
O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF MATHEMATICAL EDUCATION AND ITS TECHNOLOGIES

Keyte Rocha da Cruz¹

RESUMO: O presente trabalho busca abordar as novas tecnologias e seus avanços que propiciam integração, agilidade e facilidades no campo educacional, pois os computadores, as ferramentas de informática, bem como os softwares educativos matemáticos alargaram as possibilidades no que tange à capacitação e aperfeiçoamento de todos envolvidos no processo educativo. No entanto, é relevante apontar que mesmo com todos os benefícios trazidos pelas novas tecnologias, sua utilização na educação ainda é ínfima, seja pela falta de conhecimentos dos professores ou pela estrutura adequada e falta de equipamentos nos espaços escolares. Indubitavelmente, o uso dos recursos tecnológicos nas aulas tem assumido grande importância para os sujeitos da pesquisa, na medida em que pode aproximar os alunos da matemática, rompendo com a concepção de que a matéria é difícil e que não se consegue associá-la à vida cotidiana. Em suma, é importante salientar que mesmo sendo um desafio, as novas tecnologias consistem em ferramentas favoráveis que possibilita a criação de um ambiente interativo e a construção de saberes de forma diferente da tradicional.

Palavras chave: Aprendizagem. Matemática. Tecnologia.

ABSTRACT: The present work seeks to address the new technologies and their advances that provide integration, agility and facilities in the educational field, since computers, computer tools, as well as mathematical educational software have broadened the possibilities with regard to the training and improvement of all involved in the educational process. However, it is relevant to point out that even with all the benefits brought by the new technologies, their use in education is still minimal, either due to the lack of knowledge of the teachers or due to the adequate structure and lack of equipment in school spaces. Undoubtedly, the use of technological resources in classes has assumed great importance for the research subjects, as it can bring students closer to mathematics, breaking with the conception that the subject is difficult and that it cannot be associated with life. everyday. In short, it is important to note that even though it is a challenge, new technologies consist of favorable tools that enable the creation of an interactive environment and the construction of knowledge differently from the traditional one.

Keywords: Learning. Mathematics. Technology.

1. INTRODUÇÃO

Ao se analisar a legislação educacional, observa-se que o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, deve colaborar para o conhecimento técnico e para uma vasta cultura, através dos quais seja possível a interpretação e compreensão dos aspectos

¹ Licenciado em Matemática, Especialista em Educação de Jovens e Adultos, Mestre em Educação Matemática e Doutorando em Ciências da Educação. professor_keyte@hotmail.com

diversos da vida cotidiana e profissional, além da visão significativa do mundo em seus aspectos natural, social, material, produtivo, tecnológico, científico, etc. Tais aspectos, embora possam parecer utópicos, são possíveis.

Para tanto, torna-se imprescindível à mobilização de todos os envolvidos na educação, ou seja, a aprendizagem dos alunos e dos professores pressupõe uma construção coletiva, o qual deveria ocorrer nos espaços escolares e oportunizados pelo sistema educacional, tendo essencialmente, a participação comunitária. Neste contexto, evidencia-se que na medida em que diminui o interesse dos alunos por ensinamentos de conteúdos complexos, aumenta-se a certeza dos professores quanto ao (des) conhecimento alcançados durante as aulas.

A compreensão da matemática enquanto instrumento de interpretação e intervenção tecnológica da sociedade é fundamental. Assim, a proposta apresentada para a matemática na era das tecnologias contrapõe o velho método de memorização de fórmulas e conhecimentos fragmentados e ausentes da vida real dos alunos. Sendo assim, perceber que aprender é condição básica para o indivíduo se apresenta como determinante no Ensino Médio, pois assim, o aluno buscará desenvolver sua autonomia e sua capacidade como pesquisador, passando a confiar no seu próprio conhecimento e, conseqüentemente, na capacidade de estabelecer uma relação entre a matemática e a tecnologia. Este estudo tem como principal objetivo analisar o processo de ensino e aprendizagem através do uso das novas tecnologias nas aulas de matemática no Ensino Médio.

2. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Tratando-se especificamente do processo de ensino das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Carvalho e Gil-Pérez (2011) analisam que se trata de uma das áreas que apresentam maior nível de dificuldade a nível mundial no que tange ao processo formativo dos professores, uma vez que a cada dia as pessoas se interessam menos por esta formação. Além disso, os profissionais já formados nesta área de conhecimento sentem que os alunos do Ensino Médio cada vez compreendem menos os conteúdos ministrados em sala de aula. No ensino de matemática é perceptível perceber diversas ansiedades e indagações de alunos sobre sua aplicabilidade e compreensão (Pontes, 2019).

Deste modo, os PCNEM indicam os procedimentos que devem nortear os professores dos diversos componentes curriculares, inclusive os professores de matemática no processo

constante de transição das questões relacionadas à educação, propondo novas possibilidades ao fazer profissional do docente.

Para entender a matemática é preciso conjecturar sobre sua origem, a qual se deu a partir de um conjunto de regras isoladas resultantes de experiências da vida cotidiana, não se tratando, portanto, de agrupamento unificado de forma lógica. Entretanto, paulatinamente, a matemática passou a ser entendida como uma ciência dotada de características estruturais específicas capazes de conduzir o aluno à percepção de que os conteúdos trabalhados, tais como conceitos, definições e demonstrações lógicas são indispensáveis para estruturação de novos saberes que fundamentam as técnicas aplicadas à vida diária.

Dando continuidade à aprendizagem do Ensino Fundamental, a matemática no Ensino Médio deve aprimorar, aprofundar e desenvolver de forma mais abrangente as capacidades do aluno no que tange à abstração, raciocínio, resolução, análise e compreensão dos problemas de qualquer natureza e de fatos matemáticos próprios da realidade em que se vive, além de possibilitar a aprendizagem contínua (Ministério da Educação, 2000b).

De acordo com Brasil (1997), a matemática está presente diariamente na vida de todas as pessoas, desde as situações mais básicas como contar, comparar ou operar questões relativas à quantidades, como em cálculos salariais e de juros, de consumo, de organização financeira, dentre outros, se consubstanciando assim, em importante instrumento que pode ser utilizado em diversas áreas ligadas às ciências da natureza e sociais ou em áreas musicais, artísticas e esportistas, sendo indiscutivelmente, um conhecimento disciplinar que se apresenta essencial para os propósitos humanos comuns.

Diante da vasta aplicabilidade, cabe ao professor a utilização de estratégias de ensino que assegurem aos alunos o conhecimento necessário para falar, escrever e comunicar os resultados adquiridos através da língua materna e símbolos matemáticos. Espera-se assim, que no Ensino Médio, a matemática seja valorizada enquanto instrumento essencial à educação humana, sendo necessária para a interpretação de vários aspectos da realidade.

3. AS NOVAS TECNOLOGIAS ALIADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA

Ao analisar o contexto tecnológico que impera mundialmente, torna-se clara a necessidade de adequar a educação a este contexto. Entretanto, a utilização de novas metodologias na educação ainda é permeada por inúmeros desafios, dentre os quais, destaca-se a questão da formação do professor, bem como as habilidades necessárias para o uso de

equipamentos tecnológicos midiáticos e a realização de atividades lúdicas. Porém, há de deixar claro que as limitações ora apresentadas não podem servir como justificativa para que os professores se tornem alheios diante de tantas transformações.

Considerando que o futuro não é desenvolvido de forma linear, sua previsão é tarefa difícil, no entanto, quando se refere à educação, algumas perspectivas são passíveis de antecipação, sendo possível que inferir o aumento de sua importância com o passar dos anos, sobretudo, por incorporar dimensões que até então, segundo Palloff e Pratt (2002), não eram integradas ou perceptíveis, porém essenciais, como as intelectuais, emocionais e éticas.

Entretanto, Dowbor (2011) apresenta importante consideração, pois de que adianta apresentar as vantagens e facilidades dos uso das novas educação, sobretudo, na educação pública se não se tem as tecnologias, os computadores, as bibliotecas, equipamentos midiáticos data shows, dentre outros disponíveis. Indubitavelmente, as novas tecnologias agregam qualidade ao ensino por se constituírem a partir de novas informações, experimentos, descobertas, equipamentos tecnológicos e modernos, dentre outros.

Observa-se, portanto, que as novas tecnologias são rápidas e integradas e, sua utilização apontam para o professor do futuro, cujo trabalho deverá ser realizado a partir de conceitos e formas de ensinar e aprender adversa da anterior. Sendo assim, o professor do futuro surge através da superação do método arcaico predominante antes do cenário tecnológico atual.

4. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S) APLICADAS À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As novas tecnologias podem ser definidas a partir de uma lógica conjuntural, uma vez que as 'novas' são as mesmas tecnologias desenvolvidas a partir da década de 1990, onde se alcançou avanços tecnológicos em áreas como a “[...] eletrônica, telecomunicação e informática, abrangendo o computador, a televisão a cabo e por satélite, as tele e videoconferências, entendendo-as como fruto da evolução da sociedade e pertencentes à lógica de nossa época [...]” (Simões, 2002, p. 119).

Nota-se assim, que as TICs não estão relacionadas exclusivamente à educação, sendo considerada, portanto, como ferramentas de transmissão de conhecimentos em qualquer área, que ultrapassam gerações. Assim, analisar o contexto no qual estão inseridas as TICs e a revolução que produziram no desenvolvimento da humanidade, torna-se uma tarefa difícil,

mas não impossível. As TICs têm uma história vencedora em várias áreas do conhecimento, assim como em setores produtivos da economia.

No que tange ao campo educacional, as TICs são consideradas aliadas, uma vez que o professor poderá dispor de ferramentas que estimulam uma forma de fazer e pensar diferente das que se utilizavam até então em sala de aula. Diante de sua importância e do espaço que tem gradativamente conquistado, Bonilla (2005) salienta que as TICs trazem em seu bojo uma conjuntura simbólica passível de processamento, que aponta para reorganização da percepção que se tem do mundo e dos usuários, modificando hábitos, valores e crenças e, passando a se configurar em elementos fundantes e essenciais das relações sociais, bem como de todo processo que marca o movimento de construção cultural e de conhecimento.

Para M. Silva (2000), embora existam condições favoráveis para o avanço das TICs nas escolas, não se pode deixar de citar a existência de problemas de várias ordens que dificultam esse avanço. Estas dificuldades englobam desde as questões operacionais, técnicos de infraestrutura, divisão de responsabilidades quanto a equipamentos e laboratórios até problemas de ordem política. Além disso, as diferenças regionais e culturais dentro do País também interferem, necessitando assim de atenção e ações diferenciadas. Apesar disso, observa-se um avanço no uso da informática de novas tecnologias na educação.

Sendo assim, as práticas pedagógicas associadas ao aprendizado, com o uso destas tecnologias, são possibilidades aos professores para o uso destes meios como estímulo ao aprendizado, a partir de problemas abertos, de formação de conjecturas em que a sistematização só ocorre como coroamento de um processo de investigação por parte dos participantes do processo. Estas práticas estão em sintonia com uma visão de construção de conhecimento em um processo amplo que envolve todos os participantes superando práticas tradicionais na relação ensino-aprendizagem.

5. OS PRINCIPAIS SOFTWARES MATEMÁTICOS

Tem sido notória as dificuldades quanto a utilização das novas tecnologias no ambiente escolar, no entanto, diante das exigências em vários segmentos da sociedade, torna-se imperioso a promoção da educação onde o indivíduo esteja capacitado para adentrar no mercado de trabalho. Deste modo, a utilização das novas tecnologias é importante não somente por ser um processo de integração e domínio dos meios tecnológicos de computação, mas, sobretudo, por serem ferramentas que podem potencializar o ensino da matemática.

Deste modo, os *softwares* são considerados artefatos, ou seja, instrumentos dotados de diversos esquemas de utilização. Contudo, sua utilização deve ser avaliada pelos professores, conforme esclarece Marilena Bittar (2010). Destaca-se que no ensino da matemática é fundamental que os valores, os métodos e os *softwares* utilizados no processo de ensino e aprendizagem sejam avaliados, pois além do domínio quanto ao conteúdo é preciso a tomada de consciência quanto ao seu novo papel: mediador de conhecimentos.

Este papel se justifica porque o computador passa a ser uma ferramenta que adiciona recursos pedagógicos às aulas, tornando-a mais atraente e motivadora para os alunos. Com isso, fica claro que o uso planejado e com domínio das dos *softwares* matemáticos podem potencializar a capacitação e aperfeiçoamento dos alunos, além de tornar o espaço escolar em um local aprazível, contribuindo assim para o sucesso do educador (R. dos Santos, Loreto, & Gonçalves, 2010).

A ideia de que a utilização de *softwares* matemáticos torna as aulas mais dinâmicas e menos cansativas, tem sido defendida por muitos estudiosos que associam inclusive, estes *softwares* à ludicidade. Dessa feita, é relevante citar que a origem semântica da ludicidade está no latim “*ludus*” que aponta para os jogos, exercícios ou imitações (Sant’Anna, 2011).

O lúdico, no decorrer do processo histórico, tem sido compreendido como benéfico ao processo de ensino e aprendizagem por tornar as aulas menos exaustivas. De fato, os *softwares* matemáticos utilizados pelos professores podem facilitar a apreensão da matemática e ainda possibilitar o desenvolvimento de habilidades facilitadoras para a solução de problemas matemáticos.

5.1. GeoGebra

O *software* GeoGebra foi desenvolvido em 2002 pelo austríaco Markus Hohenwarter, professor e pesquisador da área de informática aplicada à Educação Matemática da Universidade de Salzburg. O nome GeoGebra é uma mistura de cálculo, Geometria e Álgebra, possibilitando relacionar números, vetores e pontos. Trata-se, portanto, de um *software* de Geometria Algébrica que possibilita a construção de objetos geométricos com “manipulação” das figuras e exploração da expressão analítica das curvas (Hohenwarter, 2007).

De acordo com Hohenwarter (2007), este *software* tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. É gratuito, de fácil uso e considerado um software de

Matemática Dinâmica e não somente de Geometria Dinâmica por apresentar interface simples (Figura 1), possibilitando que o usuário crie objetos e os movimente conforme sua necessidade.

Figura 1 - Interface do GeoGebra on-line



Fonte: Recuperado em 2 abril, 2017, 1h de <http://www.geogebra.org/webstart/geogebra.html>

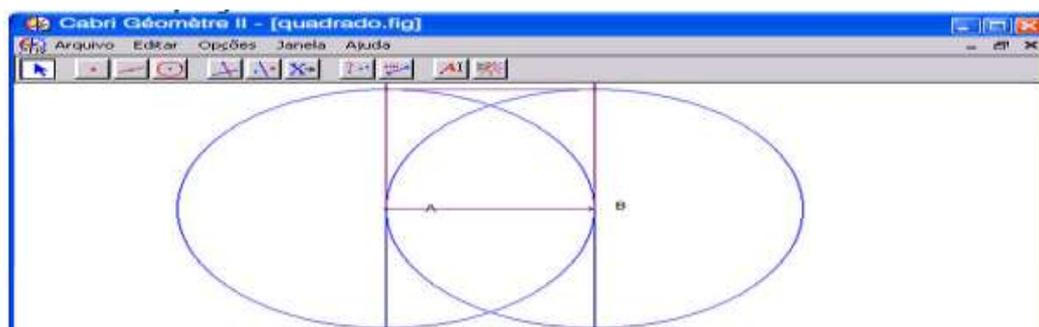
5.2. Cabri Géomètre II

Software de construção que nos oferece “régua e compasso eletrônicos”. Os desenhos de objetos geométricos são feitos a partir das propriedades que os definem e mantêm a estabilidade sob o movimento. Este *software* foi criado no Instituto Joseph Fourier e desenvolvido pelo L’*Institut* d’urbanisme em Grenoble (IMAG) na França, sob a coordenação de Laborde e Bellemain.

Seu nome representa a sigla Cahier de Brouillon Informatique, cujo significado é Caderno de Rascunho Informativo e se constitui em um aplicativo que permite a criação de desenhos geométricos, estabelecendo relações entre seus componentes, podendo ser utilizado para trabalhar Geometria, Aritmética e Álgebra.

Possui uma interface simples e os desenhos obtidos podem ser direcionados de acordo com o usuário (Figura 2).

Figura 2 - Figura construída por usuário no Cabri Géomètre II



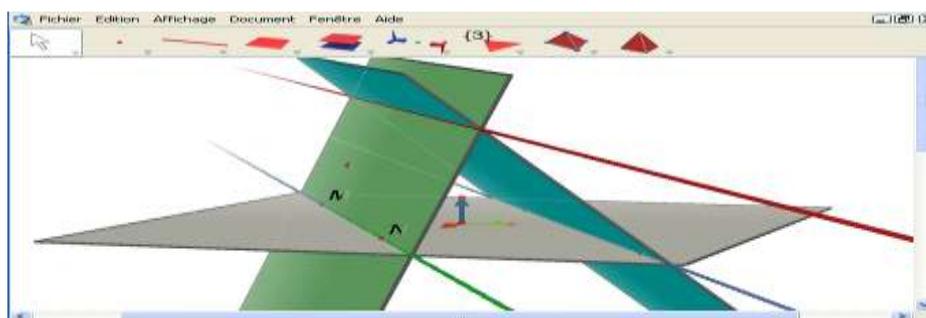
Fonte: Recuperado em 2 abril, 2017, 6h de <http://www.geogebra.org/material/show/id/94367>

No Brasil, sua disponibilização é responsabilidade da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, devendo ser solicitado por meio de endereço eletrônico (pucsp@fosp.fapesp.br).

5.3. Cabri 3D

O *software* Cabri 3D (Figura 3) foi desenvolvido por Cabrilog e possui os mesmos princípios de utilização do Cabri Géomètre II, com a diferença de ser o primeiro *software* criado para estudar objetos de três dimensões como, por exemplo, a Geometria Plana e Espacial. Portanto, todo tipo de figura tridimensional pode ser criado e manipulado, onde, não só conceitos de Geometria podem ser trabalhados, mas também, de Aritmética e Álgebra (Marcílio, 2017).

Figura 3 - Interface do Cabri 3D



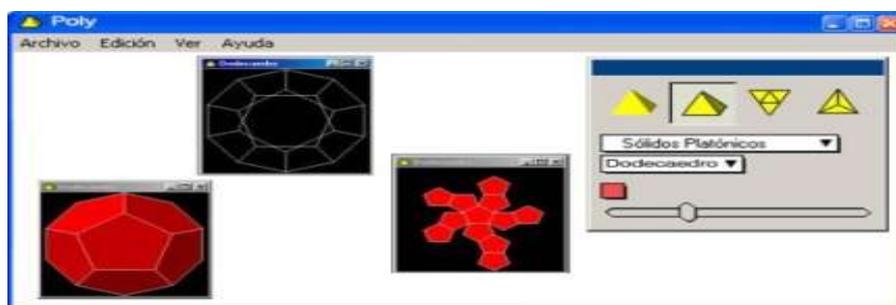
Fonte: Marcílio (2017).

Desta maneira, na Geometria Plana temos algumas facilidades na abordagem do estudo, pois existem modelos concretos onde os alunos podem se basear, como por exemplo, as superfícies pelas quais escrevemos. Na transição do estudo da Geometria Plana para Geometria Espacial não existem exemplos mais práticos, com o intuito de facilitar a visualização em três dimensões.

5.4. Poly

Software Poly (Figura 4) foi criado pela Pedagoguery Software. O Poly permite a investigação de sólidos tridimensionalmente (com possibilidade de movimento), dimensionalmente (planificação) e de vista topológica. Possui uma grande coleção de sólidos, platônicos e arquimedianos entre outros (Brito, 2017).

Figura 4 - Interface do Poly



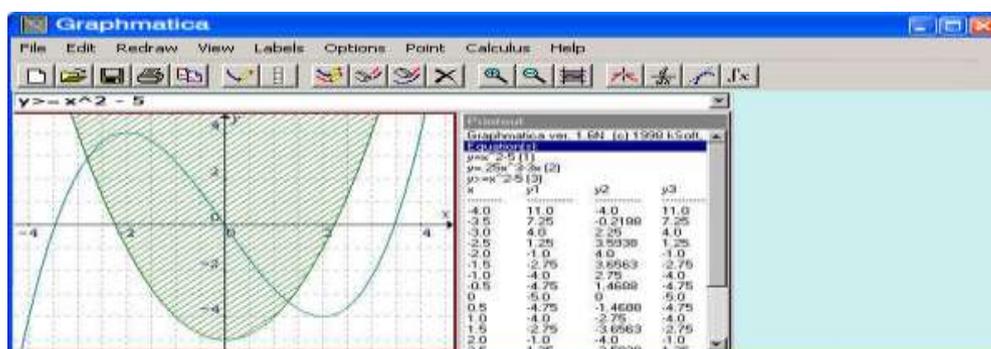
Fonte: Brito (2017)

Trata-se de um programa gratuito que possibilita a construção e visualização de diversos poliedros. Este *software* permite fazer a planificação, criar figuras que podem ser usadas para ilustrar trabalhos ou serem disponibilizadas na internet Brito (2017).

5.5. Graphmatica

O Graphmatica, de Keith Hertzner e Carlos Malaca possui os recursos de desenhar gráficos na sua tela de trabalho, utilizando duas dimensões. O programa possui uma interface simples (Figura 5) e de fácil manipulação. Sua instalação é gratuita, a partir do endereço oficial do programa (Brito, 2017).

Figura 5 - Interface do Graphmatica



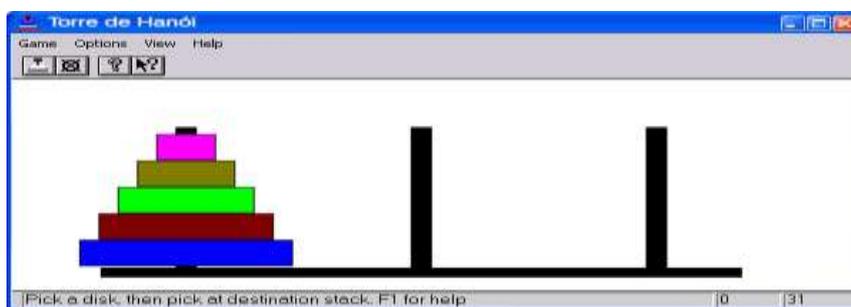
Fonte: Brito (2017).

Deste modo, Brito (2017) destaca que este *software* desenha gráficos de funções. Visualiza o gráfico de várias funções simultaneamente. Calcula o valor da função para um determinado elemento de seu domínio. Excelente para quem está estudando funções.

5.6. Torre de Hanói

Jogo de origem asiática, Torre de Hanói (Figura 6) que permite que o jogador desenvolva o raciocínio e crie estratégias para resolver problemas (Brito, 2017).

Figura 6 - Torre de Hanói

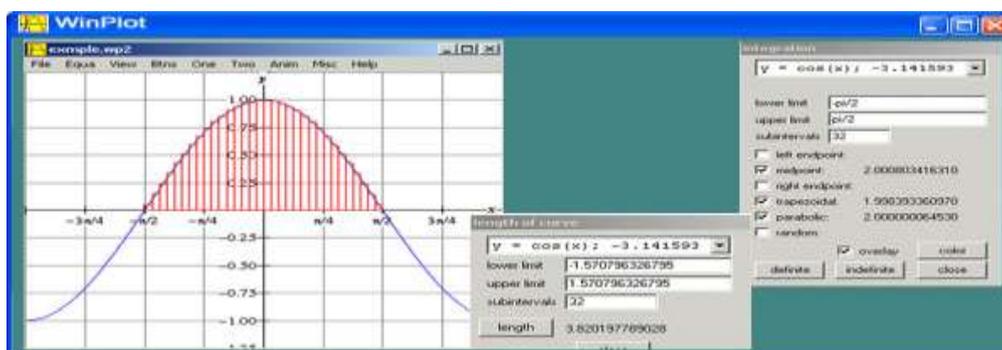


Fonte: Brito (2017).

5.7. Winplot

O software Winplot (Figura 7) possibilita que se construa gráficos a partir de funções elementares. Possibilita que se construa gráficos em duas e três dimensões e ainda que se trabalhe com operações de funções (Brito, 2017).

Figura 7 - Interface do Winplot



Fonte: Brito (2017).

5.8. Construfig 3D

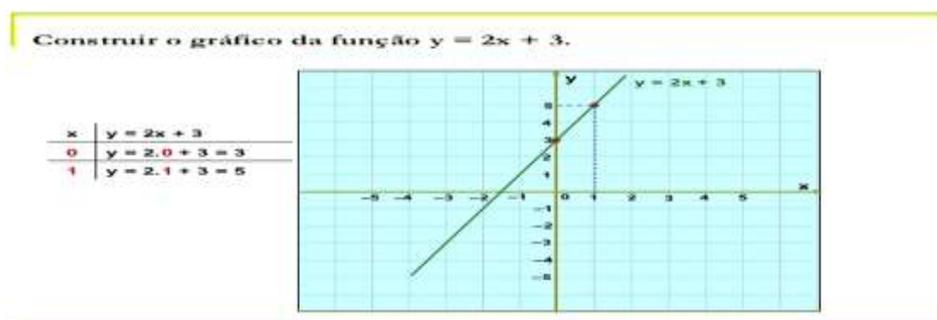
Trata-se de um software livre e código aberto, de interface bastante simples que permite a composição e visualização de figuras espaciais a partir de figuras planas selecionadas pelo aluno.

Desenvolvido para alunos que estão iniciando o estudo da geometria. O Construfig 3D (Figura 8) auxilia na identificação das figuras planas e espaciais. O sistema é bastante interativo de fácil manipulação, possibilitando aos alunos uma postura dinâmica em relação à aprendizagem e composição de figuras espaciais, e seu nome é devido à construção de figuras em 3D (J. L. de S. Mendes & Carvalho, 2007).

Aduzem Marilena Bittar, Chaachoua e Freitas (2004) que com este recurso (Figura 32), o professor pode aplicar testes e provas com o intuito de verificar os caminhos que cada

aluno realizou para obter os resultados apresentados, avaliando-os de forma mais justa e fazendo também sua própria auto avaliação. O principal objetivo do Aplusix é ajudar a resolver exercícios de cálculos numéricos e algébricos e problemas, permitindo melhorar as competências dos alunos, diminuindo erros de cálculo, e mostra como resolver os exercícios para os alunos que têm necessidade.

Figura 8 - Gráfico da Função $y=2x+3$



Fonte: Marilena Bittar, Chaachoua & Freitas (2004).

Nos últimos tem se observado que os debates voltados para as dimensões educacionais e educação matemática foram alargados. O cenário em que a Educação se encontra não se restringe apenas a considerar os processos de ensino, a questão da aprendizagem também é bastante debatida e, em decorrência disto, algumas mudanças no contexto social e na educação podem ser observadas.

Desta forma, o professor precisa estar preparado para atuar nesse novo contexto educacional, promovendo o desenvolvimento do aluno e criando condições para que ele possa interagir no meio ao qual está inserido. Em suma, torna-se indubitável que na atualidade, não é apenas possível, mas também necessário que a prática pedagógica leve em conta a investigação dos recursos das tecnologias digitais no contexto didático e pedagógico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas tecnológicas se consubstanciam em instrumento notável na educação, sobretudo, quando articulada a uma adequada prática formativa, a qual é oriunda de práticas pedagógicas que refletem a mediação entre os indivíduos (alunos e professores) e as tecnologias, possibilitando assim, a produção do saber por meio das TIC's. Indubitavelmente, a construção de conhecimentos matemáticos se relaciona diretamente com as aplicações

tecnológicas, bem como, com a interpretação de fatores ambientais, sociais, políticos e econômicos tem se apresentado como fundamental na atualidade.

Além disso, deve-se considerar ainda a importância das práticas de ensino onde o conhecimento matemático é entendido como construção histórica e, portanto, objeto que passou por mudanças decorrentes dos processos de produção e reconstrução sociocultural, tendo sua linguagem reconfigurada em contextos diversos e suas inter-relações ampliadas à outras áreas do saber científico.

Sendo assim, para que se tenha sucesso com a utilização das novas tecnologias é fundamental que haja mudanças em muitos paradigmas referentes à educação, pois para muitos, ainda impera a tradição impressa no estilo adotado pelo professor, o qual se fundamenta em práticas costumeiras e positivistas que se solidificam por meio dos aspectos inflexíveis transpassados pelos professores. Indubitavelmente, esta postura tem se apresentado como um dos grandes obstáculos para a inovação tecnológica no âmbito escolar.

Foi possível verificar ainda que os novos recursos tecnológicos, ao serem inseridos no contexto escolar, consubstancia-se em uma ferramenta didático-metodológica de muita utilidade para o professor, que tem a possibilidade de propiciar a apreensão do conteúdo trabalhado em sala de aula de forma mais, simples e interativa. No entanto, sua utilização ainda é, para muitos professores da disciplina, um grande desafio. Em suma, foi possível constatar a importância da Matemática e de todas as outras disciplinas estudadas para a vida de todos os estudantes. Neste sentido, a matemática deve ser trabalhada de forma que possibilite tanto a compreensão quanto a aplicabilidade deste componente diariamente.

REFERÊNCIAS

- Bittar, M., Chaachoua, H., & Freitas, J. L. M. de. (2004). *APLUSIX: um software para o ensino de Álgebra Elementar. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...* Pernambuco.
- Bonilla, M. H. S. (2005). *Escola Aprendente: para além da Sociedade da Informação*. Rio de Janeiro: Quartet.
- Brito, J. E. (2017). Softwares Matemáticos. *Instituto de Biociências, Letras E Ciências Exatas Da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)*, p. 1. São Paulo.
- Carvalho, A. M. P. de, & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações* (10., Vol. 28). São Paulo: Cortez.

Dowbor, L. (2011). *Reprodução Social: nova edição em três volumes*. Rio de Janeiro: Vozes.
Educação, M. da. (1997). Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. MEC/Semtec. Brasília: MEC/SEF.

Hohenwarter, M. (2007). *GeoGebra: informações*. Recuperado em 26 agosto, 2017 de https://www.app.geogebra.org/help/docupt_BR.pdf. (H. B. Neto, L. de Lima, A. P. A. Freitas, & A. S. de Oliveira, Trans.). São Paulo: São Paulo.

M, BITTAR (2010). *A Escolha do Software Educacional e a Proposta Didática do Professor: estudo de alguns exemplos em matemática*. Campo Mourão: Editora de Fecilcam.

Marcílio, U. da C. (2017). *Geometria Espacial no Cabri 3D*. Recuperado em 18 julho, 2017 de <http://www.mat.ufg.br/bienal/2006/poster/ulysses.pdf>.

Mendes, J. L. de S., & Carvalho, J. V. (2007). CONSTRUFIG 3D: Uma Ferramenta Computacional para apoio ao ensino da Geometria Plana e Espacial. *Revista Novas Tecnologias Na Educação (RENTE)*, 5(1), 1–11.

Palloff, R. M., & Pratt, K. (2002). *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line*. Porto Alegre: Artmed.

Pontes, E. A. S. (2019). A Capacidade de Gerar Soluções Eficientes e Adequadas no Processo Ensino e Aprendizagem de Matemática. *Revista Psicologia & Saberes*, 8(10), 193-205.

Sant'Anna, A. (2011). A história do lúdico na educação. *REVEMAT*, eISSN 1981-1322, Florianópolis (SC), 6(2), 19–36.

Santos, R. dos, Loreto, A. B., & Gonçalves, J. L. (2010). Avaliação de Softwares matemáticos quanto a sua funcionalidade e tipo de licença para uso em sala de aula. *Revista de Ensino de Ciências E Matemática - REnCiMa*, 1(1), 47–65.

Simões, V. A. P. (2002). *Utilização de novas tecnologias educacionais nas escolas da rede estadual da cidade de Umuarama-PR*. Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Silva, M. (2000). *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet Editora.