

Universidade Federal de Uberlândia
Curso de Licenciatura em Matemática

Tecnologias de informação e comunicação no ensino de Matemática

Roberto Valdés Puentes



UFU

2017

PUENTES, Roberto Valdés
Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática
/ Roberto Valdés Puentes. Uberlândia, MG : UFU, 2017.

67p.:il.

Licenciatura em Matemática.

1. Tecnologia de Informação e comunicação no ensino de Matemática

Reitor

Valder Steffen Júnior

Coordenador UAB/CEAD/UFU

Maria Teresa Menezes Freitas

Conselho Editorial

Carlos Rinaldi - UFMT

Carmen Lucia Brancaglioni Passos - UFScar

Célia Zorzo Barcelos - UFU

Eucídio Arruda Pimenta - UFMG

Ivete Martins Pinto - FURG

João Frederico Costa Azevedo Meyer - UNICAMP

Marisa Pinheiro Mourão - UFU

Edição

Centro de Educação a Distância

Comissão Editorial - CEAD/UFU

Diagramação

Equipe CEAD/UFU

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Michel Miguel Elias Temer

MINISTRO DA EDUCAÇÃO
José Mendonça Bezerra Filho

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA/CAPES
Carlos Cezar Modernel Lenuzza

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
REITOR
Valder Steffen Júnior

VICE-REITOR
Orlando César Mantese

CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
DIRETORA E REPRESENTANTE UAB/UFU
Maria Teresa Menezes Freitas

SUPLENTE UAB/UFU
Aléxia Pádua Franco

FACULDADE DE MATEMÁTICA – FAMAT – UFU
DIRETOR
Márcio Colombo Feline

COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA
EM MATEMÁTICA – PARFOR
Fabiana Fiorezi de Marco Matos

COORDENAÇÃO DE TUTORIA
Janser Moura Pereira

**EQUIPE DO CENTRO DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA DA UFU - CEaD/UFU**

ASSESSORA DA DIRETORIA
Sarah Mendonça de Araújo

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR
Alberto Dumont Alves Oliveira
Darcus Ferreira Lisboa Oliveira
Dirceu Nogueira de Sales Duarte Júnior
Gustavo Bruno do Vale
Otaviano Ferreira Guimarães

SETOR DE FORMAÇÃO CONTINUADA
Marisa Pinheiro Mourão

REVISORA
Paula Godoi Arbex

EQUIPE DE ESTAGIÁRIOS DO CEAD
E DO CURSO DE MATEMÁTICA

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	5
FOTOS, FIGURAS E GRÁFICOS.....	7
INFORMAÇÕES.....	8
INTRODUÇÃO	9
AGENDA	11
MÓDULO 1.....	13
TEMA 1.1: AS TIC'S NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	15
INTRODUÇÃO	15
ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO	18
LEITURA COMPLEMENTAR.....	19
ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR	19
VIDEO BÁSICO.....	19
ATIVIDADES DE VIDEO BÁSICO.....	20
SÍNTESE DO MÓDULO.....	20
REFERÊNCIAS	21
TEMA 1.2: A EVOLUÇÃO DAS TICS.....	23
INTRODUÇÃO	23
ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO	38
LEITURA COMPLEMENTAR.....	38
ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR	38
VIDEO BÁSICO.....	39
ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO.....	39
SÍNTESE DO MÓDULO.....	39
REFERÊNCIAS	40

SUMÁRIO

MÓDULO 2.....	41
<i>POSSIBILIDADES NO USO DAS TICS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....</i>	43
INTRODUÇÃO	43
ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO	58
LEITURA COMPLEMENTAR.....	58
ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR	58
VIDEO BÁSICO.....	59
ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO.....	59
REFERÊNCIAS	59
<i>TEMA 2.2: LIMITAÇÕES NO USO DAS TICS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA ..</i>	61
INTRODUÇÃO	61
ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO	66
LEITURA COMPLEMENTAR.....	67
ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR	67
VIDEO BÁSICO.....	67
ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO.....	67
SÍNTESE DO MÓDULO.....	68
REFERÊNCIAS	68

FOTOS, FIGURAS E GRÁFICOS

Foto – Livros antigos	24
Foto – Olápis mais antigo do mundo encontrado no século XVII	25
Foto – Cadernos escolares.....	26
Foto – Quadro- negro de 1917 encontrado nos Estados Unidos	27
Foto – Lousas usadas por estudantes	28
Foto – Cinematógrafo	29
Foto – Modelos de projetor de Slides.....	29
Foto – Lanterna Vertical	30
Foto- Retroproj etor e lâminas de slides.....	30
Foto – Aparelho de TV.....	31
Foto - Videocassete Betamax da Sony, este modelo foi lançado em 1985.....	32
Foto – Datashow- PROJOTOR DLP - DIGITAL LIGHT PROCESSOR.....	32
Foto - ENEC (Electrical Numerical Integrator and Calculator)	33
Foto – Um supercomputador.	34
Foto – IBM 360/91 de 1967.	35
Foto – Computador Altair 8800	35
Foto – Primeiro computador pessoal criado pela Apple em 1967	36
Figura 01. Interface do software régua e compasso.	46
Figura 02. Demonstração do Teorema de Pitágoras segundo o livro Elementos de Euclides..	47
Figura 03: Tela do Tabulæ3. A Aprendizagem da Geometria e os Softwares Geométricos	49
Figura 04. Tela inicial do programa PhET com acesso às simulações.....	50
Figura 05. Simulação “Traçando retas disponível no PhET.....	51
Figura 06. Simulação “Fração Matcher disponível no PhET.....	51
Figura 07. Tela do ambiente Graph.....	52
Gráfico 1	53

INFORMAÇÕES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo deste guia impresso você encontrará alguns “ícones” que lhe ajudará a identificar as atividades.



Fique atento ao significado de cada um deles, isso facilitará a sua leitura e seus estudos.

Destacamos alguns termos no texto do Guia cujos sentidos serão importantes para sua compreensão. Para permitir sua iniciativa e pesquisa não criamos um glossário, mas se houver dificuldade interaja no *Fórum de Dúvidas*.

INTRODUÇÃO

Este é o nosso primeiro contato na disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática. Desejo a todos e todas uma ótima experiência acadêmica, profissional, investigativa e afetiva ao longo do curso.

Durante a disciplina Didática da Matemática ministrada no primeiro semestre, especificamente no Tema 3.1 sobre o planejamento do processo de ensino-aprendizagem de matemática do Módulo III juntos estudamos os componentes didáticos do ensino de matemática. Na ocasião, ficou explicitado que os recursos materiais ou tecnologias educacionais, junto com o espaço escolar e o tempo, fazia parte da organização do ambiente educativo e este, por sua vez, junto com os objetivos, o sistema de conteúdos, as atividades, as estratégias, os métodos e a avaliação, configuravam aquilo que poderíamos chamar de “componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem”.

Naquele momento afirmou-se que a qualidade do ensino da matemática dependia, em grande medida, da qualidade e eficiência no planejamento, execução e avaliação dos componentes didáticos que integram o processo. Contudo, falou-se muito pouco das tecnologias educacionais ou tecnologias de informação e comunicação no ensino de matemática. O tratamento desse aspecto do componente chamado de organização do ambiente educativo ficava para esta disciplina.

Os objetivos da disciplina são os seguintes:

- 1- Definir o conceito de Tecnologias de Informação e Comunicação.
- 2- Explicar o lugar que as TICs ocupam no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem.
- 3- Caracterizar as diferentes etapas pelas quais passou o ensino a partir da evolução das TICs.
- 4- Analisar as principais questões relacionadas com a produção de conhecimento sobre as TICs e seu uso no ensino.
- 5- Identificar e descrever as diferentes tendências do ensino em relação com as TICs.
- 6- Identificar e caracterizar as distintas classificações e tipologias relacionadas às TICs.
- 7- Identificar as principais TICs que estão disponíveis na educação e avaliar o potencial que apresentam para o ensino de matemática.
- 8- Explicar quais são as principais limitações que enfrentam os professores durante o processo de ensino da matemática em relação ao uso das TICs.

Para o cumprimento desses objetivos, a disciplina há sido estruturada em dois módulos:

AGENDA

MÓDULO	TEMAS	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO
Módulo 1 – O Estudo das TIC's no ensino de Matemática	<p>Tema 1. 1: As TICs e o ensino de matemática.</p> <p>1.1.1-O lugar das TICs no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem.</p> <p>1.1.2-Questões relativas ao conceito de TICs.</p> <p>1.1.3-Questões relativas a produção de conhecimento sobre as TICs.</p>	<p>Atividades do Texto Básico</p> <p>Leitura Complementar</p> <p>Atividades de leitura complementar</p> <p>Video Básico</p> <p>Atividades de Vídeo Básico</p> <p>Síntese do Módulo</p> <p>Bibliografia Adicional Comentada</p> <p>Referencias</p>
Módulo 1 – O Estudo das TIC's no ensino de Matemática	<p>Tema 1. 2: A evolução das TICs.</p> <p>1.2.1-Tendências do ensino em relação à evolução das TICs.</p> <p>1.2.2-Classificação e tipologias relacionadas às TICs.</p>	<p>Atividades do texto básico</p> <p>Leitura complementar</p> <p>Atividades de leitura complementar</p> <p>Vídeo básico</p> <p>Atividades de vídeo básico</p> <p>Síntese do módulo</p> <p>Bibliografia adicional comentada</p> <p>Referencias</p>

MÓDULO	TEMAS	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO
MÓDULO 2: A utilização das TICs na educação: possibilidades e limitações no ensino de matemática.	<p>Tema 2. 1: Possibilidades no uso das TICs para o ensino de matemática.</p> <p>2.3.1-Recursos educacionais tecnológicos.</p> <p>2.3.2-Applicativos livres.</p> <p>3.3.3-O uso da internet.</p>	<p>Atividades do texto básico</p> <p>Leitura complementar</p> <p>Atividades de leitura complementar</p> <p>Vídeo básico</p> <p>Atividades de vídeo básico</p> <p>Síntese do módulo</p> <p>Bibliografia adicional comentada</p> <p>Referencias</p>
MÓDULO 2: A utilização das TICs na educação: possibilidades e limitações no ensino de matemática.	<p>Tema 2. 2: Limitações no uso das TICs para o ensino de matemática.</p>	<p>Leitura complementar</p> <p>Atividades de leitura complementar</p> <p>Vídeo básico</p> <p>Atividades de vídeo básico</p> <p>Síntese do módulo</p> <p>Bibliografia adicional comentada</p> <p>Referencias</p>

No conjunto, esses dois módulos se encaminham para o estudo do conceito, lugar e importância das TICs no ensino de matemática na Educação Básica. Ao mesmo tempo, procura estudar-se também a evolução histórica experimentada pelas tecnologias, as principais tendências no ensino, as classificações e tipologias, bem como as possibilidades de uso no ensino de tecnologias, tais como, os recursos educacionais tecnológicos, os aplicativos livres e a internet.

Francamente desejo que essa disciplina contribua na formação dos futuros professores e dos professores em exercício, formando o conjunto de conhecimento, saberes, capacidades, competências e sentimentos que são indispensáveis para o exercício pleno da docência

MÓDULO 1

O Estudo das TIC's no Ensino de Matemática

Tema 1. 1: As TICs e o Ensino de Matemática.

1.1.1-O lugar das TICs no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem.

1.1.2-Questões relativas ao conceito de TICs.

1.1.3-Questões relativas a produção de conhecimento sobre as TICs.

Obj etivos do Tema 1. 1:

Ao final deste estudo, esperamos que você, aluno(a), possa:

- Identificar o lugar que as TIC's ocupam no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem.
- Definir os conceitos de TIC's.
- Analisar a evolução experimentada pela produção de conhecimento sobre as TIC's

TEMA 1.1: AS TIC'S NO ENSINO DA MATEMÁTICA

INTRODUÇÃO

Esse primeiro módulo, como seu próprio título indica, tem um caráter introdutório. Ao longo do estudo do mesmo, pretendemos, de maneira colaborativa, abordar o lugar que as TICs ocupam no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem, bem como conceituar as Tecnologias, com base na produção de conhecimento científico gerada no Brasil sobre a temática nos últimos anos.

1.1- O lugar das TICs no contexto dos componentes didáticos do processo de ensino-aprendizagem.

Na disciplina de Didática da Matemática, especificamente no módulo que tratava da etapa de planejamento ou organização do trabalho didático foi apresentado o conjunto de componentes pessoais e não pessoais do processo de ensino-aprendizagem com os quais o planejamento guarda estreita relação. Na ocasião, mencionaram-se os seguintes componentes: os pessoais (professor, alunos e gestores educacionais) e os não pessoais (objetivos de ensino, conteúdos de aprendizagem, atividades de aprendizagem, estratégias de aprendizagem, ambiente educativo e avaliação da aprendizagem).

]Cada um desses componentes foi abordado com relativa profundidade, inclusive o ambiente educativo que, por sua vez, está integrado por três elementos fundamentais do processo de ensino-aprendizagem: 1) o tempo previsto para o ensino dos conteúdos; 2) o espaço físico e; 3) os recursos humanos e materiais.

Desses três elementos, os recursos humanos e materiais (TICs), especialmente, os materiais foi o que menor atenção recebeu à época. Isso, porque estava prevista uma disciplina totalmente destinada ao estudo dessa questão, dada a sua grande importância. Os recursos materiais ou tecnologias educativas desempenham um papel tão significativo na organização e execução da docência que é possível estabelecer uma relação diretamente proporcional entre o bom desempenho dos alunos na aula e o uso adequado das TICs. Tanto é assim que “uma gestão de classe eficiente parece envolver uma boa preparação do material...” (GAUTHIER et. al., 1998, p. 205).

O que são em definitivo os recursos materiais ou TICs? Qual é a real utilidade dos recursos didáticos ou tecnologias no processo de ensino-aprendizagem? Em fim, se as tecnologias educacionais são importantes ferramentas, tal como sugere Gauthier et. al. (1998) e Zabalza (2006), no processo de aprendizagem dos alunos, estão seu domínio, seu estudo e seu conhecimento precisam passar a ser importante para os professores.

O nosso objetivo é que você possa chegar a definir o conceito de tecnologias de

informação e comunicação descrever as tendências mais importantes da Didática em relação à evolução histórica experimentada pelas tecnologias educacionais e descrever diferentes classificações e tipologias existentes sobre tecnologias educacionais.

1.2 - Questões teóricas relativas ao conceito de TICs.

A primeira delimitação é em relação ao conceito de técnica. Ainda que muitos professores confundam técnica com tecnologias, são duas coisas muito diferentes. Ajudam a estabelecer essa distinção Anastasiou e Alves (2003), Araújo (2006) e Veiga (1991). As primeiras, no estudo das Estratégias de Ensino (In: Processos de Ensino na Universidade, Univille, 2003), onde definem o conceito de estratégia, afirmam:

Nos diferentes materiais publicados ao respeito dessa temática, temos encontrado o uso indistinto destes termos: estratégias ou técnicas. Aqui adotaremos o termo estratégias como a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, visando à efetivação da ensinagem (p. 68).

Em outras palavras, para as autoras, estratégias, técnicas e dinâmicas são a mesma coisa, isto é, o conjunto de ferramentas de que lança mão o professor para que os estudantes se apropriem do conhecimento.

Araújo (2006), por sua vez, entende por técnica:

Uma habilidade mediante a qual se faz algo – geralmente se transforma uma realidade natural em uma realidade “artificial”. Em geral, téchne é toda série de regras por meio das quais se consegue algo (p. 15).

Finalmente, Veiga (2003) compreende a técnica como “um conjunto de processos de uma arte”, ou “a maneira ou habilidade especial de executar ou fazer algo” (p. 8). Tal como indica a própria autora, a técnica designa uma atividade prática, diferentemente da ação de compreender.

Em fim, técnica não é tecnologia.

Mas, o que é, então, tecnologia, recurso didático, meio de ensino, TICs? Se bem na literatura científica sobre o tema (Araújo, 2008; Veiga, 2008; Oliveira, 2008; Zabalza, 2006; Gauthier, 1998; Reyes e Pairol, 1988; Cysneiros, 1998; Zabalza, 2004; Araújo, 2006; Loureiro e Dalben, 2006) são utilizados indistintamente os termos de tecnologias educativas, recursos didáticos, recursos humanos e materiais, meios de ensino, TICs, tecnologia da educação, tecnologia do ensino, modernas tecnologias educacionais,

tecnologia instrucional e novas tecnologias educacionais, os mesmos podem ser considerados, desde certo ponto de vista, uma mesma coisa.

A partir desse momento chamaremos de Tecnologias de Informação e Comunicação (recursos, meios, TICs.), a “todos os dispositivos postos em marcha para propiciar a aprendizagem dos estudantes” (Zabalza, 2004, p. 124), isto é,

A aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos à solução de problemas educacionais ou como teorias e estudos específicos sobre o desenvolvimento e emprego de ferramentas, máquinas e procedimentos técnicos, em geral, em educação (FIDALGO e MACHADO 2000 apud ARAÚJO, 2006, p. 32).

Portanto, o conjunto de ferramentas, máquinas e procedimentos técnicos utilizados intencionalmente para favorecer uma aprendizagem mais eficaz por parte dos alunos, assim como as teorias que estudam seu desenvolvimento e aplicação significam, para fins de nossa disciplina, Tecnologias de Informação e Comunicação. Mas, qual é a importância de planejar adequadamente o uso de tecnologias educativas durante o processo de ensino-aprendizagem? Qual é o valor das tecnologias educacionais no processo de ensino-aprendizagem?

As tecnologias têm um importante papel que desempenhar no processo de construção do repertório de saberes, habilidades, capacidades, competências, valores e sentimentos que são necessários no processo de desenvolvimento humano do sujeito que aprende. Com base na teoria marxista do conhecimento como fundamento gnosiológico do processo de ensino-aprendizagem, o nosso cérebro é compreendido como a matéria mais altamente organizada com a propriedade de refletir o mundo objetivo. O reflexo do mundo objetivo é o que constitui o conhecimento. Em outras palavras, o conhecimento é “a aproximação eterna, infinita, do pensamento ao objeto...” (Lênin, 1979, p. 188), isto é, o conhecimento é “o reflexo da natureza no pensamento do homem...” (Ibidem, ibidem).

Agora bem, quais são as fontes do conhecimento? São fontes do conhecimento as experiências, o trabalho, a atividade, e é aqui onde entram em função os produtos primários do conhecimento: as sensações, que constituem a forma mais elementar do conhecimento. As nossas sensações, por sua vez, são imagens do mundo exterior, suas fontes estão fora de nós mesmos e elas permitem a apreensão do mundo, da realidade, por intermédio dos sentidos: visão, audição, olfato, gosto, tato.

É na produção das sensações que entram a desempenhar um papel importante as tecnologias. Elas têm a função de agir como mediadores diretos ou indiretos entre o homem e a realidade que nos circunda favorecendo em uns casos, e melhorando a qualidade em outros, dos processos senso perceptuais tão indispensáveis para chegar à

essência dos fenômenos objetos de estudo.

Por intermédio das tecnologias o estudante entra em contato com o mundo através das sensações, tocando, cheirando, degustando, vindo, ouvindo os fenômenos que estão a sua volta (Rayes e Pairol, 1988). Essas sensações que proveem do contato do aluno com os fenômenos, por meio das tecnologias educacionais, constituem a base da aquisição das informações (conhecimento empírico) tão caras no processo de construção de um conhecimento mais acabado, mais complexo e completo (o conhecimento teórico e metodológico).

As tecnologias educacionais, a partir do lugar que ocupam no processo de elaboração das sensações, abrem as portas para as percepções (integração do sistema de sensações, isto é, as sensações segundo uma determinada estrutura), representações (marcas das percepções que se conservam devido à plasticidade do cérebro) e formação de conceitos (o pensamento abstrato). Ao mesmo tempo, contribuem significativamente também no processo de comunicação, interação e produção entre os sujeitos. Oferecem alternativas variadas de ensino e aprendizagem (Veiga, 2008). No caso das tecnologias chamadas de comunicação virtual (Oliveira, 2008) ajudam na relativização dos conceitos de espaço e tempo e reduzem virtualmente as distâncias globais, minimizando o tempo gasto para acessar ao vasto acervo de produção cultural da humanidade disponibilizado na rede mundial de computadores. Em fim, as tecnologias oferecem novas possibilidades de interação que não são possíveis sem elas (Zabalza, 2006).



ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO

Caro (a) aluno (a), depois de realizar o estudo sobre o lugar das TICs no contexto dos componentes didáticos que integram a organização do processo de ensino-aprendizagem, é importante agora praticar um pouco os conhecimentos aprendidos, resolvendo a atividade proposta:

1- Qual é o lugar que as TICs ocupam no interior dos componentes didáticos do processo e explique por que o uso das mesmas é tão importante na melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos.



LEITURA COMPLEMENTAR

Prezado(a) aluno(a), para ampliar os conhecimentos adquiridos no módulo I e complementar o estudo realizado, solicitamos a leitura do texto intitulado: *O papel atribuído às tecnologias digitais de informação e comunicação em processos de ensino-aprendizagem por futuros processos de matemática*, elaborado pelas autoras Rosemara Perpetua Lopes e Monica Fürkotter, ambas da Unesp.

Referência completa:

LOPES, R. P.; FURKOTTER, M. *O papel atribuído às tecnologias digitais de informação e comunicação em processos de ensino-aprendizagem por futuros processos de matemática*. In: IX ANPED Sul. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012.



ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR

Com base na leitura do texto complementar intitulado: *O papel atribuído às tecnologias digitais de informação e comunicação em processos de ensino-aprendizagem por futuros processos de matemática*, responda as seguintes indagações:

- Como os autores do trabalho definem as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação)?
- A que resultados as autoras chegam em relação à opinião que os sujeitos entrevistados tem sobre o papel das TDIC no trabalho que os professores realizam em sala de aula?



VIDEO BÁSICO

Prezado(a) aluno(a), acesse o seguinte endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=YqOCIL8kbBo>

Nesse endereço eletrônico você poderá acessar ao vídeo intitulado *O Uso das TICs na Educação Básica*, elaborado pela professora Doutora Ana Paula Porto.

Prezado(a) aluno(a), ao assistir esse vídeo, procure ficar atento às diferentes afirmações feitas pela professora Ana Paula.



ATIVIDADES DE VIDEO BÁSICO

Após assistir o vídeo intitulado *O uso das TICs na Educação Básica*, da professora Doutora Ana Paula Porto, procure responder as seguintes indagações. Ao concluí-las, poste no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a correção do seu tutor.

- 1-Como a professora Ana Paula Porto define as TICs?
- 2- Porque o uso das TICs na Educação Básica é tão importante de acordo com a opinião dessa professora?



SÍNTESE DO MÓDULO

O texto que você acaba de ler constitui uma introdução ao estudo da disciplina As Tecnologias de Comunicação e Informação no Ensino de Matemática. Nele foram tratados dos aspectos fundamentais: 1) o conceito de TICs e a importância dos mesmos no processo de ensino-aprendizagem.

Ficou explicitado, em primeiro lugar, que as TICs é o conjunto de dispositivos postos em ação pelo professor e pelos alunos com o objetivo de propiciar a aprendizagem e o desenvolvimento das capacidades humanas. Fazem parte desse conjunto de dispositivos as ferramentas, máquinas e procedimentos técnicos utilizados intencionalmente, bem como as teorias que estudam seu desenvolvimento e aplicação significam.

As TICs são importantes porque elas permitem que o estudante entra em contato com o mundo através das sensações, tocando, cheirando, degustando, vindo, ouvindo os fenômenos que estão a sua volta; porque abrem as portas para as percepções (integração do sistema de sensações, isto é, as sensações segundo uma determinada estrutura), representações (marcas das percepções que se conservam devido à plasticidade do cérebro) e formação de conceitos (o pensamento abstrato); porque contribuem significativamente no processo de comunicação, interação e produção entre os sujeitos; etc.



REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. Processos de ensinagem na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville, SC: UNIVILLE, 2003.

ARAÚJO, José Carlos. Disposição da aula: os sujeitos entre a tecnia e a polis. In: Veiga, I. P. A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papyrus, 2008, pp. 45-72.

ARAÚJO, José Carlos. Do quadro-negro à lousa virtual: técnica, tecnologia e tecnicismo. In: Veiga, I. P. A. Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações. Campinas: Papyrus, 2006, pp. 13-48.

CASTRO, C. M. de. Falta ensinar. Exame, p. 90-92, 15 de janeiro de 2004.

Danilov, M. A.; Skatkin, M. N. Didáctica de la escuela media. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1978.

FALDINI, S.B; CYMROT, R; MENGOD, M. O. A.; BROTTTO, M. E.; SCHIAVON, L. H. Comparação do perfil de alunos do curso de Engenharia Química dos períodos diurno e noturno de uma escola particular. Anais da 3a International Conference on Engineering and Computer Education, march 16-19, 2003, São Paulo. Disponível em: <www.oswaldocruz.br/download/artigos/engenharia6.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2007.

FERREIRA, F.; DIAS, M. e SANTOS, P. O tempo escolar. 06 de junho de 2006. Disponível em: <www.edif.blogs.sapo.pt/13100.html>. Acesso em 12 de setembro de 2007.

GARCIA, T. M. F. B. A riqueza do tempo perdido. Educação e Pesquisa, vol. 25, no. 2, São Paulo, jul./dez., 1999. Disponível em: <<www.scielo.br>>. Acesso em : 4 de outubro de 2007.

GAUTHIER ET. AL. Por uma teoria da pedagogia. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 1998.

LENIN, V. I. Cuardenos Filosóficos. Ciudad de La Habana: Editorial Política, 1979.

LIBÂNEO, J. C. O planejamento escolar. In: *Didática*. 28 reimpressão. São Paulo: Cortez, 2008, p. 221-247.

LOPES, R. P.; FURKOTTER, M. O papel atribuído às tecnologias digitais de informação e comunicação em processos de ensino-aprendizagem por futuros processos de matemática. In: IX ANPED Sul. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012.

Masetto, M. T. Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas: In: Castanho, S.; Castanho, M. E. Temas e textos em metodologia do ensino superior. Campinas, SP.: Papyrus, 2001.

MOURA, E. S; MATSUDO, S. M; ANDRADE, D. R. Perfil do hábito de leitura de alunos do curso de Educação Física do Centro Universitário UniFMU. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 9(2): 29-37, abril, 2001.

OLIVEIRA, Elsa Guimarães. A aula virtual e presencial: são rivais?. In: Veiga, I. P. A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papirus, 2008, pp. 187-224.

Reyes, G. L; Pairol, G. E. V. Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. REICE – Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2004, Vol. 2, no. 2, p.83-104. Disponível em: <www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2n2/soares.pdf>. Acesso em 2 de outubro de 2007.

SOUZA, I. T. P. Estudo do aluno universitário para a construção de um Projeto Pedagógico. Série Documental: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. (INEP): Relatos de Pesquisa, Brasília, 1993.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Apresentação. In: Veiga, I. P. A. Técnicas de ensino: por que?. 13ª edição. Campinas; Papirus, 2003, pp. 7-9.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata. In: Veiga, I. P. A. Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas. Campinas: Papirus, 2008, pp. 268-298.

ZABALZA, Miguel A. Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. España: Editora Narcea, 2006.

TEMA 1.2: A EVOLUÇÃO DAS TICS

1.2.1-Tendências do ensino em relação à evolução das TICS.

1.2.2-Classificação e tipologias relacionadas às TICS.

Objetivos do tema 1. 2:

- 1-Identificar e descrever as principais tendências do ensino em relação à evolução das TICS.
- 2-Identificar e descrever as distintas classificações e tipologias existentes relacionadas às TICS.

INTRODUÇÃO

O presente tema procura abordar duas questões de grande interesse no estudo das TICS e seu lugar e papel no ensino de matemática. Em primeiro lugar, os momentos pelos quais tem passado as tecnologias educativas na sua evolução histórica, desde o século XVI, aproximadamente, até a atualidade. Em segundo lugar, classificar as TICS com base na capacidade que os recursos possuem de condicionar o ensino e a aprendizagem.

1.2.1. Tendências da Didática em relação à evolução das tecnologias educacionais

A Didática existe desde os tempos dos Gregos e Romanos. O Sócrates foi, provavelmente, o primeiro em praticar a didática. Ele afirmava que era possível ensinar a virtude. De modo que se algo pode ser ensinado é porque algo pode ser aprendido, sempre e quando se criam as condições para que isso aconteça. Contudo, tratava-se de uma didática “difusa”, pois era praticada, mas não objeto de teorização. Como ciência, a Didática só surge no século XVII com a obra Didática Magna de Comenius.

De qualquer modo, ainda antes da didática assumir o status de ciência, aqueles que tinha sob sua responsabilidade a tarefa de ensinar, faziam uso de recursos ou meios naturais ou artificiais para facilitar o processo de aprendizagem. Os recursos naturais ou artificiais podem ser identificados como Tecnologias educacionais desde o momento que se prestam à finalidade de ensinar alguma coisa a alguém. Inicialmente, os recursos eram simples, precários e sem muita inovação, mas com os séculos foram sofrendo grandes modificações ajudados, em parte, pelo acelerado crescimento da sociedade tecnológicas.

Em alguns casos, por exemplo, no período da década de 1970, no Brasil as tecnologias educacionais ocuparam tal nível de importância no contexto das práticas pedagógicas na sala de aula que chegaram em boa medida a substituir o trabalho dos professores. Foi

uma época dominada pela pedagogia tecnicista.

Sendo assim, é possível afirmar que a Didática tem transitado, de acordo com Araújo (2006, 2008), por três momentos ou tendências diferentes em sua trajetória histórica em relação à evolução experimentada pelas tecnologias educacionais.

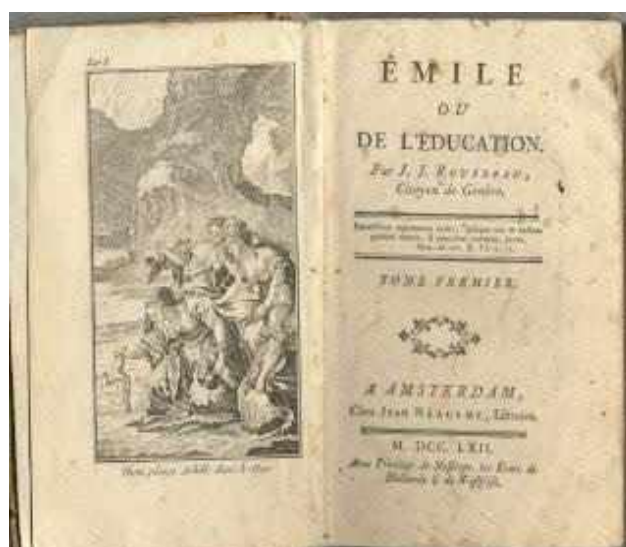
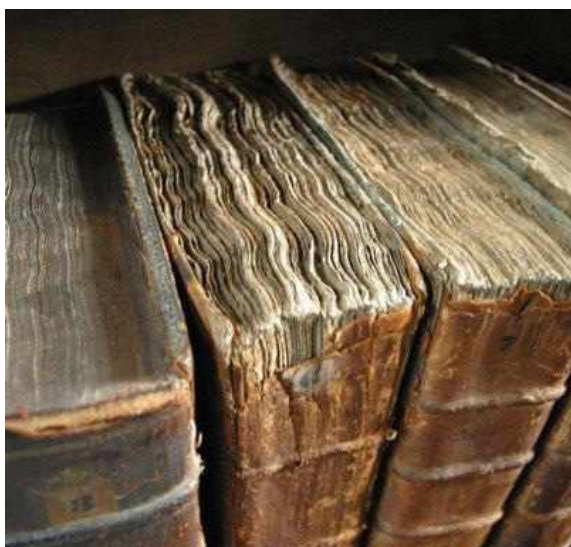
1-A Didática da oralidade (-1844) – A etapa estende-se desde a origem da escola até 1844 aproximadamente. Está caracterizada pela exposição do professor, pelo livro, pela leitura e pela lição.

Como seu próprio título sugere, a fala era o recurso mais empregado ao longo desse período. O professor era o principal detentor do conhecimento. Não existiam outras fontes importantes de conhecimento como existem hoje. O bom professor era aquele que falava bem, dominava os conteúdos e conseguia fazer uma exposição deles de maneira agradável e convincente.

Ao mesmo tempo, era muito valorizada a capacidade de oratória dos alunos. A oratória era uma das técnicas mais trabalhadas nas escolas da época. A resposta oral dos alunos a questões levantadas pelo professor ocupavam uma parte significativa das aulas. Falava-se mais do que se escrevia.

Mas tarde, com a invenção da imprensa na segunda metade no século XV (entre 1467-1468) por Johannes Gutemberg, os livros passaram a ser usados de maneira mais sistemática nas escolas. Entretanto, a Bíblia foi a obra mais recorrente, por um lado, por ter sido a primeira publicação editada, pelo outro, pelo caráter religioso da educação na época. Os livros acompanhavam o trabalho oral do professor e eram fonte importante de leitura.

Foto – Livros antigos



Fonte: http://marcosfmatos.blog.uol.com.br/arch2011-01-01_2011-01-31.html

No século XVI começaram a ser empregados outros recursos tecnológicos, além da fala e de alguns livros, como por exemplo, o lápis, o quadro-negro e o caderno.

Entretanto, eles adquiririam grande prestígio na etapa seguinte e são muito usados e conhecidos até hoje.

2-A didática da escrita (1844-1920) - A etapa estende-se entre 1844, com o surgimento do caderno de papel celulose, bem como o manual escolar de papel celulose (o lápis existe como tecnologia desde 1565). Este é o tempo em que o quadro-negro adquiriu centralidade na escola.

Durante este período, ainda quando a atividade expositiva do professor não desaparece, aliás, continua a ser dominante até primeira metade do século XX, a mesma cede espaço para nossas concepções de ensino em uma época onde saber escrever com correção era muito mais valorizado do que falar bem. Tanto o professor quando os alunos passam a falar menos e a escrever mais. A aula se foca em dois momentos importantes, diferentes, mas ao mesmo tempo complementares; em primeiro lugar, na arguição e explicação dos conteúdos por parte do professor, com o uso do quadro-negro e do giz; em segundo, na atenção dos alunos à explicação do professor sobre os conteúdos e nas anotação no caderno escolar.

Esse é o motivo pelo qual a atividade pedagógica passa a ser muito mais auxiliada do que antes por recursos tecnológicos antigos surgidos na etapa anterior: o lápis, o caderno e o quadro-negro.

Foto – O lápis mais antigo do mundo encontrado no século XVII¹



Fonte: <http://www.desenhoonline.com/site/5-curiosidades-sobre-o-lapis/>

O surgimento do lápis, como já foi dito, data do século XVI, e é considerada a ferramenta mais utilizada pelo homem desde as primeiras civilizações até os dias atuais, mesmo em países com baixos níveis educacionais. Mas, foi a partir do século XIX que seu uso se popularizou associado ao caderno de estudo e à realização das lições. Junto com

1 Foi encontrado em meio ao entulho de uma casa do século 17 que estava sendo reformada. Evidentemente um carpinteiro o esqueceu e provavelmente por lá permaneceu, despercebido por mais de três séculos.

o caderno e com o quadro-negro passou a ser um complemento da atividade pedagógica e escolar inseparável do estudante e do professor.

O caderno, por sua vez, de um objeto raro entre o século XVI e XIX passou a ser um material didático ou tecnológico corriqueiro na sala de aula e na mala dos alunos a partir de 1844. Ainda hoje é assim. Nesse período, junto com o lápis, foi protagonista do ensino. Ao mesmo tempo, passou por numerosas e drásticas modificações em razão da época histórica e das exigências pedagógicas, a maior parte delas associadas ao tamanho, formato e preços. Além de registrar o conteúdo específico de cada matéria, é também um registro importante da história de cada aluno em particular e da experiência vivida em sala de aula. A respeito, Ana Crystina Mignot afirma:

Eles não servem apenas para registrar os conteúdos estudados em sala de aula. Guardam também a memória de um tempo em que crescer é um desafio em meio a tantas brincadeiras. O recado da paquera, o ensaio da poesia, um desenho inacabado, o telefone do amigo, as preocupações de uma época e até mesmo as marcas de correção de uma professora nunca esquecida. Assim são os cadernos escolares: um verdadeiro baú de memórias (MIGNOT, 2008, P. 13).

Foto – Cadernos escolares



Fonte: <https://www.google.com.br/#q=fotos+de+cadernos+antigos+de+estudo>

Por fim, o quadro-negro (verde depois e finalmente branco) é definido como “superfície lisa, plana ou ligeiramente côncava, feita de madeira ou ardósia, geralmente pintada de negro ou verde, muito usada nas escolas para sobre ela escrever-se a giz” (HOUISS, 2001, p. 2344). Além de quadro-negro é conhecido também como quadro-de-giz, pedra, lousa.

Este recurso tecnológico pode estar pregado à parede ou sobre cavaletes. Quando móvel, apresenta dimensões mais reduzidas, em torno de um metro, e serve para que

o professor coloque os deveres de casa, resumos de lições previamente preparados e o conteúdo da aula. Do século XIX seu tamanho, formato e matéria prima para a produção mudou. Entretanto, nesse ir e vir, o quadro de giz se impõe ainda no século XXI pelo baixo custo do quadro e pela praticidade do giz.

Com o surgimento e consolidação da escola pública e de massa, a partir do século XIX, o quadro passa a ser usado em quase todos os estabelecimentos de ensino ocupando um lugar principal, como um piano em una sala de casa. Não apenas era empregado pelo professor, mas pelos próprios estudantes resolvendo problemas específicos sugeridos pelo professor ou brincando no final da aula.

Foto – Quadro-negro de 1917 encontrado nos Estados Unidos



Fonte: <http://operamundi.uol.com.br/conteudo/noticias/40631/lousas+intactas+datadas+de+1917+sao+descobertas+por+engano+em+colégio+nos+estados+unidos.shtml>

A importância do quadro-negro chegou a ser tal, que os professores passaram a ser avaliados por seu uso. De acordo com Bastos (2005), na França, a partir do decreto de 27 de julho de 1882, o quadro-negro figurou na lista de materiais de ensino que cada comuna devia fornecer ao professor primário, pois ao final de contas, “o melhor professor é aquele que mais usa o giz” (M.P, 1901, p.186, Apud. Bastos, 2005, p. 136).

Com o aparecimento do ensino simultâneo, mutuo ou misto,² o quadro-negro assumiu um lugar e papel ainda mais privilegiado do que antes. O quadro, em poder do professor como excelente meio no ensino da leitura e da escrita. A lousa, em mãos dos alunos para repetir das ações do professor no processo de aprendizagem do alfabeto e de desenho das letras. Segundo Chartier (2002) o quadro era “um ritual diário de escrita para fixar discursos e práticas pedagógicas” (p. 17). (CHARTIER, 2002, p.17).

O quadro, junto com o caderno e o lápis, ajudaram a melhorar a qualidade de um ensino voltado para a memorização, porque apresentava aos olhos dos alunos o que não era possível fixar com a oralidade. Além disso, favorecia a interação, a dinâmica e o movimento no processo na medida que permitia apagar, correger, adicionar, etc., ações que não são possíveis com outros recursos tecnológicos mais modernos.

² Trata-se de um tipo de ensino coletivo surgido na segunda metade do século XIX. O mesmo é apresentado a grupos de alunos reunidos em função da matéria a ser estudada. O ensino dado pelo professor não se dirige mais a um único aluno, como no modo individual, mas pode atender a cinquenta ou sessenta alunos ao mesmo tempo (LESAGE, 1999, p. 10).

Foto – Lousas usadas por estudantes



Fonte: http://www.educacaoemdestaque.com/index_arquivos/Page2737.htm ; <http://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=3517>

Aos poucos foram surgindo outros recursos tecnológicos nessa segunda etapa: quadros murais, os mapas, o abecedário, etc. Com o nascimento do realismo pedagógico³ e do método intuitivo,⁴ ampliam-se os recursos materiais como auxiliares do processo ensino-aprendizagem.

1-A Didática da imagem – A etapa estende-se entre 1920 e a atualidade. Surge com a aparição de um conjunto diverso de aparelhos e ferramentas, tais como, cinematógrafo (na forma de filme) e o projeto de slide (1920), o retroprojeter (1940), o monitor de TV, o videocassete, data show, o computador.

Durante este período a aula expositiva, lamentavelmente, não desaparece. O professor ainda continua a ser a figura mais importante do processo de ensino-aprendizagem, enquanto o aluno responde a seus comandos e procura registrar no seu caderno escolar os conteúdos. Entretanto, o quadro-negro, a lousa do aluno e os cadernos escolares passaram a ser menos empregados.

O que realmente acontece é que a fala do professor passa a ser substituída por diferentes recursos tecnológicos: cinematógrafo, projeto de slides, retroprojeter, monitor de TV, videocassete, data show, computador, notebook, tablet.

A-Cinematógrafo: Foi criado no final do século XIX, em 1895, na França, pelos irmãos Louis e Auguste Lumière. Este aparelho – um tipo especial de ancestral da filmadora – era movido a manivela e utilizava negativos perfurados, substituindo a ação de várias máquinas fotográficas para registrar o movimento. O cinematógrafo tornou possível, também, a projeção das imagens para o público. O nome do aparelho passou a identificar, em todas as línguas, a nova arte (ciné, cinema, kino etc.).

³ É o processo pedagógico que tem por objetivo a inserção do indivíduo mais ativamente no processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de um ensino prático, útil e voltado para a realidade, mantendo a atenção concentrada na observação do meio.

⁴ O método intuitivo, conhecido como lições de coisas, foi concebido com o intuito de resolver o problema da ineficiência do ensino diante de sua inadequação às exigências sociais decorrentes da revolução industrial que se processara entre o final do século XVIII e meados do século XIX.

Foto – Cinematógrafo



Fonte: <http://historiaemcartaz.blogspot.com.br/2013/03/os-irmaos-lumiere-e-o-sucesso-do.html>

A introdução dessa tecnologia na escola brasileira data de 1920, no contexto da Escola Nova,⁵ num esforço por estimular e potenciar o uso educacional de recursos audiovisuais em sala de aula. Essa proposta procurava, além de melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos, produzir meios de regeneração moral, uniformização da linguagem e a nacionalização da cultura (ANTONACCI, 1993).

B-Projeto de slides: Um projetor de slides é um aparelho óptico-mecânico utilizado para projetar fotos em transparência no formato 35 mm, emolduradas chamadas de slides ou diapositivos em uma tela ou parede. O equipamento utiliza uma fonte de luz que atravessa o slide e um conjunto de lentes (que ampliam sua imagem) para projetar a imagem na tela. O mesmo foi criado no início de 1950 e entrando no auge a partir de 1970. Projeta uma imagem em preto e branco ou em cores. A princípio essas imagens eram adicionadas manualmente, mas com o avanço da tecnologia surgiram os controles com cabos ligados ao projetor. Esse aparelho possui um dispositivo que permite aproximar ou afastar a lente do slide para que a imagem se forme exatamente sobre o objeto exposto.

Foto – Modelos de projetor de Slides



Fonte: <http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/projetorpfreire.jpg> ,
<http://blogfalae.blogspot.com.br/2014/04/10-produtos-que-ja-foram-considerados.html>

5 Este movimento foi estudado na disciplina de Didática da Matemática.

C-Retroprojektor: Foi desenvolvido em 1853 por Edmond Becquerel. Inicialmente recebeu o nome de Lanterna Vertical. A imagem é colocada sobre uma lente horizontal, a qual é iluminada, fazendo com que a imagem seja transmitida para outra lente localizada na parte superior, chegando então a um espelho, responsável por refletir a imagem ampliada na parede.

Foto – Lanterna Vertical



Fonte: <http://parquedaciencia.blogspot.com.br/2013/10/projetando-imagens-da-lanterna-magica.html>

A Lanterna Vertical deu lugar ao Retroprojektor, em 1940, que funciona da mesma maneira, mas no lugar de vela utiliza-se uma lâmpada elétrica para iluminação e a lente sobre a qual são colocados os slides é chamada Lente de Fresnel, maior do que a utilizada no aparelho anterior.

Foto- Retroprojektor e lâminas de slides



Fonte: <http://parquedaciencia.blogspot.com.br/2013/10/projetando-imagens-da-lanterna-magica.html> ;
<http://retro-projetor.blogspot.com.br/2012/05/boa-e-velha-transparencia.html>

D-Monitor de TV: O ano de 1926 considerado oficialmente como o ano do descobrimento da TV. Seu surgimento está vinculado aos nomes do escocês John Baird, do estadunidense Charles Francis Jenkins e do russo naturalizado americano Vladimir Zworykin.

Na década de 1930, segundo Souza (2012), os televisores evoluíram significativamente do ponto de vista eletrônico e em 1945 as imagens já tinham uma qualidade melhor se comparadas a modelos anteriores, mas ainda eram transmitidas em preto e branco. A TV em cores só surgiu no final da década de 1940 e os primeiros programas televisivos em cores é da década de 1960. Na década de 1970 os aparelhos de TV se popularizaram. Na década de 1980 foram fortemente influenciados pelo desenvolvimento dos satélites. Na atualidade conta-se com TV digital, com transmissão via satélite (isso representou melhoria na qualidade da imagem e aumentou o número de canais disponíveis aos usuários).

No Brasil, a TV chegou em 1950. Uma década depois existiam mais de 200 mil aparelhos em todo o país.

Na escola brasileira o uso de aparelhos de TV chegou por volta da década de 1970, no contexto da Pedagogia Tecnicista, na qual as aulas televisadas desempenharam um papel muito importante.

Foto – Aparelho de TV



Fonte: <http://aliseditora.com.br/index.php/post/poema-dia-o-jus-e-televisao/>; <https://cageos.wordpress.com/2012/09/05/a-televisao-como-recurso-didatico-no-ensino-da-geografia/>

E-Videocassete: O gravador de **vídeo cassete**, **videocassete** ou **cassete de vídeo**, também conhecido pela sua sigla inglesa **VCR** (*Video Cassette Recorder*), é um aparelho eletrônico capaz de gravar e reproduzir imagens que são registradas em fitas magnéticas acondicionadas em caixas plásticas (cassetes) para facilitar o manuseio. Ele é o sucessor do gravador de videoteipe (VTR, na sigla em inglês), que utilizava fitas magnéticas em carretéis plásticos. Inicialmente, os videocassetes eram dirigidos ao mercado amador, mas com o tempo a tecnologia foi aperfeiçoada e usada para fins profissionais.

Dependendo das características físicas da caixa e da fita bem como das especificações técnicas de gravação e reprodução da imagem, foram definidos diferentes “formatos” de videocassetes como o U-Matic, Betamax, VHS, Betacam, S-VHS e outros.

O primeiro videocassete criado ou, pelo menos, o primeiro a receber grande sucesso comercial foi o U-matic da Sony. O mesmo foi introduzido no mercado em 1971. Este aparelho usava uma fita $\frac{3}{4}$ de polegada de largura. As primeiras máquinas não tinham os sintonizadores de televisão ou *timers* (relógios para programar a gravação), mas logo vislumbrou-se que o potencial do mercado seria o de se gravar em casa a programação da televisão, o que fez com que os aparelhos fossem aperfeiçoados neste sentido.

Foto - Videocassete Betamax da Sony, este modelo foi lançado em 1985.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Videocassete>

O conceito de gravação de vídeo com “fitas em cassetes” foi desenvolvido, passou-se a usar fitas com 1/2 polegada de largura para diminuir o tamanho da caixa e já por volta de 1980 existiam três formatos de videocassetes competindo, cada um com um diferente tamanho de caixa fisicamente incompatíveis entre si.

F-Data show: O projetor de vídeo ou Datashow processa um sinal de vídeo e projeta a imagem correspondente em uma tela da projeção usando um sistema de lentes. Todos os tipos de projetores de vídeo utilizam uma luz muito brilhante para projetar a imagem, e os mais modernos podem corrigir inconsistências como curvas, borrões e outras através de ajustes manuais. Projetores de vídeo são usados principalmente para apresentações, conferências, treinamento, e em sistemas de Home theater.

Foto – Datashow - PROJETER DLP - DIGITAL LIGHT PROCESSOR



Fonte: <http://www.hightech-edge.com/wp-content/uploads/crt-projector.jpg>

A história do Datashow se inicia em 1977, quando o cientista Larry Hornberck começou a explorar os princípios de reflexão para manipular a luz. Dez anos mais tarde, o mesmo pesquisador desenvolveu um semicondutor ótico chamado Micromirror Device (DMD), capaz de direcionar fótons com precisão. Passado mais cinco anos essa descoberta levou à criação do primeiro Datashow chamado DLP – Digital Light Processing.

Entretanto, só em 1993 a empresa batizou a tecnologia com o nome de Datashow e montou um departamento especialmente para explorar as potencialidades da descoberta. Em 1994 se disponibilizava o primeiro protótipo comercial de projetor dotado do DLP. Em 1998 o Digital Light Processing passa a ser reconhecido oficialmente.

Desde então, o Datashow passou a ser utilizado na sala de aula e hoje é um dos recursos tecnológicos mais empregados e conhecidos. Entretanto, a sua utilidade não tem servido para melhorar a qualidade das práticas didáticas em sala de aula porque a mesma tem se dado no contexto de uma concepção teórica do ensino e da aprendizagem tradicionalista, intelectualista e produtivista, que coloca ao estudante a copiar, decorar e repetir sem a necessária reflexão e argumentação teórica. Do Datashow, da mesma maneira que a oralidade do professor, faz parte de um modelo de aula copiada que só ensina a copiar.

G-O computador: O computador é um aparelho eletrônico que não utiliza componentes analógicos. O mesmo passou por várias gerações

1- **A primeira geração (1946-1959):** Tinha como principal característica o uso de válvulas eletrônicas, dimensões muito grandes e peso elevadíssimo. Chegava a ter 25 metros de largura, 5,50 de altura e a pesar 30 toneladas. Além disso, usavam quantidades enormes de fios, atingiam temperaturas elevadas, os programas eram escritos diretamente na linguagem de máquina. O aparelho mais famoso dessa etapa foi o computador ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Calculator) desenvolvido pelos cientistas norte-americanos John Eckert e John Mauchly (mil vezes mais rápida que qualquer outra que existia na época).

Foto - ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Calculator)



Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>

A inovação tecnológica mais marcante desta máquina foi a computação digital, o que permitia realizar operações através da entrada de dados no painel de controle, por tanto, sem a necessidade de movimentar peças de forma manual.

2-Segunda geração (1959-1964): Começou com a substituição das válvulas eletrônicas por transistores, ajudando a diminuir com isso o tamanho do hardware. Do mesmo modo, foi introduzida a tecnologia de circuitos impressos com o que podia ser evitado que os fios e cabos elétricos ficassem expostos e espalhados. Apareceram na etapa duas categorias de computadores: os supercomputadores (o IBM 7030, conhecido também por Stretch, foi o primeiro desse tipo) e os minicomputadores (o PDP-8 foi o primeiro).

Foto – Um supercomputador.



Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>

3-Terceira geração (1964-1970): Surge com a inversão dos circuitos integrados que permitiam que uma mesma placa armazenasse vários circuitos que se comunicavam com hardwares distintos ao mesmo tempo. O computador passou a ser muito mais veloz e a possuir um número maior de funcionalidades. O IBM 360/91, lançado em 1967, foi o modelo mais importante desta geração. Este foi o primeiro a contar com dispositivos de entrada e saída modernos como discos e fitas de armazenamento, além da possibilidade de impressão em papel.

Foto – IBM 360/91 de 1967.

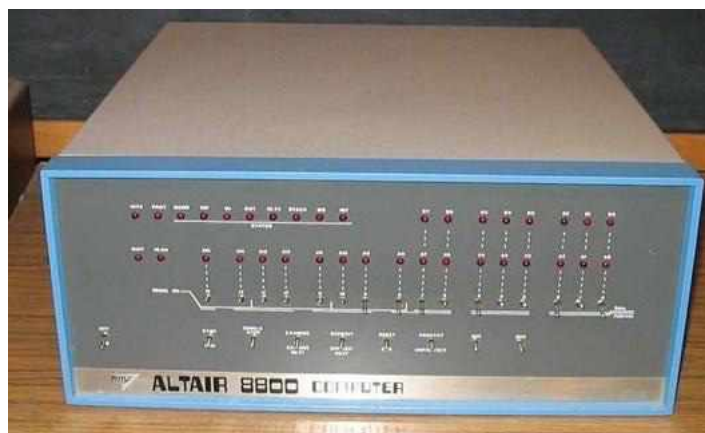


Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>

O final desta terceira etapa esteve caracterizada pelo aumento da preocupação em relação ao desenvolvimentos de softwares, dado o fato de que o foco tinha estado muito focado nos hardware.

4-Quarta geração (1970 até hoje): Inicia-se com o desenvolvimento dos microprocessadores e computadores pessoais, com a redução drástica do tamanho e do preço das máquinas. A sua capacidade de processamento aumentou exponencialmente chegando ao patamar de bilhões de operações por segundos. Os circuitos passaram a ser mais integrados e menores e os softwares passaram a ser mais importantes do que os hardwares. O lançamento do computador Altair 8800, em 1975, revolucionou a história da computação e dos computadores pelo seu tamanho, formato e rapidez. O mesmo usava um processador da Intel.

Foto – Computador Altair 8800



Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>

Este computador ficou ligada à história de um jovem programador de nome Bill Gates, que depois se transformou em uma das referências mais importantes e conhecidas do mundo da computação. Seria ele o responsável pela criação da linguagem de programação Altair Basic que foi usada nessa máquina.

A seguir, e inspirador no sucesso do Altair, Steve Jobs fundou a Apple em 1976 e criou o primeiro computador pessoal; a seguir, os computadores Lisa (1983) e Macintosh (1978), passaram a usar o mouse e possuir a interface gráfica com pastas, menus e área de trabalho.

Foto – Primeiro computador pessoal criado pela Apple em 1977



Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>

Na mesma época Bill Gates fundou a Microsoft. Eles desenvolveram computadores principais e, em especial, o sistema operacional Windows.

Os computadores chegaram na escola brasileira na década de 1970 quando pela primeira vez foi discutido seu uso no ensino de física. Ações importantes foram efetuadas ao longo dessa década: 1) seminário nacionais organizado pela Universidade Federal de São Carlos em 1971; introdução do computador no ensino de simulações de química na Universidade Federal de Rio de Janeiro em 1973; o desenvolvimento de software educativos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; os experimentos realizados pelo Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia da Universidade Federal de Rio Grande do Sul; a cooperação técnica iniciada pela Unicap com o Media Lab do Massachusetts Institute of Technology dos Estados Unidos;/ etc. (Moraes, 1993).

1.2.2. Classificações e tipologias sobre as tecnologias educacionais

Existem diferentes classificações de tecnologias educacionais. Veiga divulga um

estudo elaborado por Rivilla e Mata (2002 apud Veiga, 2008, p. 284) cujos autores classificam os recursos didáticos baseados na capacidade que os distintos meios possuem de pôr o aluno direta e indiretamente diante experiências de aprendizagem. A tipologia em questão é a seguinte:

1. *Os recursos ou meios reais*: Trata-se do emprego de objetos que podem servir de experiência direta ao aluno; objetos para enriquecer as atividades, motivar e dar significado aos conteúdos.
2. *Recursos ou meios escolares*: Tais como laboratórios, biblioteca, vídeo, globos terrestres, equipamentos e materiais diversos.
3. *Recursos didáticos ou meios simbólicos*. São aqueles que podem aproximar a realidade do estudante, por meio de símbolos ou imagens. Nesse conjunto, encontram-se desde o material impresso até as novas tecnologias.

Fica assim explicitado o lugar e a importância das tecnologias educacionais na organização do trabalho didático, como parte do processo de ensino-aprendizagem.

As tecnologias educacionais, junto ao espaço virtual e físico da aula e o gerenciamento do tempo, integram o que temos chamados de ambiente educativo. O ambiente educativo, por sua vez, junto aos objetivos de ensino, os conteúdos de aprendizagem, as atividades, as estratégias e a avaliação, conformam o conjunto de componentes ou dimensões do processo de ensino-aprendizagem.

Foi estudado o conceito de tecnologias educacionais, seu papel no processo de ensino-aprendizagem, as diferentes tendências didáticas em relação à evolução experimentadas pelas tecnologias educativas e uma classificação sobre as tecnologias educacionais a partir do critério de Rivilla e Mata (2002 apud VEIGA, 2008).

Ficaram de fora questões relativas à análise de outras classificações sobre as tecnologias (ZABALZA, 2006) e a seleção de tecnologias educacionais para o tratamento metodológico de conteúdos específicos de Didática.

Em fim, a utilização das tecnologias educacionais (recursos didáticos, recursos matérias, meios de ensino, novas tecnologias, TICs) no processo de organização didática da aula é de grande importância para melhorar e elevar a qualidade das aprendizagem dos estudantes. Elas atuam como mediadores entre o sujeito que aprende e o fenômeno objeto de estudo permitindo a elaboração das sensações, percepções e representações necessárias no processo de construção do conhecimento ou do pensamento abstrato.

As tecnologias educativas evoluíram historicamente no processo de desenvolvimento e consolidação do ensino e da educação passando por três etapas ou momento diferentes: A didática da oralidade, a didática da escrita e a didática da imagem.

No presente momento é possível estabelecer três grupos diferentes e, ao mesmo tempo, complementares de tecnologias educacionais, a saber: os recursos ou meios reais, os recursos ou meios escolares e os recursos didáticos ou meios simbólicos.



ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO

Caro (a) aluno (a), depois de realizar o estudo sobre a evolução das TICs, é importante agora praticar um pouco os conhecimentos produzidos, resolvendo as atividades propostas a seguir:

1-Quais são as três tendências fundamentais experimentadas pela didática e pelo ensino com base na evolução histórica das tecnologias educativas?

2-Quais são os principais recursos tecnológicos desenvolvidos no interior de cada um dessas tendências?

3-Explique com suas próprias palavras qual foi o papel desempenhado por três das tecnologias educativas estudadas no interior dessas tendências.



LEITURA COMPLEMENTAR

Prezado(a) aluno(a), para ampliar os conhecimentos adquiridos no tema 1.2 do módulo I e complementar o estudo realizado, solicitamos a leitura do texto intitulado: *Trabalho, cultura, educação: Escola Nova e Cinema educativo nos anos 1920/1930*. Revista Projeto História, , v. 10, n.10, p. 151-169, 1993, elaborado pela autora Maria Antonieta Antonacci.

Referência completa:

ANTONACCI, Maria Antonieta. Trabalho, cultura, educação: Escola Nova e Cinema educativo nos anos 1920/1930. Revista Projeto História, , v. 10, n.10, p. 151-169, 1993. Disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/viewFile/12111/8773>, acesso em 9/03/2016.



ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR

Com base na leitura do texto complementar intitulado *Trabalho, cultura, educação: Escola Nova e Cinema educativo nos anos 1920/1930*, responda as seguintes indagações:

1-Quando surge o cinema educativo na escola?

2-Qual foi o papel atribuído ao cinema educativo na escola no período de seu surgimento?

VIDEO BÁSICO



Prezado(a) aluno(a), acesse o seguinte endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=BqUG-AVLSc0>

Nesse endereço eletrônico você poderá acessar ao vídeo intitulado *Importância, vantagens e desvantagens das tecnologias na educação*, resultado de uma entrevista realizada ao pedagogo, palestrante e colunista da Profissão Mestre, Prof. Hamilton Werneck.

Prezado(a) aluno(a), ao assistir esse vídeo, procure ficar atento às diferentes afirmações feitas pelo professor Hamilton Werneck.

ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO



Após assistir o vídeo intitulado *Importância, vantagens e desvantagens das tecnologias na educação*, do pedagogo, palestrante e colunista da Profissão Mestre, Prof. Hamilton Werneck, procure responder as seguintes indagações. Ao concluí-las, poste no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a correção do seu tutor.

- 1- Qual é a importância que o professor Werneck concede às tecnologias na educação?
- 2- Quais são as principais vantagens que tem usar tecnologias na educação?
- 3- Quais são as principais desvantagens que tem usar tecnologias na educação?

SÍNTESE DO MÓDULO



O texto que você acaba de ler constitui um momento importante na sua formação profissional. Nele você tem a oportunidade de estudar a evolução experimentada pelas TICs desde o surgimento do ensino até hoje. O tema abordou especificamente, por um lado, as diferentes tendências da didática em relação à evolução das tecnologias; pelo outro, uma classificação dos recursos tecnológicos com base na capacidade que os distintos meios possuem de pôr o aluno direta e indiretamente diante experiências de aprendizagem.

Foi possível concluir que existem três tendências didáticas importante: a didática da oralidade, marcada pela fala do professor e pela aula expositiva; a didática da escrita, caracteriza pelo uso sistemático do quadro-negro, da lousa, do lápis e do caderno escolar; a didática da imagem, dominada pelo uso de tecnologias modernas, tais como, cinematógrafo, retroprojeter, TC, computador, etc. Ao mesmo tempo, pode ser estabelecida uma classificação ou tipologia das tecnologias que leva em consideração os recursos ou meios reais, os recursos ou meios escolares e os recursos didáticos ou meios simbólicos.



REFERÊNCIAS

ANTONACCI, Maria Antonieta. *Trabalho, cultura, educação: Escola Nova e Cinema educativo nos anos 1920/1930*. Revista Projeto História, , v. 10, n.10, p. 151-169, 1993. Disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/viewFile/12111/8773>, acesso em 9/03/2016.

ARAÚJO, José Carlos. Disposição da aula: os sujeitos entre a *tecnia* e a *polis*. In: Veiga, I. P. A. *Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas*. Campinas: Papirus, 2008, pp. 45-72.

ARAÚJO, José Carlos. Do quadro-negro à lousa virtual: técnica, tecnologia e tecnicismo. In: Veiga, I. P. A. *Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações*. Campinas: Papirus, 2006, pp. 13-48.

BASTOS, Maria Helena Camara. Do quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. *Cadernos de História da Educação* - no. 4 - jan./dez. 2005, p. 133-141.

CHARTIER, Roger. *A história cultural: entre práticas e representações*. 2ª ed. Lisboa: DIFEL, 2002.

HOUAISS. *Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

LESAGE, Pierre. A pedagogia nas escolas mútuas do século XIX. In: BASTOS, Maria Helena Câmara; FILHO, Luciano Mendes de Faria (Orgs.). *A escola elementar no século XIX: o método monitorial/mútuo*. Passo Fundo: Ediupf, 1999. p. 9-24.

MIGNOT, Ana Crystina (Org.). *Cadernos à Vista: Escola, Memória e Cultura Escrita*. Rio de Janeiro: EDURJ, 2008.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: um pouco de história. *Em Aberto*, Brasília, ano 12, n. 57, jan.-mar. 1993.

SOUZA, Daiane Pereira de. Mídia Televisão: recurso de aprendizagem no espaço escolar. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, Canoas, v.1, n.1, 2012, p. 1-12.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata. In: Veiga, I. P. A. *Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas*. Campinas: Papirus, 2008, pp. 268-298.

ZABALZA, Miguel A. *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. España: Editora Narcea, 2006.

MÓDULO 2

A utilização das TIC's na Educação: Possibilidades e Limitações no Ensino de Matemática

Tema 2. 1: Possibilidades no uso das TICs para o Ensino de Matemática.

2.3.1-Recursos educacionais tecnológicos.

2.3.2-Aplicativos livres.

3.3.3-O uso da internet.

Obj etivos do Tema 2. 1:

- 1-Identificar os principais recursos tecnológicos que podem ser empregados na atualidade para o ensino de matemática.
- 2-Avaliar o potencial e as possibilidades desses recursos tecnológicos para o ensino de matemáticas na Educação Básica.
- 3-Identificar os diferentes aplicativos livres disponíveis e explorar suas potencialidades no ensino de matemática.
- 4-Analisar o papel da internet no ensino de matemática na Educação Básica.

POSSIBILIDADES NO USO DAS TICS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

INTRODUÇÃO

O estudo do módulo I permitiu abordar aspectos importantes associados às tecnologias educativas, sua definição e seu uso educacional, especialmente, no ensino. Ficou evidente que os recursos didáticos, quando são de boa qualidade e quando seu emprego é feito obedecendo critérios pedagógicos e didáticos, resultam indispensável no processo de aprendizagem e de desenvolvimento dos estudantes.

Na Educação básica, em especial no ensino fundamental, eles são ainda mais importantes porque a ausência nessa faixa etária da vida humana de conceitos científicos em número e qualidade requerida, exige o uso de ferramentas que permitam ou favoreçam o contato direto do sujeito que aprende com o objeto de aprendizagem.

As tecnologias educativas objetivam o processo pedagógico, aproximam o aluno da realidade objetiva, estimulam os processos simbólicos e emocionais e criam um clima favorável de estudo e crescimento, ao mesmo tempo que evitam um modelo de aula baseado na mera verbalização do professor.

A frase de que *“mais vale ver uma vez do que ouvir mil vezes”* pode ser corriqueira, mas faz todo sentido. Ver, tocar, sentir e experimentar as coisas por si mesmo, mobilizando o maior número de sentidos no processo da experiência vivida, eleva exponencialmente as possibilidades de uma aprendizagem significativa.

A escola e as diversas concepções didáticas tem realizado, ao longo da história da educação e da humanidade, um esforço incansável e criativo na direção de desenvolver tecnologias educativas que ajudem a melhorar as possibilidades de estudo e levem o aluno a permanecer mais tempo em sala de aula com níveis de motivação cada vez mais elevados. A aparição de: quadro-negro, lousa, giz, lápis, caderno escolar, livro didático, cinematógrafo, retroprojetor, videocassete, computador, Datashow, etc., são testemunhas desse esforço pedagógico e ajudaram no possível a melhorar a qualidade da educação.

Se a educação não melhorou mais é porque as tecnologias educativas por si só não são responsáveis pelo êxito da educação e do ensino. É preciso que fique claro que a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem depende também, em igual proporção, dos conteúdos, métodos, procedimentos, estratégias, atividades, avaliações, que se empregam. Depende, assim mesmo, da formação dos professores, da família, da gestão escolar, etc.

A imensa maioria das tecnologias educacionais que foram apresentadas no capítulo 1.2 e que surgiram ao longo da história do ensino, ainda hoje têm seu lugar garantido em qualquer concepção didática que se empregue. É possível se ensinar bem

com elas, como é possível se aprender bem com elas. Esses recursos podem ser antigos, mas não velhos; tradicionais, mas não tradicionalistas; clássicos, mas antiquados.

Da mesma maneira, a sociedade de hoje, a escola de hoje, a sala de aula de hoje e os alunos de hoje demandam, além dessas já mencionadas, muitas outras tecnologias educacionais. Ao mesmo tempo, o nível de desenvolvimento tecnológico atingido pela humanidade no século XXI garantem a possibilidade de adequação e transferência de novos tecnologias para a sala de aula.

O presente capítulo vai nesse sentido ao procurar estudar as possibilidades teóricas e práticas que existem de se empregar novas tecnologias no ensino de matemática, a partir da análise dessas potencialidades em um conjunto de recursos educacionais e aplicativos livres, bem como no uso da internet.

2.3.1-Recursos educacionais tecnológicos para o ensino de matemática.

O uso de recursos educacionais tecnológicos no ensino de matemática passa por três questões fundamentais. Em primeiro lugar, pelo lugar que ela ocupa no currículo da Educação Básica. Segundo orientações dos Parâmetro Curriculares Nacionais (PCN, 1997) para o Ensino Fundamental, a matemática desempenha uma função importante na construção da cidadania, *“na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar”* (CERCONI; MARTINS, 2014, p. 1).

Em segundo lugar, pelas próprias dificuldades que é atribuída à matemática na hora de sua aprendizagem. Os pesquisadores, especialistas no assunto e professores alegam que a matemática é geralmente considerado um campo do conhecimento escolar extremadamente difícil (PONTE, 1992). O imaginário das pessoas tem sobre dimensionado esse problema e a postura dos alunos tem sido a de desconfiança, insegurança e impotências, que leva a desistir de aprender antes mesmo de tentar.

Em terceiro lugar, pelo fato de que a matemática lida com objetos e teorias abstratas, evidências impossíveis de serem mensuradas e o uso de cálculos complexos o que dificulta o processo de compressão dos estudantes, sobretudo, nos anos iniciais do ensino fundamental, quando o nível de desenvolvimento do pensamento lógico é ainda tão frágil. De acordo com Cerconi e Martins (20014):

Uma parcela considerável de alunos desde o nível fundamental até a graduação tem muita dificuldade em aprender Matemática, muitas vezes por não conseguir entender o que o professor está falando, ou pelo fato de não conseguir interpretar uma situação problema. Ou ainda, a falta ou dificuldade de abstração, acaba por gerar uma barreira na compreensão da Matemática (...).

A Matemática é muitas vezes uma disciplina ministrada basicamente mediante a exposição de conceitos, leis e fórmulas, de maneira desarticulada, sem um significado real para os alunos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, deixando o aluno perdido num “mar” de informações, que para ele não tem significado algum, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado efetivo (...) (CERCONI; MARTINS, 2014, p. 1-2).

Em razão dessas três questões, o emprego adequado de tecnologias educacionais no ensino de matemática é de extrema importância. A tudo isso soma-se o fato de que os alunos de hoje, diferentemente dos estudantes de 15 ou 20 anos atrás, pertencem a uma geração de nativos digitais que nasceram aprendendo a lidar com recursos tecnológicos de alto nível de sofisticação e software extremadamente complexos, mas, ao mesmo tempo, familiares, atrativos e de elevado potencial na melhoria da qualidade da docência e dos processos de aprendizagem.

Em tal sentido, neste tema gostaríamos de tratar de três tecnologias educativas que estão associadas ao emprego de softwares: o uso de softwares de geometria dinâmica, de simuladores e da manipulação.

1-O uso de softwares de geometria dinâmica.

A geometria é considerada a parte mais importante do currículo matemático do aluno, porque através de seu estudo se estabelecem as possibilidades para o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento que possibilita a compreensão do mundo onde se vive. Segundo Góes e Colaço (2010), o uso do desenho como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem da matemática na Educação Básica é muito importante porque ajuda a criar condições concretas de inserção dos estudantes em situações-problema de seu cotidiano (GÓES; COLAÇO, 2010). A esse respeito Luz (2004) afirma:

... o ensino da Geometria no ensino médio e fundamental, se bem direcionado, se comprova como um formador do pensamento, facilitando sua representação. Nele, conhecer um objeto ou determinado problema, é agir sobre ele e transformá-lo, aprendendo os mecanismos dessa transformação e vinculando-o às ações transformadoras (LUZ, 2004, apud GÓES; COLAÇO, 2010, p. 130).

O uso de softwares de geometria dinâmica aumentam significativamente as possibilidades de melhoria das práticas pedagógicas em sala de aula e, com isso, a aprendizagem dos estudantes. Estes softwares são caracterizados por ambientes virtuais

interativos que permitem a criação e manipulação de figuras geométricas a partir de suas propriedades. Desde esse ponto de vista, tais dispositivos tecnológicos facilitam a compreensão de conceitos e propriedades envolvidos.

Em função de seu importante papel no ensino de matemática, nos últimos anos foram surgindo numerosos softwares os quais estão disponíveis em ambientes virtuais. Esses softwares apresentam características comuns que permitem, entre outras questões: 1) estimular a capacidade criadora dos alunos, por meio de varias ferramentas e funções que possibilitam uma abordagem diferenciada de conceitos e demonstrações geométricas; 2) construir figuras geométricas que podem ser alteradas, transladadas e rotacionadas e, com isso, possibilitar a verificação de propriedades que sem a sua utilização possuíam um caráter estático e teórico, muitas vezes, inatingível.

Na impossibilidade de tratar todos os software criados nesses anos todos, gostaríamos de apresentar aqui o potencial que dispõem dois deles em específico: 1) o software Régua e Compasso, 2) o software Tabulae.

-O software Régua e Compasso

Este software tem distribuição gratuita. O mesmo é tratado pelos autores Cerconi e Martines (2014) que afirmam que o software é composto por uma interface amigosa, intuitiva e didática (Figura 01).

Os pesquisadores apresentam o modo de funcionamento do software por intermédio de uma proposta de atividade intitulada *Demonstração do Teorema de Pitágoras*, tomada do livro Elementos de Euclides (Figura 02). A proposta escolhida pretende provocar no aluno o desejo pela experimentação e à verificação, ou seja, à manipulação dos objetos geométricos envolvidos na atividade, com a medição/ampliação/redução e a rotação, possibilitadas pelo ambiente virtual dinâmico. De acordo com os autores, esses procedimentos permitem a criação de um cenário rico de aprendizagem, se comparado a simples representação estática com lápis e papel.

Figura 01. Interface do software régua e compasso.

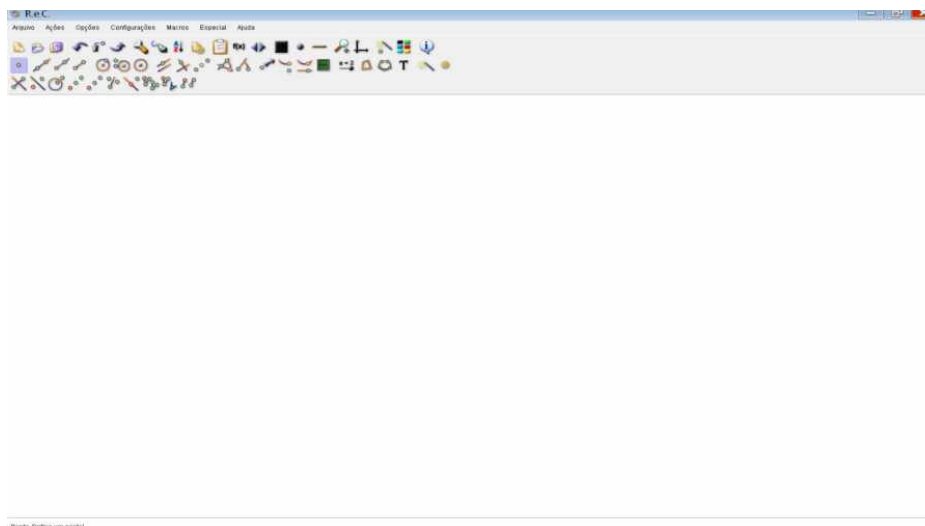
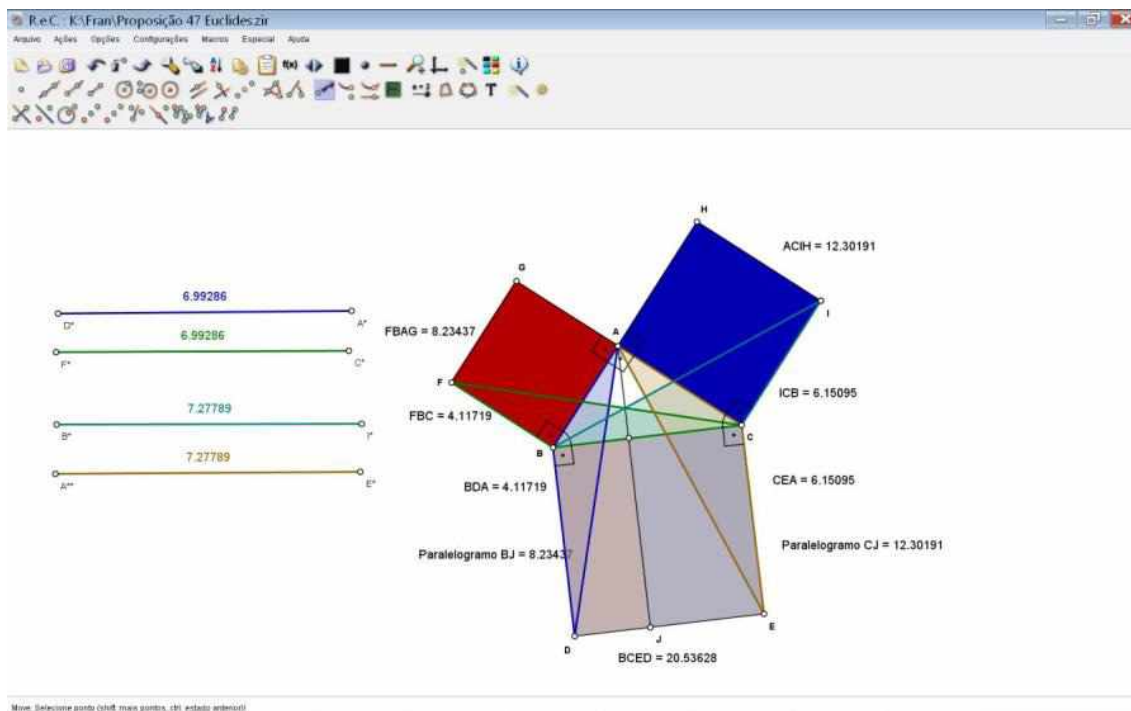


Figura 02. Demonstração do Teorema de Pitágoras segundo o livro Elementos de Euclides.



A orientação do estudante na atividade com todas as informações que são necessárias para sua realização leva em consideração, em primeiro lugar, o enunciado do teorema em estudo; em segundo lugar, um tutorial.

Enunciado do Teorema: Em qualquer triângulo retângulo, a área do quadrado cujo lado é a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados cujos lados são os catetos.

Tutorial:

- Construa um segmento AB.
- Pelo ponto A construa a reta perpendicular ao segmento AB.
- Construa um triângulo ABC, em que o vértice C está sobre a reta construída.
- Nomeie de b e c aos catetos que são opostos aos vértices B e C respectivamente, e de a, ao lado que se opõe ao ângulo reto (hipotenusa).
- Calcule a medida dos catetos e da hipotenusa.
- Manipule os vértices do triângulo e verifique o que acontece.
- Construa quadrados sobre cada um dos lados dos triângulos.
- Calcule a área de cada um desses quadrados.
- Verifique que a área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.

O uso desse tipo de software permite realizar uma atividade que se caracteriza pela construção geométrica dinâmica, o que não é possível com desenhos realizados com régua e compasso. Tal e como afirmam os pesquisadores, resta ao professor investigar juntamente com o aluno visando à compreensão do processo de generalização (tornar geral) inerente ao teorema (CERCONI; MARTINS, 2014, p. 5).

- O software *Tabulae*

Tabulae era o nome dado ao conjunto de tábuas de cera que os antigos gregos e romanos usavam para rabiscar mensagens e diagramas (Belfort 2001; Guimarães, 2001 apud Alvez e Soares, 2003).

A execução e o desenvolvimento deste software esteve associado a diversas razões, entre as quais podem ser mencionadas, por um lado, o custo baixo em relação com outros software de geometria dinâmica disponíveis no mercado; pelo outro, a sua disponibilidade para os professores que se formam nos cursos de licenciatura plena em matemática, pois muitos outros não ainda não dispõem de recursos para a comunicação via internet.

Este software foi desenvolvido no interior do projeto *PACE – Pesquisa em Ambientes Computacionais de Ensino*. O mesmo se caracteriza pelos seguintes aspectos que passamos a listar:

1)-Está escrito na linguagem Java o que concede a ele maiores possibilidades de compatibilidade com diversos sistemas operacionais tais como Windows, Linux e Macintosh.

2)-Seu desenho está orientado a um objeto.

3)-Permite gerar *applets*¹ que podem ser usados como ferramenta de autoria para redes locais e através da internet.

4)-O estudante pode elaborar construções geométricas que mais tarde tem condições de socializar com outros colegas sempre e quando todos estejam conectados à rede.

5)-Permite que o professor acompanhe em tempo real todo o trabalho executado pelo aluno ou por uma equipe de alunos, e o resultado dessas observações serem utilizadas na avaliação do processo.

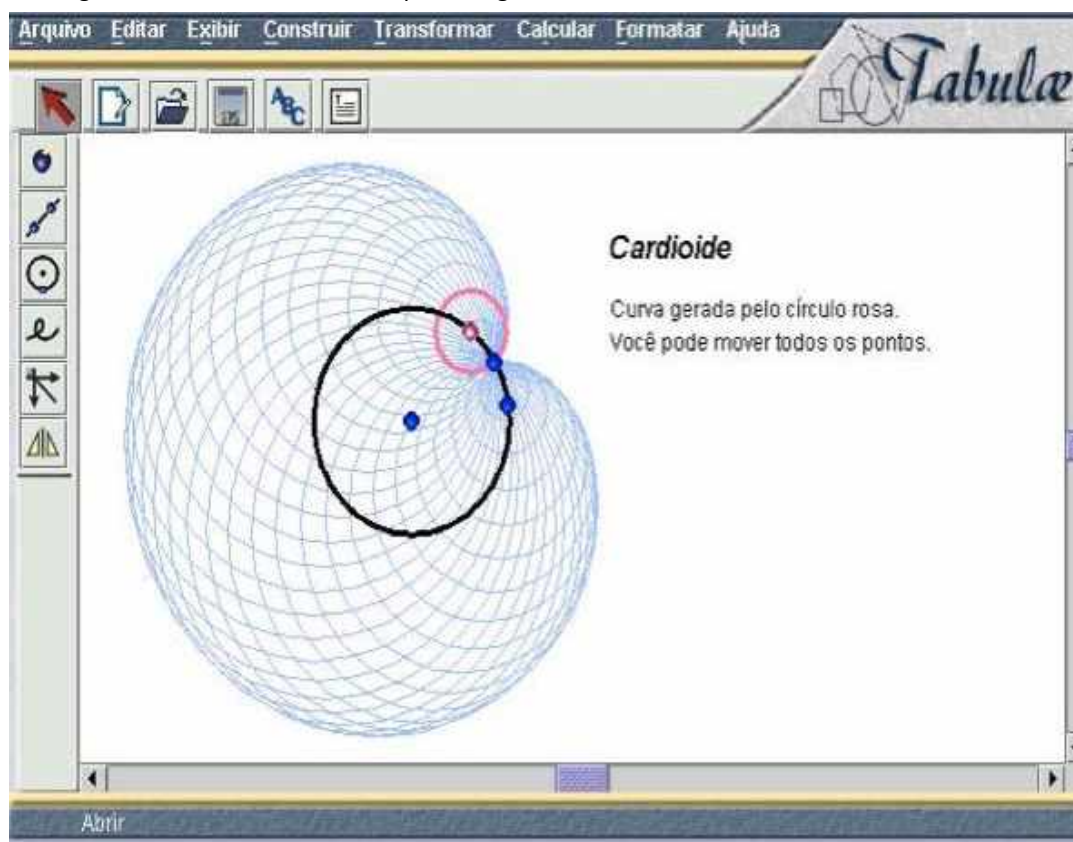
6)-A listagem, gerada pelo programa em linguagem HTML, contém todas as atividades desenvolvidas pelo estudante durante o processo de resolução de uma situação-problema, incluindo as etapas da construção realizada pelo aluno e a indicação do tempo gasto por ele para finalizar cada uma delas.

O design da interface gráfica apresenta elementos que interferem na comunicação porque levam em consideração aspectos perceptuais, cognitivos e de interação homem-

1 São pequeno softwares que executam uma atividade específica, dentro (do contexto) de outro programa maior (como por exemplo um web browser), geralmente como um Plugin. O termo foi introduzido pelo AppleScript em 1993.

máquina, bem como determinadas normas e um vocabulário simples que facilitam o acesso a conceitos já conhecidos e aprender novos conceitos (Figura 03).

Figura 03: Tela do Tabulæ 3. A Aprendizagem da Geometria e os Softwares Geométricos



2-O uso de simuladores

O simulador computacional é outro dos recursos tecnológicos mais adequados para sua aplicação em ambientes educacionais. O mesmo foi concebido para ser interativo e divertido, bem como para conectar os conteúdos estudados com o mundo real e fornecer múltiplas representações, permitindo experimentações e verificações.

O simulador oferece também um amplo potencial como material de apoio aos professores durante o processo de ensino e aprendizagem, na medida em que permite que o aluno perceba situações, antes inatingíveis, pelo uso de gráficos gerados por controles intuitivos, tais como um simples “clique” e “arrastar”. À medida que o aluno manuseia essa ferramenta interativa, imediatamente surgem respostas animadas, ilustrando de forma efetiva as relações de causa e efeito, bem como em várias representações relacionadas. Estas características compõem um repositório de possibilidade que envolve a interatividade, a animação, o *feedback* dinâmico e a exploração produtiva.

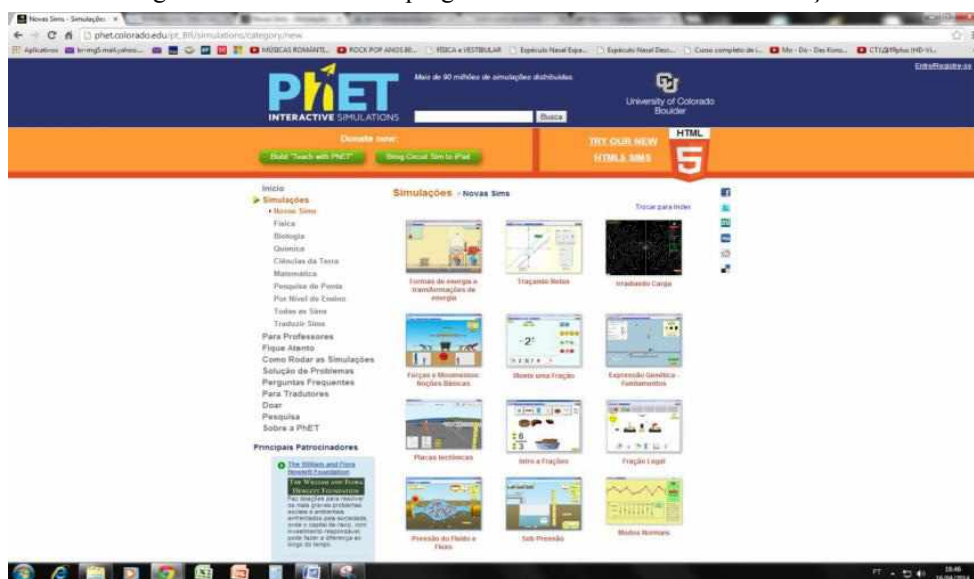
As simulações distribuídas gratuitamente pelo grupo PhET da Universidade do Colorado é um tipo particular de simulador. Trata-se de um pacote computacional que traz aplicativos desenvolvidos em ambiente Java e Flash, e está disponível livremente para download no site da própria universidade, podendo ser copiado para o computador

em que será utilizado e disponível também em modo on-line. Permite simular inúmeros eventos relacionados às ciências naturais, inclusive a Matemática. Sua manipulação é simples, necessita apenas de mouse e um navegador web padrão. Os dados dos experimentos são informados em tempo real, o que pode facilitar o aprendizado. Apesar de ser um aplicativo disponibilizado em inglês, possui muitas simulações em português. Algumas simulações envolvem recursos gráficos e sonoros, conferindo mais precisão e realismo às análises.

A sua interface gráfica é interessante, moderna e diferenciada (Figura 04), onde as simulações são acessadas clicando em “Comece já...”. Todos os casos estão acessíveis ao lado esquerdo da tela, em um total de 10 possibilidades, com mais de 90 simulações. Ao abrir o programa PhET, surge a tela representada na Figura 04, que disponibiliza as categorias de simulações listadas anteriormente, bastando um clique sobre a opção desejada.

Esta atividade pode ser conduzida tomando-se como base os tópicos: i) as abas são projetadas para que os alunos explorem os parâmetros das equações que, quando modificados, afetam o gráfico (ou, quando se modifica o gráfico, os parâmetros são alterados); ii) cada aba apresenta equações interativas na qual os parâmetros (por usuário fazer várias retas em um mesmo gráfico. Isso facilita a comparação e permite a discussão sobre, por exemplo, com retas paralelas tem equações equivalentes; iv) o recurso de apagar as retas possibilita a “reconstrução imediata; v) as ferramentas de “ponto destacam a exibição de objetos geométricos específicos, como exemplo a intersecção entre retas.

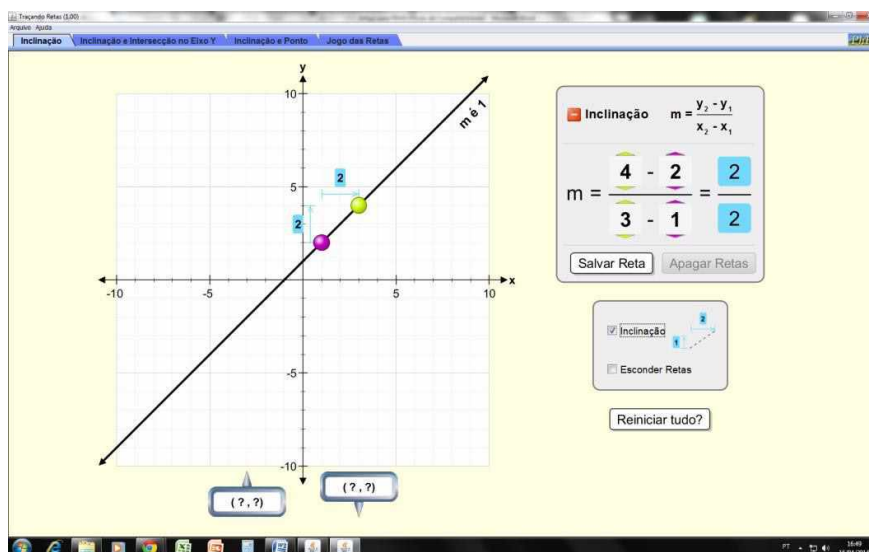
Figura 04. Tela inicial do programa PhET com acesso às simulações.



Como exemplo de experimentação, em aula de Matemática, a imagem representada na Figura 05 traz uma situação em que é possível se verificar, por exemplo, como a inclinação de uma reta pode ser calculada, e como a mudança de parâmetros em uma

equação linear influencia a sua representação.

Figura 05. Simulação “Traçando retas disponível no PhET.



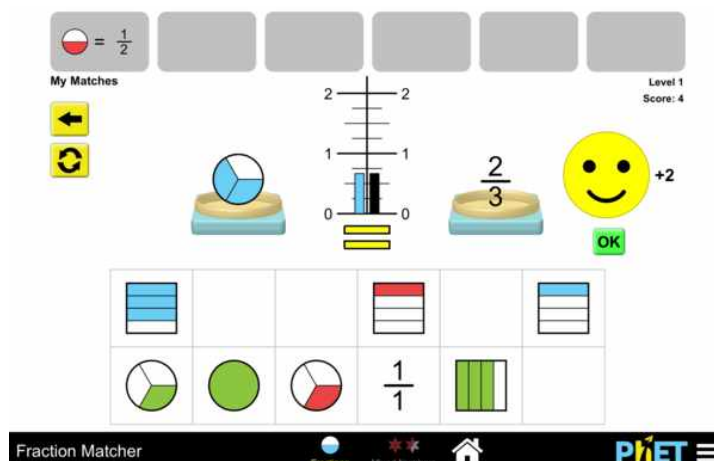
Após o estudo de retas com a utilização do simulador, pode ser utilizado o jogo das retas (última aba no topo da simulação) para fixação do conteúdo estudado.

Informações sobre o jogo das retas:

Os alunos podem optar por trabalhar em qualquer nível do jogo. Existem seis níveis com seis desafios cada, a pontuação e o tempo de jogo em cada nível são exibidos na parte inferior da tela. O som e temporizador podem ser ligados ou desligados na tela de seleção de nível. Existem três tipos principais de desafios: i) representar graficamente uma reta, dada a equação; ii) escrever uma equação dada à reta traçada; iii) marcar três pontos de forma que fiquem na reta cuja equação é dada. Essas simulação para o estudo das retas podem ser acessadas no site https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/graphing-lines

Outro exemplo de experimentação, a imagen representanda na fugura 06, tras uma simulação em que se pode estudar fração no ensino fundamental.

Figura 06. Simulação “Fração Matcher disponível no PhET.



Como no caso anterior, os alunos podem escolher por trabalhar em qualquer nível do jogo. São oito nível em total, com 12 desafios cada.

De maneira geral, o simulador PhET é de grande utilidade para o ensino de Matemática, pois possibilita a interatividade do aluno com os conteúdos estudados. Porém, o seu uso enseja que o professor esteja disposto a experimentar o computador como uma ferramenta auxiliadora e complementar do processo de ensino (CERCONI; MARTINS, 2014, p. 8).

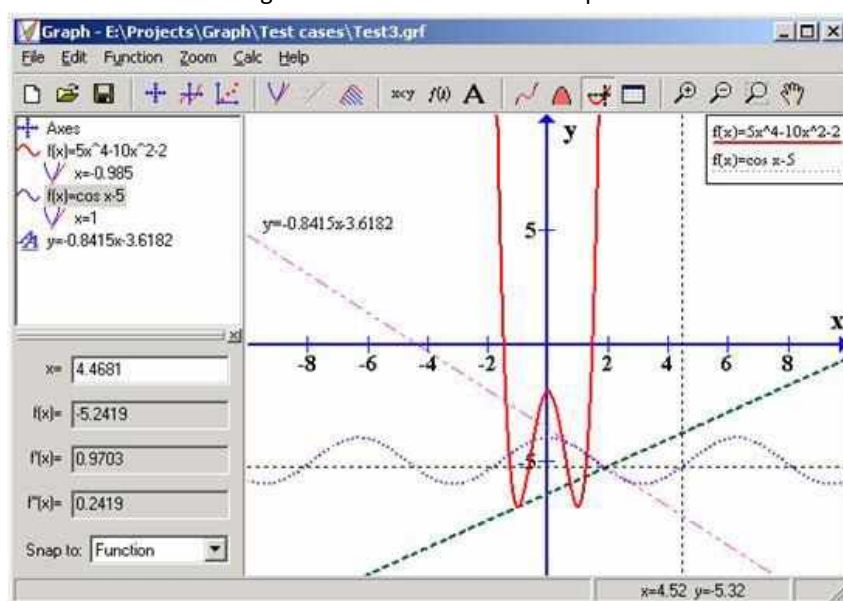
3-O uso da manipulação

Os softwares de manipulações algébricas são programas desenvolvidos com objetivos relacionados ao estudo de entes algébricos fazendo uso também de recursos gráficos. Permitem, por exemplo, a análise e construção de diversas funções algébricas, bem como se esboçar gráficos em um sistema de coordenadas cartesianas. Esses recursos facilitam a visualização e a interpretação de situações envolvendo temas de interesse do cotidiano escolar.

Um dois manipuladores algébricos mais importantes é software *Graph*, que possui distribuição livre e gratuita, possibilita a geração de gráficos em duas dimensões e manipulação de funções algébricas e transcendentais, e, além disso, de fácil utilização. Está disponível para plataforma Windows, porém pode ser executado em outros sistemas operacionais, com a ajuda de emuladores, e possui tradução para o português.

A interface do Graph é muito simples e possui acesso para a realização de operações básicas como intervalos, áreas e comprimento de curvas com apenas um clique (Figura 07). As construções podem ser salvas e exportadas para outros programas de edição.

Figura 07. Tela do ambiente Graph.



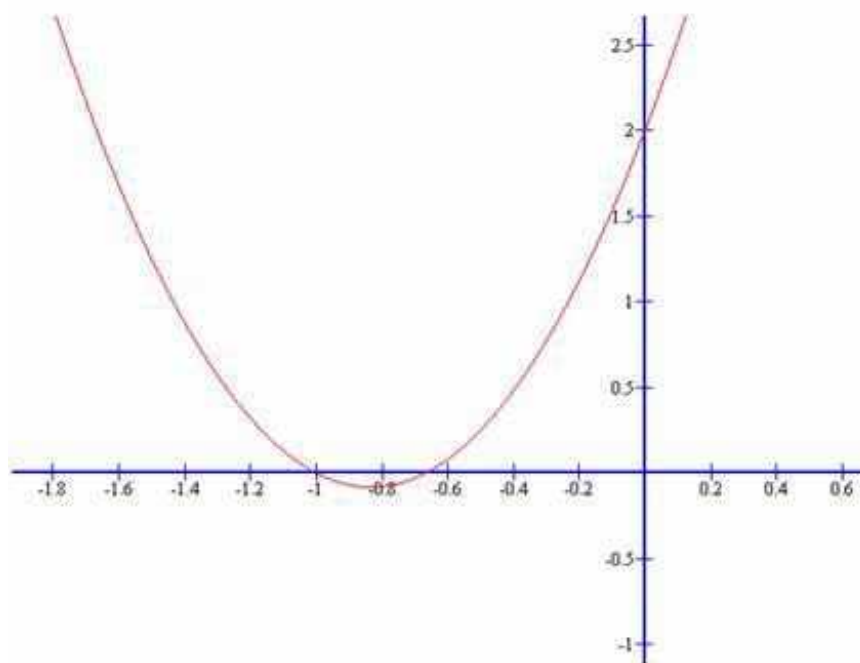
O Graph suporta uma ampla variedade de funções já integradas (seno, co-seno, tangente, logaritmo, raiz quadrada, fatorial, etc.), que podem ser feitas em diferentes

cores e estilos de linha. Assim, elas são facilmente distinguidas uma das outras. Sombras e pontos também podem ser colocados em todo o sistema de coordenadas.

As funções podem ser salvas como um arquivo gráfico, impressa ou exportada para outros softwares. O software Graph permite ainda que se realize alguns cálculos baseados na função representada no desenho. E para resolver uma função, é só clicar na aba **Função** e digitar na caixa inserir função.

Um exemplo de função que pode ser usada é: $f(x) = 3x^2 + 5x + 2$ (o jeito correto de digitar é $3x^2 + 5x + 2$). Vai aparecer o seguinte gráfico:

Gráfico 1



O uso desse software permite, por um lado, que aluno confira com maior facilidade seus exercícios; pelo outro, que o professor demonstre alguns exercícios de funções usando o programa.

3.3.3-O uso da internet

A internet surgiu a raiz de pesquisas realizadas por militares norte-americanos no final da década de 1960, em plena Guerra Fria, quando os dois blocos ideológicos e politicamente antagônicos (socialismo e capitalismo) exerciam enorme controle e influência no mundo.

O governo dos Estados Unidos, preocupado na época com um ataque russo a suas bases militares passou a conceder grande importância aos meios de comunicação. Em razão dessa ameaça, os militares idealizaram um modelo de troca e compartilhamento de informações que permitisse a descentralização que evitaria a divulgação pública de

dados sigilosos. A ideia era de evitar que um ataque ao Pentágono, por exemplo, não significasse a perda das informações naquele lugar armazenadas.

Criou-se, então, a primeira rede de que se tem notícias que permitia a comunicação entre os computadores ligados a ela. O nome dessa rede foi ARPANET, criada pela ARPA-Advanced Research Projects Agency.

No Brasil, os primeiros passos para o estabelecimento de uma rede foram dados em 1988. A mesma ligava as universidades do Brasil a instituições nos Estados Unidos. No mesmo ano, o Ibase começou a testar o Alternex, o primeiro serviço brasileiro de Internet não-acadêmica e não-governamental. Inicialmente o AlterNex era restrito aos membros do Ibase e associados e só em 1992 foi aberto ao público. Em 1989, o Ministério da Ciência e Tecnologia lançou um projeto pioneiro, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

A RNP ainda existe hoje e é uma organização de interesse público cuja principal missão é operar uma rede acadêmica de alcance nacional. Quando foi lançada, a organização tinha o objetivo de capacitar recursos humanos de alta tecnologia e difundir a tecnologia Internet através da implantação do primeiro backbone nacional.

O backbone funciona como uma espinha dorsal, é a infra-estrutura que conecta todos os pontos de uma rede. O primeiro backbone brasileiro foi inaugurado em 1991, destinado exclusivamente à comunidade acadêmica. Mais tarde, em 1995, o governo resolveu abrir o backbone e fornecer conectividade a provedores de acesso comerciais. A partir dessa decisão, surgiu uma discussão sobre o papel da RNP como uma rede estritamente acadêmica com acesso livre para acadêmicos e taxada para todos os outros consumidores. Com o crescimento da Internet comercial, a RNP voltou novamente a atenção para a comunidade científica.

A partir de 1997, iniciou-se uma nova fase na Internet brasileira. O aumento de acessos a rede e a necessidade de uma infraestrutura mais veloz e segura levou a investimentos em novas tecnologias. Entretanto, devido a carência de uma infraestrutura de fibra óptica que cobrisse todo o território nacional, primeiramente, optou-se pela criação de redes locais de alta velocidade, aproveitando a estrutura de algumas regiões metropolitanas. Como parte desses investimentos, em 2000, foi implantado o backbone RNP2 com o objetivo de interligar todo o país em uma rede de alta tecnologia. Atualmente, o RNP2 conecta os 27 estados brasileiros e interliga mais de 300 instituições de ensino superior e de pesquisa no país, como o INMETRO e suas sedes regionais.

O uso da internet com fins educacionais e escolares pode proporcionar situações exploratórias bem diferentes daquelas tradicionalmente utilizadas até hoje. Uma iniciativa de professor gaúcho de Passo Fundo mostra a importância do uso da internet para o ensino da matemática na educação básica. Daniel Ferretto, professor de matemática no ensino médio e superior, criou um canal na internet que tem como

finalidade ajudar no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos. O canal permite que aluno aprenda matemática na hora, no lugar e nas circunstâncias que o aluno bem entender, se a pressão do tempo delimitado da sala de aula.

A iniciativa nasceu em abril de 2014 e funciona por intermédio de vídeo-aulas disponíveis no YouTube. Até o momento recebeu mais de 4 milhões de visualizações. O site está disponível em <https://www.youtube.com/user/professorferretto>

A preocupação com o papel e lugar da internet para o ensino de matemática não está associada à internet em si, mas sim a como seu uso pode agir como agente no processo de ensino-aprendizagem, elevando-se a condição de ferramenta capaz de se sobrepor a obstáculos até então inatingíveis, ou ainda como ela pode tornar possível que a aula de Matemática possa continuar após as discussões em sala de aula. Borba (2010) cita que a Internet permite que temas que ainda não podem ser encontrados em livros possam ser pesquisados, por exemplo.

Ao mesmo tempo, do ponto de vista da comunicação, a internet possibilita que estudantes troquem experiências entre si ou com o professor sem que isso implique a presença física do outro. Na sala de aula, por sua vez, este recurso tecnológico favorece: a) experiências de aprendizagem significativas, por meio da resolução de problemas e da utilização de dados da vida real; b) uma maior autonomia e responsabilidade aos alunos pela própria aprendizagem; c) a colaboração entre alunos fora da sala de aula presencial; além da possibilidade de receber apoio individualizado em qualquer local, entre outras (ALMEIDA; CHIARIZAMPIERI, 2013).

Smartphones e tablets, que antes eram disponíveis em sala de aula apenas para alunos de nível universitário, são dispositivos cada vez mais acessíveis entre alunos e professores do ensino fundamental médio. As aulas tradicionais, onde o professor ensina, enquanto os alunos escutam e tomam notas, já não conseguem manter a atenção das crianças e adolescente, que têm à disposição recursos multimídias interativos capazes de estimular suas potencialidades de maneira muito mais atraente e interessante.

A internet também combina as vantagens dos demais tipos de mídia: por exemplo, apresenta recursos de som e vídeo, é interativa e, finalmente, pode reunir, com baixo custo, pessoas dispersas geograficamente. A segunda vantagem é que, sem dúvida, é um recurso que possibilita a maior quantidade e diversidade de informações no mundo atual. Através dela é possível incorporar em um curso toda a informação disponível na rede. Por exemplo, ao se projetar um módulo para o ensino de Cálculo 1, pode-se incluir links para vídeos que apresentem o conteúdo da aula expositiva, prolongando assim as discussões iniciadas durante essa aula.

A Internet combina interatividade com fotos, áudio, vídeo e texto impresso; utiliza hiperlinks para reforçar conhecimentos ou apresentar explicações; permite que sejam efetuadas avaliações on-line. Enfim, esse instrumento representa um novo conceito em

tecnologia: a livraria em sua mesa de trabalho, o dicionário em seus dedos, o som em seus ouvidos. Não há nada que possamos ver ou ouvir que não possa ser disponibilizado por ela (COLOSSI, CONSENTINO; QUEIROZ, 2001).

Além de possível, incorporar os recursos disponíveis a partir do uso da internet na e fora da sala aula de maneira que as possibilidades de acesso a informações se multipliquem é necessário, Isso pode permitir que a interações entre professor e aluno se intensifiquem, entre outros aspectos importantes.

Em razão disso, mostraremos o que pode ser feito na área de Educação Matemática, em relação ao uso da internet com propósitos educacionais.

Internet disponibiliza recursos que podem ser usados no ensino de matemática, tais como, e-mail, chat, sites, fórum e lista de discussão, blog, vídeo conferência. Entretanto, a internet tem duas grandes utilidades para o ensino: em primeiro lugar, para a pesquisa; em segundo, para a comunicação.

-A pesquisa na internet: Esta tecnologia traz inúmeras possibilidades de pesquisa para professores e alunos, dentro e fora da sala de aula. Digitando em bases de dados, como por exemplo o Google, algumas poucas palavras, é possível localizar resposta para qualquer um das temáticas procuradas. Além disso, a internet permite fazer isso em curto espaço de tempo. O professor Moran (1997) revela a metodologia para fazer esse tipo de atividade dando algumas dicas:

1-Deve-se do geral para o específico, dos grandes tópicos para os subtópicos.

2-Inicialmente, deve procurar-se nos programas de busca as palavras-chave mais abrangentes, mais amplas. Por exemplo, televisão, televisão e educação. As palavras podem ser buscadas em serviços norte-americanos como o Altavista, digitando-as, além de em inglês, em português ou em espanhol, o que apontará os endereços predominantemente nessas línguas. As primeiras buscas mostrarão milhares de resultados.

3-Devem ser escolhidas alguns das primeiras páginas. Gravamos alguns endereços, anotamos por escrito também as observações principais.

4-Convém procurar mais de um programa de busca, porque os resultados não são idênticos.

5-Num segundo momento a busca deve ser dirigida para temas específicos, por exemplo, televisão por cabo, televisão de acesso público, televisão comunitária, televisão interativa.

6-Essa pesquisa deve ser efetuada em vários programas de busca.

7-Esse procedimento deve ser realizado observando a organização dos tópicos, a riqueza e variedade de artigos, a respeitabilidade da instituição e dos pesquisadores.

8-A navegação precisa de bom senso, gosto estético e intuição. Bom senso para não deter-se, diante de tantas possibilidades, em todas elas, sabendo selecionar, em rápidas

comparações, as mais importantes. A intuição é um radar que vamos desenvolvendo ao “cliquear” o *mouse* nos *links* que nos levarão mais perto do que procuramos. A intuição nos leva a aprender por tentativa, acerto e erro.

9-Não podemos deslumbrar-nos com a pesquisa na Internet e deixar de lado outras tecnologias. A chave do sucesso está em integrar a Internet com as outras tecnologias - vídeo, televisão, jornal, computador. Integrar o mais avançado com as técnicas já conhecidas, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa, aberta.

-*A comunicação na internet*: A internet permite encontrar pessoas, lugares e coisas inesperadas. São inúmeras as conexões que a internet permite. Aqui, a comunicação torna-se mais e mais sensorial, mais e mais multidimensional, mais e mais não-linear. As técnicas de apresentação são mais fáceis hoje e mais atraentes do que anos atrás, o que aumentará o padrão de exigência para mostrar qualquer trabalho pelos sistemas multimídia. O som não será um acessório, mas uma parte integral da narrativa. O texto na tela aumentará de importância, pela sua maleabilidade, facilidade de correção, de cópia, de deslocamento e de transmissão.

Na educação, professores e alunos praticam formas de comunicação novas. Encontram colegas com os quais podem comunicar-se facilmente por correio eletrônico, por listas de discussão, por comunicação instantânea em IRC. Atualmente começam a comunicar-se por intermédio de voz (programas como o Iphone) e também de imagem (programas como o CuSeeme ou a última versão do Iphone).

Aumenta a procura pelos *chats* ou bate-papos. Muitos estudantes passam horas seguidas em conversas aleatórias, fragmentadas, em um autêntico jogo de cena, de camuflagem de identidade, de meias-verdades. Mas o *chat* tem um grande potencial democrático, por ser aberto, multidimensional. Nessas trocas, realizam-se encontros virtuais, criam-se amizades, relacionamentos inesperados que começam virtualmente e muitas vezes levam a contatos presenciais.

Começamos a ser nossos próprios editores de textos e diretores de imagens na Internet. Há centenas de jornais escolares na rede. Quem tem algo a dizer pode fazê-lo sem depender da autorização de emissoras, jornais ou conselhos editoriais; basta colocá-lo na sua página pessoal. Os estudantes podem mostrar sua capacidade *on-line*, ao vivo, sem ter de esperar anos pelo ingresso formal dentro do mercado de trabalho. O artista está podendo divulgar suas obras para o mundo inteiro imediatamente. O pesquisador consegue publicar na rede os resultados do seu trabalho instantaneamente, sem depender do julgamento de especialistas e sem demora na publicação. Isso torna mais difícil a seleção do que vale ou não vale a pena ser lido. Nem sempre há um conselho editorial de notáveis para filtrar os melhores artigos. Com isso, há muito lixo cultural, mas também se amplia imensamente o número e a variedade de pessoas que se expõem ao julgamento público.

As profissões ligadas à informação e à comunicação estão experimentando um grande desenvolvimento. Cada vez temos menos tempo para procurar tantas informações necessárias. Por isso, precisamos de mediadores, de pessoas que saibam escolher o que é mais importante para cada um de nós em todas as áreas da nossa vida, que garimpem o essencial, que nos orientem sobre as suas consequências, que traduzam os dados técnicos em linguagem acessível e contextualizada.



ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO

Caro (a) aluno (a), depois de realizar o estudo das possibilidades no uso das TICs para o ensino de matemática, especialmente os aplicativos livres e a internet, é importante agora praticar um pouco os conhecimentos produzidos, resolvendo as atividades propostas a seguir:

- 1)-Quais recursos tecnológicos podem ser utilizados para o ensino de matemática?
- 2)-Quais é a importância concedida aos simuladores no ensino de matemática?
- 3)-Quais são as duas funções fundamentais que Moran (1997) atribui ao uso da internet no ensino? Explique uma delas.



LEITURA COMPLEMENTAR

Prezado(a) aluno(a), para ampliar os conhecimentos adquiridos no tema e complementar o estudo realizado, solicitamos a leitura do texto intitulado: O ENSINO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DA INFORMÁTICA: ESTADO DA ARTE, da autora Dirce Mariano da Silva.

Referência completa:

SILVA, Dirce Mariano da. O ensino da geometria através da informática: estado da arte. Monografia de Especialização, Mediadora, Paraná, 2014, disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4238>, acesso em 20 de março de 2016.



ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR

Com base na leitura do texto complementar intitulado *O ensino da geometria através da informática: estado da arte. Monografia de Especialização*, responda as seguintes indagações:

- 1-Quais são os software de geometria que a autora estuda?
- 2-Qual é a utilidade desses software para o ensino de matemática?



VIDEO BÁSICO

Prezado(a) aluno(a), acesse o seguinte endereço eletrônico:

<http://zh.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/educacao/noticia/2015/07/professor-cria-canal-na-internet-para-ensinar-matematica-4792953.html>

Nesse endereço eletrônico você poderá acessar ao vídeo intitulado *Como gostar de matemática*, gravado pelo professor de matemática Daniel Ferretto, responsável pelo canal de vídeo-aulas para o ensino de matemática.



ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO

Prezado(a) aluno(a), ao assistir esse vídeo, procure ficar atento às diferentes afirmações feitas pelo professor Daniel Ferretto.

Após assistir o vídeo intitulado *Como gostar de matemática*, gravado pelo professor de matemática Daniel Ferretto, procure responder a seguinte indagação. Ao concluí-la, poste no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a correção do seu tutor.

1-Quais são as dicas que o professor Daniel dá para gostar de matemática?



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Helber Rangel F. L.; CHIARI, Aparecida S. S.; ZAMPIERI, Maria T. A internet se fazendo presente na sala de aula de matemática em cursos superiores. In: VII CIBEM. Montevideo, Uruguay, 16 al 20 de septiembre de 2013.

ALVES, George de Souza; SOARES, Adriana Benevides. Geometria dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae. In: XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003, Campinas. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003. v. V. p. 275-286.

CERCONI, F. B. M; MARTINS, M. A. Recursos tecnológicos no ensino de matemática: considerações sobre três modalidades. In: IV Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, Paraná, 27 a 29 de novembro de 2014. Disponível em <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/ensino-de-matematica/01409358155.pdf>, acesso em 11/03/2016.

COLOSSI, Nelson; CONSENTINO, Aldo; QUEIROZ, Ety Guerra de. Mudanças no Contexto do Ensino Superior no Brasil: Uma Tendência ao Ensino Colaborativo. Rev. FAE, Curitiba, v.4, n.1, p.49-58, jan./abr. 2001. Disponível em:

Criando gráficos de funções - software Graph. Disponível em <http://matematica-na-veia.blogspot.com.br/2008/07/criando-grficos-de-funes-software-graph.htm>

GÓES, Anderson R. T.; COLAÇO, HELIZA. A geometria dinâmica e o ensino da trigonometria. Revista Varia Scientia, v.09 , n.16, p. 129-138, 2010.

http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v4_n1/mudancas_no_contexto_do_ensino.pdf. Acesso em: 20 de março de 2016.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação. Ci. Inf. v. 26 n. 2 Brasilia May/Aug. 1997, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006, acesso em 20 de março de 2016.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. 1992. Acesso em: 24 ago. 2014, acesso em 11/03/2016.

TEMA 2.2: LIMITAÇÕES NO USO DAS TICS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

2.2.1-Principais limitações no uso de tecnologias educacionais.

2.2.1-Modos de superação das limitações no uso de tecnologias educacionais no ensino de matemática.

Objetivos do tema 2.1

- 1-Identificar as principais limitações que podem surgir durante o processo de ensino-aprendizagem como o uso de tecnologias educacional.
- 2-Characterizar essas limitações e explicar as razões pelas quais aparece no contexto da aula.

INTRODUÇÃO

No tema 2.1, você teve a oportunidade de estudar as possibilidades concretas que apresentam as tecnologias educacionais, tais como os aplicativos livres e a internet, no ensino de matemática na educação básica.

Ficou comprovado o alto potencial que apresentam recursos como os softwares, simuladores, manipuladores e a internet na motivação dos alunos para a aprendizagem e na facilitação dos processos de percepção, representação e raciocínio lógico que levam a processos ainda mais complexos e abstratos. Entretanto, as tecnologias não tem um poder mágico. Elas não substituem o trabalho do professor nem do aluno, nem os problemas metodológicos que são comuns ao ensino atual. Tecnologias modernas situadas no contexto de uma aula tradicional, chata e mal preparada não resolvem o problema do ensino.

O presente tema procura estudar as limitações concretas que enfrentam alunos e professores durante o uso de tecnologias educacionais no processo de ensino de matemáticas. Procura-se, mas especificamente, identificar as principais limitações que podem surgir e explicar as razões pelas quais aparece no contexto da aula.

2.2.1-Principais limitações no uso de tecnologias educacionais.

As tecnologias educativas, os conteúdos de ensino, os procedimentos didáticos e os sistemas avaliativos que os professores empregam em sala de aula não tem valor por sim mesmo. Os mesmos sempre devem estar em segundo plano. A importância dos mesmos depende do modo que eles interferem positivamente no processo de aprendizagem e desenvolvimentos dos estudantes.

A mera utilização de tecnologias educativas no ensino de matemática não significa que os alunos vão aprender mais e melhor. As tecnologias não substituem nem os professor nem os métodos de ensino. De acordo Santos, Santos e Aragão (2013):

A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da Matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina. O professor deve refletir sobre o trabalho que irá desenvolver para que o aluno não aprenda mecanicamente sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um “aprender” que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão, fragmentada e parcial da realidade (p. 1).

Moranda (2007), em pesquisa efetuada especificamente em Portugal, tem concluído que a estratégia de acrescentar tecnologias educacionais às atividades didáticas já existentes, sem que se alterem as práticas habituais de ensino e de aprendizagem, não produz bons resultados no desenvolvimento dos alunos. Entretanto, esse tem sido a estratégia mais utilizada nos últimos anos.

O autor indica duas das limitações mais importantes que afetam o uso das tecnologias em sala de aula:

1-A falta de proficiência que a maioria dos professores manifesta no uso das tecnologias, sobretudo, as computacionais. De acordo com a opinião dos professores entrevistados, os principais obstáculos ao uso das tecnologias nas práticas pedagógicas são, por um lado, a falta de recursos, pelo outro, de formação.

2-A integração inovadora das tecnologias exigem um esforço de reflexão e de modificação de concepções e práticas de ensino que grande parte dos professores não estão disponíveis para fazer: *“Alterar estes aspectos não é tarefa fácil, pois é necessário esforço, persistência e empenho”*(MORANDA, 2007, p. 44).

A primeira limitação é muito completa. Por um lado, afirma-se no Brasil que se vive a era da comunicação e da informática, mas ainda é maior o número de escolar e de sala de aula na rede pública de ensino fundamental e médio que não dispõem de tecnologias educacionais para a realização dos processos didáticos, do que daqueles que dispõem.

Por outro lado, os professores, em maior grau, não dominam as tecnologias, não tem acesso a elas no seu dia-a-dia, formaram-se em curso de licenciaturas extremadamente teóricos, nos quais raramente eram usados outros recursos, além do quadro-negro e do Datashow. Além disso, não dispõem de preparo adequado para empregar as tecnologias com fins pedagógicos. Uma coisa é saber manipular ferramentas tecnológicas, outra totalmente diferente é saber usar essas mesmas ferramentas para ensinar matemáticas aos alunos.

A segunda, por sua vez, reside no fato de que alguns professores partem de um pressuposto errado e, ao mesmo tempo, romântico, sobre os processos que determinam a aprendizagem e a construção de conhecimentos associados ao uso de tecnologias educativas na atividade de ensino e de aprendizagem. Acredita-se falsamente na ideia de que basta colocar computadores com softwares conectados à internet nas salas de aula que as práticas didáticas vão mudar e os alunos vão melhorar seu humor, sua motivação e seu desempenho cognitivo. Entretanto, sabe-se que não é assim que funciona. Moranda (2007) afirma:

... os resultados mais conclusivos do imenso esforço de investigação que acompanhou a introdução em grande escala das tecnologias computacionais no ensino (sobretudo a partir dos anos 80) mostram que acrescentar estes recursos às atividades já existentes nas escolas não produz efeitos positivos visíveis na aprendizagem dos alunos, na dinâmica da classe e no empenhamento do professor (...). Existem mesmo autores (...) que consideram que os Media Educativos por si só nunca influenciarão o desempenho dos estudantes (p. 44).

A influência positiva das tecnologias educacionais nos processos didáticos e na melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos estão diretamente relacionados com a importância que se concede a esses recursos, mas também, e sobretudo, com a maneira como os professores se empenham no trabalho de modificar as práticas e desenvolver atividades desafiadoras e criativas que levem em consideração o potencial que as tecnologias colocam.

2.2.1-Modos de superação das limitações no uso de tecnologias educacionais no ensino de matemática.

A superação desses e de outras limitações é uma questão complexa que exige de muito esforço, empenho das autoridades políticas e gestores, bem como uma mudança significativa no modo de pensar e de agir dos próprios professores. É muito mais fácil dar aulas expositivas baseadas na oralidade, no uso do quadro-negro ou de Datashow do que preparar aulas que levem em consideração a participação ativa e socialmente situada dos alunos a partir da resolução de problemas com o auxílio de softwares, simuladores e modeladores.

De acordo com Moranda (2007), o desafio de vencer as limitações anteriormente mencionadas passa, no mínimo, por três aspectos fundamentais:

1) - É preciso colocar as tecnologias no contexto de novos formalismos ao tratar e representar as informações.

Colocar as tecnologias no contexto de novos formalismos ao tratar e representar

as informações implica, em primeiro lugar, perceber que a linguagem escrita, o sistema decimal e as operações aritméticas elementares, a lógica das classes e das relações (sistemas de classificação), os gráficos, etc. são **Sistemas Convencionais de Representação e Tratamento da Informação**, residindo aí todo o seu poder comunicacional e de tratamento dos conhecimentos.

Estes sistemas convencionais, nos momentos atuais de amplo desenvolvimento social, industrial e tecnológico, devem ser aprendidos e dominados com certo nível de profundidade até ao final do primeiro ciclo do ensino fundamental (entre os 9 e 10 anos de idade) e aprofundados ao máximo nos anos posteriormente.

A aprendizagem destes sistemas modifica o modo como os estudantes pequenos percebem a realidade, aos colegas, a família, os professores e a si próprios; modificam o percurso do desenvolvimento humano da subjetividade de cada sujeito em particular potencializando o processo progressivo de formação das representações espaciais (formas e transformações) e simbólicas (linguagem e escrita fundamentalmente), dos conceitos científicos (matemáticos), das ações mentais (habilidades de reflexão, análise, síntese, generalização), do tratamento das dimensões (número, aritmética e álgebra) e das relações, bem como dos sentimentos, afetos, emoções e motivos.

A modificação no modo como os estudantes tratam e representam a informação através do uso dos novos formalismos pode ser percebido nos processadores de texto que alteram a maneira como se está habituado a escrever. O uso destes processadores de texto obriga o estudante não só aprender as convenções e procedimentos da escrita no papel, mas também os procedimentos e funções de um editor de texto. O mesmo acontece com outros casos. A respeito Moranda (2007) afirma:

O mesmo se poderá dizer face aos programas de desenho, de gráficos, de bases de dados. Alteram o modo de conceber o desenho, de pensar um gráfico, de classificar as coisas, pois assentam em formalismos diferentes dos tradicionais. Exigem novas aprendizagens e aumentam as antigas. O que acontece na maioria das escolas é que os professores pensam que estas aprendizagens se fazem por transferência analógica, não necessitando de uma aprendizagem mais estruturada e formal, o que tem levado a alguns dissabores (p. 45).

Fica aqui evidente que o uso de novos formalismos passa pelo preparo dos professores para trabalhar com as novas ferramentas. Só assim eles estarão em condições de auxiliar a seus alunos no processo de exploração das potencialidades destes novos sistemas de tratamento e representação dos conhecimentos e informações que fazem parte do conteúdo escolar das disciplinas escolares no contexto de atividades didáticas que criem as condições e favoreçam a construção de conhecimentos, habilidades, capacidades e

sentimentos significativos para o desenvolvimento integral.

2) - É preciso empregar as tecnologias para apoiar os alunos na construção de conhecimento significativo.

O conhecimento é resultado de um processo de construção e não de mera assimilação, interiorização ou reprodução por parte dos alunos a partir dos modos de comportamento e de atuação em sala de aula. Essa concepção tradicionalista do ensino, ainda quando continua a predominar a imensa maioria das escolas de ensino fundamental está, do ponto de vista teórico, ultrapassada.

Os estudantes constroem conhecimentos, habilidades, valores, sentimentos e emoções em um processo de ensino-aprendizagem no qual a atividade de estudo envolve a resolução de problemas a partir uso de métodos adequados para tais fins. Construir conhecimentos significa produzir sentidos subjetivos a partir do contato que se estabelece com a realidade de estudo, em processos que são orientados, conscientes, autorregulados, motivados, colaborativos e dirigidos a um objetivo.

Esses sentidos subjetivos que o aluno produz têm a ver com a maneira particular como cada um deles interpreta a realidade (o conteúdo de estudo) na unidade do afetivo e do cognitivo a partir da experiência pedagógica vivida num processo de aprendizagem autorregulada. Essa autor regulação tem a ver com a capacidade dos alunos de desenvolver estratégias de aprendizagem de modo a produzirem hábitos de estudo e de trabalho intelectual e emocional, e ainda padrões de correção do sua própria atividade.

Além de autorregulado, essa aprendizagem precisa estar direcionada para determinados objetivos. A determinação dos objetivos não é mera responsabilidade do professor. Os alunos precisam formular antes mesmo de qualquer processo de execução tecnológica seus próprios objetivos de estudo, em relação às finalidades ou metas a atingir em cada situação específica. A orientação para os objetivos permite a esse aluno maior clareza das ações e tarefas a realizar, do percurso a ser percorrido, das operações a executar, das tecnologias a empregar, dos obstáculos surgidos no caminho, bem como do resultado esperado.

Por fim, as tecnologias precisam ser empregadas em contextos colaborativos de aprendizagem. O estudante não aprende nem produz sozinho. O desenvolvimento humano está condicionado por fatores de natureza social, daí a enorme importância que ocupa o outro no processo de aprendizagem. O outro pode ser o colega, o pai, a mãe, mas se refere, em especial, à figura do professor, ao ato comunicativo do ensino.

Como o aluno deve procurar solucionar em sala de aula problemas matemáticos que ele não consegue resolver ainda sozinho, a orientação do professor desempenha um papel relevante, sobretudo, através da atividade de comunicação. Tal e como afirma Moranda (2007), a Internet pode facilitar esta aprendizagem colaborativa, se o professor criar projetos onde alunos (e outros adultos) possam realizar atividades, resolver

problemas em cooperação e participar em tarefas comuns. O uso de salas interativas como, por exemplo, fóruns de discussão, chats, bate-papo ou os próprios e-mails, é muito importante neste processo de produção coletiva da subjetividade

3) - É preciso situar as tecnologias no desenvolvimento de projetos que estejam integrados (e não acrescentando) criativamente as novas tecnologias no currículo.

O acúmulo de tecnologias em disciplinas dispersas que pouco dialogam entre si, longe de favorecer e estimular o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, atrapalham porque dificultam e até impossibilitam o cumprimento de princípios que são fundamentais para um ensino eficiente: o caráter orientado, consciente, autorregulado, motivado, colaborativo e dirigido a um objetivo da atividade didática. Além disso, corre-se o risco de levar o aluno à fadiga física, intelectual e emocional.

O ensino dos conteúdos matemáticos deve ser feito levando em consideração a ideia de que muitas vezes menos é mais. Com o uso das tecnologias também vale o mesmo. O certo seria trabalhar com um volume relativamente pequeno de conteúdos matemáticos nas diferentes disciplinas, integradas entre si, mediadas por tecnologias que em lugar de se repetirem para resolver as mesmas questões, fossem utilizadas para resolver problemas diversos sempre em níveis crescentes de dificuldade.

Precisa existir uma correlação harmônica entre os conteúdos, os problemas matemáticos no contexto dos quais esses conteúdos são colocados, os métodos de ensino e estratégias empregadas para sua resolução e as tecnologias educacionais.



ATIVIDADE DE TEXTO BÁSICO

Caro (a) aluno (a), depois de realizar o estudo das limitações no uso das TICs para o ensino de matemática e os modos de superação, é importante agora praticar um pouco os conhecimentos produzidos, resolvendo as atividades propostas a seguir:

- 1)-Quais são as limitações que dificultam o emprego de tecnologias educacionais no ensino de matemática?
- 2)-Explique em que consiste cada uma delas.
- 3)-Identifique os três modos de superação das limitações no uso de tecnologias educacionais no ensino de matemática.
- 4)-Explique em que consiste cada uma delas.



LEITURA COMPLEMENTAR

Prezado(a) aluno(a), para ampliar os conhecimentos adquiridos no tema e complementar o estudo realizado, solicitamos a leitura do texto intitulado: *A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades*, dos autores Reginaldo F. Carneiro e Carmen Lúcia B. Passos.

Referência completa: CARNEIRO, Reginaldo F.; PASSOS, Carmen Lúcia B. A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.



ATIVIDADES DE LEITURA COMPLEMENTAR

Com base na leitura do texto complementar intitulado *A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades*, dos autores Reginaldo F. Carneiro e Carmen Lúcia B. Passos, responda as seguintes indagações:

- 1)-Quais são as diferentes formas de utilização das TIC no ensino de matemática abordadas pelos autores).
- 2)-Explique com suas palavras a importância que esses autores atribuem à utilização das TICs nas aulas de matemática.



VIDEO BÁSICO

Prezado(a) aluno(a), acesse o seguinte endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=rCCfKaifsjg>

Nesse endereço eletrônico você poderá acessar ao vídeo intitulado *Quais são os desafios para aliar tecnologia à educação?*, entrevista realizada ao educador Nilbo Nogueira.



ATIVIDADE DO VIDEO BÁSICO

Após assistir o vídeo intitulado *Quais são os desafios para aliar tecnologia à educação?*, entrevista realizada ao educador Nilbo Nogueira, procure responder a seguinte indagação. Ao concluí-la, poste no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a correção do seu tutor.

- 1-Quais são os desafios apontados pelo educador Nilbo Nogueira no uso das novas tecnologias nos processos de ensino aprendizagem?

SÍNTESE DO MÓDULO

No tema 2.2 você teve a oportunidade de estudar os principais desafios ou limites no uso das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, bem como as diferentes formas de superação que podem ser implementadas por professores e alunos em sala de aula.

Em especial, são duas as grandes limitações que enfrentam as tecnologias na atualidade para seu uso nos processos de ensino-aprendizagem: 1)- A falta de proficiência por parte da maioria dos professores em relação ao uso das tecnologias, sobretudo, as computacionais; 2)-O uso das tecnologias no contexto de aulas tradicionais e de professores dominados por uma concepção inadequada das práticas didáticas.

Essas limitações podem ser superadas, em parte, quando se é capaz de a)-colocar as tecnologias no contexto de novos formalismos ao tratar e representar as informações; b)-empregar as tecnologias para apoiar os alunos na construção de conhecimento significativo; c)- situar as tecnologias no desenvolvimento de projetos que estejam integrados (e não acrescentando) criativamente as novas tecnologias no currículo

REFERÊNCIAS

SANTOS, J. L. B.; SANTOS, G. B. ; ARAGAO, I. G. Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino e aprendizagem da matemática. 6º Encontro de Formação de Professores de Sergipe - Edição Internacional, 2013. Disponível em <http://www.infoescola.com/pedagogia/possibilidades-e-limitacoes-as-dificuldades-existent-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica/>, acesso em 22/03/2016.

MORANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades das TIC na educação. Sísifo / Revista de Ciências da Educação, no 3, mai/ago 07, p. 41-50.

CARNEIRO, Reginaldo f.; PASSOS, Carmen Lúcia B. A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

