



O GeoGebra na prática pedagógica dos professores de matemática: reflexões a partir dos registros de egressos de cursos

Cristiane Rodrigues de Jesus
DITEC/SEED-PR
PGECM/UFPR

Prof. Dr. Emerson Rolkouski
PGECM/UFPR

Estrutura

- Contextualização:
 - Universalização das TIC no Paraná.
 - Formação Continuada de professores em Tecnologia da SEED-PR.
- Oficina GeoGebra (SEED-PR) e relatos de professores.
- Curso de Extensão “Integração de Tecnologias nas aulas de matemática” (UFPR): GeoGebra e relatos de professores.

Universalização das TIC no Paraná.

- 2008 a 2010
- TIC
 - Laboratórios de informática
 - TV Multimídia
 - Pendrive
- Recursos pedagógicos
 - Portal Dia a Dia Educação
 - Softwares: GeoGebra, KLogo e Régua Compasso



PARANÁ GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

[ALUNOS](#) | [EDUCADORES](#) | [GESTÃO ESCOLAR](#) | [COMUNIDADE](#)

Dia a Dia Educação

Calendário Escolar 2011
 Consultas
 Direitos Curriculares
 Disciplinas
 Formação Continuada
 Informativos
 Programas e Projetos
 Recursos Didáticos
 Veja Mais

Recursos Didáticos

- ABNT**
 Geradores online de referências
- Folhas**
 Consulte as Folhas publicadas
- O Tema E:**
 Histórico de temas atuais e interdisciplinares
- Fotografia**
 Álbum de fotos produzidas pelo Matemático
- Portal do Professor**
 Página do MEC com recursos para o professor
- Arquivos**
 Vídeos temáticos para trabalho em sala de aula
- Hinos**
 Pesquise hinos e outras curiosidades
- Práticas de Matemática**
 Consulte as práticas publicadas
- Artigos, teses, dissertações e monografias** para consulta
- Imagens**
 Busque imagens por disciplina
- Bibliotecas**
 Consulte biblioteca do país e do mundo
- Links Interessantes**
 Confira listas para acessar no computador
- Simuladores e Animações**
 Conteúdo e interação para acessar no computador
- CADERNOS PEDAGÓGICOS**
 Cadernos de apoio da SEED e Instituições parceiras
- LIVRO DIDÁTICO**
 Livros do ensino médio para consulta e download
- Tradutores Online**
 Dicionários com algum termo estrangeiro?
- CADERNOS TEMÁTICOS**
 Desafios educacionais contemporâneos
- LIVROS GRATUITOS**
 Livros de domínio público e instituições universitárias
- Trechos de Filmes**
 Cinema também é conteúdo separado por disciplina
- Cinema**
 Espaço sobre a sétima arte
- Luz das Letras**
 Software educacional para EJA
- Tutoriais**
 Softwares livres e de produção
- Condição**
 Acesso jornais do Paraná e demais estados brasileiros
- TV Rádio Free**
 Destaque, programação e arquivos dos programas
- Dicionários**
 Pesquise em dicionários online
- Músicas**
 Lista com músicas do Brasil e do mundo
- Vídeos**
 Pesquise vídeos diversos por disciplina
- Eureka**
 Apostilas e vídeos aulas do programa
- OAC**
 Objeto de Aprendizagem Colaborativa

PARANÁ SECRETARIA DA EDUCAÇÃO
DIA A DIA EDUCAÇÃO

[ALUNOS](#) | [EDUCADORES](#) | [GESTÃO ESCOLAR](#) | [COMUNIDADE](#)

Portal Dia a dia Educação

Início | Fale conosco

Matemática

MATEMÁTICA EM FOCO

- Algebra, Números e Funções
- Áudios
- Artigos, teses e dissertações
- Boletim Informativo
- Catálogo de sites
- Dia Nacional da Matemática
- Geometria e Medidas
- Imagens
- Jogos
- Problemas matemáticos
- Relatos de experiências
- Simuladores e animações
- Sugestão de Leitura
- Tratamento da Informação
- Trechos de filmes
- Vídeos

Validador

Notícias

02 de novembro: uma data rara e palíndroma
 21/11/2011
 2 de novembro de 2011. Um dia aparentemente normal, mas em muitos países, uma data única. A data escrita numericamente nos países que escrevem o mês antes do dia (11/02/2011 ao invés de 02/11/2011) é um raro palíndromo de oito dígitos. [Leia mais](#)

Matemáticos descobrem nova dimensão de distância em dados complexos
 31/10/2011
 Matemáticos alemães alcançaram um marco na descrição de processos complexos - por exemplo, as oscilações dos preços das ações ou as variações do clima. [Leia mais](#)

O futuro da ciência está na colaboração
 01/11/2011
 Um matemático da Universidade de Cambridge chamado Tim Gowers decidiu em janeiro de 2009 usar seu blog para realizar um experimento social inovador. Ele escolheu um problema matemático difícil e tentou resolvê-lo abertamente, usando o blog para apresentar suas ideias e como estava progredindo. [Leia mais](#)

Histórico de Notícias

Novembro 2011							Submeter evento		PRIMEIRA CONFERENCIA LATI...	
S	T	Q	Q	S	S	D				
	1	2	3	4	5	6			13/11/2011	
7	8	9	10	11	12	13			13/11/2011	
14	15	16	17	18	19	20			13/11/2011	
21	22	23	24	25	26	27			19/11/2011	
28	29	30								

Ações de SEED
 DCE 2009
 LIVRO DIDÁTICO PÚBLICO
 Salas de apoio à aprendizagem
 Colabore
 Envie sua Colaboração
 Envie sua Foto de Experiência



Formação Continuada (SEED-PR)

- Fases
 - Instrumental (2008 – 2010)
 - Pedagógica (2010 - ...)
- Oficina “GeoGebra”
 - Formação em rede – CRTE (2010);
 - Requisito de avaliação final: Relatos de Experiência.

Relatos de Professores

- Publicados como *Propostas de Atividades-Oficinas CRTE*, página de Matemática - Portal Dia a Dia Educação.
- Período: julho 2010 a fevereiro 2011
- 55 relatos/propostas de atividades.
- Integração do GeoGebra no ensino:
 - 1) Como facilitador na elaboração de atividades similares as encontradas em livros didáticos;
 - 2) Como comprovador da teoria;
 - 3) Como disparador de atividades exploratórias.

I) GeoGebra como facilitador na elaboração de atividades similares as encontradas em livros didáticos

- Atividades de “lápiz e papel” transportadas para o computador.
- 16 relatos.
- Caráter dinâmico do software é ignorado.

Relato: Adição de frações

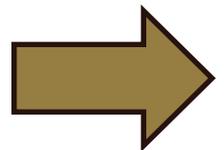
Por que um meio mais um terço não são dois quintos?

Justifica-se a aplicação desta prática pedagógica em turmas da 5ª série, pois se nota, já há vários anos, que em turma de 6ª, 7ª ou 8ª séries, quando surgia a necessidade de fazer uma adição com frações heterogêneas, os alunos simplesmente somavam numerador com numerador e denominador com denominador - o que parece é que eles passam pela 5ª série sem entender esse tipo de operação.

Assim, pensando que, se os alunos conseguissem visualizar a operação teriam maior probabilidade de entender a operação, foram realizados vários exercícios em que, primeiramente, eles faziam a operação pintando as figuras que representavam as frações e depois faziam os cálculos e, num segundo momento, construíam essas figuras (circunferências e quadrados) utilizando o software GeoGebra.

Portanto, o que se verifica é que, se antes, nós professores, encontrávamos muita dificuldade na elaboração dos exercícios de adição de fração, pois era necessário fazer os desenhos manualmente e tirar xerox para os alunos, hoje, usando os softwares GeoGebra, o trabalho tornou-se fácil, prático e interessante para o aluno.

GeoGebra: facilitador de atividades como livro didático e modo estático



2) GeoGebra como comprovador da teoria

- Uso do software como potencial para mostrar que o resultado obtido na aula (em geral expositiva) é verdadeiro.
- 18 relatos
- Caráter dinâmico do software:
 - 6 utilizam o recurso arrastar
 - 12 relatos não utilizam.

Relato: Medidas dos ângulos externos não adjacentes de um triângulo

Justificativa

A matemática desenvolvida em sala de aula não deve simplesmente ser ditada por nós professores como verdades absolutas, sem possibilitar ao aluno a comprovação dessas verdades.

Nesse sentido, para melhor compreender os conteúdos de Geometria, o aluno pode dispor de materiais manipulativos e de softwares educacionais, como o GeoGebra - recurso utilizado nesta proposta de aula.

Desenvolvimento metodológico

Inicialmente faça a exposição teórica do conteúdo. [...] Depois, utilizando lápis, régua e transferidor, os alunos construirão triângulos e medirão os ângulos internos registrando os seus valores numa operação de soma, a fim de compreender que cada ângulo externo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes.

Para reforçar o conteúdo, utilize o software GeoGebra para construir um triângulo de vértices móveis e obter suas próprias conclusões a respeito do conteúdo em questão. Para isso, utilize o passo a passo desenvolvido neste plano de aula.

Referências

JAKUBOVIC, José; LELLIS, Marcelo. Matemática na medida certa: 7ª série. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1998.

PARANÁ. Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação básica. Curitiba, PR: Seed, 2008.

Passo a passo da atividade no software GeoGebra

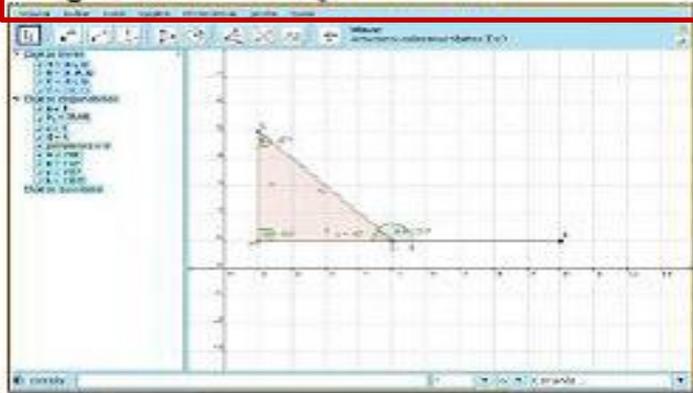
Atividade: Demonstrar a propriedade e concluí-la de tal forma que o aluno compreenda que em qualquer triângulo cada ângulo externo é a soma dos ângulos internos não adjacentes.

1. Clicar no botão 3 e construir um segmento definido por dois pontos: Segmento AB
2. Clicar no botão 5 e, utilizando a ferramenta Polígono, construir o triângulo ACD.
3. Clicar na extremidade de AB em A em C (exterior ao segmento AB) e D (pertencendo ao segmento AB) e fechar o triângulo em A.
4. Clicar na janela 8 e utilizar a ferramenta Ângulo para medir os ângulos.
5. Registrar no triângulo a medida dos ângulos clicando em DAC, ACD e CDA, nesta ordem. Para registrar a medida do ângulo externo D, clicar em BDA, nesta ordem.

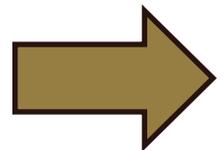
6. Clicar na janela 1 e, na ferramenta Mover, mover o ponto D. Verificar qual a relação que há entre a soma dos ângulos internos não adjacentes e o ângulo externo complementar a D.

7. Alterar o triângulo ACD para um triângulo retângulo em A. Mover o vértice C até formar um ângulo de 35° e verificar se a relação encontrada anteriormente é válida para este triângulo.

Imagem da construção no GeoGebra



**GeoGebra:comprovador
da teoria e modo
dinâmico**



Relato: Ângulos

Encaminhamento Metodológico e recursos didáticos

Primeiramente na sala de aula, apresentar as definições do teorema. Em seguida no laboratório de informática, utilizar o software Geogebra, para construir um feixe de paralelas e calcular as medidas dos ângulos e dos segmentos formados pelas retas, com base nos procedimentos apresentados em anexo. Finalizar as atividades com a discussão e análise dos resultados encontrados.

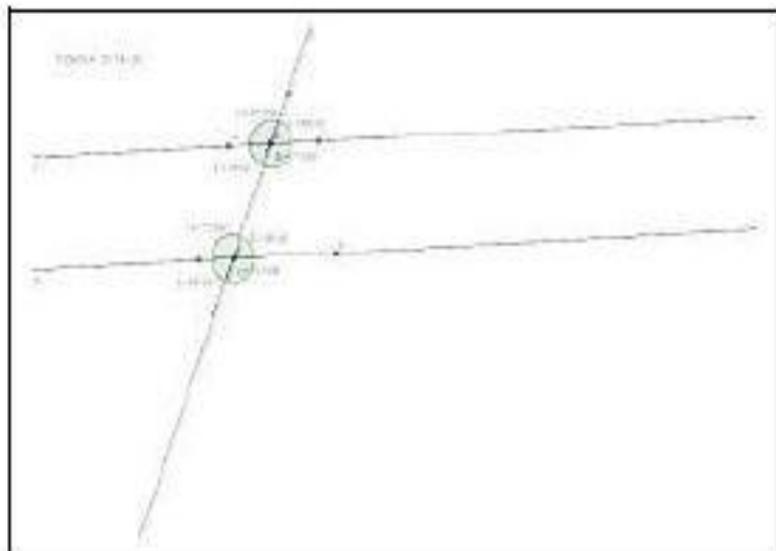
Referências

PARANÁ, Diretrizes Curriculares para a Educação Básica – Matemática. Governo do Estado do Paraná, 2007.

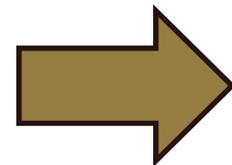
Atividade 1: Ângulos formados por um feixe de paralelas cortada por uma transversal.

- Retire os eixos coordenados e a malha;
- Construa uma reta definida por dois pontos A e B;
- Defina outro ponto C e trace uma reta paralela a reta anterior e que passe por C;
- Construa uma reta que passe por A e C e seja transversal as retas paralelas;
- Renomeie essa transversal como t;
- Determine pontos sobre as retas para que possa calcular os ângulos formados;
- Calcule as medidas dos ângulos e compare.

Imagem da construção no GeoGebra



**GeoGebra:
comprovador da
teoria no modo
estático**



3) GeoGebra como disparador de atividades exploratórias

- Atividades exploratórias pretendem auxiliar o aluno na construção de conjecturas e de conceitos matemáticos de forma autônoma.
- 21 relatos.
- Caráter dinâmico do software: 21 relatos.

Relato: Função exponencial

Justificativa

Os recursos tecnológicos quando usados adequadamente despertam o interesse dos alunos e facilitam a aprendizagem. Sabe-se que nos dias de hoje não é suficiente que os alunos organizem conteúdos, memorizem regras ou repitam modelos, é preciso que o professor oportunize momentos de aprendizagem por meio de tecnologias variadas para que os estudantes se tornem capazes de compreender e lidar com essas tecnologias para resolver situações-problema diversificadas.

Nesse sentido é que propomos, nesta atividade, o trabalho com função exponencial utilizando o software GeoGebra.

Por meio desse software, é possível estudar a função exponencial com maior agilidade e melhor visualização, proporcionando aos educandos o estudo de conteúdos com um recurso tecnológico que torna a aprendizagem prazerosa e significativa.

Desenvolvimento metodológico

Em sala de aula o professor irá retomar o estudo das propriedades das potências para, em seguida, trabalhar com os alunos o conceito de função exponencial, incluindo confecção, leitura e interpretação de gráficos.

Nesse estudo, é importante destacar para os alunos que uma função $f(x) = a^x$, em que a é constante positiva e diferente de 1, denomina-se função exponencial.

Por meio de cálculos e construções de gráficos, os alunos vão descobrir quando a função será crescente ou decrescente. É necessário que conclua que a base tem que ser maior que 1 para que a função seja crescente, e menor que 1 para que seja decrescente.

Proponha a atividade de construção do gráfico da função exponencial com o software GeoGebra.

Referências

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba, PR: Seed, 2008.

SOARES, Elisabeth. **Matemática: de olho no mundo do trabalho**. Volume único para o Ensino Médio. São Paulo: Scipione, 2005.

Passo a passo para a construção dos gráficos no GeoGebra

Abra o software GeoGebra

1 [...]

2 Na janela geométrica, insira um seletor, denominado a com variação $[-5,5]$.

3 Digite no campo de entrada a função $f(x)=a^x$

4 Mova o parâmetro a e observe atentamente o que acontece com o gráfico construído.

5 O que ocorre quando você varia o valor de a ? Por quê?

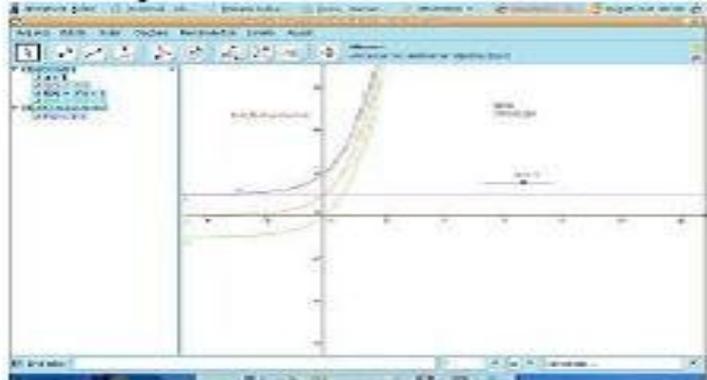
6 O que acontece com a sua função quando o parâmetro a é 1?

7 É possível que o gráfico de uma função exponencial passe por todos os quadrantes? Por quê?

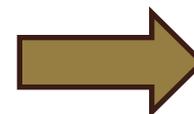
8 Para quais valores de a a função exponencial é crescente? E decrescente?

9 Construa gráfico da função $y=3^x$. Com base nele, faça os gráficos das funções $y=3^x+1$ e $y=3^x-1$, num mesmo plano cartesiano. 10 Que diferenças pode ser observadas entre os três gráficos?

Construção no GeoGebra



GeoGebra: atividades exploratórias e modo dinâmico



Outros dados

Dos 55 relatos publicados:

- 8 são relatos de experiência.
- 47 relatos são propostas ou sugestões de atividades.
- 34 enquadraram-se nas categorias 1 e 2.
- 28 relatos não utilizaram o caráter dinâmico do software.
- 27 relatos utilizam o caráter dinâmico.

Curso “Integração de Tecnologias nas aulas de matemática” (UFPR)

- Planejamento
 - Maio a julho (2011)
 - Participação de alunos da licenciatura em Matemática.
- Curso
 - Agosto a dezembro (2011).
 - Semipresencial
 - 24 professores da rede pública estadual
 - Tecnologias: Softwares(GeoGebra), televisão e calculadora.

Relatos/atividades dos professores

- Interesse e desejo em utilizar o computador.
- Receio por falta de domínio pleno do software.
- Problemas de gestão escolar: computadores insuficientes (danificados), laboratórios desativados ou sem acesso, dificuldades no agendamento.
- Recursos didáticos: maioria não conhecia.
- Atividade “Planos de aula envolvendo tecnologias”: de 16 planos apresentados, 6 utilizam o GeoGebra como recurso.
 - Modo dinâmico: apenas 1 aparenta.

Próximo passo...

Observação de aulas dos professores participantes nos meses de novembro e dezembro (2011) a fim de conhecer como os professores utilizam o GeoGebra após o curso.

Contato

Cristiane Rodrigues de Jesus

cristianerdj@gmail.com

Portal Dia a Dia Educação

<http://www.diaadia.pr.gov.br/>

<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/>