

TECNOLOGIAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

META

Debater sobre o uso de tecnologias em aula de Matemática.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

elaborar atividades didáticas, utilizando tecnologias como recurso, e produzir um texto sobre pontos positivos e negativos da utilização de tecnologias em aulas de Matemática.

PRÉ-REQUISITOS

Reler as aulas anteriores que tratam sobre os diferentes papéis que o professor pode exercer em sala de aula.



(Fonte: <http://www.gettyimages.com>).

INTRODUÇÃO

Vamos iniciar a aula com algumas perguntas que são importantes para definir sua postura diante das novas tecnologias à disposição para o ensino de Matemática.

– Você acha correto que o aluno utilize calculadora durante as aulas de Matemática?

– Você, como professor, utilizaria o computador em suas aulas de Matemática? De que forma?

– Você acha que já está preparado para lecionar em uma escola que adota uma proposta que inclui obrigatoriamente a utilização de calculadoras e computadores nas aulas de Matemática?

Proponho que você “pense” que resposta daria para essas “provocações”. Não precisa escrever. As indagações estão diretamente relacionadas com a temática desta aula em que tratarei com você sobre as tecnologias e o ensino de Matemática.

De pronto, devo ressaltar que esse é um tema permeado por controvérsias já, que na visão de muitos professores, uma aula de Matemática necessita apenas das ferramentas: o quadro, o giz e o apagador. Mas, de acordo com estudos desenvolvidos no âmbito da Educação Matemática, as tecnologias em muito podem contribuir para que o aluno compreenda ou supere dificuldades de aprendizagem em relação aos conteúdos matemáticos. E para esta aula foram selecionados a calculadora e o computador.

A justificativa para a escolha é que esses são dois instrumentos que estão presentes no nosso dia-a-dia, fora do ambiente escolar, e aqui se defende o entendimento que, se utilizados de forma adequada, eles podem contribuir para alterar a rotina da sala de aula. Portanto, a expectativa é que essa nossa conversa possa contribuir para que você, quando for exercer a profissão docente, utilize a calculadora e o computador de forma a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.



(Fonte: blogmatematic.blogspot.com).

TECNOLOGIAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Inicialmente é bom chamar a sua atenção para o fato que a inclusão das tecnologias em uma aula de Matemática exige uma mudança radical na conduta do professor. Trata-se de instrumentos que não combinam se forem utilizados em uma aula em que o professor expõe o conteúdo e o aluno não atua como protagonista do processo de ensino e aprendizagem. Se, por exemplo, a calculadora só for utilizada para que os alunos encontrem mais rapidamente os resultados das “contas” em quase nada isso irá contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Para evitar esse tipo de uso o professor deverá selecionar atividades de forma cuidadosa e tendo como critério principal a possibilidade de o aluno atuar. O professor será basicamente um mediador que orienta a execução da atividade didática e cria situações para que os alunos participem da aula, seja por meio da interação aluno-professor ou pela interação aluno-aluno. As interações deverão partir de “provocações” geradas pelo uso da calculadora, computador ou qualquer outro recurso que o professor adote.

Além da necessidade do professor se adequar a um novo papel é necessário superar algumas barreiras e preconceitos em relação à utilização dos computadores. Claro que, como já disse anteriormente, falar sobre tecnologias causa controvérsia. Por exemplo, ainda não há computadores para todas as escolas. E por que defender o seu uso se em algumas escolas ainda falta quadro, giz, apagador e até mesmo estrutura física adequada para instalação dos computadores?

Mesmo ciente dessas limitações, quem é professor de um curso de formação inicial não pode se omitir de tratar sobre essa temática. Não podemos, como professores, deixar de buscar meios para contribuir para que você como aluno de um curso de Licenciatura em Matemática tenha a oportunidade de se apropriar das formas pelas quais as tecnologias podem ser utilizadas em sala de aula, quando elas possuem instalações físicas e materiais adequadas. Dito de outra forma, você como aluno e futuro professor não pode esperar que as condições ideais sejam efetivadas em todas as escolas públicas ou particulares, para só depois cuidar de aprender a utilizar as tecnologias, principalmente porque não é apenas a existência de salas equipadas com computadores, aparelho de DVD, ligação dos computadores a uma TV de plasma de 29 polegadas e com acesso a internet que vai garantir o uso adequado desses recursos.

Vale destacar que, independentemente das condições materiais das escolas e do poder aquisitivo da população que as frequenta, é possível identificar uma variedade de instrumentos tecnológicos na comunidade em que a escola está inserida. Por exemplo, a calculadora e os computadores estão presentes em várias cenas do cotidiano dessas pessoas, seja

no supermercado, na loja e no banco. Transformar instrumentos como os citados em recursos didáticos vai depender da opção metodológica adotada pelo professor. E a expectativa aqui é que depois desta aula você se sinta instigado a contribuir para que as pessoas saibam utilizá-los para além de atividades rotineiras, a exemplo de determinar o resultado de uma conta ou digitar um texto. Mas como meios que contribuem para a compreensão e apropriação dos conteúdos matemáticos.

AS CALCULADORAS



Como utilizar as calculadoras em sala de aula sem que elas sejam acusadas de contribuírem para que o aluno perca o senso numérico? E que exerçam o papel de proporcionar uma formação condizente com o exercício da cidadania? Nogueira e Andrade (2004) defendem que esse novo componente além de tornar as aulas mais atraentes permitem a aplicação e a confrontação com a realidade dos conhecimentos adquiridos.

Ainda segundo Nogueira e Andrade (2004) a utilização de calculadoras proporciona a resolução de situações-problema mais naturais e próximas da realidade. E contribuem para que o aluno se sinta desobrigado de efetuar cálculos tediosos e mecânicos, que são resolvidos mais rapidamente com a utilização da calculadora. O tempo economizado é para ser utilizado em estabelecer e testar hipóteses, descobrir ou redescobrir conceitos e propriedades matemáticas. Vale lembrar que dito com outras palavras o professor e o aluno nesses momentos

estão aplicando exatamente as etapas da resolução de problemas vistos na terceira aula.

Cabe destacar ainda que desde a publicação dos PCN's (1998) há um incentivo, ainda tímido, por parte dos autores dos livros didáticos que colocam algumas atividades que recorrem à calculadora como um recurso. Nos PCN's (1998) encontra-se um destaque para que o professor insira a calculadora na rotina da aula, para possibilitar o desenvolvimento de atividades básicas. Percebe-se que a proposta é que a calculadora seja utilizada como um instrumento de aprendizagem, que pode potencializar a compreensão dos conteúdos matemáticos, na medida em que favorece a busca de percepção de regularidades e o desenvolvimento de estratégias na resolução de situações problemas, pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos.

Além disso, conforme está posto nos PCN's (1998), a calculadora pode ser utilizada para verificação de resultados, correção de erros, como um instrumento de auto-avaliação e em atividades didáticas que possibilitam que o aluno construa significados. E são imprescindíveis em algumas atividades, a exemplo da situação que segue e que foi compilada dos PCN's (1998).

ATIVIDADE

Dividir um número qualquer sucessivamente por dois.



COMENTÁRIO SOBRE A ATIVIDADE

Sem a calculadora essa atividade seria monótona e cansativa e os alunos ficariam preocupados em encontrar os resultados e não em analisar o que acontece com os resultados da divisão, comparando, levantando hipóteses e estabelecendo relações entre eles, construindo um significado para esses números.

Por exemplo, se você escolhe começar por “1”, os resultados são:

- 0,5;
- 0,25;
- 0,125;
- 0,0625;
- 0,03125;
- 0,015625

Esses resultados podem ser obtidos rapidamente com o uso da calculadora, que é um trabalho mecânico. O que se propõe a partir de agora é que o aluno comece a levantar hipóteses sobre possíveis regras que pode estabelecer a partir desses resultados em relação às regularidades. Aí sim, vem o desafio e o professor começa a exercer o papel de orientador para conduzir a sistematização das conclusões.

A atividade apresentada anteriormente é apenas um dos exemplos que você pode tomar como referente para elaborar outras atividades para executar em sala de aula, se for possível conseguir uma quantidade de calculadora que possibilite ao menos que você trabalhe com a turma organizada em grupos, pois percebe-se que no

mundo atual saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência de importância relativa e que deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras, portanto, não se pode privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas (PCN's, 1998, p. 45).

Vale destacar, no entanto, que em relação à utilização da calculadora ou de outro recurso qualquer vai depender naturalmente da atitude do professor que, mesmo diante do risco de ser criticado por outros colegas, assume que seu papel não é apenas “ensinar” o aluno a “fazer contas” ou encontrar “resultados corretos”, mas sim orientá-lo a questionar/problematizar os resultados encontrados como parte da rotina de resolução de problemas.

E diante dessa opção, segundo Nogueira e Andrade (2004), a calculadora em particular pode ser útil e lúdica se utilizada para verificar “erros” e “acertos” de cálculos mentais e estimativas. É um recurso que, se utilizado de forma adequada pelo professor, poderá auxiliar inclusive na aprendizagem dos algoritmos das operações fundamentais.

ATIVIDADE

Elabore uma proposta de atividade didática, utilizando como pretexto os “erros” passíveis de serem cometidos na execução do algoritmo da adição ou subtração de números naturais. A calculadora deverá ser utilizada como o recurso para a situação proposta. Siga o modelo apresentado a seguir, para sistematizar a proposta.



Título:

Conteúdo explorado:

Objetivo(s):

Recurso(s):

Procedimentos:

Referências bibliográficas:

COMENTÁRIO SOBRE A ATIVIDADE

Lembre-se que nessa atividade a ideia é que o aluno tenha a oportunidade de utilizar a calculadora não apenas para fazer contas, mas como um pretexto para elaborar um plano, executar o plano e validar o resultado. Destaco aqui mais uma vez a importância de adotarmos esse procedimento, aliado a outros que adotarmos em sala de aula independentemente dos recursos que formos utilizar. O importante é que o aluno tenha oportunidade para agir e refletir sobre a própria ação.

COMPUTADORES

Para tratar sobre a necessidade de utilizar o nosso tempo em sala de aula para orientarmos o aluno a validar os resultados que encontram para as situações-problema que resolve, vou partir de um exemplo apresentado por Nogueira e Andrade (2004). A defesa é que a escola não precisa só ter computadores, mas eles precisam ser utilizados de forma a tornar os alunos cientes dos limites e possibilidades desse recurso. E de que nós, como professores, temos que contribuir para que eles adquiram a competência de analisar os resultados das operações efetuados utilizando a calculadora ou o computador.



Em Nogueira e Andrade (2004) está apresentado o caso de uma pessoa que precisou utilizar os serviços de um hospital durante o final de semana e, mesmo tendo plano de saúde, precisava efetuar o pagamento para posteriormente ser reembolsado. O montante estipulado era 20% a mais do que o valor fixado pelo plano, que era R\$ 36,00, por se tratar de um atendimento durante o final de semana. O problema surgiu na hora do pagamento quando a recepcionista apresentou um recibo no valor de R\$ 56,00 e não compreendeu porque estava sendo questionada. “Ao ser inquirida sobre o erro a recepcionista simplesmente girou o monitor do computador de modo que este pudesse ser perfeitamente ‘enxergado’ (...) e, então, auto-confiante, a recepcionista indagou: ‘Você quer discutir com o computador?’” (NOGUEIRA E ANDRADE, 2004, p.26).

O exemplo apresentado serve para lembrar o cuidado que devemos ter em relação ao uso das tecnologias, pois não devemos transformar

má-las em algo que irá apresentar repostas sempre corretas e inquestionáveis. Questionar os procedimentos adotados é a parte principal para superarmos equívocos não só na resolução de situações-problema que ocorrem em sala de aula mas em qualquer situação do nosso dia-a-dia fora do ambiente escolar.

Segundo Nogueira e Andrade (2004) não é mais o momento de discutir sobre os prós e os contras da utilização de tecnologias em sala de aula, o que precisa ser feito é adotar ações no sentido de tornar a máquina uma aliada nas tarefas modernas e, principalmente, deixar claro ao usuário que é necessário, sim, discutir sobre os resultados apresentados pelo computador. Para isso é de todo fundamental que também seja agregado o incentivo à utilização do cálculo mental e à estimativa. Se a recepcionista fizesse uso desses dois recursos perceberia que os R\$ 20,00 reais acrescentados aos R\$ 36,00 ultrapassou a casa dos 50%. E a partir dessa constatação rapidamente iria verificar que o resultado correto era R\$ 43,20.

Constata-se no exemplo aqui apresentado que não adianta saber apenas manipular a máquina, mas compreender os procedimentos executados e os conteúdos que sustentam tais procedimentos. De pronto é possível afirmar que a recepcionista questionou o resultado por não fazer estimativas e não haver se apropriado de um conteúdo matemático básico, a porcentagem.

Com isso quero destacar a importância de nós, como professores, cientes dessas limitações adotemos a perspectiva proposta nos PCN's (1998) em relação aos computadores, pois eles permitem que o usuário realize algumas atividades de forma mais rápida, e contribui para que o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos sejam repensados à medida que

- relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficientes;
- evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas;
- possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem;
- permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo.

Os computadores, de acordo com os PCN's (1998), podem ser utilizados em aulas de Matemática com várias finalidades:

- como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem;
- como auxiliar no processo de construção de conhecimento;
- como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;
- como ferramenta para realizar determinadas atividades - uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados.

Vale destacar aqui que mesmo diante de todas essas possibilidades o professor resiste ao uso dos computadores em sala de aula desde o período de implantação. Segundo Borba e Penteadó (2007), existia o “fantasma” da substituição dos professores. No final da década de 70, quando a tecnologia informática em educação começou a ser constituído, eclodiu uma situação de rejeição por parte dos professores que acreditavam seriam substituídos pela máquina. Hoje, depois de várias experiências, exitosas ou não, registradas principalmente por meio de estudos de mestrado e de doutorado, constata-se que o fenômeno da substituição do professor não era algo com que se preocupar. Muito pelo contrário, para inserir o computador no ambiente escolar o professor passa a exercer um papel diferenciado, ele precisa se apropriar de formas como pode utilizar a máquina conhecendo inclusive os recursos que ela oferece e alterar a forma como conduz aula.

E com o passar do tempo os computadores se transformaram em instrumentos de comunicação. Isso significa inclusive alteração na deno-

minação. Segundo Fiorentini & Lorenzato (2006), a partir de 1990 surge uma nova terminologia no meio educacional: as TICs, que resultam da fusão de tecnologias de informação, referenciadas anteriormente como informática, e as tecnologias de comunicação, denominadas anteriormente de telecomunicação e mídia eletrônica. Elas envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais como televisão, telefone e computadores.

O que é fundamental destacar aqui em relação aos computadores é a necessidade de o professor se apropriar deles para adotar a resolução de problemas como uma metodologia por meio de recursos tecnológicos como calculadora, aplicativos da *internet*, *softwares*, programas computacionais e outros, não importando se esses problemas estão sendo tratados pela História da Matemática, Modelagem ou Etnomatemática.

Porém, a inserção, principalmente do computador e seus aplicativos no ambiente escolar não é fácil para os professores, pois requer um novo olhar para sua prática pedagógica. O desafio de buscar alternativas, segundo Borba e Penteadó (2007), altera os padrões nos quais o professor usualmente desenvolve sua prática, e nesse momento alguns optam por permanecer numa “zona de conforto”, onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. E mesmo reconhecendo que a forma como estão atuando não contribui para a aprendizagem do aluno possuem um discurso que indica que gostariam que fosse diferente. Já outro opta por transitar pela “zona de risco”, nesse caso o professor muitas vezes perde o controle do próprio planejamento, pois depende de alguém para configurar e instalar os *softwares*, e por mais que conheça o *software* utilizado muitas vezes o aluno faz perguntas que ele ainda não sabe a resposta. E, além disso, as novidades em relação aos computadores e aos softwares são muitas e nem sempre o professores tem condições de acompanhar detalhes que os alunos algumas vezes descobrem primeiro.

Para Borba e Penteadó (2007), ao caminhar em direção à zona de risco, o professor pode usufruir o potencial que a tecnologia da informática oferece para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, gerados num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para o desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento, enfim, das situações de ensino e aprendizagem.

São alterações no âmbito das relações e condições de trabalho, da organização da sala de aula e dos conteúdos. A utilização dos computadores por meio de planilhas ou *softwares* educativos permite que o aluno interaja com o aplicativo, possibilitando realizar conjecturas que podem contribuir para aquisição de aspectos relacionados aos conteúdos matemáticos. Para o professor, para que se sinta seguro, a alternativa é utilizar a *internet* como fonte de pesquisa e de comunicação rápida que permite que ele se insira em comunidades para partilhar angústias e inquietações

sobre a forma como está conduzindo suas aulas. E esse é um recurso que pode ser utilizado também pelos alunos do Ensino Fundamental ou Médio. Não destaco aqui o caso dos alunos do ensino superior porque acredito que você já é um participante atuante desse recurso ao participar de um curso de Educação a Distância que potencializa a comunicação entre professor e aluno para além dos limites da sala de aula.

CONCLUSÃO

Atualmente, é inquestionável a necessidade de inserir no ambiente da sala de aula as novas tecnologias. No caso desta aula o debate recaiu principalmente sobre a utilização da calculadora e do computador, com o intuito de responder a indagação: como ensinar conteúdos matemáticos utilizando a calculadora e o computador? Para responder a inquirição o entendimento é que não é só incorporar esses dois instrumentos como mero recurso, necessário se faz que o professor pense em procedimentos metodológicos que deve adotar para incorporá-los a rotinas de sala de aula. Ao fazer isso o professor deve selecionar atividades desafiadoras que não adotem as tecnologias de forma mecânica, mas de forma que contribua para que o aluno formule conjecturas, teste e valide ou não seus resultados. E que os equívocos que porventura venham a ser cometidos sirvam de ponto de partida para elaboração de novos planos, dessa forma a aprendizagem se efetivará.

RESUMO

Nesta aula, trouxe para debate pontos positivos e negativos do uso de tecnologias em aula de Matemática, destacando as calculadoras e os computadores. A utilização eficaz da tecnologia depende do professor, pois apenas a utilização do computador, por exemplo, não resolverá problemas do ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. O professor deve assumir o papel de orientador/ motivador que propõe atividades didáticas para o ensino dos conteúdos matemáticos a partir da investigação sobre geometria, tratamento da informação, medidas e números. Quando o aluno e o professor dispõem de calculadoras e computadores podem desenvolver atividades que privilegiam a reflexão e a aplicação das etapas da resolução de problemas. Dessa forma, os alunos podem analisar exemplos, recorrer a outras formas de representação, simular resultados, ou ainda recorrer a dados disponíveis na internet na hora de executar o plano que elaborou ou na hora de validar os resultados. E dessa forma estará garantindo mais uma oportunidade para efetivação do processo de ensino e aprendizagem.





ATIVIDADES

Produzir um texto sobre pontos positivos e negativos da utilização de novas tecnologias em aulas de Matemática.



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula você terá a oportunidade de começar a compreender o debate que existe sobre a utilização da História da Matemática como uma forma de ensinar os conteúdos matemáticos.



AUTO-AVALIAÇÃO

Será que terei condições teóricas de utilizar as tecnologias – calculadora, computador, quando for ministrar aulas de Matemática?

REFERÊNCIAS

- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e Educação Matemática**. 3ª edição. São Paulo: Autêntica, 2007.
- MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996.
- NOGUEIRA, C. M. I.; ANDRADE, D. Você quer discutir com o computador? **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, nº 3 . p. 15- 19, 2004.