

# **ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA PLANA COM E A PARTIR DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA – UMA VIVÊNCIA NO CONTEXTO ESCOLAR**

**Por:**

**André Forlin Dosciati - UNIJUÍ**

**Vanessa Faoro - UNIJUÍ**

**Isabel Koltermann Battisti –UNIJUÍ**

# Intencionalidades e escolhas metodológicas e teóricas

Sociedade da informação → possibilita aos estudantes da Educação Básica o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à:

**Investigação**

Análises de respostas,  
de hipóteses e conjecturas

**Elaboração de perguntas**

**Tomada de decisões**

**Elaboração de raciocínios**

**Proposições**

**Estruturação de pensamentos**

**Estratégias de estudos**

→ Aspectos que envolvem o **aprender**, o **novo**.

→ Inserção de tecnologias informáticas e **novas formas de comunicação** na sala de aula podem intervir positivamente.

**Temos a intencionalidade de refletir sobre o ensinar e o aprender matemática na Educação Básica considerando a perspectiva da investigação matemática aliada ao uso de tecnologia informática.**

**SE CONSTITUI A PARTIR DE:**

**DISCUSSÕES**

**PROBLEMATIZAÇÕES**

**VIVÊNCIA DE OFICINAS AS QUAIS SE  
ESTRUTURARAM NA PERSPECTIVA  
DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA**

**USO DE UM  
SOFTWARE DE  
GEOMETRIA  
DINÂMICA**

**APROPRIAÇÃO DE  
SIGNIFICAÇÕES  
CONCEITUAIS**

**CONCEITOS DA  
GEOMETRIA  
PLANA**



**A atividade de ensino proposta na oficina tratou especialmente da construção/representação de figuras geométricas planas a partir de suas propriedades.**

**No decorrer do desenvolvimento da oficina, em cada etapa da construção/representação das figuras propostas, os estudantes foram desafiados a explorar recursos e/ou funções do programa computacional.**

**Os episódios considerados na investigação resultam da realização da atividade de ensino e configuram as interações entre a professora e os estudantes.**

**“O episódio faz parte do ensino e é, pois, um recorte feito na aula, uma sequência selecionada em que situações chaves são resgatadas”. (CARVALHO, 2006, p. 33).**

## A Vivência - Conceitos da geometria plana sustentando as interações estabelecidas na e pela ação docente

Etapa da construção/representação das figuras propostas:

➔ Relembrando **conceitos** tratados anteriormente;

➔ **Exploração** de recursos/funções do programa computacional;

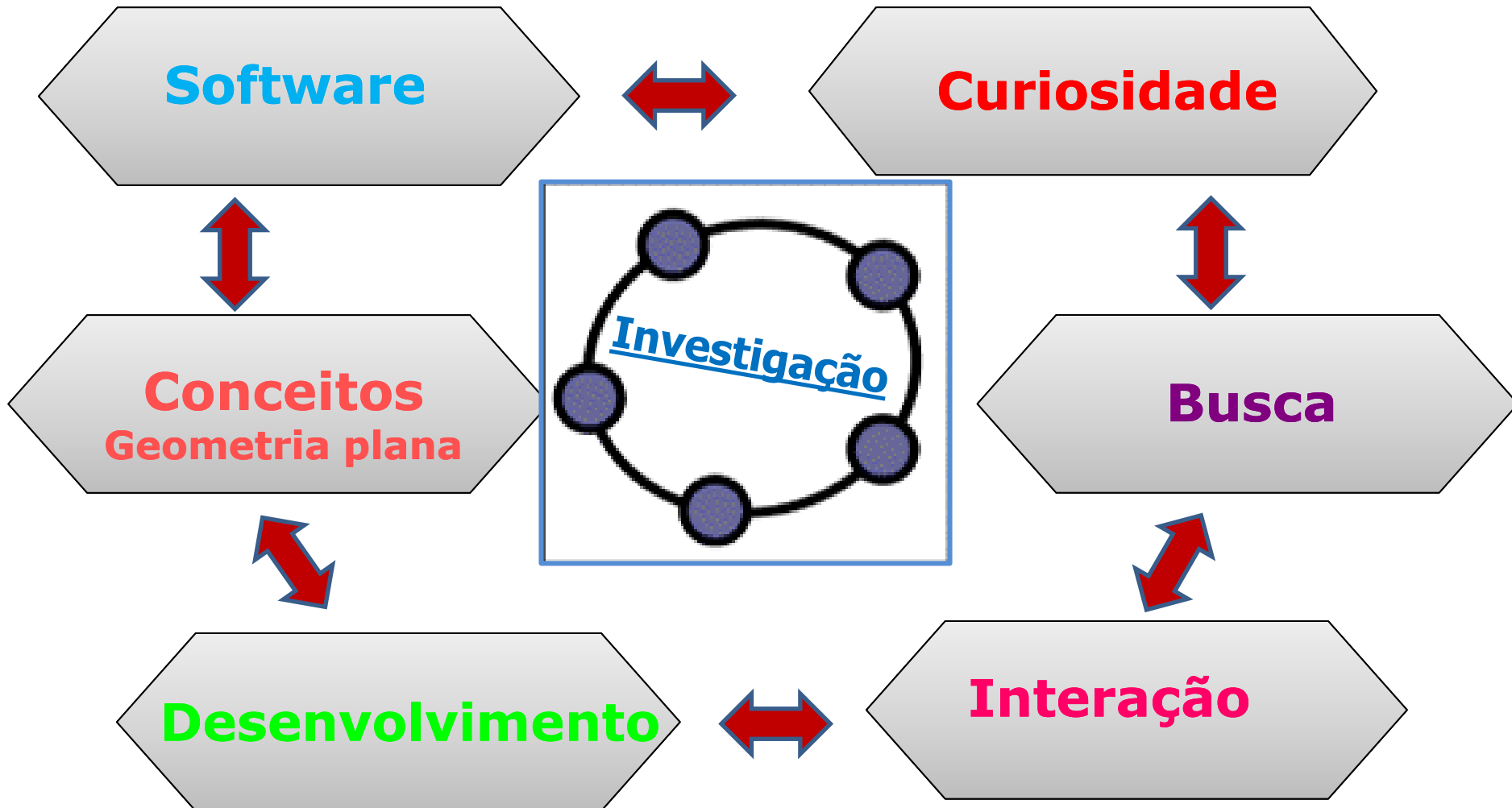
➔ Desenvolvimento das atividades, através da exploração dos conceitos, destacando a **intervenção** do professor através de **questionamentos - instigando os alunos**, visando a ampliação da significação dos conceitos já estudados - geometria plana;

➔ **Desafio** aos estudantes - construir/representar figuras geométricas planas com o uso de um novo recurso - o software GeoGebra.



**Logo no início do desenvolvimento das atividades, um aluno se destacou - familiarização com o programa. A professora não tinha trabalhado com o GeoGebra nas aulas de matemática, somente havia comentado sobre o programa. O aluno buscou informações sobre o programa, como podemos perceber no recorte a seguir:**

*Professor: Diz para nós o que você encontrou? O que você me contou?*  
*Aluno A: Eu entrei bem rápido na internet, consegui instalar o programa, encontrei um manual do GeoGebra e fiz um círculo e outras figuras.*



GeoGebra e Educação Matemática: pesquisa, experiências e perspectivas. 13 a 15 de Novembro de 2011

instigaram o diálogo dos alunos entre si, (através das atividades desenvolvidas em dupla) de modo a atender o propósito das atividades e de forma coletiva quando a professora os chamava para discutir determinada ação ou representação. Em diferentes situações os estudantes foram instigados a exporem suas idéias e procedimentos adotados e, de certa forma, defendê-los e justificá-los.

**A atividade, apresentada de forma impressa aos estudantes, se desenvolveu de forma dinâmica.**

***ATIVIDADE***

**Interações entre o  
estudante e conceitos  
matemáticos**

**Instigou o diálogo entre e  
com os alunos, em  
diferentes situações:  
→ expor suas  
idéias/reaciocínios e  
procedimentos adotados ;  
→ defender e justificar .**

**Intervenção  
da professora**



No decorrer do desenvolvimento da atividade, percebe-se que a intervenção da professora se estabelece a partir das colocações e argumentos dos estudantes no sentido de fazê-los pensar acerca do proposto.

*Professor: Sendo plano, quantas dimensões tem?*

*Aluno R: Tem duas dimensões*

*Professor: Como é que são do lados?*

*Aluno R: Linhas retas.*

*Professor: É a linha reta? O que a gente conversou?*

*Aluno R: Ah! São segmentos de linhas retas.*

*Professor: E o que mais?*

*Aluno R: Hum... E se encontram num ponto.*

*Professor: Ponto chamado dê?*

*Aluno R: Perpendiculares...*

*Professor: O Ponto de encontro dos dois segmentos, é chamado dê?*

*Aluno R: Esqueci...*

*Professor: Qual é o ponto?*

*Aluno R: Vértice*



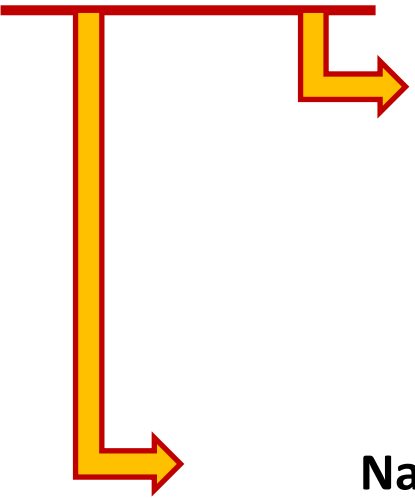
## Neste contexto...

No recorte apresentado, a professora instiga os estudantes ao diálogo sobre as representações, sobre os conceitos envolvidos. Vigotski (2001) atribui fundamental valor ao diálogo que permeia processos de aprendizagem.

---

Na abordagem histórico-cultural o estudante é visto como participante interativo de um processo coletivo de elaboração conceitual pela interlocução. O movimento da interlocução proporciona que novos entendimentos e novas compreensões sejam internalizadas e, pela interferência da professora, na elaboração conceitual, novos níveis de sistematização sejam alcançados pelos estudantes.

## Análises:



O uso do *software*, possibilita a manipulação das representações /objetos construídos, estudados e analisados. Promovendo, assim, a **apropriação** das **significações** dos **conceitos matemáticos** a partir de abstrações e **generalizações**.

Nas transcrições percebe-se que houve muitos momentos marcados por questionamentos que vão intervindo no pensamento, e nas elaborações dos alunos e desta forma, **atribuindo sentido aos conceitos**. E além disto, o uso das funções do software são propostas de tal forma que vêm para suprir uma necessidade.

*Professor: Já fizeram o triângulo?*

*Aluno A: Sim.*

*Professor: Que tipo de triângulo que é?*

*Aluno A: Equilátero.*

*Professor: Como vocês sabem?*

*Aluno A: Vendo as medidas.*

*Professor: E vocês estão vendo as medidas?*

*Aluno A: Não.*

*Professor: E como vocês podem indicar as medidas no GeoGebra? Olhem na orientação no folheto, como encontram as medidas.*



**Assim como, quando construímos figuras com lápis e papel, utilizamos algumas técnicas e ferramentas ( compasso, régua), no GeoGebra, também é indispensável usar determinadas ferramentas, que serão utilizadas para novas elaborações.**



**Podemos analisar a situação apresentada no recorte, na qual para os estudantes concluírem se é ou não um triângulo equilátero, teriam que indicar os valores dos segmentos, e para tanto teriam que observar os procedimentos no folheto das atividades.**



**As orientações do folheto indicam procedimentos e ao mesmo tempo instigam o estudante a analisar o triângulo equilátero indicando suas características, como podemos observar na Figura 01.**

- c) Identificar em cada segmento os pontos da extremidade observando os lados que possuem pontos comuns.  
d) Com o botão direito clicar sobre um segmento que forma o triângulo, vai abrir uma janela, clicar em “Propriedades”, em seguida “Exibir Rótulo” e em “Valor”. A seguir clique em “Fechar”. Siga os mesmos procedimentos com os outros segmentos que formam o triângulo.



- e) Clicar na ferramenta “Polígono” e em seguida em cada vértice do triângulo desenhado.  
f) Sobre um ponto interno do triângulo, clicar com o botão direito do mouse, vai abrir uma janela. Nesta clicar em “Propriedades”, determinar uma cor e um estilo para o polígono representado.  
g) Observar as medidas dos segmentos.  
→ O triângulo desenhado é um triângulo equilátero?



- h) Clicar na ferramenta “Mover ponto” e em seguida movimentar os pontos até obter um triângulo equilátero.  
i) Observar o triângulo equilátero desenhado e anotar suas características.



Na atividade número 02, os estudantes são orientados a construir um triângulo equilátero a partir de segmentos, os quais devem ser movimentados até conseguir a representação do referido triângulo. A letra “h”, conforme mostra a Figura 1, solicita que os estudantes usando a ferramenta “Mover o ponto”, movimentem o triângulo construído e que a seguir façam observações. Esta construção de acordo com a transcrição a seguir não foi muito fácil como indica a aluna M.

*Professor: Estão tentando montar?*

*Aluno M: É que a gente não consegue!*

*Professor: Qual é o problema?*

*Aluno M: É que mexe tudo!*

*Professor: E agora? Tem como ajeitar?*

*Aluno M: Só que se a gente mexe o segmento de cima, mexe no de baixo também*

*P: Conseguiu construir um triângulo equilátero?*

*C: Sim*

*P: Como você construiu?*

*C: Primeiro eu fui nesse botão.*

*P: Qual botão?*

*C: Esse, comprimento dado o segmento fixo.*

*P: E qual foi o comprimento dado?*

*C: Coloquei o tamanho 5, deu um segmento, daí eu construí mais dois segmentos iguais.*


*P: E depois? O que você fez?*


*C: Depois é só ir montando o triângulo, daí foi fácil!*

O **objetivo** do aluno foi construir três segmentos com a mesma medida e usá-lo de uma forma que a figura representa um triângulo equilátero. Pois ele já **percebeu** que utilizando o segmento por dois pontos, seria difícil representar um triângulo equilátero, então procurou outras **estratégias**. Percebe-se há assimetria entre os estudantes e entre professora e estudantes.


*A assimetria nas relações - Possibilita a interferência de uma pessoa no desempenho de outra . A possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa pela interferência de outra é fundamental na teoria de Vigotski.*

1) Para evitar que o triângulo desenhado perca as características próprias de um triângulo equilátero, podemos, representar este polígono a partir de algumas de suas propriedades.


1. Clicar na ferramenta “Segmento definido por Dois Pontos”  e traçar um segmento qualquer. A seguir com o botão direito clicar sobre o segmento, vai abrir uma janela, clicar em “Propriedades”, em seguida em “Exibir Rótulo” e em “Valor”. Clique em “Fechar”.

2. Clicar na ferramenta “Círculo definido pelo centro e um de seus pontos”  e em seguida clicar nos dois pontos da extremidade do segmento.

O que você observou? O que representa o segmento com relação à circunferência obtida?


3. Clicar na ferramenta “Círculo definido pelo raio e um de seus pontos”  e em seguida nos dois pontos da extremidade do segmento, porém iniciando pelo ponto oposto ao iniciado anteriormente (2).

O que você observou? O que representa as duas circunferências?

4. Clicar na ferramenta “intersecção” , clicar numa circunferência e em seguida na outra, observar o(s) ponto(s) comuns.


O que este ponto representa considerando o triângulo equilátero que pretendemos desenhar?

5. Considerando os pontos da extremidade do segmento desenhado e o ponto de intersecção das circunferências,


traçar, com a ferramenta “Segmento definido por Dois Pontos”  os dois segmentos que possibilitam o desenho dos lados do triângulo.

6. A seguir, com o botão direito, clicar sobre um dos segmentos traçados, vai abrir uma janela, clicar em “Propriedades”, em seguida em “Exibir Rótulo” e em “Valor”. Clicar em “Fechar”. Repita o procedimento com o outro segmento.

O que você observou?

7. Clicar na ferramenta “Polígono” , em seguida clicar nos vértices do triângulo desenhado.

8. Sobre um ponto interno do triângulo, clicar com o botão direito do mouse, vai abrir uma janela. Nesta clicar em “Propriedades”, determinar uma cor e um estilo para o polígono representado.

9. Clicar na ferramenta “mover ponto”  e movimentar o polígono por um de seus vértices.

O que observou?



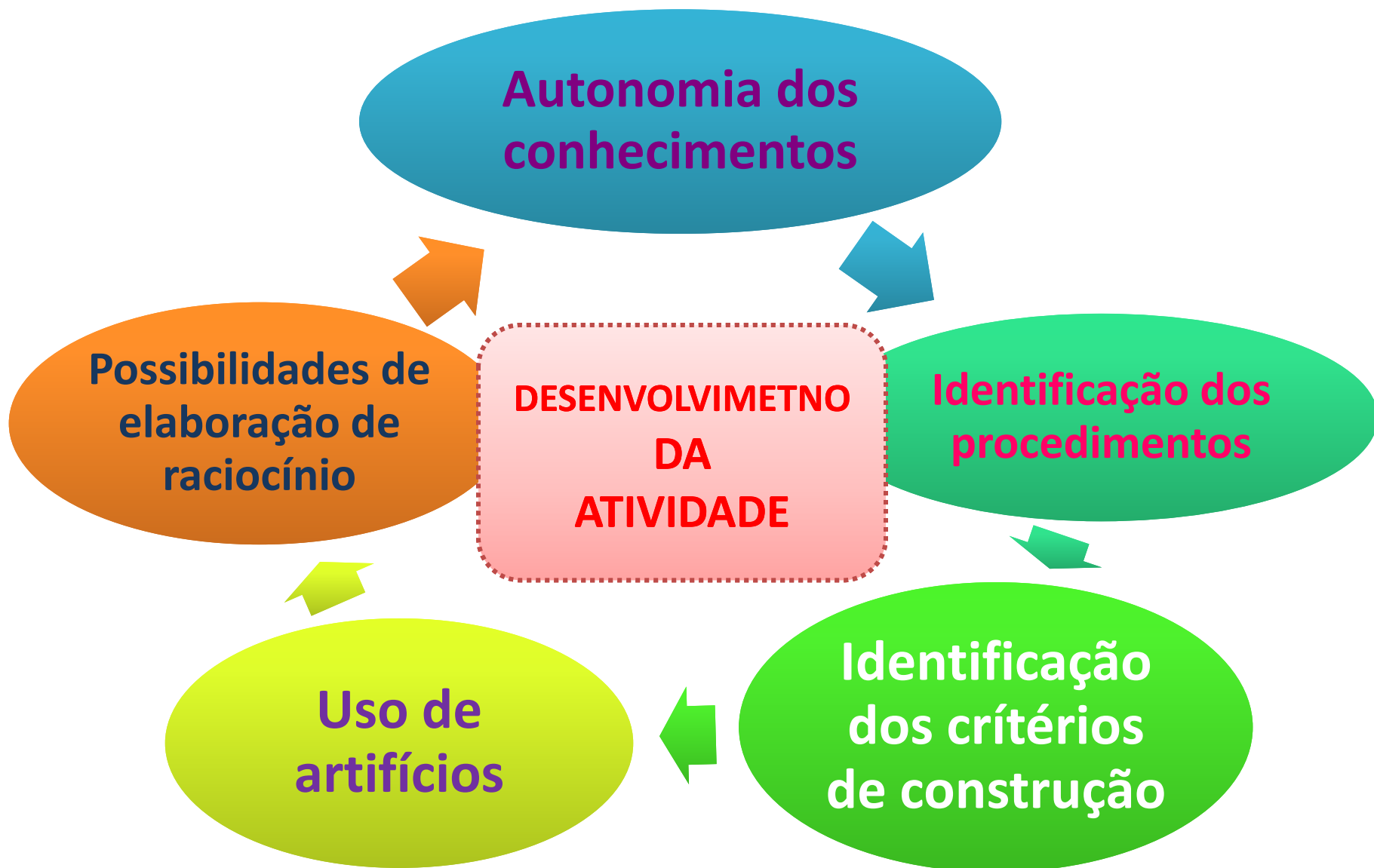
## Olhado para o planejamento apresentado percebe-se que:



→ Inclui palavras - conceitos matemáticos: *segmento, polígono, círculo, intersecção, medida*. Na perspectiva histórico-cultural cada palavra é um conceito, pois a palavra “[...] em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se seu símbolo”. (VIGOTSKI, 2001, p.161).

→ “[...] escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha, mas o que ainda não sabe e lhe vem ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação”. (VIGOTSKI, 2001, p. 331). Os diálogos e as ações docentes mobilizam o estudante para um processo de abstração e generalização, elementos essenciais na significação de conceitos matemáticos.









## Considerações Finais

**Os alunos sendo instigados a buscar uma solução para transpor esta barreira inicial com o aplicativo recorrem ao professor para auxílio e até algumas vezes para a demonstração de como fazer. Neste contexto a intervenção do professor se faz necessária no sentido de compreenderem a dinâmica do software.**

**Na perspectiva considerada, aprender é um processo contínuo. A aprendizagem de um determinado conceito necessita da compreensão de outro(s) conceito(s).**

**Nesse sentido, os conceitos sustentam as interações produzidas no contexto escolar pela ação docente, pois na “[...] escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha, mas o que ainda não sabe e lhe vem ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação”. (VIGOTSKI, 2001, p. 331). Nesse sentido, os diálogos e as ações docentes mobilizam o estudante para um processo de abstração e generalização, elementos essenciais na significação de conceitos matemáticos.**

**As intervenções feitas pelos alunos e professora, em diversas situações apresentadas, contribuíram para que os alunos elaborassem um pensamento conceitual acerca do estudado.**

**Enxergando a atividade como um todo, como uma unidade, percebe-se, entre outros, um aspecto presente no seu decorrer, que é fundamental no estabelecimento das inter-relações que nele se apresentam: a *assimetria*.**

**A assimetria não só nas relações entre professora e alunos, mas também entre alunos. Se todos os alunos estivessem num mesmo nível, certamente a riqueza das relações não seria tão pródiga, “os grupos de crianças são sempre heterogêneos quanto ao conhecimento já adquirido nas diversas áreas, e uma criança mais avançada num determinado assunto pode contribuir para o desenvolvimento das outras” (OLIVEIRA, 2004, p. 64). E no que diz respeito à professora e aos alunos, é a assimetria presente nestas relações que garante um olhar diferente sobre o objeto estudado e pode possibilitar aos alunos o avanço nos níveis de generalização e sistematização.**



I Conferência Latino-Americana de GeoGebra  
GeoGebra e Educação Matemática: pesquisa, experiências e perspectivas.



INSTITUTO SÃO PAULO

13 a 15 de Novembro de 2011

**OBRIGADO PELA  
ATENÇÃO!!!**