

**AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**METODOLOGIAS DIFERENCIADAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA COM
SOFTWARES E UM ESTUDO DE CASO**

Luiz Fernando Hoffmann

Orientadora: Ms. Eliana Walker

JUÍNA/2010

AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

METODOLOGIAS DIFERENCIADAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA COM
SOFTWARES E UM ESTUDO DE CASO

Luiz Fernando Hoffmann

Orientadora: Ms. Eliana Walker

“Monografia apresentada ao curso de graduação em Matemática, da ISE - Instituto Superior de Educação do Vale do Juruena como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.”

JUÍNA/2010

AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JRUENA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

BANCA EXAMINADORA

Professora Ms. Daniele Martini

Professora: Esp. Heloisa dos Santos

ORIENTADORA:
Professora: Ms. Eliana Walker

AGRADECIMENTOS / DEDICATÓRIA

Agradeço, primeiramente, a Deus fonte de graça em minha vida. Aos meus pais que foram os primeiros instrumentos da graça de Deus no meu nascimento, sustento e tantas outras formas, mas neste momento agradeço com enfoque na educação, a qual proporcionada pelo exemplo, pela simplicidade e amor a vida, e que me apresentaram, mesmo de forma implícita, a acolher as dificuldades mais do que as facilidades da vida, pois nas dificuldades é que nos tornamos fortes. A todos que me acompanharam nesta caminhada, desde alunos e professores do período de estágio, com atenção especial as professoras de matemática da Escola Estadual 7 de Setembro, que propiciaram parte da pesquisa relatada deste trabalho. Aos meus colegas deste curso de licenciatura em matemática que acompanharam e acompanham a esta caminhada em busca de maior formação, mas principalmente que fazem e farão da educação uma esperança de futuro na formação de novos cidadãos.

E neste cantinho minúsculo e com poucas palavras quero agradecer e dedicar este trabalho aos meus ex e atuais professores deste curso. Chamo este de cantinho minúsculo com poucas palavras, para expressar tamanha importância que cada um teve e terá em minha vida, pois mesmo que cada página contada deste trabalho fosse reservada a falar de cada um seria de vocês seria pouco, também é válido para a banca examinadora que proporcionou uma boa moldagem neste trabalho e tantos outros que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação. Mais especial e importante é meus agradecimentos à mestra Eliana Walker, minha professora orientadora, a qual estava sempre proporcionando fazer deste um trabalho agradável, não simplesmente como requisito para aprovação no curso, mas para fazê-lo um objeto de importância aos seus leitores. Foram tantos momentos em que minha mestra demonstrou-se preocupada e disponível para que este não se tornasse um processo cansativo, fui eu é que muitas vezes ignorei esta ajuda. Estructurei este espaço com seu nome no final na intenção de que não passe despercebido aos leitores e que seja as últimas palavras, neste espaço, de satisfação. Dedicado especialmente a professora mestra orientadora Eliana Walker.

“Quem não pode ver um outro mundo é cego. Quem não sabe dizer uma palavra gentil quando preciso é mudo. Que é atormentado por um desejo muito grande é pobre. Quem tem o coração contente é rico”.

(Sabedoria Hindu)

RESUMO

Um assunto ressaltado por diversos profissionais na educação é a questão da tecnologia em suas diversas ferramentas, mas principalmente o computador. Governos federais, estaduais e municipais têm adquirido tais tecnologias, e também investido em formação de profissionais da educação. Os estudos apontados neste trabalho investigam alternativas metodológicas seguindo um paralelo as propostas de formação de professores recomendada neste polêmico assunto. Dentre estes estudos, podemos citar a adequação de se trabalhar com atividades lúdicas computacionais, ou outras que envolvam a realidade do aluno, mas que, além disso, incorporam uma nova atitude diante do uso das modernas tecnologias. Estas passam a ter, não apenas o caráter de ferramentas que possam servir aos especialistas em computação, mas também que se inserem, dinamicamente, nos processos de ensino e aprendizagem objetivados pela educação escolar. Estudos na disciplina de matemática como geometria e interpretação de tabelas e gráficos, configuram o cerne desta relação entre educação, matemática e tecnologia. Nota-se que é favorável estruturar metodologias diferenciadas conciliando objetivos definidos, aplicativos do computador e ainda acolhida a prováveis interpretações dos alunos aos conceitos puramente matemáticos.

Palavras-chave: Educação, Matemática, Softwares Computacionais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Ilustração ampla do software Construfig 3D	19
Figura 02: Interface do software Construfig3D	20
Figura 03: Barra de ferramentas do software Construfig3D	21
Figura 04: Interface do software Tangram	22
Figura 05: Os quatro níveis de dificuldade do software Tangram	23
Figura 06: Interface do software S3D SecBuilder	24
Figura 07: Interface do software Shape Calculator	25
Figura 08: Interface do software 4DViewer	26
Figura 09: Interface do software Geogebra	27
Figura 10: Interface do software BrOffice Calc	29
Figura 11: Interface do software Calculadora Números Romanos: guia calculadora	30
Figura 12: Interface do software Calculadora Números Romanos: guia conversão	30
Figura 13: Interface do software Mat Maker	31
Figura 14: Exemplo de cálculo com Teorema de Pitágoras com o Mat Maker	32
Figura 15: Interface do software Venn	33
Figura 16: Desenho desenvolvido por uma aluna inspirada nos traços artísticos de Julian Beever	40
Figura 17: Pintura em calçada do artista Julian Beever	41
Figura 18: Traços artísticos de uma aluna com detalhes de perspectiva	42
Figura 19: Traços artísticos de uma aluna com troca de cores	42
Figura 20: Traços artísticos de uma aluna com detalhes de perspectiva e ênfase com cores	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. CARACTERÍSTICAS DO ENSINO	10
1.1 ANÁLISE TEMPORAL.....	10
1.2 AUTONOMIA E ÉTICA	11
1.3 MODERNIZAÇÃO PEDAGÓGICA A PARTIR DA TECNOLOGIA	14
2. CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	16
3. SOFTWARES MATEMÁTICOS	18
3.1 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS GEOMÉTRICOS.....	18
3.1.1 Construfig3D	18
3.1.2 Tangram.....	21
3.1.3 S3d Secbuilder.....	23
3.1.4 Shape Calculator.....	24
3.1.5 4D Viewer	25
3.1.6 Geogebra.....	26
3.2 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS DE INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS	27
3.2.1 BrOffice Calc.....	28
3.3 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS GERAIS	29
3.3.1 Calculadora de Números Romanos	29
3.3.2 Mat Maker	31
3.3.3 Venn	32
4. METODOLOGIA	34
4.1 SOFTWARES APLICADOS AOS ESTUDOS DE GEOMETRIA	34
4.2 SOFTWARES APLICADOS AOS ESTUDOS DE INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS	36
5. ESTUDO DE CASO	38
CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE	47

INTRODUÇÃO

Atualmente vive-se em uma geração onde se começa a perceber a relação da educação com outras áreas do conhecimento, inclusive com a matemática e a informática. Nesse sentido podem-se fazer relações com essas três áreas como, por exemplo, educação matemática ou tecnologia na educação.

Não somente educação matemática, na qual se pensa no tratamento do ensino desta ciência um tanto complexa para os alunos e até mesmo professores dessa área do conhecimento. Pode-se constar dessa afirmação quando observado as metodologias usadas ainda apresentam características de ensino tradicional, concluindo que o professor tem dificuldades em ensinar matemática a seus alunos.

Já no que se refere à tecnologia na educação percebe-se que é um dos assuntos mais discutidos nessa última década por profissionais envolvidos na educação, e o melhor, não somente discussão, mas também prática. Porém, é na maioria das vezes direcionada para todas as disciplinas e não somente à matemática. Quanto aos órgãos competentes (federal, estadual e/ou municipal) observa-se investimentos mais adequados para equilibrar-se a evolução tecnológica na sociedade também, além de perceber que há um incentivo para que as escolas tenham conhecimento e usem destes recursos.

É necessário apresentar alternativas para o professor ensinar matemática a partir de características construtivistas utilizando como ferramenta o computador. Lembrando que o termo tecnologia, o qual será muitas vezes ressaltado aqui, está direcionado à informática.

Num primeiro momento será apresentada a educação, a matemática e a informática separadamente com intuito de encontrar características particulares de cada uma, suas dificuldades e facilidades para assim fazer a relação harmoniosa entre as mesmas.

A matemática é uma das disciplinas que mais pode se beneficiar dos recursos da informática, pois a informática tem como cerne de construção a matemática, principalmente a lógica. Sendo esse, já um bom motivo para aprofundar-se nesse assunto.

Embora haja distinções entre os estudos da educação, matemática aplicada e informática, onde cada uma propicia aprofundar estudos adversos, a relação entre as mesmas dá-se possível, visando analisar aspectos da educação que enfoca adaptação à evolução tecnológica e métodos definidos pelo professor, discutindo pontos de importância que proporcionem eficácia nas diversas metodologias aplicadas com a promoção da autonomia na educação, além de observar os investimentos governamentais em pesquisa, formação profissional e implantação tecnológica. Estreitando esta análise às características da educação

matemática, ressaltando metodologias tradicionais em relação às metodologias construtivistas. Também conhecer softwares, alguns propriamente educacionais e outros diversos que atendem a necessidades profissionais, sendo possível fazer destes softwares uma ferramenta que melhor ilustrem o objetivo do professor de matemática.

O capítulo 1 analisa a educação por características sintéticas, porém fundamentais para relacionar com conceitos de tecnologia educacional discutidos na atualidade, a partir de uma análise temporal com ênfases em relevâncias culturais, e proporcionar a autonomia à comunidade escolar e finalizando com aspectos envolvidos aos avanços tecnológicos.

No capítulo 2 é evidenciada a relação da educação e ensino matemático, apresentado o dinamismo nas novas metodologias para as aulas de matemáticas.

Os softwares direcionados para ensino de geometria, análise e construção de tabelas e gráficos e outros diversos para aplicações matemáticas e mesmo com dimensão interdisciplinar. Estes são apresentados no capítulo 3.

No capítulo 4 apresenta as metodologias utilizadas no estudo de caso, onde expõe por as estruturas das etapas de aplicação dos conteúdos. E que são descritas no capítulo 5 em forma de relato dos comentários dos alunos e comentários do professor.

Portanto, essa pesquisa apresentará, em sua singularidade, a oportunidade de discutir assuntos de importância para a escola, permitindo ao leitor acrescentar pensamentos segundo seu ponto de vista.

1. CARACTERÍSTICAS DO ENSINO

Para descrever sobre softwares que servem de ferramentas para professores de matemática faz-se necessário verificar algumas características do ensino, contemplando seu processo histórico, discutindo sobre a autonomia das escolas, analisando metodologias utilizadas, examinar os investimentos financeiros a cerca da tecnologia. A partir desta análise será propício direcionar o estudo a educação matemática aos softwares.

1.1 ANÁLISE TEMPORAL

A sociedade busca adaptar-se a praticidade gerada pelos meios informatizados existentes, e essa busca é mais constante nos últimos anos em que a tecnologia esta presente de forma globalizada. Sendo assim, ao discutir sobre tais evoluções tecnológicas faz-se preciso observar o passado, adequar-se ao presente, e planejar o futuro com objetivos definidos com segurança.

(...) a utopia positiva consiste não em elaborar soluções ou “invenções” do tipo Owen, mas em fazer de tudo para que cada passo, por pequeno que seja, proceda rumo o futuro: sem excluir a priori passos mais largos e tomadas de consciência mais radicais. (MANACORDA, 2006)

Manacorda expõe esse pensamento a partir de algumas indagações sobre o os motivos de sua análise no contexto histórico, sendo a história o foco de perguntas como: “O que ela nos pode ensinar? A renovar conteúdos e a experimentar novas metodologias?”. Nota-se que o autor direciona essas reflexões priorizando ao aperfeiçoamento constante das metodologias, e no caso da educação vale ao professor não ter pressa de ensinar, mas sim de fazer melhoramentos cotidianos direcionando ao futuro sem deixar de olhar aos acertos e erros do passado.

É relevante que todo e qualquer educador tenha conhecimentos da evolução da escola do Brasil, nos últimos dez anos, ressaltando os seguintes aspectos: estrutura material, recursos didáticos, comportamento da sociedade externa, comportamento de alunos, formação de professores.

Quanto ao comparativo entre a estrutura material juntamente com os recursos didáticos da escola de dez anos atrás e a escola de agora é possível observar uma significativa evolução, a partir da importância dedicada pelos órgãos governamentais competentes no investimento para modernização da escola a fim de torná-la um ambiente agradável para os estudantes.

O comportamento da sociedade externa será tratado, aqui, como causa e a escola juntamente com o comportamento do aluno como consequência. A escola tem passado por mudanças modernizadoras sendo consequências da evolução da sociedade externa (comércio, governo, família, etc.). Cada escola apresenta características diferentes entre si a partir da cultura de seu público de atendimento.

Portanto, ao analisar o comportamento dos alunos será preciso uma cautela para não responsabilizá-los por mudanças que a sociedade externa apresenta. Dentre várias características a serem observadas nesse comparativo de comportamentos destaca-se a interação social com políticas que repreendam qualquer discriminação entre as pessoas e incentivem ao bom relacionamento.

Há possibilidade de fazer inúmeras comparações, de dez anos antes e até mesmo em menor espaço de tempo, de vários aspectos e observar notável evolução. Porém ao focalizar-se na metodologia aplicada na educação básica a observação pode ser decepcionante, podendo ser notado, inclusive, regressão em alguns casos. Salvo casos em que há um comprometimento do professor em tentar seguir paralelo com a evolução social. A formação de professores tem princípio nessa carência de alternativas metodológicas para dinamizar as aulas, cativar a atenção de alunos e possivelmente apresentar resultados positivos na avaliação do aprendizado.

Um movimento intitulado “Matemática Moderna” influenciou o ensino da Matemática em diferentes países nas décadas de 1960 e 1970. Nesta época, a pesquisa na área da Didática da Matemática se intensificou, pois os formuladores dos currículos insistiam na necessidade de uma reforma pedagógica, incluindo a pesquisa de novos materiais e métodos de ensino renovados. (GLADCHEFF, 2001)

Tais mudanças aos aspectos culturais e temporais remetem a reflexões de mudanças, principalmente na educação, tornando o educando situado devidamente a na sociedade. Para gerar participação de toda comunidade escolar de forma equilibrada é preciso discutir conceitos de ética e autonomia, praticando na escola maior independência que gera participação respeitosa da cultura destas comunidades.

1.2 AUTONOMIA E ÉTICA

A sociedade brasileira tem-se mostrado numa busca constante por uma autonomia interativa, ao mesmo tempo tem características próprias, sendo consequência da autonomia, e socializáveis, por promover a interação de qualquer cidadão. Assim também a escola é primeira nessa busca, por ser conhecida como local de pesquisa.

Edna Castro de Oliveira faz a abertura em uma das obras de Paulo Freire que debate sobre autonomia do professor, nos seguintes dizeres: “Uma pedagogia fundada na ética, no respeito à dignidade e a própria autonomia do educando.” (OLIVEIRA in FREIRE, 2006)

E segundo Piletti:

A democratização da escola, a interação escola-comunidade, um novo e mais humano relacionamento entre professores e alunos, e conteúdo, métodos e recursos mais apropriados só poderão tornar-se realidade na medida em que os poderes públicos, os educadores e os alunos, e os diversos segmentos sociais passarem a adotar efetivamente uma nova filosofia da educação. (PILETTI, 1990)

Ainda é possível fazer uma análise sintética de outros quatro pontos fundamentais para execução da nova filosofia que Piletti continua sugerindo: 1º) Não basta que a educação seja uma prática social; 2º) Proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades; 3º) Seguir caminhos que fazem da escola um lugar de prazer e alegre a todos; 4º) Esforço constante que contribua para a eliminação da miséria e da fome e para a construção de uma sociedade mais justa.

Nesses quatro pontos podem ser encontrados os caminhos necessários para a escola atentar-se para obter o progresso em sua autonomia. A escola tem que ser autônoma e promover a autonomia de seus educandos para que planejem o futuro profissional; valorize suas diferenças, desenvolva suas potencialidades e contribua para o progresso da sociedade. Para fazer da escola um ambiente agradável não dependerá dos educandos ou dos órgãos governamentais, mas de primordial responsabilidade dos profissionais da educação de cada escola e também que a prática pedagógica ou administrativa seja prazerosa. É importante que a escola evolua conforme sua capacidade e necessidade local e não a partir de modelos baseados em outras culturas, para que não proporcione a exclusão social, e nesse caso a exclusão digital.

Em sala de aula o professor poderá enfatizar, com frequência e se possível relacionado ao conteúdo, para seus alunos algumas profissões caracterizando-as para que cada aluno faça previsão em sua carreira futura. Com isso o professor poderá conquistar a atenção dos alunos e mostrar que sua disciplina é importante para eles e para a sociedade. Por exemplo, nas aulas de geometria pode-se falar das profissões como: de engenharia civil, engenharia mecânica, designer gráfico, pintores, etc.

É importante fazer com que o aluno faça previsão de seu futuro profissional, isso também faz parte do processo educacional, para não ser só de responsabilidade da família, pois não haverá autonomia se o aluno não tiver o que escolher para seu futuro, e terá como consequência dependência de outra pessoa.

O uso da tecnologia computacional tem trazido uma mudança no perfil dos profissionais mais requisitados no mercado de trabalho, com maior valorização do indivíduo que tem flexibilidade em aprender e de adaptar-se a mudanças cada vez mais rápidas. (FRANT, 1998 apud GLADCHEFF, 2001)

Nessa questão de futuro profissional além de fazer com que o professor busque alternativas diferenciadas de ensino e base para o conteúdo a ser trabalhado em sala, pode gerar para o futuro da sociedade variadas profissões a fim de que não haja um desequilíbrio entre o número populacional e as alternativas profissionais existentes. Na atualidade, já existe esta preocupação, pois há vários profissionais formados em uma mesma área profissional competindo entre si um espaço no mercado de trabalho, como há também vários profissionais não formados assumindo espaço no mercado de trabalho em funções que há pouco ou nenhum profissional formado.

O Bureau Internacional do Trabalho (I.L.O) prevê que, na América Latina, a força de trabalho vai aumentar em 96 milhões, no final do século. Quantos destes encontraram emprego? Calcula-se que, em muitos países do Terceiro Mundo, o número de novos candidatos a empregos, no mercado de trabalho é duas vezes superior ao número de novos empregos que estão sendo criados. (VARGA, 1990)

Mesmo quando o estudo da autonomia está direcionado a educação há um princípio fundamental a ser valorizado por cada pessoa a respeito da ética. Segundo Freire (2006), “Mulheres e homens, seres histórico-sociais, nos tornamos capazes de comparar de valorar, de intervir, de escolher, de decidir, de romper, por tudo isso nos fizemos seres éticos.” E para isso é preciso que o ser humano tenha seus “horizontes de conhecimento” ampliados. A competição profissional ou falta de competição, citada anteriormente, é consequência da desatenção na formação ética. Freire ainda valoriza a questão humana onde cada um está em constante aprendizagem.

Ao descrever a sensibilidade do mundo sua afirmação descreve que “mais do que um ser no mundo, o ser humano se tornou uma Presença no mundo, com o mundo e com os outros (...). Somos seres condicionados e não determinados.” (FREIRE, 2006).

A cultura é parte da influência na vida de uma pessoa e caracteriza muito seus comportamentos. Como exemplos, basta analisar as determinadas regiões brasileiras, língua falada, musicalidade, comida e outros aspectos culturais.

Os professores devem estar atendo as diversidades culturais e estar em constante observação a mudanças de comportamento da sociedade.

Morin (2000) faz a seguinte indagação em “Quem educará os educadores? É necessário que se auto-eduquem e eduquem escutando as necessidades que o século exige, das quais os estudantes são portadores”.

Na escola, também há diferenças nas características culturais de cada aluno, dependendo do espaço de convivência, família, vizinhos, e outros. Enfim, os educadores precisam estar atentos em receber essas diferenças culturais, e ensinar pra todos, e nunca padronizar o ensino a partir de uma cultura, nem para uma determinada cultura. A proposta é formar cidadãos do mundo para o mundo.

É preciso conhecer o aluno, refletindo e colocando-se no lugar dele. Na afirmação de Paulo Freire observa-se a relação ensinar e aprender em que “Não há docência sem discência, as duas se explicam (...). Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. (FREIRE, 2006)

Nessa perspectiva permite que o aluno conheça o professor ou o que ele quer ensinar, mas e quanto ao que o aluno quer aprender? Isso variará de cada região, portanto não há um manual de instruções para cada turma que o professor ensinará. Sendo de condição humana que o crescimento seja construído aos poucos e em cada ser.

(...) em muitas salas de aula encontra-se professores fatigados e desmotivados frente a estudantes desejosos de informação e conhecimento, ocorrendo assim um paralelismo díspar, entre ensinantes um tanto despreparados e aprendentes sequeiosos por saber. (SCHEFFER e SACHET, 2010)

No ensino da matemática não é diferente, e talvez seja mais evidente ainda, pois é difícil, para muitos professores, atentar-se a material concreto ou ambiente para fazer a relação do conteúdo com o cotidiano. Há muito material teórico e pouca sugestão prática. Isso faz com que professores ensinem de maneira tradicional.

Por outro lado, há conteúdos que apresentam facilidades para o uso de alternativas de ensino relacionando com o cotidiano e permitindo a demonstração clara do uso da matemática. Porém, isso não pode ser momentâneo. É preciso que o ensino da matemática seja agradável para os alunos, com metodologias diferenciadas de maneira construtivista.

Os conteúdos ensinados na escola precisam urgentemente deixar(sic!) de ser estranhos, distantes, apresentados numa linguagem que os alunos não entendem, para possibilitar o conhecimento da realidade em que os alunos vivem e, a partir dela, levar ao conhecimento da realidade mais ampla, do país e do mundo. (PILETTI, 1990)

1.3 MODERNIZAÇÃO PEDAGÓGICA A PARTIR DA TECNOLOGIA

Se antes a escola tinha poucos recursos materiais para ensinar e era apontado como dificuldade, então hoje o problema é saber o que e como usar tantos recursos disponíveis na

sociedade. Pois os investimentos do governo são decorrentes, na maioria, pela necessidade de cada escola.

Esta questão tem como intenção impedir a tentativa de usar novos recursos com metodologia antiga. Por exemplo, ensinar a tabuada utilizando a lousa ou ensiná-la no computador, porém sem mudar o método.

Pena que as nossas escolas estejam ainda engatinhando no início do século passado, utilizando tecnologias antigas como o quadro negro, o velho giz e as cadeiras e mesas enfileiradas. Também continuam reproduzindo padrões ultrapassados, teorias de ensino fundamentadas na memorização, metodologias totalmente racionalistas, priorizando sempre o cognitivo, deixando de lado os aspectos afetivos e psicomotores. (HAETINGER, 2003)

A introdução da informática na educação já não precisa ser questionada, agora a questão se direcionada, com atraso, em como utilizar essa ferramenta e como aplicar um determinado conteúdo a partir dos recursos do computador.

O computador não possui vontade própria, ele obedece a comando determinados pelas pessoas. A necessidade é ensinar esses comandos aos professores para que os mesmos utilizem a favor da educação.

Atualmente, a educação conta com a tecnologia para conjugar criatividade e aprendizagem. Precisamos enxergar que as máquinas podem ser úteis ao ensino, uma vez que elas interferem na relação do indivíduo com seu meio. Através de intervenções criativas mediadas por recursos tecnológicos, é possível educar um ser mais criativo, mais crítico, mais apto às mudanças e menos individualista. (HAETINGER, 2003)

A matemática é uma das práticas educacional que pode ser organizada metodologicamente criativa ou tradicional que pode ser construída com dinamismo através de sua essência, reservando ao aluno estabelecer seus próprios conceitos e ainda integra-la com interdisciplinaridade.

2. CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A matemática apresenta como uma de suas características a abstração, exigindo de quem a manipule maior concentração, interpretação, capacidade de imaginação e técnicas, podem-se ser citados alguns exemplos como no estudo da álgebra, geometria, estatística ou mesmo no uso de seus algarismos e operadores e em muitos outros aspectos. Ressaltando que essa observação é a partir da pessoa que faz uso no cotidiano sem perspectiva na educação.

Na educação o professor precisa conhecer e fazer uso de alternativas variadas para que o cada aluno entenda e elabore estratégias para melhor resolução dos problemas propostos no ambiente escolar e fora dele.

No estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é possível identificar vários aspectos que indicam ao professor implantar metodologias diferenciadas. Porém muitos professores consideram-se obrigados a cumprir com o conteúdo, sugeridos nos PCNs, e havendo pouca dedicação em atentar-se às possíveis dificuldades que o aluno está na aprendizagem ou mesmo com preocupação para não desviar-se do assunto, limitando-se na busca por metodologias diferenciadas e conseqüentemente também tem dificuldades em avaliar seu próprio ensino.

O ensino da matemática necessita de ser mais “vivido” e esclarecido pelo aluno, pois ele dependerá do auxílio do professor de matemática mais do que dos professores das demais disciplinas. Para comprovar sejam tomadas como exemplos as dificuldades em relacioná-la com o cotidiano, medo por parte das pessoas próximas...

Na proporção em que essas dificuldades vão surgindo, o professor deve estar adotado de recursos para melhor ilustrar ao aluno. A variação na metodologia utilizada pelo professor permite que cada aluno desenvolva suas capacidades, entenda melhor e, conseqüentemente, se interesse pela matemática.

Nesse processo de ensino e aprendizagem baseado em diversidade é que o professor encontrará espaço para interagir com outras disciplinas, tanto em contribuir como fazer uso de argumentos utilizados para interpretação da mesma.

“A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo em permanente construção.” (BRASIL, 2000)

As atividades que envolvem matemática não contribuem exclusivamente para a formação do pensamento lógico-matemático, mas desenvolvem diversos aspectos da atividade intelectual, por exemplo, a capacidade de interpretar, analisar, criticar, concluir e verificar a

validade de uma conclusão. Desenvolvem, também, a criatividade, a intuição, o bom senso, e a organização.

Sendo incorporada de maneira tão diversa, podem ser generalizadas para o estudo e a aprendizagem de outras disciplinas do currículo escolar, e ainda, utilizadas no enfrentamento das situações cotidianas.

Para fazer bom uso de recursos tecnológicos é necessário que o professor faça antes uma reflexão em torno de como usar. Para que pense de forma ampla buscando objetivos coerentes ao assunto abordado na aula, fazendo avaliações prévias visando possíveis falhas, também avaliações posteriores onde o professor poderá sentir-se satisfeito pela metodologia adotada ou buscando melhores alternativas.

No caso do computador ele pode beneficiar o aluno como: fonte de pesquisa, coleta de dados e de troca de informações úteis no processo de ensino e aprendizagem; pode ser usado como ferramenta para realizar diversas atividades escolares, como instrumentalização e preparo para o dia a dia e, possivelmente, como requisito necessário na busca de um futuro emprego; estimula o desenvolvimento de raciocínio, de reflexão e da criatividade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais contempla se seguinte afirmação: “As técnicas, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas.” (BRASIL, 2000).

Há diversidade de softwares disponibilizados para auxiliar professores no ensino da matemática, desde aplicativos básicos e alguns com maior complexidade, valendo então a busca do educador em escolher o que melhor atende sua necessidade. Porém há também outros softwares com caráter profissional que não tem finalidades de serem usados no ensino, mas que podem ser resgatados pelo professor como parte do processo didático, fazendo relações com o cotidiano, exemplificando profissionais que o fazem uso, fazendo aberturas à interdisciplinaridade e ainda alinhando sua utilidade ao conteúdo a ser lecionado.

Portanto, o comprometimento do professor em relacionar sua metodologia de ensino de uma disciplina que exige mais estratégias de raciocínio lógico e ilustração aliada aos diversos recursos materiais, incluindo, nesse caso, o computador, poderá beneficiar a compreensão do aluno e estimulando-o a prática com frequência ou mesmo no futuro profissional.

Em seguida serão abordados assuntos relacionados aos softwares, caracterizando-os explicando suas funcionalidades e ainda sugerindo relações com conteúdos matemáticos.

3. SOFTWARES MATEMÁTICOS

Com o advento das novas tecnologias a aprendizagem não se limita ao ambiente escolar. Hoje, aprende-se não somente no prédio físico da escola, mas em casa ou em qualquer outro lugar onde se possa ter acesso a informações e principalmente a um computador.

Tendo em vista que os softwares e demais recursos tecnológicos devem ser utilizados como recurso didático a partir de objetivos bem definidos para que na execução das atividades com o computador o software não seja tratado como protagonista, mas sim, o processo de entendimento dos alunos.

Consiste basicamente de quatro ingredientes: o computador, o software educacional, o professor capacitado a usar o computador como ferramenta educacional e o aluno. O software educacional tem tanta importância quanto os outros ingredientes, pois sem ele o computador não poderia ser utilizado na educação. Desta forma, é preciso que o educador procure aspectos considerados positivos no software a ser utilizado em suas aulas, visando ampliar a inteligência. (VALENTE, 1991)

A seguir serão apresentados alguns softwares que podem auxiliar em conteúdos sugeridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, e destacando, principalmente, aplicações no estudo da geometria e na interpretação de gráficos. São exemplos de alguns softwares: Construfig 3D, Tangram, BrOffice Calc, Shape Calculator, Geogebra, Mat Maker, e outros.

3.1 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS GEOMÉTRICOS

Há diversidade de softwares propícios para o estudo da geometria. São exemplos destes aplicativos o Construfig 3D, S3D SecBuilder, o Shape Calculator, o 4DViewer, GeoGebra. Estes encontram-se a seguir, alguns com breve relatos, apenas como incentivo a inicial exploração do software, e o Construfig 3D apresenta uma abordagem mais minuciosa.

3.1.1 CONSTRUFIG3D

Este software foi desenvolvido por Dr. Carlos Vítor Carvalho e grupo de Pesquisa - Universidade Severino Sombra (Vassouras, RJ). Pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: <http://www.magiadamatematica.com/diversos/planilhas/07-construfig3d.zip>

O Construfig3D é uma ferramenta, desenvolvida na Universidade Severino Sombra. Trata-se de um software livre e de código aberto, além de apresentar uma interface bastante

simples que permite a elaboração e visualização de figuras espaciais a partir de figuras planas selecionadas pelo aluno. Desenvolvido para alunos que estão iniciando o estudo da geometria, o Construfig3D auxilia na identificação das figuras planas e espaciais. Na figura 1 vemos uma ilustração ampla do software.

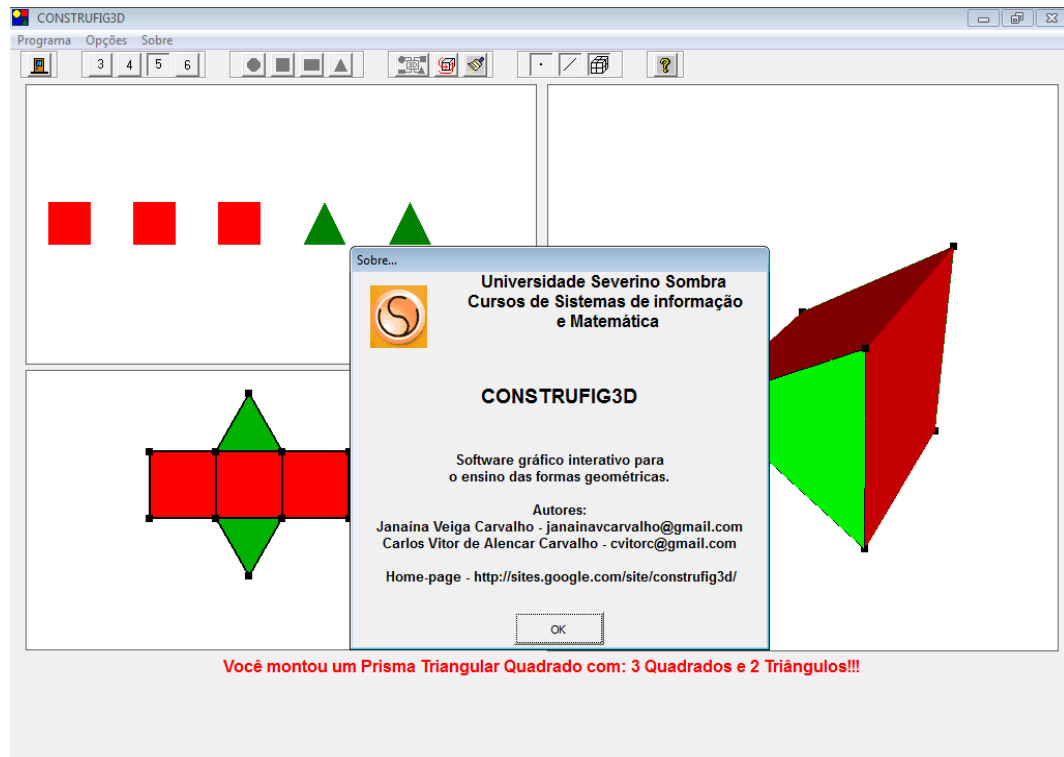


Figura 01: Ilustração ampla do software Construfig 3D

Este software apresenta tamanha facilidade que é possível descrever que para sua utilização bastam apenas comandos no mouse, além de com o software aberto na tela são necessários poucos cliques para construir um sólido geométrico (no caso do cilindro são necessários quatro cliques).

A idéia principal da atividade prática é possibilitar a manipulação e construção de figuras espaciais mesmo com pouco conhecimento de informática, tanto professor como alunos. Portanto, esta ferramenta é uma excelente opção para auxiliar no ensino da geometria, possibilitando ao professor trabalhar com a geometria de forma ilustrativa e oportunizando ao aluno a manipulação e construção de outros sólidos geométricos por conta própria. Ainda pode ser sugerido ao professor propor um debate, permitindo que os alunos construam seu próprio conceito sobre sólidos geométricos.

Em sua interface é possível identificar três áreas: no canto superior e esquerdo mostra as figuras planas selecionadas; no canto inferior e esquerdo mostra a planificação da figura espacial e no lado direito à direita mostra a figura espacial que será gerada. Também na parte

inferior mostra informações da figura construída ou caso ocorra algum erro ao construir alguma (barra de status do software).

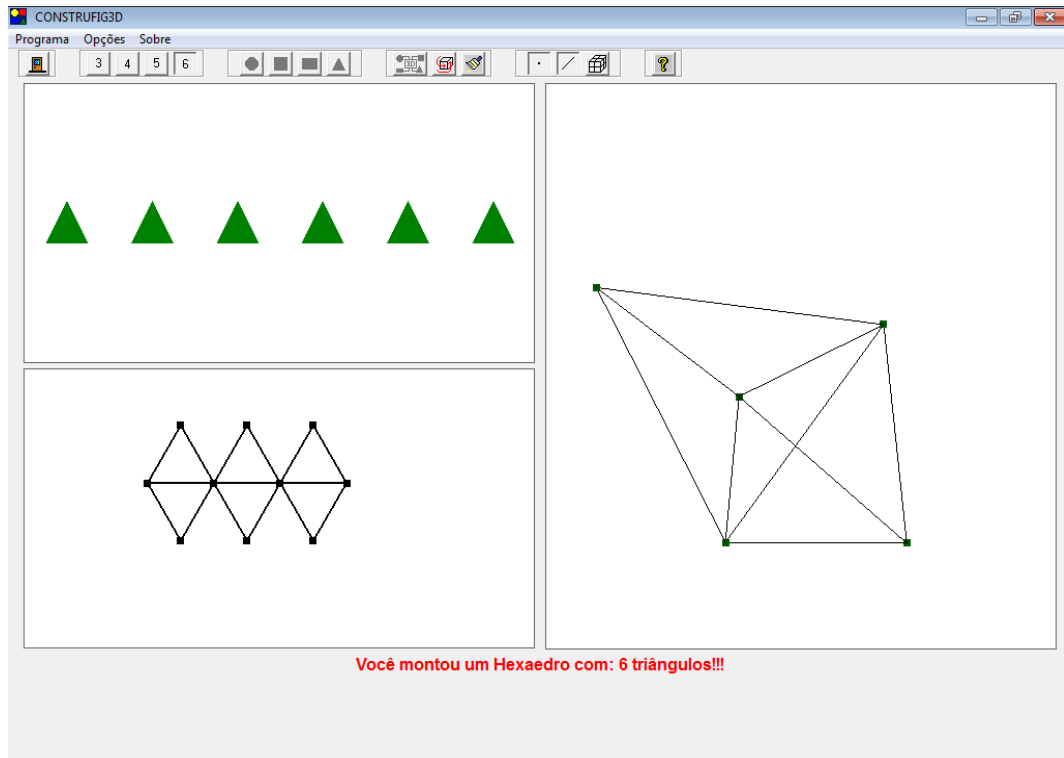


Figura 02: Interface do software Construfig3D

Com interface bastante simples (observe figura 03), o Construfig3D utiliza conceitos de computação Gráfica, com área de trabalho 2D e 3D e permite rotacionar a figura espacial construída, aumentar e diminuir a visualização do sólido geométrico (utilizando o botão inverso do mouse com movimentos para cima e para baixo), bem como mostrar suas características: vértices, arestas e faces.

Suas principais funções resumem-se na barra de ferramentas que apresenta os itens (acompanhe figura 03):

- Fechar: Quando acionado, fecha o aplicativo.
- Número de figuras planas: Aqui é escolhido o número de figuras planas, que serão usadas para montar a figura espacial. OBS: São necessárias, no mínimo, 3 figuras e, no máximo, 6 figuras. Quando o número de figuras é modificado, todo processo é reiniciado.
- Escolher figuras planas: Aqui são escolhidas as figuras planas que serão usadas para montar a figura espacial. Figuras existentes: Círculo, Quadrado, Retângulo e

Triângulo. Quando a quantidade de figuras escolhidas é igual ao número de figuras escolhidas, os botões ficam desabilitados.

- **Montar:** Quando acionado, verifica se é possível montar uma figura espacial com as figuras planas escolhidas. Sendo possível é desenhada a figura espacial na área de desenho 3D e será mostrada a mensagem correspondente à figura espacial montada. Senão for possível montar é exibida uma mensagem de erro.
- **Rodar:** Quando acionado, faz o movimento de rotação na figura espacial montada, para uma melhor visualização do usuário.
- **Limpar:** Quando acionado, reinicia o Construfig3D, limpando as áreas de desenho e voltando a etapa inicial do processo de montagem das figuras.
- **Vértices:** Quando acionado, identifica os vértices da figura espacial montada.
- **Arestas:** Quando acionado, identifica as arestas da figura espacial montada, desde que as faces estejam desmarcadas.
- **Faces:** Quando acionado permite retirar ou preencher as fases da figura espacial formada, permitindo uma melhor visualização das arestas e vértices.
- **Sobre:** Quando acionado, mostra informações sobre o Construfig3D, nomes e contato dos desenvolvedores e o site do projeto.

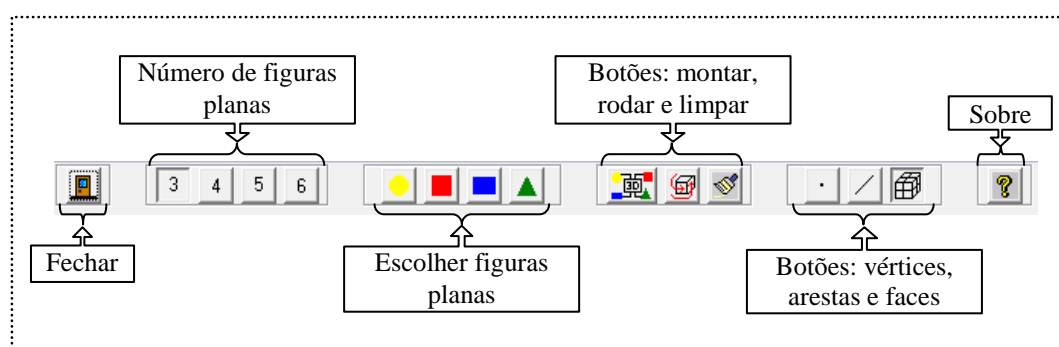


Figura 03: Barra de ferramentas do software Construfig3D

3.1.2 TANGRAM

Este software foi desenvolvido por Mark Overmars e disponibilizado gratuitamente na versão 1.0 em desde 1997. Sua interface favorece fácil manuseio, tornando sugestível ao manipulador os objetivos a serem cumpridos com o aplicativo aberto. Outro aspecto relevante que torna o aplicativo dinâmico é por possuir coloração nas peças e sons indicativos a cada movimento de peças. Pode ser encontrado nos seguintes endereços eletrônicos <http://www.softpedia.com/get/Programming/Other-Programming-Files/Tangram.shtml>, ou <http://www.cs.ruu.nl/~markov/kids/>.

Tangram é um quebra-cabeça de origem chinesa tendo sete peças (2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo), e neste aplicativo desenvolvido para ser manipulado no computador são usadas parte das peças ou todas variando conforme o nível escolhido. Os níveis disponíveis são fácil (easy), médio (médium), difícil (hard) e muito difícil (very hard). O objetivo é utilizar as peças disponíveis em cada fase e montar na interface do programa a figura solicitada. A figura que deve ser montada é marcada por um contorno preto e com fundo branco (lembrando que ao fundo a interface do software tem cor cinza).

Na figura 04 tem uma ilustração da interface do software com uma atividade sendo executada, onde é possível observar as peças utilizadas para montar uma figura que neste caso assemelha-se com uma ave, assim como acontece em várias outros desenhos a serem montados, onde eles se constituem em deixar o desenho familiar com o conhecimento do manipulador do software.

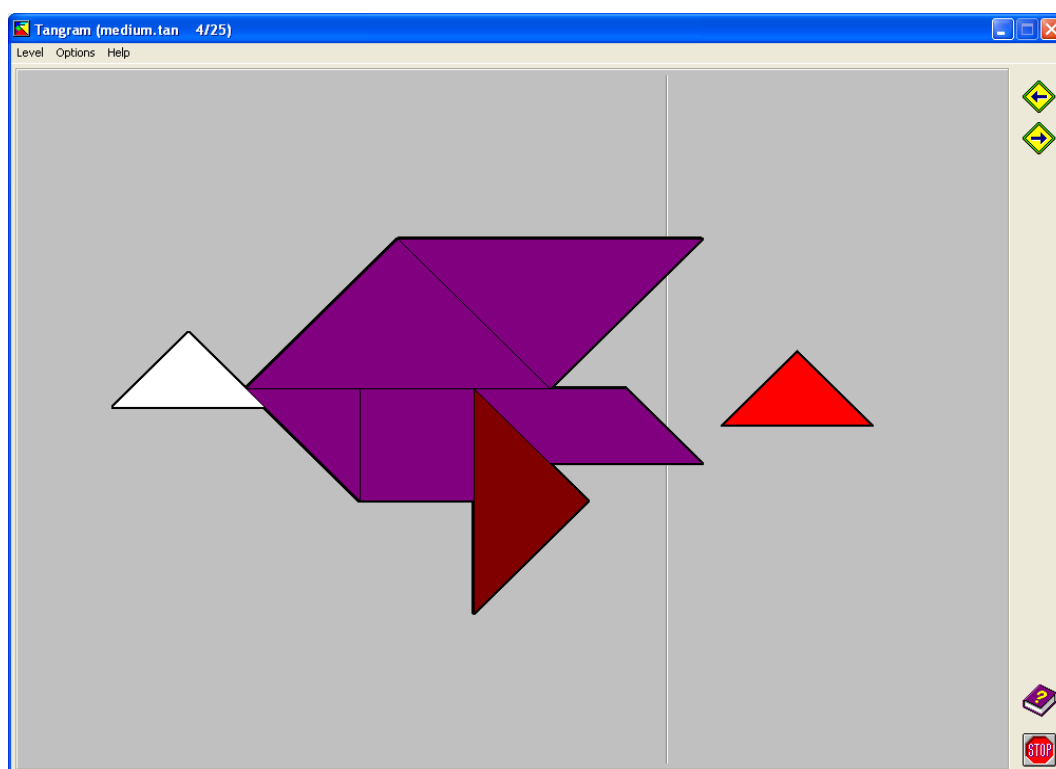


Figura 04: Interface do software Tangram

Tem-se, a seguir, a ilustração dos níveis de algumas atividades desenvolvidas no software Tangram. Veja na figura 05.

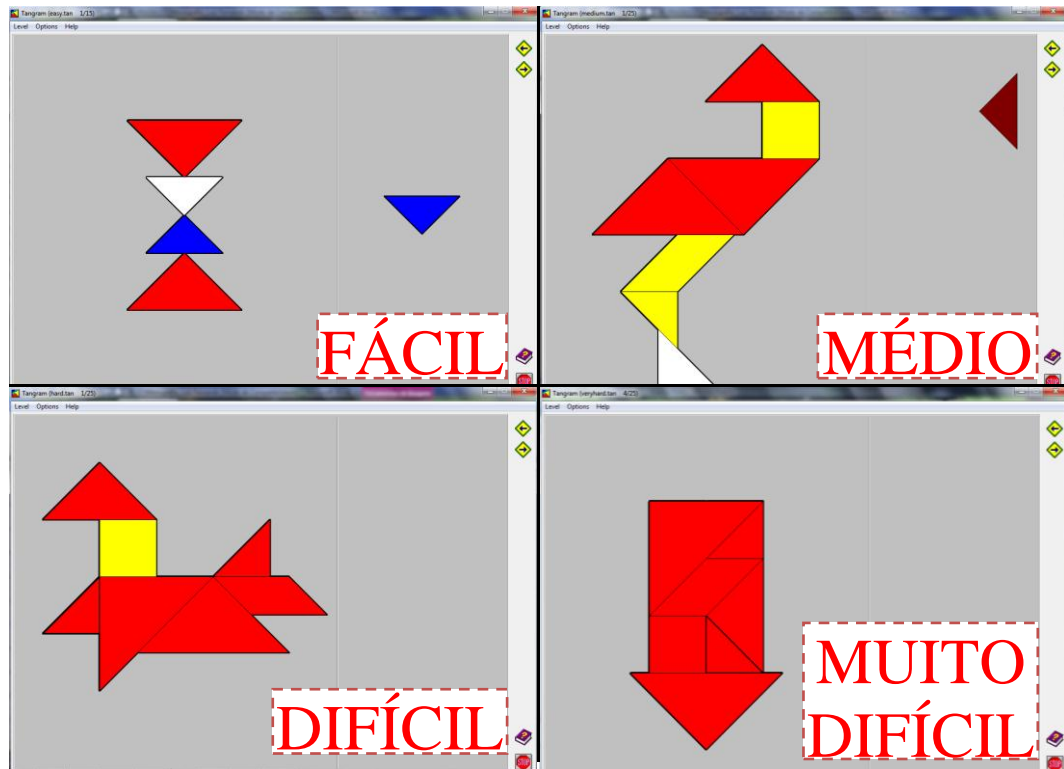


Figura 05: Os quatro níveis de dificuldade do software Tangram

3.1.3 S3D SECBUILDER

S3D SecBuilder é um software gratuito, desenvolvido por Fedukov Andrei, disponibilizado na versão 1.0 em 1988 tendo sua interface em inglês. Permite construir e observar secções geradas em diversos tipos de sólidos geométricos. Com interface sugestiva para o desenvolvimento de algumas figuras geométricas e manipulação através da barra de ferramentas. Para sua utilização basta apenas selecionar o sólido e definir o plano de corte com três pontos marcando, assim a secção.

Pode ser aplicada de forma didática para ilustrar e definir conceitos de sólidos geométricos e ainda explicar sobre a secção dos mesmos. O software tem interface como ilustrada na figura 06.

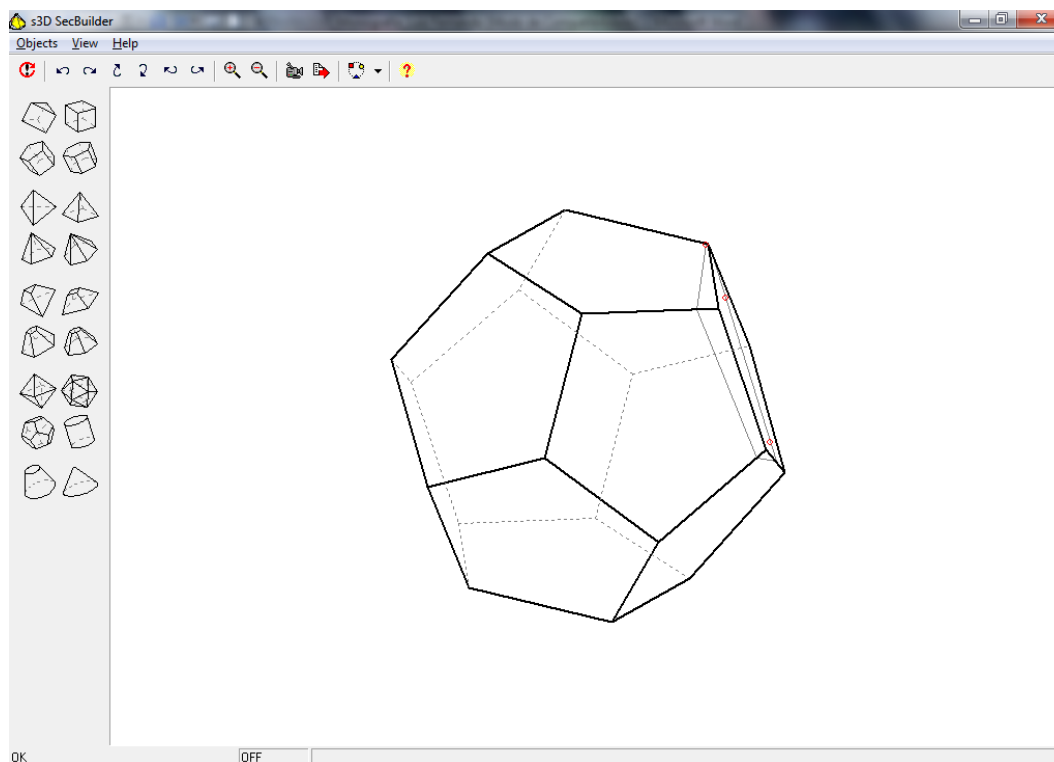


Figura 06: Interface do software S3D SecBuilder

3.1.4 SHAPE CALCULATOR

Desenvolvido por James, disponibilizado gratuitamente desde 2006, em versão única e em inglês. Shape Calculator (calculadora de formas) é um aplicativo feito para ajudar a encontrar o volume, área superficial, perímetro, ou área de um objeto. Ele também pode fazer conversões métricas, o Teorema de Pitágoras, e fórmulas para calcular a distância e ponto médio. Pode ser encontrados nos seguintes sítios eletrônicos: http://download.cnet.com/Shape-Calculator/3000-2053_4-10637622.html ou <http://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/Shape-Calculator.shtml>.

Foi propriamente desenvolvido para o uso didático e pode aplicado na ilustração de cálculos facilitados de figuras geométricas, permitindo ao aluno elaborar suas conclusões a partir das relações métrica de tais formas geométricas.

Na figura 07 tem-se a ilustração da interface do aplicativo.

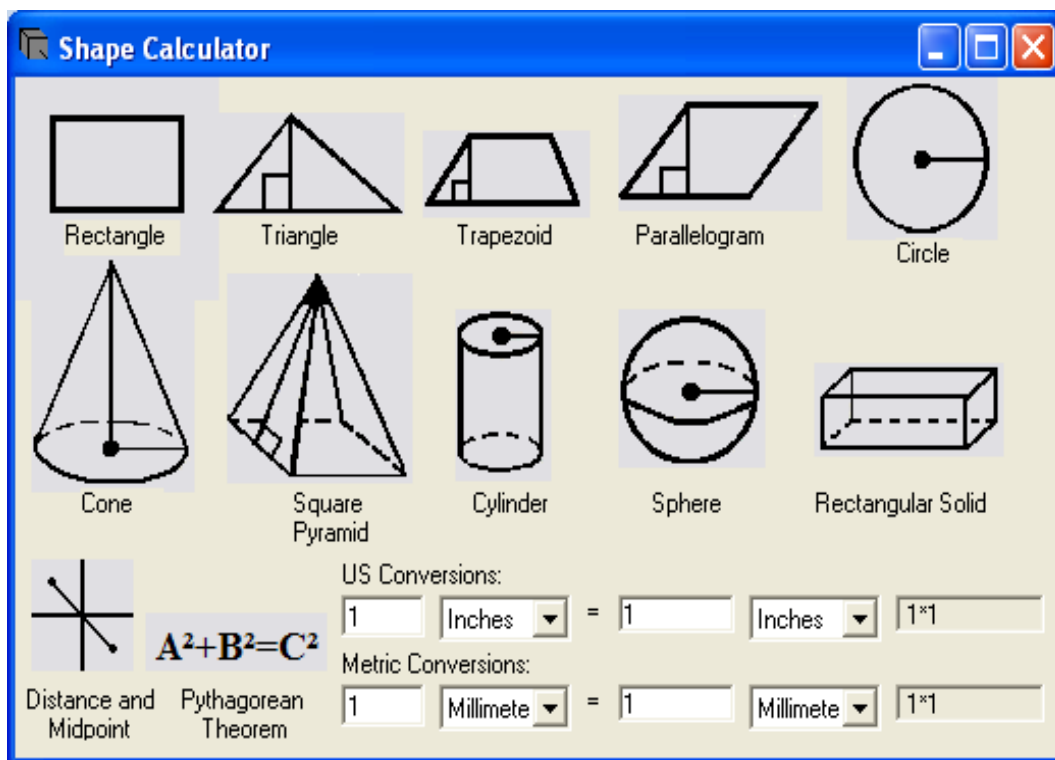


Figura 07: Interface do software Shape Calculator

3.1.5 4DVIEWER

Software que permite ilustração em quatro dimensões. Foi desenvolvido por Luke Campagnola e lançado na versão 1.0 no ano de 2001, e disponibilizado gratuitamente. Apresenta sua interface em inglês, porém de fácil manuseio, onde suas principais ferramentas permanecem disponíveis no painel direito de sua interface. Pode ser encontrado através do sítio eletrônico http://download.cnet.com/4DViewer/3000-2053_4-10101709.html.

No estudo de geometria pode ser trabalhado pelo professor ao menos como objeto de ilustração, oportunizando aos alunos manipularem a figura e as ferramentas para estabelecerem suas próprias conclusões sobre objeto.

Observe ilustração do software na figura 08.

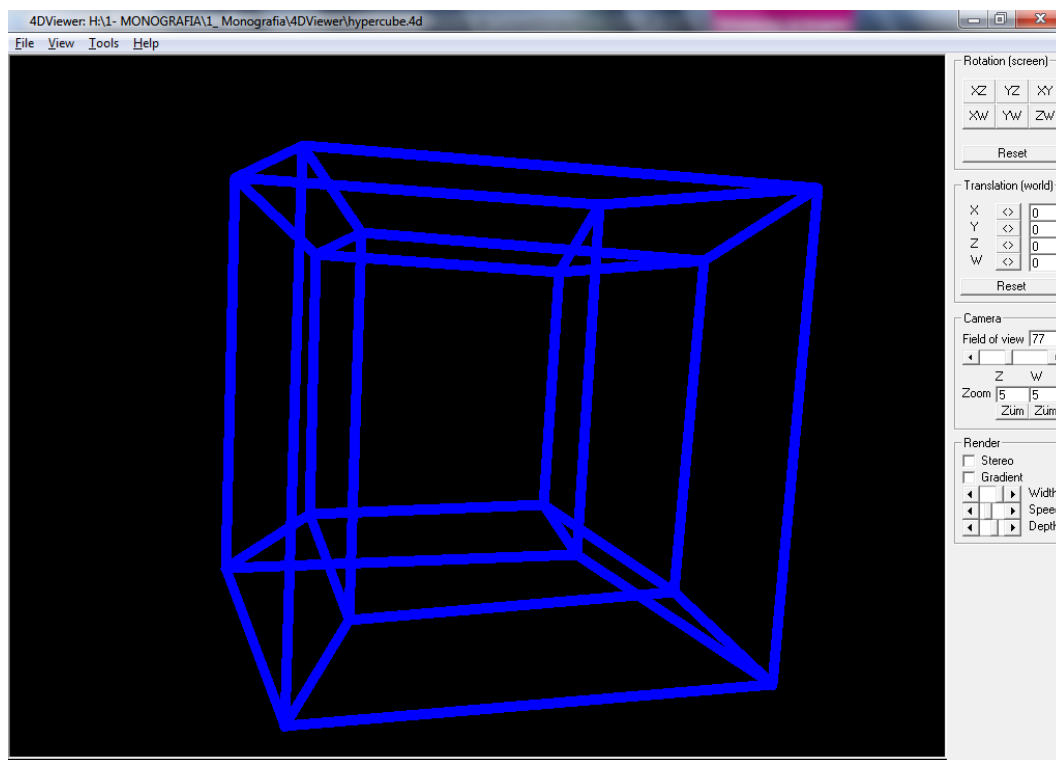


Figura 08: Interface do software 4DViewer

3.1.6 GEOGEBRA

Este é um aplicativo desenvolvido por Markus Hohenwarte e SoftSea.com e disponível gratuitamente na versão 3.2.42.0 em 2010, também em português. Pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: http://www.geogebra.org/cms/pt_BR.

No sítio eletrônico oficial do Geogebra afirma que “o GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Ele tem recebido vários prêmios na Europa e EUA.” (http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/info).

Propriamente desenvolvido para uso didático, exigindo do manipulador um pouco mais de conhecimento em relação aos demais softwares já citados, devido sua diversidade de opções para construir, ilustrar e dinamizar as aulas de geometria.

Tem-se a ilustração da interface do Geogebra na figura 09.

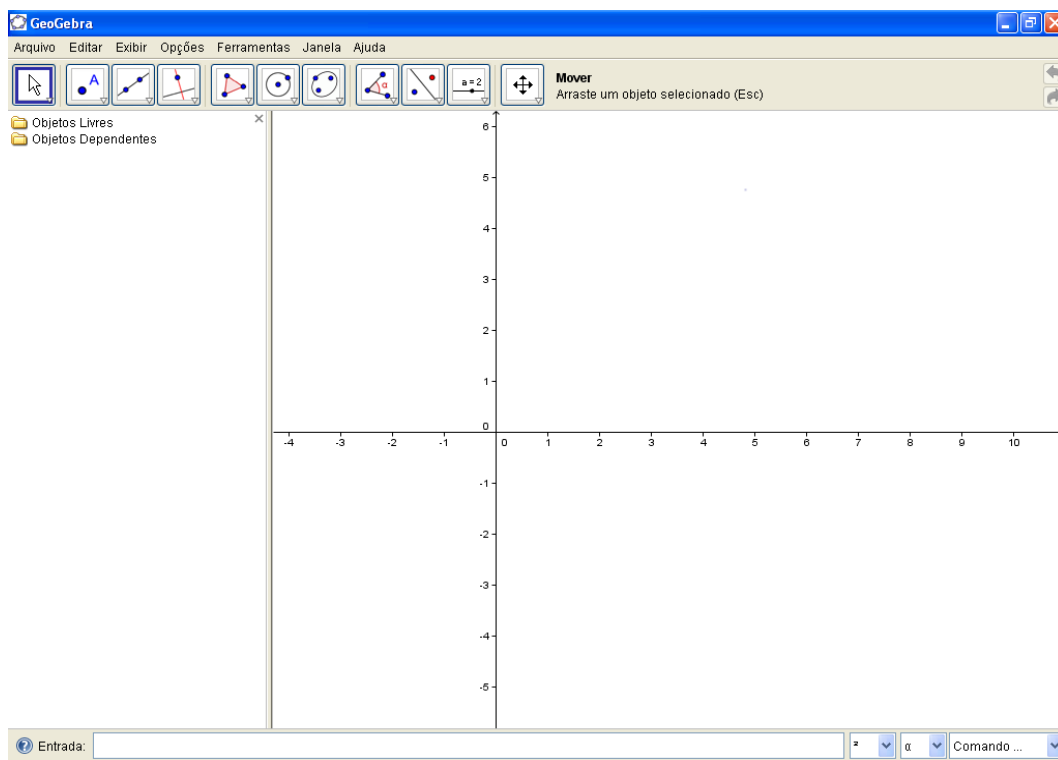


Figura 09: Interface do software Geogebra

3.2 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS DE INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS

Dos conteúdos dos Parâmetros Curriculares Nacionais estão esses estudos envolvendo tabelas e gráficos, portanto já seria uma opção para explorar o assunto, mas podem-se encontrar direções mais motivadoras como na sociedade, principalmente os meios de comunicação em que se beneficiam das ilustrações convincentes ao público a partir das tabelas e/ou gráficos. Como no caso da tabela dos campeonatos brasileiros em que são apresentadas diversas grandezas que expressam a importância nos critérios de pontuação de cada clube do futebol, ou como nas pesquisas eleitorais utilizando gráfico de linhas que apontam a progressão ou a regressão percentual das intenções de votos para cada candidato. Tem vários outros exemplos relevantes para aplicações de gráficos e tabelas além dos usados pelos meios de comunicação, que podem ser mais explorado por cada professor dependendo do direcionamento aos objetivos propostos para seu planejamento.

Dependendo dos objetivos propostos pelo professor na construção de tabelas e gráficos, há a possibilidade de envolver a interdisciplinaridade, bastando ao professor ao menos variar na escolha dos dados para o preenchimento dos valores. Envolvendo a geografia, física, química, ou situações do cotidiano.

A fim de proporcionar aos alunos que elaborem, manipulem, esclareçam e façam das atividades com gosto e praticidade pode ser utilizado um software editor de planilha eletrônica, como o BrOffice Calc ou Microsoft Office Excell que por terem sua interface montada por linhas e colunas permitem ao menos a construção de tabelas, mas estes permitem ainda construir os gráficos a partir dos valores dispostos nas tabelas. A seguir é apresentado apenas o software BrOffice Cal.

3.2.1 BrOffice Calc

Desenvolvido pela OpenOffice.org Source Project, disponível na versão 3.2.1 em junho de 2010, foi desenvolvido para utilização gratuita para Linux além de poder ser instalado em plataformas de outros sistemas operacional (como Windows e Mac Os). Sua nomenclatura como BrOffice deu-se apenas por ter sua versão no Brasil. O Calc (editor de planilhas eletrônicas) faz parte de uma suíte de outros aplicativos como: o Writer (editor de textos), o Impress (editor de apresentação eletrônica), o Base (gerador de banco de dados), e outros.

A suíte de aplicativos do BrOffice calc na versão 2.4 faz parte do pacote de instalação no sistema operacional Linux Educacional 3.0, portanto já vem instalada. Lembrando que as versões de Linux Educacional são desenvolvidas por programadores para a finalidade didática e foi incentivado para ser instalado nas escolas públicas.

A manipulação deste software é mais complexa, pois apresenta diversas finalidades como no uso profissional, principalmente envolvendo matemática financeira. Porém para o uso didático pode ser trabalhados esses conceitos como outros, por exemplo, na construção de tabelas e gráficos.

O BrOffice Calc tem interface adaptada para a entrada de dados em forma de tabela, por isso é conhecido como gerenciador de planilhas eletrônicas. Esta estrutura permite ao manipulador trabalhar de forma organizada com as informações que pretende editar, permitindo a separação e comparação de grandezas, e este já seria um motivo suficiente para despertar o interesse do professor em traçar objetivos concorrentes com o conteúdo. Com os dados dispostos na planilha do aplicativo é possível explorar suas diversas ferramentas, entre essas a construção de gráficos. Sua interface está ilustrada como na figura 10.

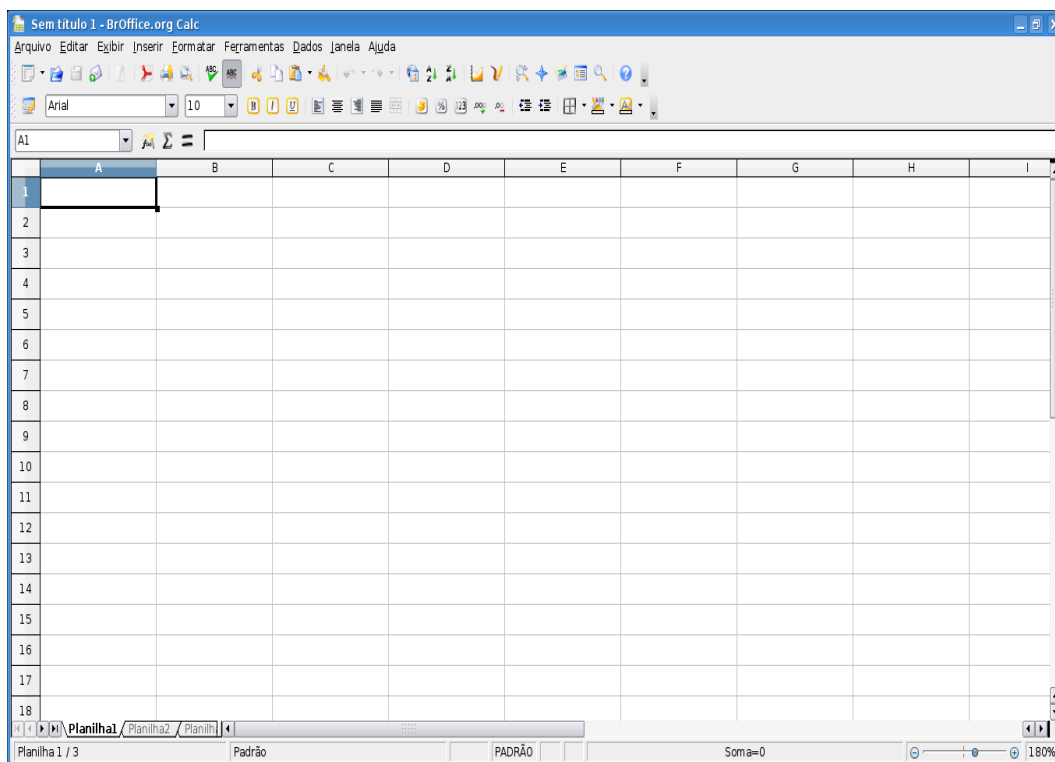


Figura 10: Interface do software BrOffice Calc.

3.3 SOFTWARES DE APLICAÇÃO AOS ESTUDOS GERAIS

Há outros conteúdos matemáticos que podem ser aplicados utilizando como ferramenta softwares de computador. A seguir estão apresentados alguns softwares para conteúdos diversificados

3.3.1 CALCULADORA NÚMEROS ROMANOS

Desenvolvido por Angela Pires Brum e Juliano Pezzini, disponibilizado gratuitamente, lançado em 2001 e com interface em português. Pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: <http://ultradownloads.uol.com.br/download/Calculadora-de-Numeros-Romanos/>

Este aplicativo, como sua nomenclatura sugere, permite executar operações com números romanos, além de possibilitar a conversão de números romanos em números indo árabe e também o contrário.

É de fácil manipulação e pode ser aplicado didaticamente na praticidade de envolver a relação das escritas numéricas e possibilitando uma atividade dinâmica para envolver o aluno e esclarecer dúvidas referentes a operações numéricas. Na figura 11 e figura 12 ilustra, respectivamente, a calculadora e a ferramenta de conversão do aplicativo.



Figura 11: Interface do software Calculadora Números Romanos: guia calculadora

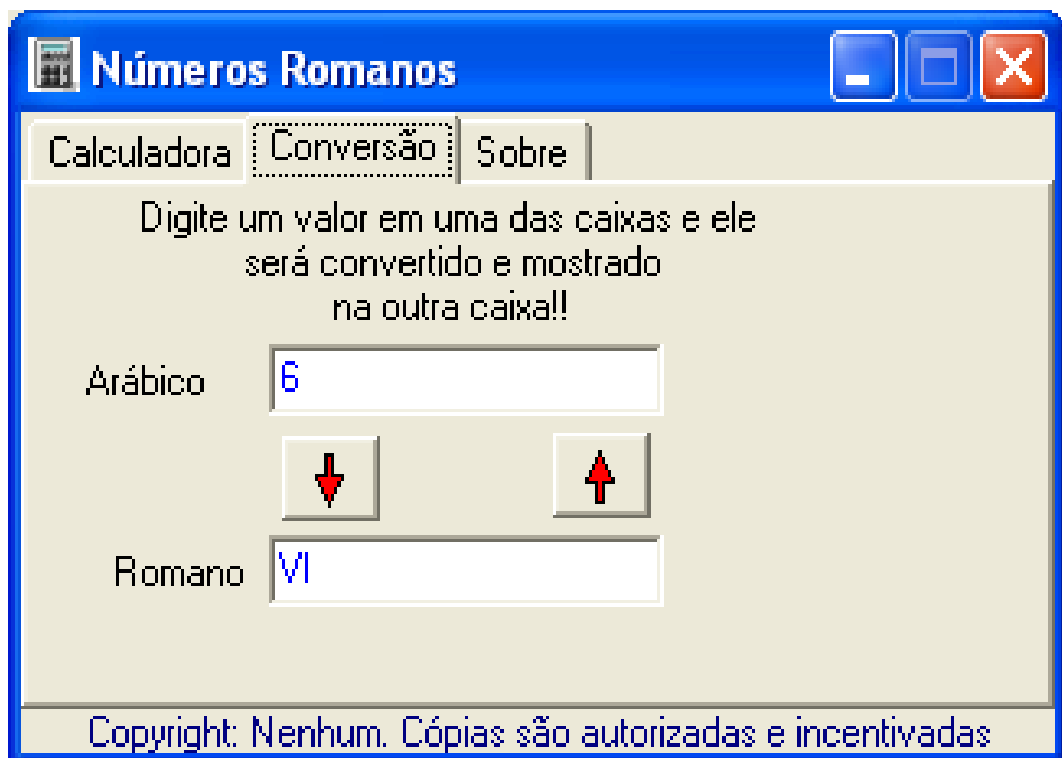


Figura 12: Interface do software Calculadora Números Romanos: guia conversão

3.3.2 MAT MAKER

Mat Maker é um software livre, desenvolvido por Henrique Lobo Weissmann, disponibilizado na versão 2.1 em 1999. Pode ser encontrado no seguinte sítio eletrônico: <http://ultradownloads.uol.com.br/download/Mat-Maker/>.

Com finalidade didática este aplicativo resolve desde os exercícios mais simples de álgebra, também de progressões aritméticas e geométricas, matrizes, juros, equações de segundo grau (incluindo desenho do gráfico), até geometria, contando com calculadoras de geometria analítica, trigonometria e Pitágoras. Além de poder ser utilizado em para calcular problemas simples de física e química, como gasto de calorias ou conversão de m/s para km/h. Gera gráficos, resolve regras de três simples e tem disponível um conversor de temperaturas.

Observe sua interface na figura 13 e um exemplo das aplicações executadas pelo aplicativo na figura 14.

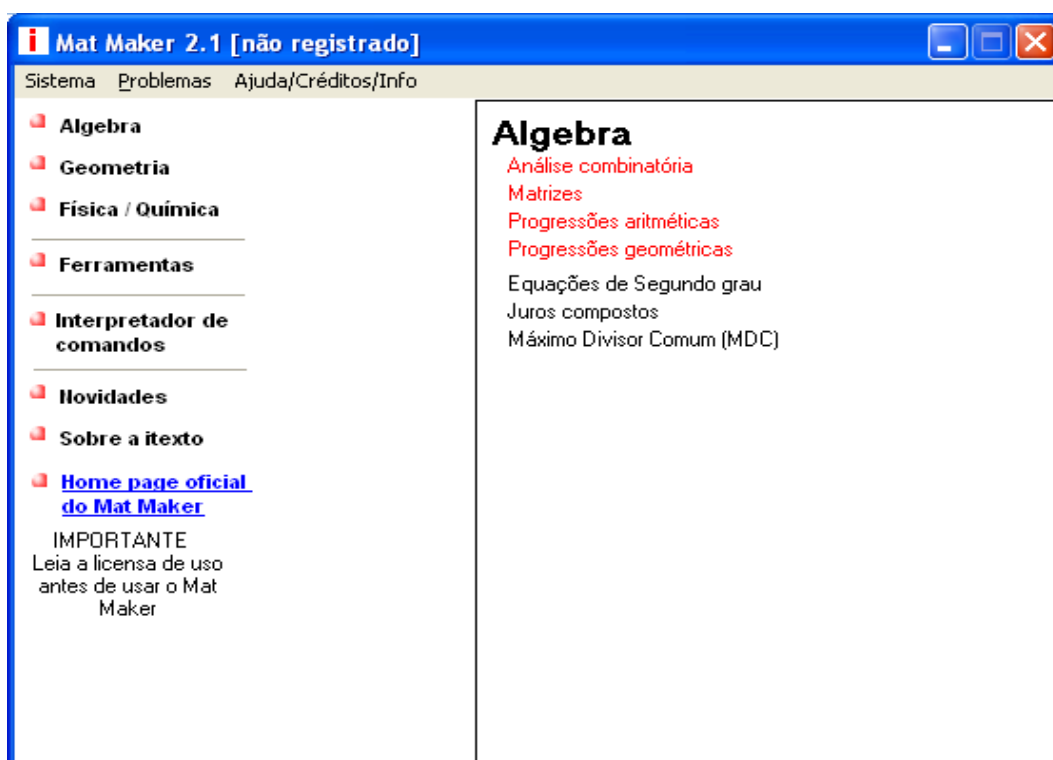


Figura 13: Interface do software Mat Maker

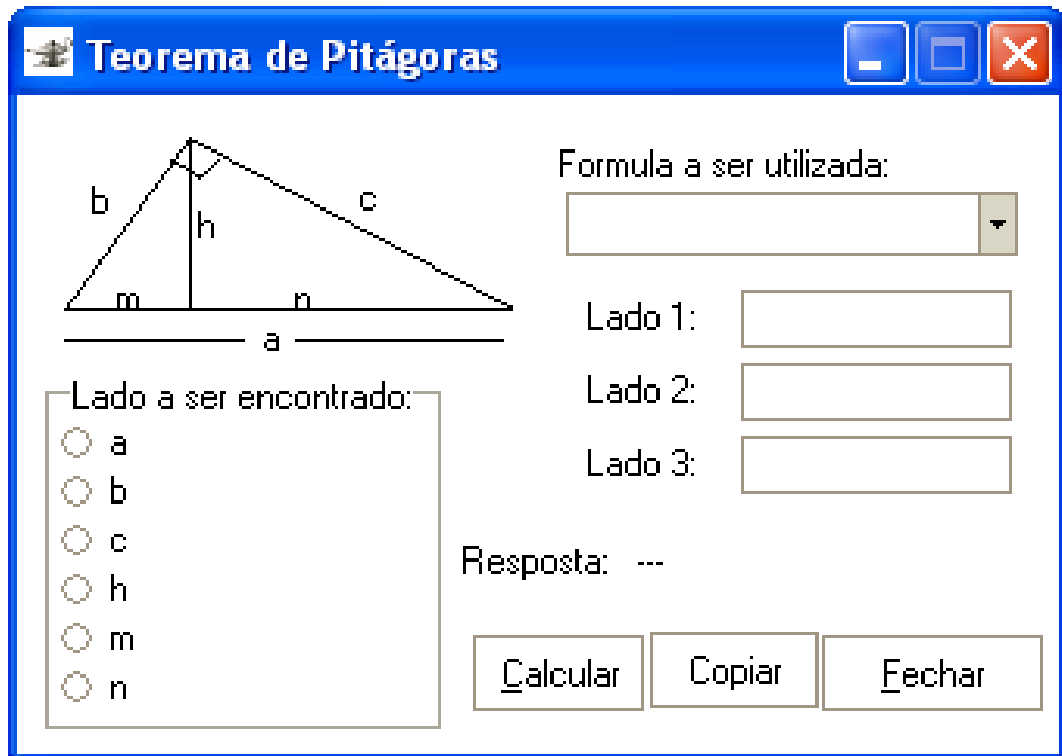


Figura 14: Exemplo de cálculo com Teorema de Pitágoras com o Mat Maker

3.3.3 VENN

Desenvolvido por Rafael Augusto Silva Nogueira, disponibilizado gratuitamente desde 2000 e com interface em português. Pode ser encontrado no seguinte endereço eletrônico: <http://ultrdownloads.uol.com.br/download/Diagramas-de-Venn/>

Este software desenvolve atividades matemáticas voltadas para o conteúdo de noções de conjuntos. Há um espaço reservado para definir os conjuntos a serem analisados ou mesmo usar os conjuntos pré-definidos pelo aplicativo, onde cada conjunto pode ser salvo e usado posteriormente, utilizando as operações disponíveis e visualizando o resultado solicitado.

Na figura 15 visualiza-se a interface do software, onde já é possível observar a fácil manipulação do mesmo.

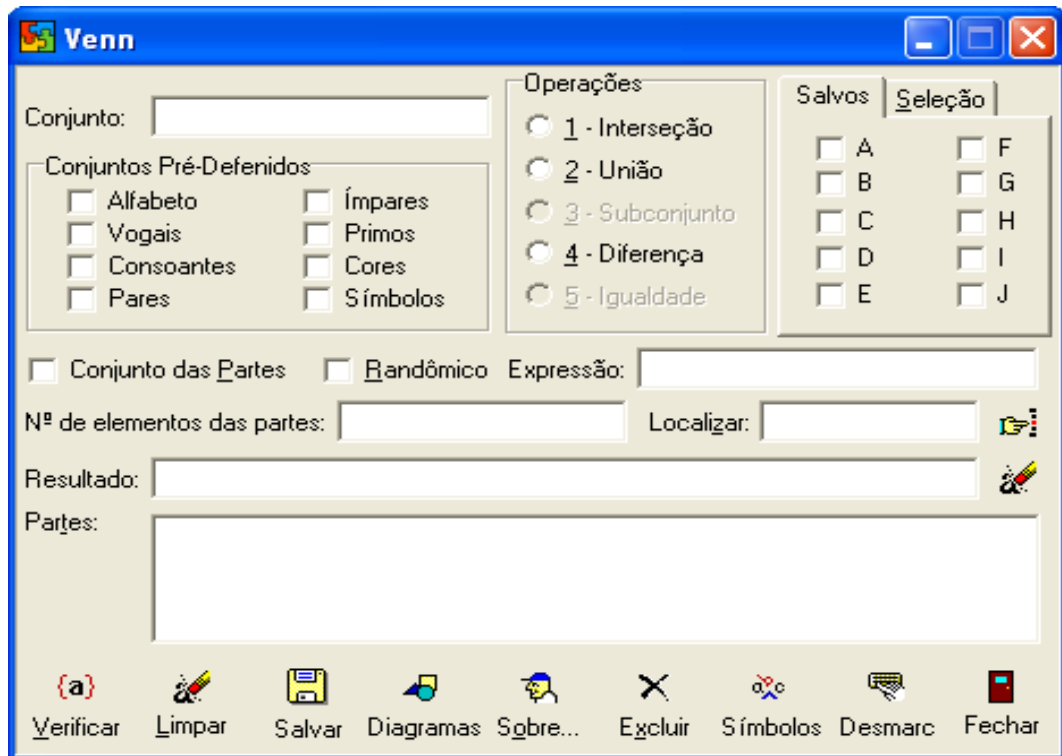


Figura 15: Interface do software Venn

4. METODOLOGIA

Dos softwares relacionados dois foram aplicados em turmas de nível fundamental em período de estágio. A escola onde decorreram as aplicações foi a Escola Estadual 7 de Setembro, Avenida Arapongas, s/nº, Bairro Módulo 04, CEP 78320-000, Juína / Mato Grosso, em serviço pelo Decreto de criação 2871/90, autorização 3277/92 com reconhecimento na portaria 286/04/CEE/MT, iniciou suas atividades em 1989. Tendo um total de 698 alunos matriculados neste ano de 2010, onde 363 alunos matriculados no período matutino (período de regência do estágio). A Escola Estadual 7 de Setembro apresenta o Ensino Fundamental, dividido em 1º ciclo, 2º ciclo e 3º ciclo.

Nas descrições a seguir pode-se observar o relato de aplicações a partir da grade curricular da instituição de ensino onde contemplava o estudo de geometria nas terceiras fases do segundo ciclo, primeiras fases do terceiro ciclo e segundas fases do terceiro ciclo. Também se pode observar o relato quanto ao estudo de interpretação e construção de tabelas e gráficos aplicados em uma turma de primeira fase do terceiro ciclo.

A descrição tem caráter sintético e se encontra estruturada em duas partes: na primeira apresenta os estudos de geometria e na segunda os estudos de interpretação e construção de tabelas e gráficos.

Para descrever evidenciando a aplicações dos softwares tem-se nos relatos a omissão dos conteúdos no que se refere à teoria. Portanto, a teoria abordada de forma diferenciada para cada fase e ciclo segue a de conteúdos parcialmente diferentes, porém de objetivos semelhantes e encontram-se implícitos nestes relatos.

4.1 SOFTWARES APLICADOS AOS ESTUDOS DE GEOMETRIA

As atividades práticas com o software construfig3d foram aplicadas em seis turmas. Num período aproximado de oito horas decorreram-se os estudos de geometria, seguindo o conteúdo com metodologias diferenciadas em cada turma, tendo como momentos distintos: a abordagem da teoria; a aplicação com software no laboratório de informática; apresentação, por meio de um aparelho Datashow, de softwares profissionais, desenhos artísticos e vídeos complementares; e por último a aplicação de exercícios e outros softwares. Foi constatada como melhor metodologia preservar esta sequência de momentos, porém devido ao agendamento do laboratório de informática e do aparelho Datashow, a metodologia seguiu

ordem diferente, quando o momento da abordagem teórica ocorreu depois da atividade no laboratório de informática.

Vale demonstrar a importância de cada um dos momentos descrita a seguir:

- a abordagem da teoria – em cada turma foi aplicado diferente, porém com alguns pontos em comum, como no desenho das figuras geométricas, onde o professor explicava como desenhar no caderno a figura seguindo etapas como: criar os pontos e desenhar as retas (figuras unidimensionais); desenhar as figuras plana (figuras bidimensionais); e por fim estabelecer a relação das figuras planas para desenhar os sólidos geométricos (figuras tridimensionais).
- a aplicação com software no laboratório de informática – os alunos estavam divididos em duplas ou trios num total de nove computadores do laboratório e reproduzindo as etapas que o professor utilizava, por meio de um computador e um aparelho Datashow, para construir cada sólido e manipulá-los. Foi estabelecido previamente um contrato pedagógico (implícito) para que toda turma, na execução das atividades, participasse. A partir de um determinado momento, com os alunos já tendo habilidade para manipular o software, foi possível propor desafios como construir um sólido (ainda não construído durante as atividades) no menor tempo o possível, em seguida falar sobre as figuras utilizadas e dizer o nome do sólido, além de poder comentar sobre outro trabalho do colega.
- apresentação, por meio de um aparelho Datashow, de softwares profissionais, desenhos artísticos e vídeos complementares – este foi o momento de maior espaço para comentários diversos sobre o conteúdo já estudado, e consequentemente, de maior interação aluno e professor. O material desta apresentação foi softwares de uso profissionais que exigiam do usuário conhecimento geométrico, como no caso do software 3D Studio Max (na versão 8.0), também foi apresentado imagens do artista Julian Beever (artista de asfalto), além de vídeos do pato “Donald no país da matemática” (material que pode ser encontrado no acervo da TV Escola), e vídeos construídos pelo software 3D Studio Max. Em todo material foi evidenciado a interdisciplinaridade e, por meio da apresentação destes trabalhos profissionais, apontar possíveis e futuras profissões para aqueles alunos. A amostragem construída com esta estrutura proporcionou comentários favoráveis dos alunos

e até mesmo da professora regente, que acompanhava e auxiliava nas atividades.

- aplicação de exercícios e outros softwares – No que refere-se a aplicação dos exercícios, o mais importante é o resultado, que foi concluído com sucesso. Ocorreram perguntas mais em relação aos nomes dos sólidos do que propriamente as propriedades que caracterizam as figuras geométricas. Em algumas turmas a atividade foi proposta a ser trabalhada em dupla, que seguiu característica semelhante em relação as turmas que foram aplicados individualmente.

4.2 SOFTWARES APLICADOS AOS ESTUDOS DE INTERPRETAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICOS

Esta aplicação procedeu-se de uma transição do estudo dos conteúdos de grandezas (diretamente e inversamente proporcionais) para o conteúdo de razão e porcentagem, intercalando o estudo de interpretação de tabelas e gráficos.

Esta abordagem de conteúdo, com sua aplicação prática através do software, foi aplicada para alunos de apenas uma turma de primeira fase do terceiro ciclo da escola 7 de setembro num período de aproximadamente cinco horas. Também seguida de uma metodologia estruturada por: explicação do conteúdo; aplicação prática através do software BrOffice Calc; comentários e aplicação de exercícios.

A importância de cada um dos momentos está descrita a seguir:

- abordagem da teoria – elaborada tendo como planejamento com o conteúdo de razão e porcentagem e com base nos estudos das aulas anteriores. A professora regente havia trabalhado com o conteúdo de grandezas direta e inversamente proporcionais, onde proporcionou aos alunos uma pesquisa tendo como ferramenta a internet e, na sequência, um debate sobre o assunto com intuito de que os alunos elaborassem os próprios conceitos de grandezas. Nas aulas seguintes, ficou de minha responsabilidade concluir o assunto e novo conteúdo. E então para a construção e análise de tabelas os alunos utilizaram os conhecimentos de grandeza (como separá-las na tabela, em colunas ou linhas) e a partir da construção do gráfico fazer análise de porcentagem, tendo como perspectivas os estudos seguintes.

- Aplicações com software no laboratório de informática – A partir da teoria trabalhada, foi discutida, primeiro, a importância de saber interpretar tabelas e gráficos para depois partir para a prática com o software. Foi proposto aos alunos, através do planejamento, pensar em como poderíamos fazer um gráfico a partir de dados da turma e em uma das opções, sugeridas pelo professor, foi construída no software Br Office Calc (após a introdução, parcial, de como usar o software) uma tabela simples que apresenta-se o número de meninas e meninos da turma. Fez-se necessário dar importância a cada etapa da construção, desde o título dado a atividade e até mesmo na veracidade dos dados. E em seguida, a construção de um gráfico de barras e um gráfico de setores ou de pizza (que apresentava a porcentagem, assuntos seguintes).
- comentários e aplicações de exercícios – Após debate sobre a importância em saber interpretar gráficos e tabelas e atividade prática envolvendo um problema do cotidiano, ainda foi explicado para os alunos a frequência no uso de tabelas e gráficos por diversos profissionais, como na ilustração de exercícios de vestibulares, Prova Brasil e Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), e principalmente, as ilustrações utilizadas pelos meios de comunicação. E a partir de então surgiram comentários e exemplos de uso de tabelas e gráficos. Na aplicação de exercícios, ao que se refere aos resultados, o rendimento não foi tão satisfatório, uma provável causa foi em não explorar mais o conteúdo e envolver diversas aplicações práticas. Quanto à abordagem prática com o software, foram notadas satisfações favoráveis pelos alunos, porém também com apenas um exercício.

5. ESTUDO DE CASO

Além de algumas análises brevemente contempladas anteriormente, serão descritas a seguir alguns comentários de alunos e professores no decorrer das aulas, principalmente na aplicação dos softwares. E ainda resultados que dão significativo valor nas metodologias utilizadas.

Nas atividades em torno dos estudos de geometria surgiram alguns comentários de alunos, professor regente e professor aplicador, como nos exemplos a seguir:

“Agora vamos aprender a desenhar os sólidos geométricos a fim de que fique o mais parecido o possível com o formato real” (proposta do professor na abordagem teórica para que os alunos aprendam técnicas que facilitem o desenvolvimento do desenho).

“Mas professor, eu não consegui, o meu saiu torto” (um aluno ao tentar reproduzir os passos indicados pelo professor para terminar o desenho do cubo).

“Olha! Está parecido sim, porém faltaram as linhas pontilhadas para dar a impressão de profundidade. Vou fazer outro exemplo na lousa pra mostrar melhor. (no atendimento ao aluno com dúvida no desenho).

“Vamos desenhar uma pirâmide de base quadrada. Primeiro desenhe um quadrado inclinado, porém faça as linhas em pontilhado e depois contornaremos para valorizar a profundidade. Agora marque apenas um ponto acima com certa distância da figura. Pronto! Então podemos traçar as retas, observando qual lado da pirâmide queremos que pareça com a parte da frente e traçamos as linhas contínuas e a parte em profundidade conservamos as linhas tracejadas”. (explicação para elaboração da primeira pirâmide).

“Para os prismas, como nós vimos que tem dois lados iguais, desenharemos primeiro estes lados. Vamos começar com o prisma pentagonal, assim desenhamos primeiro um pentágono e depois um pouco afastado desenhamos o segundo pentágono, ambos com linhas pontilhadas para a impressão de profundidade. Quase pronto! Como o pentágono tem cinco lados basta traçar as linhas a partir de seus vértices.” (aprofundando as técnicas para aproximação da realidade no desenho de outros sólidos).

“Professor! não consegui fazer esse outro desenho.” (dúvida de outro aluno ao reproduzir o desenho do prisma hexagonal).

“Tente desenhar os dois hexágonos primeiro, um afastado do outro. Pronto! Agora percebe que sobraram esses pontos, que são os vértices do hexágono, apenas trace uma primeira linha de um vértice do hexágono até este outro vértice, correspondente, deste segundo hexágono”. (esclarecendo a dúvida do aluno quanto ao desenho do hexágono)

Nas atividades com o software Construfig 3D no laboratório de informática:

“Legal, vamos para o laboratório” (ao propor a ida ao laboratório de informática).

“Que fácil! Posso fazer outro desenho professor?” (ao terminar a apresentação do software e construir com os alunos o primeiro sólido geométrico).

“Olha! Parece uma cruz! (aos comentar sobre a região planificada do cubo).

“Esses pontinhos é que são vértices, essas linhas são (...) não lembro o nome, e esse é o lado.” (um aluno ajudando outro a encontrar e executar a atividade proposta pelo professor).

“Olha aqui o nome!” (em resposta a ajuda do colega que tentava lembrar dos vértices, arestas e faces).

“Ih, professor! Sumiu a figura” (quando desativado os botões vértices, arestas e faces).

“Eu sei aumentar!” (um aluno ao clicar com o botão direito e arrastar o mouse, com isso, descobrindo sem intenção, como ampliar e reduzir a visualização da figura).

“Consegui primeiro!” (depois de proposto o desafio de construir, por si próprio, um novo sólido geométrico no menor tempo possível).

“E eu consegui diferente do seu!” (alunos que construíram sólidos diferentes dos apresentados pelo professor e também do colega de classe, como no exemplo do prisma triangular, hexaedro ou outro).

“Deixa nós ficarmos aqui professor!” (Mesmo soado o sino para o intervalo, os alunos insistiam em permanecer usando o computador para jogos, e mesmo com o Aplicativo Construfig3d).

Novamente em sala de aula, fazendo a revisão do que já havia sido estudado:

“Esse tronco que segura a cobertura do corredor é um cilindro” (depois de exemplificar com imagens e demonstrações próximas alguns lugares e objetos com forma geométrica, como o prisma retangular que representava a sala de aula, é aberto um espaço para que um dos alunos falasse de outro exemplo. Então surge o comentário).

“Mas é obrigado a fazer a pesquisa?” (Ao propor como atividade optativa para casa, como pesquisar em sítios eletrônicos vídeos ou imagens sobre o artista Julian Beever).

Ainda como atividade foi proposto que também fizessem desenhos diversos com traços geométricos e se conseguisse poderiam desenhar semelhante ao trabalho do mesmo artista.

Muitos alunos riram da proposta, pois mesmo o professor disse com um tom de brincadeira. Para surpresa e satisfação, uma aluna desenvolveu a atividade de desenho. Foram quatro desenhos, onde um deles apresentava caráter artístico, com traços geométricos de perspectiva ao observar a figura.

Na sequência estão as figuras correspondentes a esse trabalho realizado pela aluna, e acompanhado da imagem do artista de asfalto Julian Beever, permitindo ao observador comparar e apreciar semelhanças. Veja a figura 16.



Figura 16: Desenho desenvolvido por uma aluna inspirada nos traços artísticos de Julian Beever

Para fazer o comparativo das semelhanças nos traços artísticos inspirados num dos desenhos desenvolvido pelo artista Julian Beever. Observem que a aluna, assim como o Beever, valorizam a impressão de profundidade, essa ilusão é causada pela proporção dos desenhos e a partir do ângulo de visualização das obras. Segue a pintura de uma calçada desenvolvido por Julian Beever, veja a figura 17.



Figura 17: Pintura em calçada do artista Julian Beever.
Disponível em: <http://minilua.com/arte-julian-beever-2/>

Portanto observa-se na figura 16 o desenho da aluna e na figura 17 a obra artística de Julian Beever. Onde o desenho da aluna foi desenvolvido em folha de formato A4 e o desenvolvimento de Beever foi numa calçada, porém ambos conservam traços matemáticos expressivos em relação a medidas e proporções.

Além do desenho da aluna anteriormente relacionado, têm-se disponíveis outros três que demonstram traços e distinção em cores que ilustram profundidade e outras características geométricas. Estão dispostos nas figuras 18, figura 19 e figura 20.



Figura 18: Traços artísticos de uma aluna com detalhes de perspectiva



Figura 19: Traços artísticos de uma aluna com troca de cores



Figura 20: Traços artísticos de uma aluna com detalhes de perspectiva e ênfase com cores

CONCLUSÃO

Quando se faz relação entre a educação, a matemática e a informática verifica-se que cada uma segue características particulares e amplas, podendo cada uma seguir estudos aprofundados de inúmeros conteúdos.

No estudo de caso aplicado na instituição de ensino relacionada anteriormente, foi possível observar positiva satisfação. Visto que os alunos demonstraram-se mais concentrados e participativos na construção do conhecimento prático proporcionado nos momentos de intervenções com os softwares e ainda apresentações em salas com uso do aparelho data show. Em sala de aula, como a rotina normal de cada classe, demonstraram-se menos interessados quando o que se discutia não apresentava características de suas vivências no cotidiano, embora mesmo na abordagem explicativa do professor com linguagem mais cultural e diversa em cada classe, como na apresentação das técnicas para construção de desenhos geométricos ou no caso da aplicação de atividades livres, a qual se deu o desenvolvimento dos desenhos da aluna demonstrados anteriormente.

As condições na qual se deu todo o processo de aplicação foram favorável condicionado por todos os envolvidos, professores, coordenação e direção. Neste sentido, é sugestível explorar ainda mais as relações do ensino matemático com a tecnologia ou mesmo outras aplicações práticas.

Muitas vezes o professor tem que deixar a postura de estar no comando das informações e aceitando e proporcionando que o aluno seja protagonista na aquisição e demonstração de conhecimentos. Atividades por metodologias diferenciadas que expõe o professor numa situação intimidadora requerem do professor uma auto avaliação, não em diminuir a ótica pedagógica em restrições por uma atividade não ocorrer como o esperado, mas em expandir o professor a buscar sempre novas alternativas. Não foi possível com o software, a alternativa pode ser encontrado com outro material, mas não desistir da permanente atenção às expectativas dos alunos. Experiências positivas também requerem auto avaliação ao professor e testes cautelosos que apontem falhas perante os alunos, para o crescimento conjunto do novo conhecimento.

Portanto, na análise entre o homem e a máquina, a máquina é secundária e dependente, em nenhum momento pode ser visualizado o contrário. Sendo que o domínio já é favorável ao homem sem nenhum esforço, depende do mesmo buscar especializar-se no assunto. Então não haverá domínio por parte do professor senão pela prática pessoal e posteriormente compartilhada no ambiente didático.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília. 1999.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 33.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FRANT, J. B. apud GLADCHEFF, Ana Paula et al. *O software educacional e a psicopedagogia no ensino de matemática direcionado ao ensino fundamental*. Revista Brasileira de Informática na Educação. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=836>>. Acessado em 22 set. 2010.

GLADCHEFF, Ana Paula et al. *O software educacional e a psicopedagogia no ensino de matemática direcionado ao ensino fundamental*. Revista Brasileira de Informática na Educação. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=836>>. Acessado em 22 set. 2010.

HAETINGER, Max Günther. *Informática na educação: um olhar criativo*. 2.ed. Cachoeirinha: Gráfica Odisséia, 2003.

MORIN, Edgar. *Educação e complexidade: Os sete saberes e outros ensaios*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

OLIVEIRA, E. C. in FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 33.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

PILETTI, Nelson and PILETTI, Claudino. *História da Educação*. São Paulo: Ática, 1990.

SCHEFFER, Nilce Fátima and SACHET Renan. *Softwares matemáticos: investigação, conjecturas e conhecimentos*. Disponível em: <revistavirtual.unisal.br:81/seer/ojs-2.2.3/index.php/123/article/.../59>. Acesso em 22 set. 2010.

MANACORDA, Mario Alighiero. *História da educação: da Antiguidade aos nossos dias*. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

VALENTE, J.A. (1991) apud GLADCHEFF, Ana Paula et al. *O software educacional e a psicopedagogia no ensino de matemática direcionado ao ensino fundamental*. Revista Brasileira de Informática na Educação. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=836>>. Acessado em 22 set. 2010.

VARGA, Andrew C. Edição Revisada. *Problema de Bioética*. 1.ed. São Leopoldo: Gráfica Unisinos, 1990.

APÊNDICE

A seguir serão relatados diversos sítios eletrônicos que pode auxiliar o professor no uso de alguns dos softwares já citados ou outros, até mesmo de outras áreas do conhecimento, porém com ao menos um software matemático.

Nestes sítios eletrônicos é possível adquirir software sugestíveis para aulas de matemática e diversas disciplinas. Além de obter recursos diversos para o bom desenvolvimento das metodologias empregadas pelo professor, proporcionando ao aluno atividade de aprendizagem prática. Devido à diversidade de software disposta em cada banco de aplicativos dos sítios eletrônicos, é possível encontrar algum software que identifique também diversos profissionais, respeitando níveis de conhecimento e os objetivos proposto no planejamento.

Tem-se a seguinte relação de endereços:

OBJETOS EDUCACIONAIS

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/14392>

EDUMATEC

<http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/>

<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/index.php>

PORTAL DO PROFESSOR

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/sobre.html>

MATEMÁTICA PARA GREGOS & TROIANOS

<http://www.gregosetroianos.mat.br/>

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E NOVAS TECNOLOGIAS – MILTON BORBA

<http://miltonborba.org/CD/Softwares/Outros/software.htm>

SÓ MATEMÁTICA

<http://www.somatematica.com.br/index2.php>

EDUMATEC

<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/index.php>