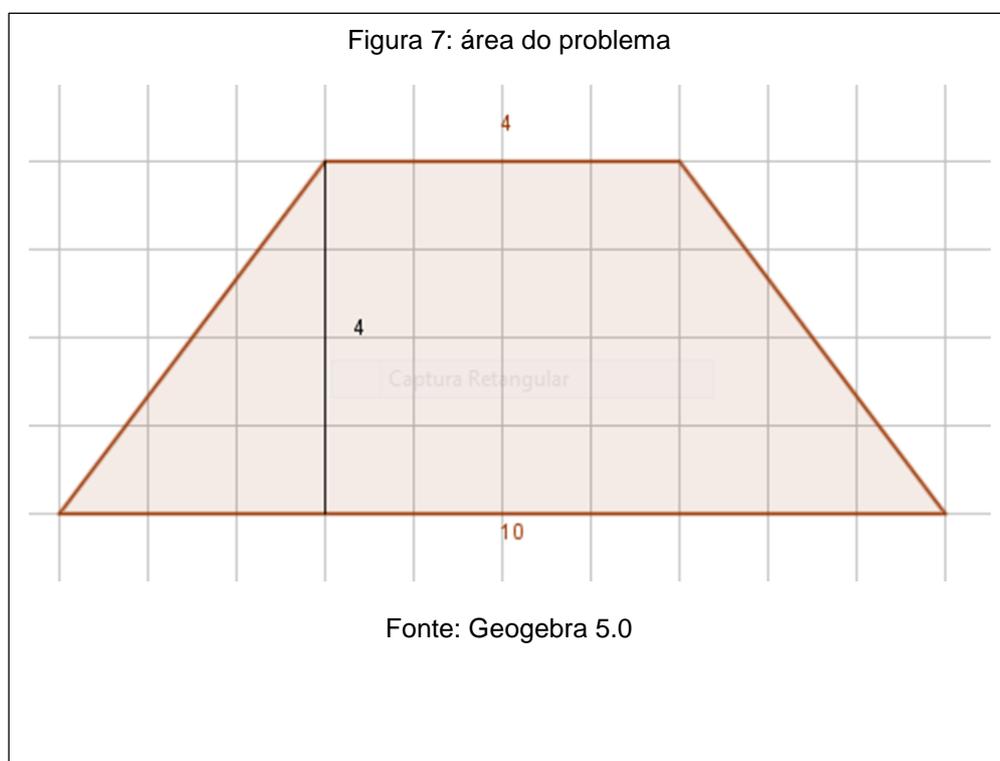
O índice de Riemann serve para calcular a área de uma função contínua tal que os retângulos sejam inscritos ou circunscritos, mas que no final temos a mesma área quando se soma ou subtrai regiões sobrantes de um retângulo. Isso está oculto no trabalho do pedreiro em situações como a anterior, na qual ele tem uma área irregular e quadradinhos, uns faltando ser cobertos outros totalmente cobertos. O pedreiro não vai utilizar a soma de Riemann para achar a área que procura, mas fará a seu modo, aproximando ao valor real utilizando a soma dos quadradinhos que estão faltando ser cobertos.



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

A comparação entre o cálculo feito pelo pedreiro e pelo matemático pode ser notada na seguinte situação problema:

Foi passado ao pedreiro Magalhães uma simulação de uma área de uma casa na qual ele deveria sentar o piso com a lajota mencionada anteriormente (50 cm x 50 cm) e queríamos o orçamento feito da quantidade de lajota deveria ser comprado e quantas lajotas seriam usadas. A área apresenta-se a seguinte imagem:



Tomando em consideração a medida dos quadradinhos 1m^2 , o senhor Magalhães fez seus cálculos olhando a imagem e contando os quadradinhos inteiros, onde obteve 22 quadradinhos, ou 22m^2 , e juntou dois a dois os quadradinhos incompletos e contou como um quadrado completo e obteve o valor de 6 quadradinhos, ou 6m^2 , obtendo assim um total de 28 quadradinhos, ou 28m^2 .

Como ele sabe que em um metro quadrado cabem 4 lajotas, ele apenas multiplicou 28 por 4 e obteve o total de 112 lajotas. Sendo assim, ele pode dizer que seria necessário 28m^2 de lajotas e seriam usadas 112 lajotas.



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

O cálculo feito pelo matemático seria diferente do cálculo do pedreiro, pois o mesmo usaria uma fórmula para calcular a área e regra de três para saber quantas lajotas seriam usadas, como mostra a seguinte imagem.

Figura 8: cálculo do matemático

$$A_z = \frac{(B+b)h}{2} \Rightarrow A_z = \frac{(10+4)4}{2} \Rightarrow A_z = \frac{14 \cdot 4}{2}$$
$$\Rightarrow A_z = 28 \text{ m}^2$$

Como cada lajota possui área de $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ ($\frac{1}{2} \text{ m} \times \frac{1}{2} \text{ m}$), em um metro cabem 4 lajotas. Sendo assim, temos:

1 m^2	— 4L	$1 \cdot x = 28 \cdot 4$
28 m^2	— x	$x = 112$

Logo seriam usadas 112 lajotas.

Fonte: Material produzido durante o Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I, ago. 2016.

Com esta comparação podemos ver que, mesmo sem utilizar dos mesmo método, o cálculo do pedreiro e do matemático obtiveram o mesmo valor.



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

4. Conclusão

O trabalho do pedreiro, mesmo que não precise de alta escolaridade, é necessária certa esperteza para fazer seus serviços diários. Um acadêmico, conhecedor de conceitos e aplicações matemáticas não faria o mesmo serviço com a mesma facilidade e qualidade de um pedreiro experiente, já que na realidade, a aplicação desses conceitos não é igual. Sendo possível cada um apresentar os cálculos a seu modo.

Sendo assim, tomando em consideração que o que importa para o pedreiro são os resultados, não importa se efetua os cálculos diferente de como a comunidade acadêmica acredita ser o correto. Logo não existe forma errada de se fazer os seus cálculos, não importando se utiliza de fórmulas ou não, se utiliza de instrumentos de seu trabalho, ou até mesmo mentalmente, o que interessa é que seus cálculos estejam corretos.

Portanto, acreditamos que a investigação realizada no âmbito da disciplina Estágio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I, no faz refletir sobre nossa formação e perceber a matemática como uma Etnomatemática em que existem várias matemáticas a ser descoberta e trabalhada na formação do professor.

5. Referências bibliográficas

Área irregular. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjMrp3rjIPPAhVFDJAKHayxAcAQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Ftecciencia.ufba.br%2Farea-e-perimetro-das-figuras-geometricas-planas&bvm=bv.131783435,d.Y2l&psig=AFQjCNHNXC4xc1tsGII_9wYgXKVV3xERAA&ust=1473538496171313>. Acesso em: 05 set. 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade**. 5. Ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2015.

Forma correta do prumo. Disponível em:

<<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjO28fqioPPAhXEiJAKHfSJC8sQjRwIBw&url=http%3A%2F>



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

www.meiacolher.com/2015/06/aprenda-como-usar-prumo-corretamente.html&psig=AFQjCNFeGfEYm89T0J-5KudBvJ2SnrHBtw&ust=1473537264099606. Acesso em: 05 set. 2016.

Índice de Riemann. Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwixzOCKkYPPAhWMDZAKHULQBtMQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.uff.br%2Fwebmat%2FCalc1_LivroOnLine%2FCap21_Calc1.html&bvm=bv.131783435,d.Y2I&psig=AFQjCNG3q50w7Zjirqn6UMLx1ATxdSMJ3g&ust=1473539616335964. Acesso em: 05 set. 2016.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados LTDA. 2010.

Preparação de traço de massa. Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjhs8mmjIPPAhWBE5AKHUq_CMwQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.vaicomtudo.com%2Fcomo-calculiar-o-traco-de-concreto-em-5-etapas.html&bvm=bv.131783435,d.Y2I&psig=AFQjCNGdz6cu7hr35hnmH_MA6uvOKfjuCA&ust=1473538347988826. Acesso em: 05 set. 2016.

Prumo. Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_jrKeilPPAhWEkJKAKHa2QCskQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.meiacolher.com%2F2015%2F06%2Faprenda-como-usar-prumo-corretamente.html&psig=AFQjCNFeGfEYm89T0J-5KudBvJ2SnrHBtw&ust=1473537264099606. Acesso em: 05 set. 2016.

Saco de argamassa. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiK2p2tkIPPAhVFGZAKHSqKD8kQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.balaroti.com.br%2Fproduto%2Fargamassa-ac1-20kg-cinza-%2F1823&bvm=bv.131783435,d.Y2I&psig=AFQjCNFn9Fm0OnduRIA8UesZOhi7AB4jRw&ust=1473539097832109>. Acesso em: 05 set. 2016.