

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



SOFTWARE MAPLE E A REFLEXÃO SOBRE O ERRO NA APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Darlã Nogara Oliveira¹
Mariana Lima Duro²

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo: Com a inserção das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, surgiram-se intensas discussões entre os docentes sobre este progresso tecnológico e suas respectivas contribuições pedagógicas, como por exemplo, o uso do computador. Neste viés, com auxílio dos softwares educativos, espera-se que esta ferramenta desperte o interesse dos alunos e, conseqüentemente, permita a construção dos conceitos explorados em sala de aula, a partir da reflexão sobre o próprio erro. Sendo assim, este artigo tem como objetivo apresentar algumas possibilidades de aplicação do software MAPLE 13 no desenvolvimento de atividades matemáticas que explorem expressões algébricas, com intuito de possibilitar ao aluno descobrir e corrigir seus próprios erros. Acreditamos que ferramentas como esta possibilitam instigar os estudantes, envolvendo-nos com o conteúdo, por meio de uma metodologia diferenciada no ensino da matemática. No entanto, é essencial destacar a importante participação dos professores neste processo, uma vez que ao utilizar o software não se estará substituindo o papel docente na prática educativa, nem estará garantido que tais ferramentas serão geradores de ensino e aprendizagem.

Palavras Chave: Novas tecnologias. MAPLE. Aprendizagem de Matemática. Álgebra.

1. INTRODUÇÃO

Analisando o contexto social, identificamos que, nos dias de hoje, estamos vivendo um momento no qual a sociedade está passando por diversas mudanças, em todos seus segmentos. Não diferente, no âmbito da educação, são diversas as realidades geradoras de insucessos; uma destas refere-se ao acesso às novas tecnologias: como aprender a selecioná-las, interpretá-las, classificá-las e usá-las no contexto pedagógico.

¹ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática e Bolsista do PIBID-Matemática. IFRS – Câmpus Bento Gonçalves. darla.oliveira@bento.ifrs.edu.br

² Professora do Curso de Licenciatura em Matemática. Mestra em Educação. IFRS – Câmpus Bento Gonçalves. Mariana.duro@bento.ifrs.edu.br

Neste viés, muitos professores estão procurando novas estratégias de ensino e alternativas metodológicas, a fim de motivar seus alunos e facilitar a aprendizagem, ou seja, proporcionar atividades que gerem novas aprendizagens e não meramente um treine-os a utilizar uma linguagem sem sentido.

Desta forma, em uma sociedade educacional contemporânea e informatizada, a formação do professor para fazer uso de tecnologias nas suas práticas docentes tornou-se cada vez mais necessária, uma vez que, a exploração de recursos computacionais em sala de aula, se faz cada vez mais presente e necessária, “[...] a fim de que a educação cumpra seu papel de preparar o indivíduo para a vida social e para o mundo do trabalho” (KAIBER; RENZ, 2008, p. 114).

Assim, para que se possam promover inovações no processo educacional é fundamental que se demonstre uma atenção especial aos atores principais deste processo: o aluno, o objeto de aprendizagem, o professor e sua formação. Contudo, a presença das tecnologias requer das instituições de ensino e do professor, novas posturas frente ao processo de ensino-aprendizagem. Sendo que, a educação necessita de um professor mediador do processo de interação tecnologia-aprendizagem, que desafie constantemente os seus alunos com situações de aprendizagem. Conseqüentemente, a utilização de softwares no ensino pode se constituir em uma importante ferramenta para auxiliar o professor neste trabalho pedagógico, uma vez que:

O ambiente, por mais rico e construtivo que seja, por si só, não é suficiente para promover contextos propícios à exploração e construção do conhecimento, no contexto tecnológico. Sendo assim, a mediação do professor desempenha um papel importantíssimo e determinante, à medida que utiliza a tecnologia para criar situações desafiantes, perceber problemas por outra perspectiva possibilitando aos alunos a “busca de novos caminhos”, a “constante reavaliação de suas estratégias e objetivos, envolvendo-se no processo de construção do conhecimento” (MISKULIN, 2009, p. 165).

Conforme Nogueira e Andrade (2004), a inserção das novas tecnologias na educação não se refere apenas à inserção da “informática” nos currículos escolares, e sim, da alteração dos pressupostos do processo educativo, de forma a possibilitar a construção e a elaboração de conhecimento a partir das características específicas das novas tecnologias computacionais.

Para Moraes e Cunha (2001, p. 190), no contexto da educação matemática,

As novas tecnologias vão, aos poucos, incorporando-se ao dia-a-dia da sala de aula e por isso devem ser tratadas, testadas e estudadas nos cursos de Licenciatura em Matemática. Tal prática faz com que professores e alunos se sintam preparados e motivados para o seu uso, o que permitirá, aos futuros licenciados, uma melhor preparação para suas atividades no ensino fundamental e médio.

Neste viés, começou-se a utilizar a contribuição da tecnologia a serviço do aperfeiçoamento escolar, ou seja, o uso de aparatos do cotidiano das pessoas, como o computador em prol de proporcionar um melhor entendimento por parte dos alunos nas atividades em sala de aula.

Uma das alternativas encontradas a ser realizada com o uso do computador em sala de aula é o incentivo à pesquisa e a utilização de softwares educativos. Nessa perspectiva, o presente artigo tem como objetivo ressaltar e demonstrar a importante contribuição que o software MAPLE 13 pode fornecer para a comprovação de resultados obtidos a partir de expressões algébricas estudadas a nível fundamental, possibilitando ao aluno verificar e retomar os procedimentos efetuados, caso o resultado obtido contradiga ao resultado da máquina.

2. UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES NA AULA DE MATEMÁTICA

Por muito tempo, e ainda hoje, o quadro negro, o giz, e os livros marcaram o ensino e a aprendizagem como os instrumentos “tecnológicos” mais utilizados na mediação pedagógica. Sobretudo, nas últimas décadas, o computador vem sendo considerado o satisfatório mediador tecnológico no âmbito educacional, feito este que se deve com o uso dos softwares.

Mesmo não implicando em profundas mudanças no processo educacional, a utilização dos softwares em sala de aula deve ser norteada por interesses pedagógicos. Segundo Oliveira (2001), os softwares educacionais estão inseridos em duas divisões: os aplicativos (aqueles que não foram desenvolvidos com finalidades educativas, como, por exemplo: banco de dados, processadores de texto, planilhas eletrônicas e editores gráficos; e os educativos (desenvolvidos especialmente para a construção do conhecimento relativo a um conteúdo didático em uma determinada área com ou sem a mediação do professor).

Sobre os softwares educativos, o principal objetivo é proporcionar situações de ensino-aprendizagem; e sua principal característica é seu caráter didático. Ou seja, servem para auxiliar o professor na utilização do computador como ferramenta pedagógica, na construção de conhecimentos e no desenvolvimento da autonomia do raciocínio, da reflexão e da criação de soluções.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs - 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental) de Matemática, o recurso às tecnologias da comunicação, especialmente da

informática, como os computadores e os *softwares*, aparece como um dos “caminhos para se ‘fazer Matemática’ na sala de aula” (BRASIL, 1998, p. 42). Mesmo admitindo que a incorporação de tais recursos às atividades escolares seja um desafio, uma vez que a oralidade e a escrita ainda se fazem presente, defende a incidência por “novas formas de comunicar e conhecer” (BRASIL, 1998, p. 42).

Ainda, conforme os PCNs, a utilização destes recursos propicia expressivas contribuições para analisar e repensar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, ao passo 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 eficiente; 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. (BRASIL, 1998, p. 43 e 44)

Sobretudo, os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam que, para o bom uso do computador na sala de aula, a escolha dos softwares tem que estar em consonância com os objetivos que se almeja atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo. Visto que, o computador não irá substituir o professor, e sim irá contribuir com o professor quanto ao planejamento, condução e avaliação do processo de ensino e de aprendizagem.

Segundo Perrenoud (2000), uma das dez competências fundamentais do professor seria conhecer as possibilidades e dominar os recursos computacionais existentes, incumbindo ao docente atualizar-se constantemente, buscando novas práticas educativas que possam colaborar ao processo educacional. Nesse viés, o professor torna-se fundamental, tornando-se mediador do processo de ensino-aprendizagem, no qual poderá utilizar recursos computacionais para explorar conteúdos matemáticos aos alunos de forma diversificada e inovadora, de acordo com suas necessidades.

3. SOFTWARE MAPLE E EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

Dentre os vários softwares livres existentes, destacamos o MAPLE, devido a sua fácil e rápida manipulação, que vem sendo desenvolvida desde 1981, pelo Grupo de Computação Simbólica na Universidade de Waterloo, no Canadá, e pelo Instituto ETH, de Zurique, na

Suíça; o qual, desde 1988, tem sido desenvolvido e comercializado pela Maplesoft – Companhia Canadense.

O MAPLE 13 é, atualmente, uma linguagem de computação que possui quatro aspectos gerais: computação algébrica, computação numérica, computação gráfica e programação. Este sistema matemático, simbólico e interativo, possui recursos significativos para efetuar operações simbólicas e cálculos complexos de uma maneira simples; resolver equações, trabalhar com matrizes e vetores, construir gráficos de duas dimensões (2D) e três dimensões (3D). Pode trabalhar com um grande número de funções matemáticas, sendo capaz de representar graficamente funções de qualquer grau, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas etc. Possui uma interface acessível, de fácil manuseio, além de possuir uma série de expressões e símbolos em sua barra de ferramentas.

Ao iniciarmos o programa temos a tela inicial, que consiste em: área de trabalho e *menu*, com as opções disponíveis, como pode ser observado na Figura 1.

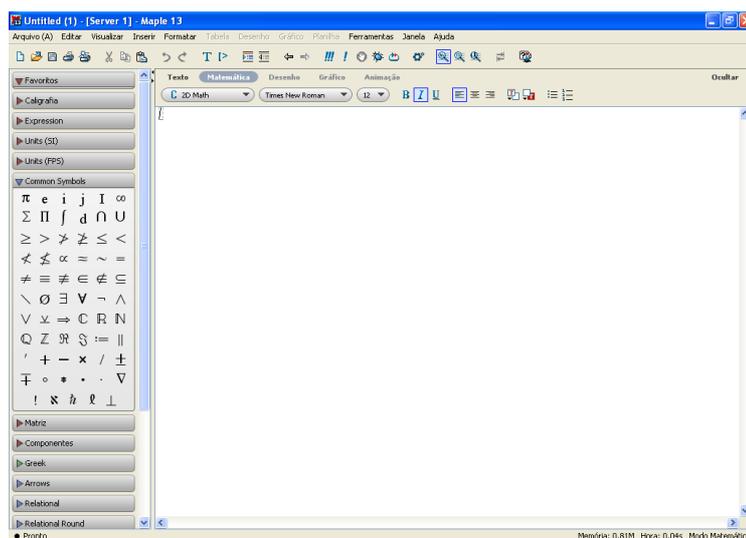


Figura 1 - Tela Inicial do Software MAPLE 13.

Fonte: Software MAPLE 13.

Conhecendo um pouco sua história e suas qualidades podemos nos deter na utilização do MAPLE, quanto ao estudo das expressões algébricas, ou seja, a utilização de suas ferramentas a fim de proporcionar ao educando a manipulação virtual para a construção de um conhecimento matemático algébrico.

Os softwares educativos têm buscado contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem nos mais diversos graus da educação, principalmente os softwares destinados à disciplina de matemática. Uma vez que, a velocidade dos cálculos e a facilidade de criação e manipulação de gráficos são as principais vantagens dos softwares, permitindo assim, que o

aluno concentre-se no conceito de estudo, e não precise ficar realizando cálculos repetitivos e cansativos. A visualização e manipulação dos gráficos podem ampliar e consolidar conhecimentos conceituais, favorecendo a aprendizagem do educando. Pesquisadores e professores têm observado que sua utilização realmente traz benefícios a este processo, principalmente no desenvolvimento do raciocínio por parte do aluno.

Nesse contexto – utilização do software MAPLE 13 para a visualização dos resultados de Expressões Algébricas, estudadas no Ensino Fundamental – o processo de visualização de resultados ocupa um papel fundamental na compreensão deste e de outros conteúdos matemáticos. Para Arcavi (2003), a visualização pode ser caracterizada por um objeto, uma imagem, e também como um processo, uma atividade. A visualização dos resultados das expressões algébricas, mediada pela tecnologia, permitida pelo software MAPLE 13, é um recurso que poderá contribuir para que o aluno tenha uma compreensão mais ampliada sobre como usar determinada ferramenta e como direcioná-la para aplicações reais, ou seja, no cotidiano. Além disso, permite a realização de subtrações, adições, variação de incógnita, entre outras operações, sempre possibilitando aos sujeitos a visualização instantânea dos resultados.

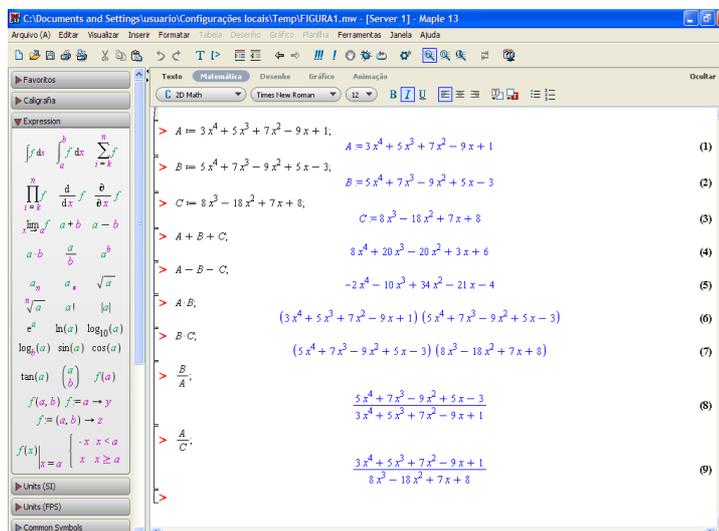


Figura 2: Representação das Expressões Algébricas no software MAPLE 13.
Fonte: Software MAPLE 13.

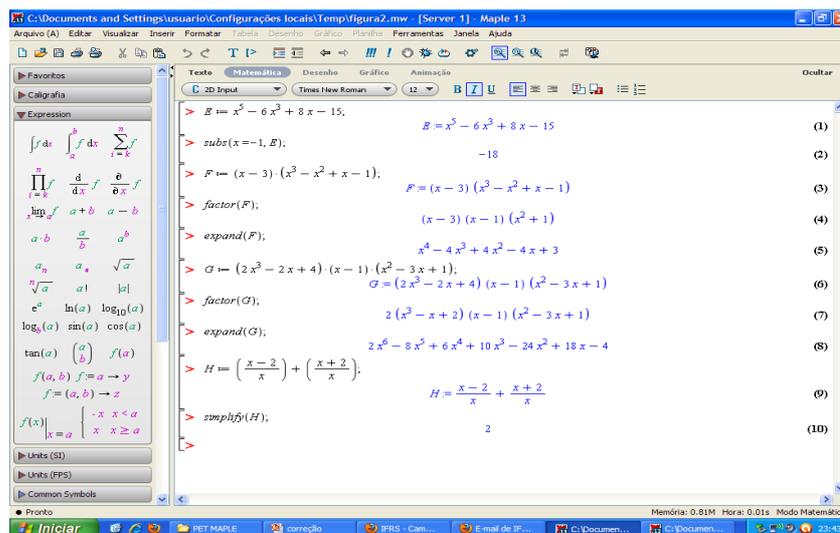


Figura 3: Utilização dos Comandos Algébricos.
Fonte: Software MAPLE 13.

3.1 Proposta Didática

No campo educacional existem alguns softwares que possibilitam explorar atividades com a computação algébrica. Um destes, e um dos mais conhecidos e eficientes às pessoas que utilizam em pesquisas, é o MAPLE³. Este possibilita o aluno na visualização de resultados matemáticos algébricos, na resolução de problemas e construção de gráficos; além de promover a participação e o envolvimento dos alunos.

toda a atividade matemática rica envolve necessariamente trabalho investigativo, com o reconhecimento da situação, a formulação de questões, a formulação de conjecturas, o seu teste e refinamento e a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado (PONTE et al, 1999, p.02).

Além destas possibilidades, a fim de gerar aprendizagem, é possível utilizar o software MAPLE para, tanto o aluno como o professor, possam verificar o processo empregado para resolver tais expressões algébricas. Ou seja, o software não tem apenas a função e o objetivo de verificar se as mesmas obtiveram os resultados corretos, e sim, se o desenvolvimento do cálculo – operações desenvolvidas, posição e variação das incógnitas – foi realizado corretamente, a fim de que o indivíduo determine e compreenda a solução dos exercícios.

Neste viés, quando o usuário verificar os resultados das expressões algébricas, e estes não corresponderem às soluções desejadas, o mesmo poderá analisar tais exercícios quanto à construção algébrica que realizou, no programa, além disso, pode identificar em qual parte

³ Sistema matemático simbólico interativo, possuindo recursos para resolver questões como cálculo algébrico, interpretação de conceitos, visualização gráfica, modelagem de problemas, entre outras habilidades.

que errou e, posteriormente, compreender, a partir da identificação do erro, o processo que tem que atribuir para que o software determine a resposta correta.

Uma sugestão de atividade seria o professor, ou o aluno mesmo, selecionar algumas expressões algébricas, assim como determinar os objetivos que se pretende alcançar a partir das mesmas, e, a partir disto, resolvê-las, manualmente, no papel em consonância com o conteúdo aprendido. Depois de resolvidas, o sujeito poderia verificar tais resultados com o software MAPLE, uma vez que, um dos objetivos do uso dos softwares, seria a visualização das soluções.

Contudo, caso algum resultado dos exercícios não corresponder com o fornecido pelo software, posto que o mesmo não apresentará uma resolução incorreta – desde que a programação seja fornecida corretamente – o indivíduo poderá analisar e/ou refazer o desenvolvimento no papel, assim como o realizado no programa, a fim de identificar o possível erro e, conseqüentemente, desenvolver o exercício de forma correta.

No caso da solução bem ou malsucedida de uma busca, seja ela de investigação científica ou de solução prática de alguma necessidade, o não-sucesso é, em primeiro lugar, um indicador de que ainda não se chegou à solução necessária, e, em segundo lugar, a indicação de um modo de como não se resolver essa determinada necessidade. O fato de não se chegar à solução bem-sucedida indica, no caso, o trampolim para um novo salto. (LUCKESI, 1995, p.56)

Em distintas situações, conforme estudos piagetianos, os erros são mais importantes que os acertos, para que se possa compreender como acontece o desenvolvimento e a aprendizagem do indivíduo; e identificar o erro como articulador de novos saberes.

Sendo assim, diante do erro identificado e analisado, o mesmo não se restringe apenas em apontá-lo, e sim estudá-lo e, a partir disto, descobrir as razões para tal acontecimento. O importante é fazer com que o indivíduo aprenda a refletir sobre seus procedimentos errados, posto que, desta forma, passará a desenvolver uma consciência crítica, a qual promoverá novos momentos de aprendizagem. Para Demo (1986) o erro “é essencial, faz parte do processo” de ensino-aprendizagem; já que “o erro e o acerto não são privilégios de quem sabe, mas são caminhos necessários ao conhecimento.” (MACEDO, 1994).

4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A disciplina de Matemática, em todos os níveis de ensino, é considerada por muitos alunos como a mais difícil e, conseqüentemente, a que mais apresenta índice de reprovação em todo o país. Em decorrência deste fato, muitos professores de Matemática começaram a

procurar novas estratégias de ensino e alternativas metodológicas que motivassem e facilitassem a aprendizagem, ou seja, atividades matemáticas educativas e não meramente um treino de uma linguagem sem sentido, a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos educandos. Conforme o Ministério da Educação (BRASIL, 2006, p. 87),

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática.

Em função destas realidades, começou-se a utilizar a tecnologia a serviço do aperfeiçoamento escolar, a fim de proporcionar um melhor entendimento nas atividades propostas pelos professores. Uma das alternativas encontradas, com o uso do computador em sala de aula, é o incentivo à pesquisa e a utilização de softwares educativos.

A utilização do computador em sala de aula permite criar uma série de situações problemas (investigações), além de proporcionar uma ampla visualização e manipulação dos gráficos, podendo assim consolidar conhecimentos conceituais e favorecer na aprendizagem do educando. Posto que pesquisadores e professores têm observado que sua utilização realmente traz benefícios a este processo, principalmente no desenvolvimento do raciocínio por parte do aluno (MEYER; SOUZA, JÚNIOR, 2002, p. 123). Sobretudo “o computador não deve ser inserido na educação como uma máquina de ensinar” (TANEJA, 1997, p. 14), deve permitir reflexão e construção de ideias. Enfim, o professor deve ser um mediador do processo de ensino-aprendizagem, utilizando a tecnologia como uma ferramenta a fim de proporcionar ao educando uma melhor aprendizagem.

Quando utilizado no conteúdo de expressões algébricas, o software MAPLE, se destaca em virtude da rapidez que realiza os cálculos de rotina, proporcionando identificar regularidades, percepção de propriedades e principalmente à construção de gráficos com precisão. Desta forma, propiciando também ao aluno a visualização do erro e reflexão sobre ele, ou seja, o educando consegue construir conceitos e tornar-se sujeito da sua própria aprendizagem.

Contudo, esta “incorporação” das novas tecnologias às aulas de Matemática vai muito além de proporcionar as ferramentas tecnológicas aos alunos. A aprendizagem deve desenvolver-se em um espaço adequado e em condições que favoreçam a construção sólida dos conhecimentos, (re) transformando as maneiras de como se desenvolvem problemas teóricos e práticos: como se faz e como se percebe a Matemática no presente.

Assim como o MAPLE, todo software educativo a ser trabalhado em sala de aula deve ser submetido a uma análise, isto é, avaliação da sua capacidade e contribuição para o assunto no qual está sendo estudado. O professor deve escolher o software que satisfaça a atividade correspondente, onde a utilização do software não pode ter como objetivo a substituição do professor ou a de substituir determinado conteúdo de forma autodidata. O mesmo precisa ser visto como ferramenta de apoio ao ensino de conteúdos, o que permitirá uma comunicação mais direta entre aluno e professor.

A aprendizagem matemática através do software deve ser baseada em situações-problemas que considerem os processos cognitivos, o raciocínio, as estratégias abordadas durante o processo de resolução, os estágios de desenvolvimento das habilidades envolvidas e a caracterização dos problemas em seu nível de complexidade. É através de situações-problemas que os discentes irão adquirir conhecimentos mais significativos (com sentido e compreensão). Sobretudo, é importante salientar que os softwares educativos, assim como quaisquer outros recursos educacionais, não garantem sozinhos a aprendizagem e o conhecimento, e sim, contribuirão, com seus recursos e explorações, com o processo, uma vez que se trata de mais uma ferramenta disponível e, em muitos casos, adequada e satisfatória.

No entanto, existem alguns contratemplos (capacitação docente e incentivo à mesma, recursos tecnológicos e didáticos) a caem relação à implantação desses softwares em sala de aula, devido à falta de desenvolvimento e material para os professores, o que acabam dificultando o desenvolvimento de um bom trabalho pedagógico, já que, por sua vez, o docente é um ator fundamental ao processo, pois é ele que planeja a maneira que o material (conteúdos e ferramentas) será explorado pelos alunos.

Logo, o software MAPLE deve ser escolhido em função da proposta de ensino adotada, uma vez que, jamais se deve adequar uma proposta de “trabalho” a um software, sendo assim, o mesmo deve ter co-relação e coerência com o planejamento (instrumentos avaliativos). Posto que, para a utilização do MAPLE, assim como quaisquer ferramentas computacionais, se faz necessário saber manuseá-las, ter consciência de suas potencialidades e, principalmente, ter um planejamento didático adequado, para que se atinja o objetivo de construí-las se constituírem em um auxiliar na edificação dos conhecimentos matemáticos (KAIBER; RENZ, 2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro; ZAMPIROLO, Maria José. C. de V. **Novo Praticando Matemática**, 7ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica: Brasília, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. 5ª a 8ª série, Brasília, 1998.

DEMO, Pedro. **Avaliação participante: algumas idéias iniciais para discussão**. São Paulo: Cortez Editora, 1986.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. **Inovação**. Disponível em: > <http://www.dicio.com.br/inovacao/><. Acesso em: 15 jun 2013.

GIOVANNI, José Ruy; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **Matemática pensar e descobrir: o + novo**, 7ª série. São Paulo: FTD, 2002.

JAKUBOVIC, José. **Matemática na medida certa**, 7ª série. São Paulo: Scipione, 1995.

KAIBER, Carmem Teresa; RENZ, Sandra Pacheco. **CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UM ABORDAJE UTILIZADO EL SOFTWARE MAPLE**. Disponível em: > http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512008000100007&script=sci_arttext <. Acesso em: 14 jun 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 8ªed. São Paulo: Cortez, 1995.

MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. 2. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994. 170p.

MEYER, J. F. C. A.; SOUZA JR, A. J.. A utilização do Computador no Processo de Ensinar-aprender Cálculo: **A Constituição de Grupos de Ensino com Pesquisa no Interior da Universidade**. Zetetike, Campinas. v. 10, n. 17/18, p. 113-142, 2002.

MISKULIN, R.G.S. (2009). As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediada pelas TICs. In: Lorenzato, S.(Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, São Paulo: Autores Associados.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PONTE, J. P.; FERREIRA, C.; BRUNHEIRA, L.; OLIVEIRA, H; & VARANDAS, J. **Investigando as aulas de investigações matemáticas**. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (Eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 133-151). Lisboa: Projecto MPT e APM, 1999.

OLIVEIRA, R. **Informática educativa dos planos e discursos a sala de aula**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1997.

TANEJA, I. J. **MAPLE V – Uma Abordagem Computacional no Ensino de Cálculo**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

VOSGERAU, R. A.; PINHEIRO, N. A. M.; SILVA, S. de C. R. da. **Perspectivas no processo ensino-aprendizagem de equações diferenciais com a utilização de software matemático na UTFPR Ponta Grossa**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 4. Canoas. Anais do IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Canoas: ULBRA, 2007. CD-ROM.