

ENSINAR E APRENDER TRIGONOMETRIA COM E A PARTIR DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA - UM OLHAR À FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA-

Por:

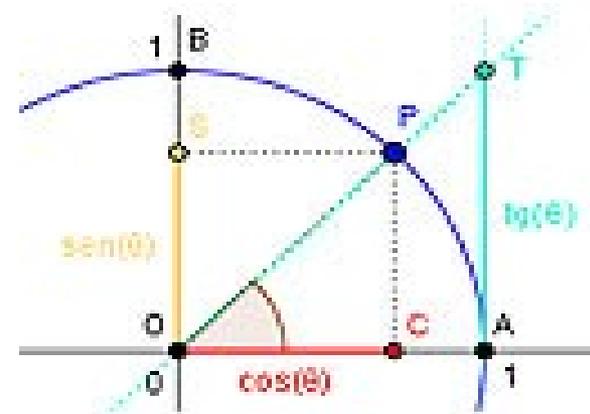
Isabel Koltermann Battisti - UNIJUÍ

Vanessa Faoro - UNIJUÍ

André Forlin Dosciati - UNIJUÍ

Gláucia Regina Bieger - UNIJUÍ

Marciele Aline Paslauski Pizotto - UNIJUÍ



Pressupostos

➔ No processo de **formação inicial do professor de matemática** diálogos podem ser promovidos *nas e pelas* interações estabelecidas no “fazer matemática” e na problematização e reflexão acerca destes “fazeres”.

➔ Não basta “... conhecer proposições e teorias. É preciso *estudo, trabalho e pesquisa* para renovar e, sobretudo, *reflexão* para não ensinar apenas “o que” e “como” lhe foi ensinado” (PEREZ, 2004).

Reflexão ➔ um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha sua idéias com colegas, estimulando discussões em grupo (PEREZ, 2004, p 252).

A partir destes entendimentos e considerando que, no *contexto escolar*, há a inserção de diferentes

FORMAS DE COMUNICAÇÃO

PROCEDIMENTOS

CENÁRIOS

RITMOS

FORMAS
DE ENSINAR E
DE APRENDER

MÍDIAS
TECNOLÓGICAS

RACIOCÍNIOS

PADRÕES

... exige do professor novos conhecimentos e novas ações.

(PENTEADO, 1999)



Estes **novos conhecimentos** e **novas ações** também estão relacionados ao **uso de tecnologias informáticas**, as quais podem emergir na medida em que o professor...

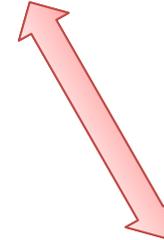
[...] tenha a possibilidade de interagir com o computador de forma diversificada e, também, de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social (PENTEADO, 1999).

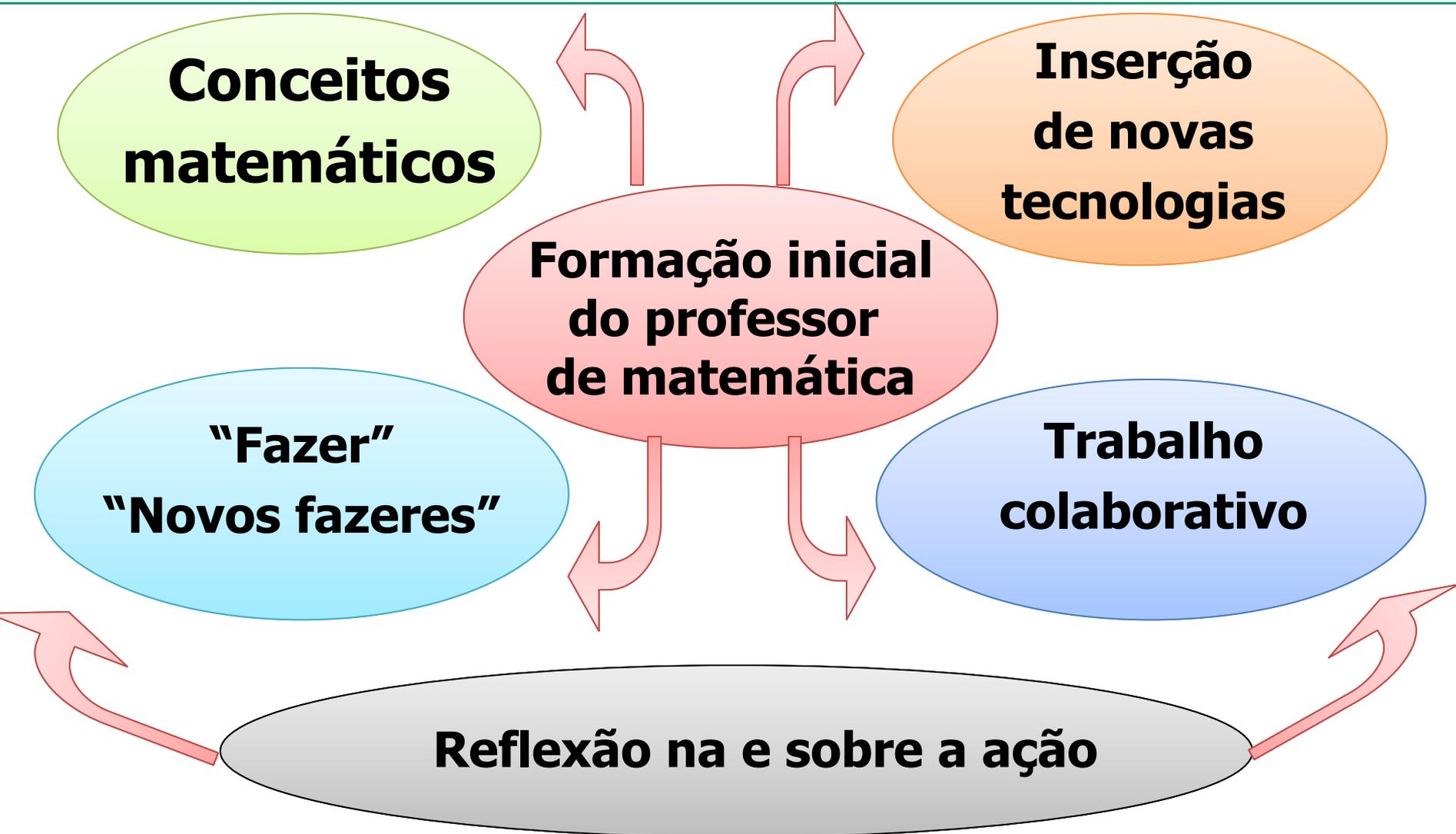


***Desenvolvimento
profissional do professor
de matemática***

***Reflexão na
e sobre a ação***

***Trabalho
colaborativo***





Investigação



**Formação inicial
do professor de
matemática**

Ações



**Componente
Curricular
Curso de
Matemática -
Licenciatura**

**Prática de Ensino VII –
Matemática no Ensino Médio**



**Investigações
Matemáticas**



**Conceitos
Trigonometria**



**Software
GeoGebra**

Situações de ensino foram elaboradas e posteriormente socializadas com o coletivo da turma.

A proposição da socialização se fez no sentido que esta deveria se estabelecer a partir de **fazer**, de **problematizações** e de **reflexões**.

Neste contexto...

um grupo de acadêmicos foi instigado a construir e representar o **círculo trigonométrico** no software GeoGebra, bem como as **funções trigonométricas** seno, cosseno e tangente a partir de atividades de cunho investigativo, capazes de possibilitar ao aluno a **apropriação de ideias e procedimentos** acerca dos conceitos envolvidos.

↳ A socialização/vivência das situações de ensino propostas pelo grupo de acadêmicos foram gravadas e transcritas.

Análises

- ↳ Transcrições - Recortes.
- ↳ Planejamento – Recorte - da situação de ensino que envolveu o software GeoGebra elaborada por um grupo de acadêmicos (aluno A, aluno G e aluno M).
- ↳ Não se esgotam no presente texto.
- ↳ Suas condições se estabelecem a partir da abordagem histórico-cultural (VIGOTSKI, 2001) e de tratativas relacionadas à prática reflexiva do professor de matemática (PEREZ, 2004).

No início da socialização...

Problemas



**Alunos não
trouxeram o
material
impresso**



**Diferentes
versões do
software**

- Usar equipamento de data show.
- Instalar uma versão do software.
- O grupo (três acadêmicos): um ficou no computador encaminhando a construção, os outros dois transitavam por entre os demais grupos de trabalho - intervindo quando necessário.



O aluno que encaminhou o início da construção do círculo solicitou que colocassem um ponto na origem do plano cartesiano (0,0), e que em seguida digitassem a equação

$$x^2 + y^2 = 1$$

O procedimento de iniciar a construção do círculo trigonométrico pela equação da reta é adequado e prático, porém, considerando a potencialidade deste no contexto escolar, visando estabelecer processos de ensino e aprendizagem, acreditamos ser frágil no sentido de o aluno, neste momento (2º ano), não estabelecer relações com conceitos relacionados à geometria analítica.

A aluna G entrevistou - esta orientação é diferente do que encaminhar *passo a passo* e sugeriu que seguissem o planejamento elaborado.

1 Construção do Círculo Trigonométrico no software Geogebra

a) Círculo Trigonométrico

Sugerimos para a construção do círculo trigonométrico uma sequência de passos a seguir apresentados:

1º Passo: Exibir- eixo.

2º Passo: e **Ferramenta** → **Círculo definido pelo centro e um de seus pontos**. Construir um círculo de origem Ponto A(0,0) e Ponto B(1,0) onde determina o raio do círculo.

3º Passo: Clicar com o botão direito do mouse sobre a circunferência - **exibir o rótulo da circunferência**.

4º Passo: e - **Ferramenta** → **Reta definida por dois pontos**. Clicar no ponto de origem da circunferência - ponto A, e um ponto qualquer da circunferência localizado no primeiro quadrante - Ponto C.

5º Passo: e - **Ferramenta** → **Ângulo**. Clicar no Ponto B, no ponto A e no ponto C – indicará a medida do ângulo formado pelos segmentos e .

6º Passo: Clicar com o botão esquerdo do mouse em **Editar** => **Propriedades** => **Básico** => **Exibir Rotulo** => **Valor** => **Fechar**.

b) Representação da Função Seno no Círculo Trigonométrico

7º Passo: e - **Ferramenta** → **Reta perpendicular**. Clicar em no ponto C e num ponto qualquer do eixo das ordenadas. (Reta **b** passando por C e perpendicular a eixo das ordenadas.)

8º Passo: e - **Ferramenta** → **Intersecção de dois objetos** . Clicar na reta *a* e na reta *b*. Ponto de intersecção - Ponto C da circunferência.

9º Passo: e - **Ferramenta** → **Intersecção de dois objetos**. Clicar na reta *b* e o eixo das ordenadas – Ponto D, ponto de intersecção da reta *b* e eixo das ordenadas.

10º Passo: e - **Ferramenta** → **Segmento definido por dois pontos**. Clicar no ponto A e o no ponto D, formando o segmento AD.

11º Passo: Clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o segmento AD. **Propriedades** => **Básico** => **Exibir Rótulo** => **Valor** (coordenadas do ponto - o valor da ordenada indica o valor de seno do determinado ângulo).

Cor => Vermelho

Estilo => Espessura 9.

Fechar.

Para melhor aparência.

12º Passo: e - **Ferramenta** → **Segmento definido por dois pontos**. Clicar no ponto D e ponto C – segmento e.

Para a realização dos passos propostos no planejamento da atividade há necessidade de o aluno ter **noções elementares**:

- Reta, plano, segmento, de ângulo;
- Plano cartesiano - círculo representado → possui raio 1 unidade;
- Razões trigonométricas - o que é esta razão e como se estabelece.

No contexto escolar, as proposições do planejamento (recorte) apresentado não são as mais adequadas para a **introdução do estudo de razões trigonométricas**, mas sim, se mostram **potenciais** como mais um elemento na apropriação das significações acerca destes conceitos e capazes de envolver o aluno num processo de elaboração conceitual relacionado às **razões trigonométricas do triângulo retângulo - agora representadas num círculo de raio 1 unidade.**

Para o aluno se envolver com os conceitos matemáticos, de acordo com Pais (2006), é preciso desenvolver atividades que multipliquem as articulações possíveis.

Nesse sentido:

➡ É realçado, tanto interna como externamente aos objetos de saber matemático, a idéia de **enredamento, conexões e articulações**.

➡ É descartada a idéia de, no contexto escolar, desenvolver cada objeto de saber matemático de forma estanque, fragmentada, obedecendo a uma rígida linearidade.

De acordo com Vigotski (2001), a existência de cada conceito em particular só é possível mediante a relação com outros conceitos. Para este autor os conceitos estão inseridos e são constitutivos de **sistemas conceituais**.



Estas questões, no acadêmico em processo de formação, **não estão prontas, elaboradas**, precisam ser **problematizadas de tal forma a provocá-lo a pensar e discutir**.

Pois, a formação na Educação Básica, da grande maioria dos acadêmicos se fez por um currículo de matemática marcado pela linearidade e fragmentação dos conteúdos, nos quais fórmulas, definições sem sentido se faziam presentes nas mais diversas situações de ensino da matemática. Então, perceber os conceitos **num sistema conceitual** e enxergar a **potencialidade** de se estabelecer processos de ensino e aprendizagem em matemática com e a partir desta perspectiva, **precisam ser tratados**, para haver **possibilidade destas ideias serem (re)elaboradas pelos alunos de cursos de licenciatura em matemática**.

Olhado para o recorte do planejamento apresentado percebe-se que

os passos propostos orientam a construção do círculo trigonométrico e da representação da razão seno no referido círculo.

o planejamento por si só não instiga o aluno a questionamentos, a raciocínios e discussões.



De acordo com os acadêmicos

Construção do círculo trigonométrico

Possibilidades de investigação

Diferentes raciocínios

Potencialidades do planejamento
(Se explorado pelo professor)

Representação gráfica das funções trigonométricas

Representação das razões trigonométricas no círculo

Movimento

Nas **trocas**, no **argumentar**, nos **contra-pontos** e **contra-exemplos**, **raciocínios** vão sendo elaborados e **ideias** acerca dos conceitos abortados/tratados vão se estabelecendo.

→ São questões que parecem ser elementares, porém, que precisam estar bem elaboradas no pensamento do acadêmico.

→ Se não problematizadas muitas destas questões podem deixar de ser elementos potentes na elaboração de conceitos relacionados à trigonometria ao usar como recurso um software de geometria dinâmica.

Assim, considerando o processo de formação inicial do professor de matemática, percebemos que:

→ a elaboração de planejamentos usando como recurso tecnologias informáticas e a vivência dos mesmos não dispõem de elementos suficientemente capazes de instigar os futuros docentes a rever suas elaborações e significações acerca do ensinar e do aprender trigonometria no e a partir do software GeoGebra.

→ (Re)significações são processos que não acontecem por si só, envolvem o *meio*, os *conceitos*, o “*outro*”, ocorrem no confronto dos interlocutores, nos sentidos que vão sendo assumidos, reproduzidos, questionados, redimensionados, impostos, negados, no curso das interações.

→ A coletividade, as múltiplas vozes, são determinantes na formação do professor e na apropriação de novas significações.



→ A socialização e a tarefa do professor envolvem muitos fatores - um processo complexo, um exercício o qual pela vivência e reflexão vão se consolidando e abrindo novas perspectivas para os acadêmicos - futuros professores.

→ O movimento possibilitado pelo fazer, problematizar e discutir possibilitou aos acadêmicos a percepção de diferentes relações conceituais e o entendimento do quanto a situação de ensino proposta em uma sala de aula e a postura/ação/intervenção do professor são determinantes na promoção de novas significações pelo aluno.



I Conferência Latino-Americana de GeoGebra

GeoGebra e Educação Matemática: pesquisa, experiências e perspectivas.



13 a 15 de Novembro de 2011

**MUITO
OBRIGADO!**