

AS TRANSFORMAÇÕES ISOMÉTRICAS NO GEOGEBRA COM A MOTIVAÇÃO ETNOMATEMÁTICA

Dissertação de Mestrado Profissional
em Ensino de Matemática

Aluno: Mitchell Christopher Sombra Evangelista

Orientadora: Prof. Dra. Celina Aparecida Almeida Pereira Abar

PUC – SP
2011

O Projeto de Pesquisa

A Problemática

A análise e uso da Geometria Sona do povo Cokwe e o software GeoGebra são agentes motivadores que podem contribuir para a aprendizagem das transformações isométricas?

Justificativa

- Pesquisas indicam que, em muitos casos, a geometria está locada para os capítulos finais dos livros didáticos e, quase sempre, não é desenvolvida a contento.
- A Etnomatemática junto com a Geometria se apresentam como áreas da Matemática que geram possibilidades interdisciplinares para construção de conhecimento.

Justificativa(continuação)

- A possibilidade de utilização da tecnologia como mediadora do ensino e aprendizagem de geometria.
- O uso do software livre de geometria dinâmica, o GeoGebra

Objetivos

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver, por meio de uma sequência de atividades, o conceito de transformações isométricas: rotação, reflexão e translação, com o apoio do software de geometria dinâmica, o GeoGebra

- Público alvo: quatro alunos do terceiro ano do ensino médio.

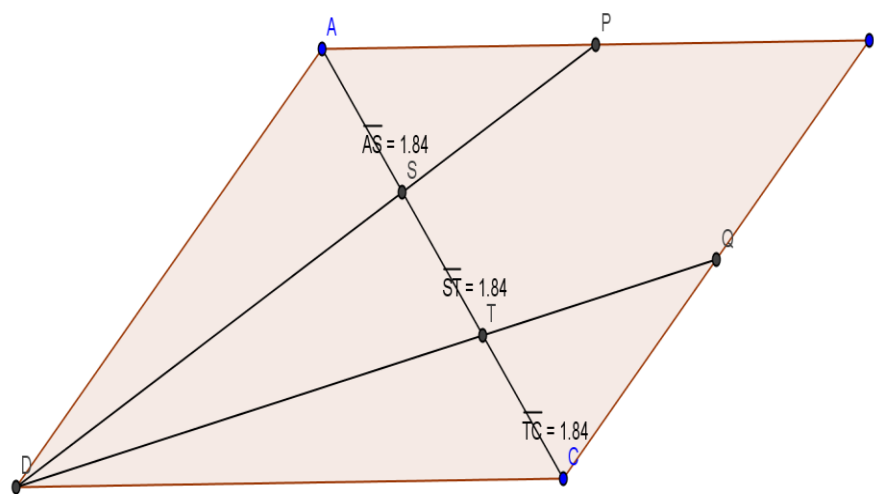
Estágios de Desenvolvimento Psicogenéticos de Piaget e Garcia(1983)

- Estágio Intrafigural (Análise dos Objetos);
- Estágio Interfigural (Estudo das Relações e Transformações);
- Estágio Transfigural (Construção das Estruturas).

Estágio Intrafigural (Análise dos Objetos)

- Está relacionado com as características Internas da figura, ou seja, as propriedades: como ângulos, lados, alturas entre outras

Exemplo:

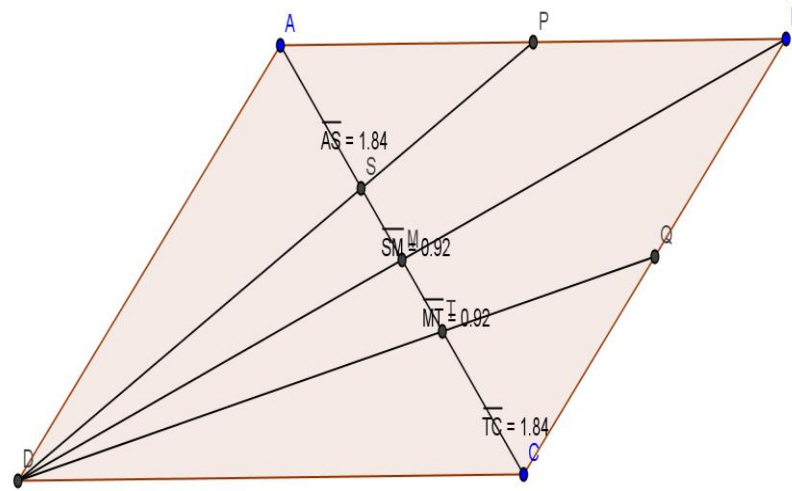


**Figura 19: Adaptação e Construção nossa no Geogebra.
Fonte: Barroso e Martel (2007) p. 34**

Estágio interfigural

- Este estágio está relacionado com as transformações e relações entre propriedades de figuras não se limitando apenas às características internas de uma figura.

Exemplo :



**Figura 20: Adaptação e Construção nossa no Geogebra.
Fonte: Barroso e Martel (2007) p. 36**

Metodologia Design Experiment

- Proposta por Brown (1992)

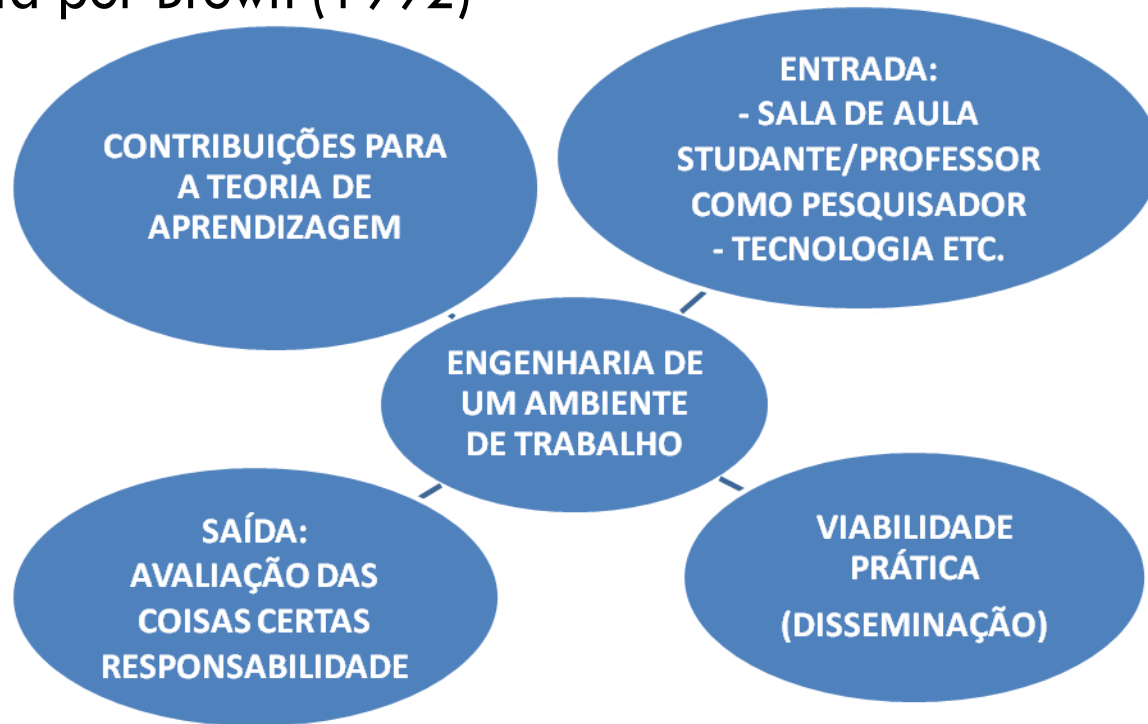


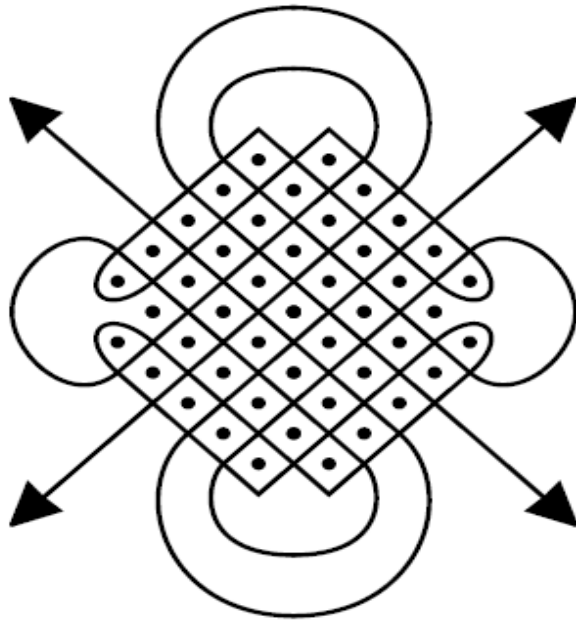
Figura 35: As características Complexas do Delineamento Experimental
FONTE: BROWN, 1992, p.142 – (Tradução nossa), p.62.

Geometria Sona do Povo Cokwe



Figura 6 - O AKWA KUTA SONA, ou especialista, é o guardião da tradição de seu povo, os tshokwe. Fonte: Scientific American – Edição Especial nº 11, 2005, p. 68 – Etnomatemática, p. 18

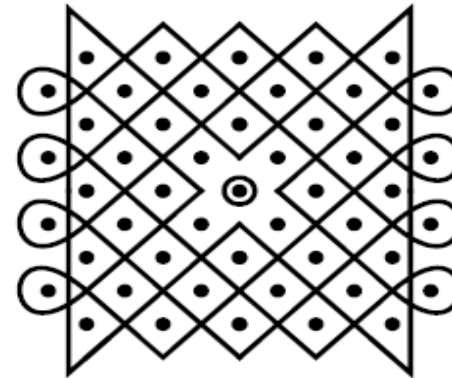
Exemplos de desenhos da Geometria Sona



5-linear
[Fontinha, p. 161]

a

a) os pontos cardiais;



3-linear
[Fontinha, p. 295]

b

(b) tshitwano tsha Mwatshisenge, um banco do estilo do grande chefe Mwatshisenge;

Exemplos de desenhos da Geometria Sona

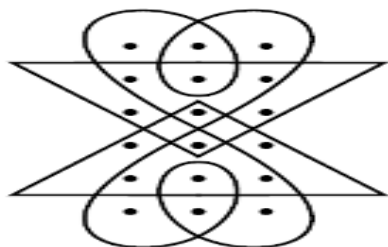


5-linear

[Hamelberger, p. 324; Dos Santos, p. 36; Fontinha, p. 195]

c

(c) **thua, um cão e uma cadela após o coito;**

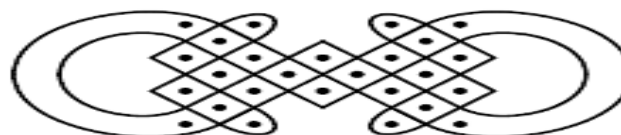


3-linear

[Dos Santos, p. 95]

d

(d) **uma armadilha para apanhar ratos;**



3-linear

[Fontinha, p. 213]

e

(e) **katwanfatshe, um animal lendário devorador de cabritos, que se esconde em buracos nas rochas.**

Figura 15: Sona polilineares com dois eixos de simetria

Fonte: Gerdes (2008, p. 38), p. 26

Quadro das Atividades

		ENCONTRO	DATA
MÓDULO ÚNICO	6.2.1	VIDEO DE SIMETRIAS	1º 13/8/2010
	6.2.2	CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA GEOMETRIA SONA DO POVO COKWE: UM BREVE HISTÓRICO APRESENTADO COM SLIDES AOS ALUNOS.	1º 13/8/2010
	6.2.3	CONHECENDO O GEOGEBRA E SUAS FERRAMENTAS	2º 13/8/2010
	6.2.4	INTRODUZINDO OS CONCEITOS DE ISOMETRIAS ATRAVÉS DE CONSTRUÇÕES:	
	6.2.4.1	ROTAÇÃO DE UM PONTO EM RELAÇÃO A UM PONTO PRIMEIRA ATMDADE SEGUNDA ATMDADE	2º 20/8/2010

Quadro 2: Cronograma do Módulo Único com as Atividades.

Quadro das Atividades

**MODULO
ÚNICO**

6.2.4.2	REFLEXÃO DE UM PONTO EM RELAÇÃO A UM PONTO TERCEIRA ATIVIDADE	3º	26/8/2010
6.2.4.3	REFLEXÃO DE UM PONTO EM RELAÇÃO A UMA RETA QUARTA ATIVIDADE QUINTA ATIVIDADE	3º	26/8/2010
6.2.4.4	TRANSLAÇÃO EM RELAÇÃO A UM VETOR SEXTA ATIVIDADE SÉTIMA ATIVIDADE	3º	26/8/2010
6.2.5	RECONSTRUÇÃO COM UMA PARTE DA FIGURA SONA COM O GEOGEBRA OITAVA ATIVIDADE	4º	27/8/2010
6.2.6	RECONSTRUÇÃO DA FIGURA SONA SOMENTE COM O GEOGEBRA NONA ATIVIDADE	4º	27/8/2010

Quadro 2: Cronograma do Módulo Único com as Atividades.

Atividades resolvidas pelos alunos

FICHA PARA RESPOSTA: FIGURA ARANHA NO MEIO DA SUA TEIA

Observe a figura abaixo a qual servirá para responder, após o vídeo e a apresentação das telas que assistiram, a dupla acredita que existe uma figura inicial que originou esta que se apresenta. Qual a simetria que pode ser percebida pela dupla, ou seja, identifiquem na figura todas as simetrias existentes, ou as possíveis.

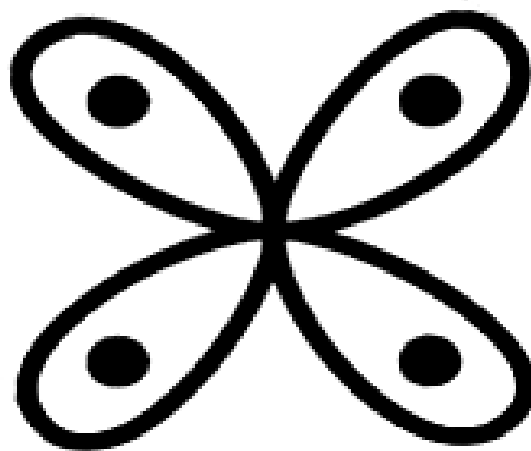


Figura 02: Extraída de Gerdes (2008)

RESPOSTA:

Começou pelo centro. Simetria existente =
rotação e reflexão.

Figura 61: Resposta da aluna Karlene: *Começou pelo centro. Simetrias existentes rotação e reflexão.*

Segundo Encontro

Atividade de construção – 1ª Atividade

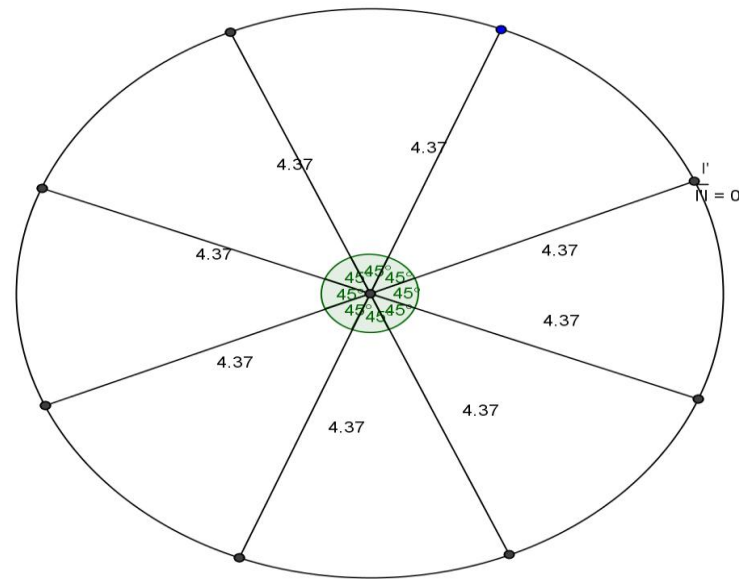


Figura 47: Construção de uma solução da primeira atividade.

Respostas da 1ª atividade

1) Existe algum ponto que podemos dizer que é o ponto central? Qual?

Sim. O Ponto B

2) Ao realizar as rotações em qual sentido estas estão acontecendo?

sentido Anticlockwise anti-horário

3) Qual a medida do ângulo encontrado entre os pontos e o ponto central? São Todos iguais? Quanto mede?

45° Sim.

4) No final com a ferramenta "Mover", movimente o ponto A em vários sentidos e verifiquem o que acontece com as medidas dos segmentos e dos ângulos?

As medidas dos segmentos mudam, mas as medidas dos ângulos permanecem o mesmo, 45°.

5) Como chamamos as medidas dos segmentos partindo do centro até a circunferência construída?

Ângulo.

6) Qual a relação que pode ser feita entre o experimento realizado com a definição de rotação?

O sentido de rotação gira em torno de um eixo e

Obs.: Registre as respostas neste formulário e também no próprio plano do GeoGebra com a ferramenta "Inserir Texto".

mantém os mesmos propriedades. No experimento feito ~~se~~ realizado podemos observar o mesmo.

Segundo Encontro

Atividade de aplicação – 2ª Atividade

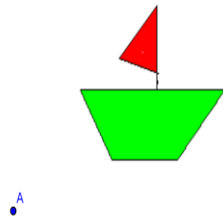


Figura 48: Barco

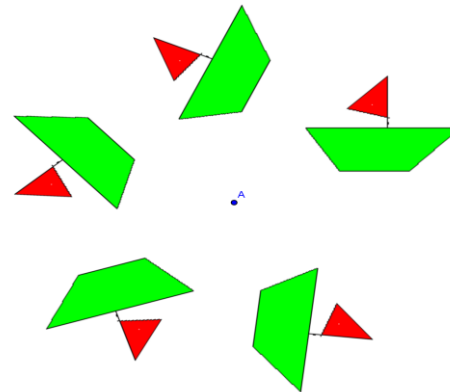


Figura 49: Barco Rotacionado

Respostas da 2ª atividade

- 1) Qual a medida dos ângulos de rotação que foram utilizados para construir a figura 02? Como você chegou nesta medida?

72° Dividindo 5° por 360°

- 2) As características do polígono que forma o barco e a bandeira quando aplicamos a rotação se alteram quando construímos a figura 02? Por quê?

Não. Porque no simetria de rotação a imagem mantém as suas propriedades.

- 3) Existe outro tipo de isometria que podemos perceber ao terminar de construir a figura 02?

Não.

- 4) Após realização da construção da figura 02, com a ferramenta "mover" clique e segure o mouse (rato) no primeiro barco e movimente a figura construída, as distâncias deste em relação ao ponto A e dos demais se alteram?

A distância entre o ponto A e as figuras se alteram mas os ângulos não.

Quarto Encontro - Geometria Soma e as Transformações com o GeoGebra

Figuras da atividade 8

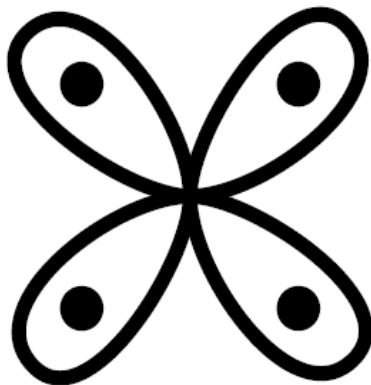
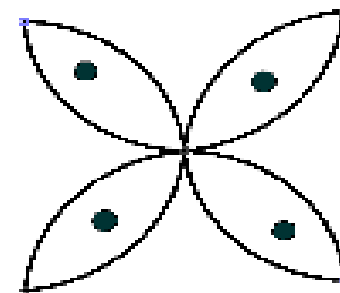
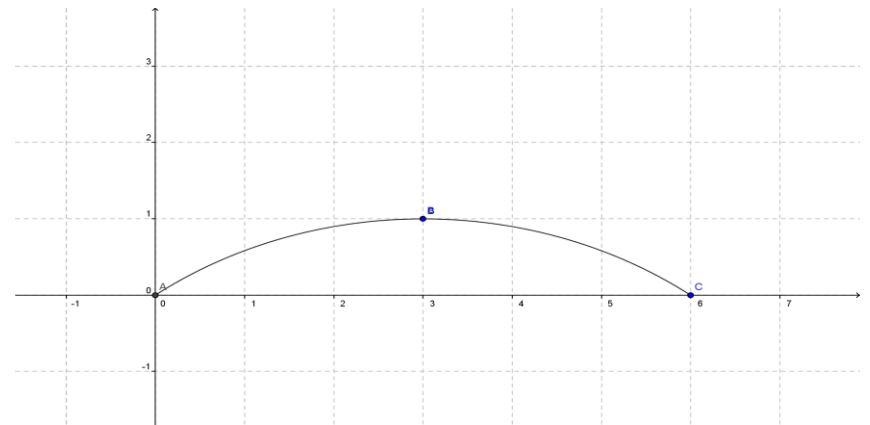


Figura da atividade 9



Considerações Finais

- Concluimos com esta pesquisa que a sequência de atividades formulada proporcionou uma experiência de aprendizagem que além de motivar, através dos desenhos dos especialistas Cokwes com a utilização do software GeoGebra, permitiu gerar um produto para as novas pesquisas sobre transformações isométricas.
- A metodologia Design Experiment contribuiu para o aprimoramento da sequência de atividades junto com os alunos, onde fizemos alterações com contribuições ao estudo.

Considerações Finais

- O produto produzido neste trabalho que é a proposta da sequência de atividades, está disponível em modo digital na contra capa.
- Este Mestrado Profissional proporcionou um aprimoramento da minha prática docente.

Considerações Finais(Continuação)

Além de apontar nossas conclusões também levantamos algumas questões:

- A escola pública está preparada para a aprendizagem da matemática com apoio da tecnologia?
- Os professores estão preparados para utilizar a tecnologia na aprendizagem da matemática em sala de aula?
- Como incluir digitalmente todos os alunos da escola pública para facilitar a aprendizagem da matemática?
- Computadores nos laboratórios das escolas garantem a aprendizagem da matemática aos alunos da rede pública?

Referências

- **EVANGELISTA, Mitchell Christopher Sombra. As Transformações Isométricas no GeoGebra com a Motivação Etnomatemática.** Dissertação de Mestrado. PUC-SP, São Paulo, 2011.