

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WOLFRAM MATEMÁTICA EM AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

BARROS DA SILVA, Mauro
RU 1367436 STACHESKI, Geison Carlos

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados que foram obtidos a partir a inserção e aplicação do software educacional Wolfram Matemática em aulas de física para alunos do ensino médio. Neste artigo são apresentadas várias reflexões referente as contribuições do uso dos softwares para aprendizagem em aulas de física do ensino médio. Como objetivo se procura promover a discussão e também avaliar o quanto o software Wolfram Matemática, pode contribuir no processo de aprendizagem dos cálculos nas resoluções de exercícios propostos em sala. A metodologia foi revisão bibliográfica em livros, artigos científicos e textos da internet com a finalidade de testar a possibilidade deste software, contribuir para uma melhoria no aprendizado dos estudantes de física do ensino médio. A conclusão principal é que o Wolfram Matemática assim como muitos outros softwares educacionais, auxilia na motivação do aluno em resoluções de problemas matemáticos.

Palavras-chave: Software Wolfram Matemática. Aperfeiçoamento didático. Ensino médio.

1

2 INTRODUÇÃO

O tema deste artigo Utilização do software Wolfram Matemática em aulas de física do ensino médio, surgiu da necessidade em encontrar uma solução para o problema do desinteresse estudantil de Física no ensino médio, já que, as inovações anteriormente propostas chegaram até os dias de hoje trazendo relatos de alunos entediados e pouco interessados por estudar física.

Com isso, observando a triste defasagem dos alunos nas aulas e a constante desmotivação e relatos de dissidência escolar por causa dos cálculos, procurou-se inserir o uso de um software educacional nas aulas de física, no sentido de motivá-los a

melhorar o desempenho. Surgiu aí a oportunidade de introduzir o software Wolfram Matemática em aulas do ensino médio.

Estreitar as relações entre os estudantes do ensino médio e a Física é o primeiro dos 3 objetivos específicos e é esta a intenção por trás desse projeto que visa inserir a tecnologia da informática em sala de aula, não para substituir o professor, mas, para ser um somatório importante na busca por melhor rendimento escolar que vem cada vez mais desacelerando pela desmotivação.

Tornar as resoluções de exercícios de Física mais atraentes é o segundo objetivo específico desse trabalho que consiste em inserir o software Wolfram Matemática nas aulas de física, com este recurso certamente haverá algo de atrativo, pois, a interface do software é bastante didática e é possível inserir valores ou medidas que automaticamente o resultado aparece, pois, neste software é possível resolver atividades das mais variadas áreas das ciências exatas.

Motivar o estudo da Física e promover a inclusão digital e social é o terceiro objetivo específico de 3 deste trabalho e sabendo que com a inserção da informática como recurso digital, aumenta o foco do estudante consideravelmente, o rendimento será certo.

Optar pelos recursos digitais pode ser um caminho promissor que se desponta no horizonte e talvez seja com a introdução deste software em aulas de física no ensino médio. É notável que estudantes do ensino médio alimentam um interesse especial pelas facilidades deste software pelo fato de ser muito fácil de operar e não trava nos programas operacionais atuais.

Surgiu nos educadores a necessidade em renovar seus métodos de agir e pensar na educação, pois, a formação dos professores tem sido discutida em práticas institucionais e com isso propuseram e inseriram métodos que imaginavam ser eficazes no ensino de física para alunos do ensino médio.

A justificativa para se introduzir este recurso seria acabar com a monotonia e cansaço proporcionado por aulas ministradas da forma antiga com giz e lousa ou slides que transformam as aulas de física tediosas, longas e improdutivas. Com a introdução do software Wolfram Matemática como ferramenta de aprendizagem, estudantes poderão trocar experiências e transformarão a própria sala de aula em um ambiente de inclusão social.

O objetivo principal deste trabalho é motivar o aluno do ensino médio nesta longa caminhada com a física pois, a partir da motivação do aluno suas pesquisas fluirão com muito mais facilidade. Hoje, nota-se um grande desinteresse por parte de alunos em seguirem a carreira na área da física, talvez pelo fato da experiência ao longo de sua trajetória no ensino médio, não ter sido agradável.

Especificamente é importante objetivar o estreitamento das relações entre o estudante de física do ensino médio e a disciplina, também visa motivar o estudo da física e promover a inclusão social. O software Wolfram matemática vem para tornar as resoluções dos exercícios de física mais atraentes, pois, o programa oferece maior facilidade com os cálculos.

A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica em livros, sites e artigos acerca da inserção de softwares em sala de aula como ferramenta importante no desenvolvimento de pesquisas.

Com o livro Computadores em sala de aula: métodos e usos, é demonstrado um tripé: conteúdos, metodologias e ferramentas que vem promovendo mudanças significativas no panorama escolar. Uma das partes deste tripé que são os conteúdos em que autores comentam sobre a preocupação de se saber qual conteúdo um software pode carregar, se é ou não educativo.

A metodologia também é uma parte deste tripé em que, se espera saber como será o compartilhamento do conhecimento pelo professor aos alunos.

As ferramentas tecnológicas são o outro pé deste tripé que significa o tipo de ferramenta que será utilizada para a construção do conhecimento.

A metodologia utilizada foi uma pesquisa em livros, sites e artigos.

2. METODOLOGIA

Este artigo é uma revisão bibliográfica de natureza descritiva básica e foram utilizados livros de autores consagrados e experientes no assunto da inclusão de software educativo em sala de aula, artigos científicos e páginas na internet e também revistas conceituadas, sites.

Com o objetivo de demonstrar a importância do software Wolfram Matemática em sala de aula, neste trabalho foram usados autores experientes neste ramo do ensino.

Ao optar por uma pesquisa qualitativa para a realização deste artigo, já indica que existe a necessidade de descrever e entender os fenômenos envolvidos nessa relação de ensino-aprendizagem. Neste caso, o software educativo é inserido em sala de aula e o professor, o mediador da transmissão do conhecimento, sintetiza o ensino para que o estudante seja alcançado pela disciplina.

Este trabalho também tem o objetivo de reunir as mais importantes obras em torno do ideal que é o de contribuir para uma melhor metodologia de ensino em escolas brasileiras.'

Nos livros aqui selecionados, foi possível pesquisar pelo método de coleta e análise, como a introdução de software educativo tem tornado aulas mais interessantes com estudantes atentos aos recursos digitais do software, pois, a possibilidade de manuseio fácil e também da grande quantidade de operações que se pode fazer é enorme.

É importante notar que, este artigo faz parte de um grande avanço metodológico no processo ensino-aprendizagem e que conta com coleta de dados das obras mais importantes do cenário educacional do Brasil. Certamente a contribuição que ele trará para o conhecimento escolar, fará a diferença nos dias que se seguirão.

3 INTRODUÇÃO DO SOFTWARE WOLFRAM MATEMÁTICA EM AULAS DE FÍSICA.

Este trabalho foi realizado baseando-se em obras importantes acerca da inserção do software Wolfram Matemática em sala de aula como ferramenta importante no desenvolvimento de pesquisas escolares, de campo e também na resolução de problemas rotineiros.

Em seu livro *Inclusão digital e educação – A nova cultura da sala de aula*, (Pischetola, 2016), expõe a importância de inserir recursos digitais em sala de aula onde se promove a inclusão digital e social. Já (Barba e Capella, 2012) com o livro *Computadores em sala de aula: Métodos e usos*, é demonstrado um tripé formado por conteúdos, metodologias e ferramentas que vem promovendo mudanças significativas no panorama escolar.

Utilizar tecnologia digital para melhorar o rendimento no ensino-aprendizagem entre professor e aluno é positivo, pois, o foco principal está baseado na construção do conhecimento pelo professor e refletindo os valores da disciplina nos alunos.

É necessário sempre buscar novas ferramentas como, os softwares no intuito de desenvolver as habilidades dos alunos ano a ano uma vez que se nota que a tecnologia também muda. Não basta fazer sempre a mesma coisa melhor com uma nova tecnologia, porém, devemos sempre buscar novos resultados (BATES, 2017).

A escolha do tipo de ensino é fundamental no sucesso do ensino-aprendizagem e esta pode ser afetada pela metodologia e pelo design do ensino, porque, o sucesso dessa relação dependerá muito do estilo do método que será empregado em sala de aula. As diferentes metodologias de ensino podem levar a qualquer outro tipo de resultado na aprendizagem, assim, é importante ter, na era da informática, habilidade e conhecimento.

Para Wenger(1987), quando se utiliza o computador para dividir informação com o estudante, ele passa a ser visto como uma máquina de ensinar. Toda a instrução pedagógica será auxiliada por ele e os softwares inseridos no mercado, evidenciam que o computador desempenha a mesma função do professor ou talvez melhor.

Pelo fato de o software não se esquecer de algo que foi programado isso o torna bem mais confiável que o professor que pode ser passivo de esquecimento. A imagem do professor em sala de aula por si só já transmite a sensação de confiança e de conhecimento para o aluno. O software é introduzido para ser um acréscimo.

Pelo software educativo ter a sua interface com animações em cores e som e com uma apresentação totalmente diferente da que o professor tradicionalmente faria com giz, não significa que teria uma qualidade superior a do professor.

Segundo Andreza Lopez(2018 p.21), há muito professor que tem muita dificuldade em lidar com esta novidade talvez porque são os chamados imigrantes digitais que são aqueles que nasceram na era analógica do ensino, os chamados tradicionais. Diferente dos imigrantes digitais os nativos nasceram em uma sociedade conectada com isso, não vêm com naturalidade esse avanço tecnológico diferentemente dos chamados nativos digitais que as vêm.

Por se tratar de uma fase importante do ensino-aprendizagem, é necessário que esses professores se adaptem rápido às mudanças tecnológicas, que são a introdução do computador em sala de aula como metodologia em um local onde se usava lousa e giz. Se preparem tecnicamente, pois, a juventude atual é atenta, veloz e crítica. Informatizar as salas com computadores que trazem o software Wolfram Matemática para a introdução nas aulas de física, também representará um avanço significativo.

De acordo Valente(1999 p.3), isso deve ocorrer com a atenção voltada para o computador e sendo mediado pelo professor capacitado que os orientará pelos caminhos digitais para que eles, os alunos, não percam a atenção. Com isso, estudantes do ensino médio terão uma facilidade maior na resolução dos exercícios.

3.1 ASOFTWARES EDUCATIVOS: PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

Em concursos públicos ou privados ou em provas para vestibular como o Exame Nacional do Ensino Médio o ENEM, por exemplo, que é uma das portas de entrada para a universidade, sabe-se que o cálculo matemático é um peso a parte. E quando se fala em cálculo matemático, é difícil não envolver a matemática propriamente dita, a física e a química.

Em aulas de cinemática, por exemplo, nos cálculos de velocidade ou aceleração é importante que o aluno tenha habilidade nos cálculos se quiser ter êxito na resposta, por isso o empenho por parte do estudante é fundamental .

Alunos de toda a rede pública e privada, se esforçam para tirarem boa nota em suas provas que, com o passar do tempo, tem se mostrado ser extremamente técnica e pesada e para isso, é importante tomar alguns cuidados quando se decide participar de um exame assim. (VALENTE, 2001).

Alguns estudantes optam por se prepararem para concursos em centros preparatórios, já outros, optam por estudar por intermédio de um software juntamente com os professores. Há uma grande aceitação dos estudantes por estarem estudando utilizando o software Wolfram Matemática. Para estudantes que optarem se preparar para esses exames estudando por aplicativos ou softwares acessados ou instalados, é necessário que eles assistam tutoriais na internet que ensinam como operar cada um desses softwares. E o mais importante saber em que fase do ensino-aprendizagem pode ser utilizado.

Valente(1993) deixa um aviso que, quando falarmos em software com finalidade educacional, a fundamentação teórico-pedagógica necessitará de uma atenção elevada, pois, é importante destacar o público alvo, a metodologia e materiais de suporte que serão utilizados, sendo que para cada faixa etária tanto os materiais de apoio quanto o software mudam. Quando se tem um público alvo, fica mais fácil aplicar a metodologia adequada que irá combinar com a situação.

Como principal objeto deste artigo, o software Wolfram Matemática, diferentemente de todos os outros softwares e aplicativos de cálculo, conta com recurso especial que é suportado em todas as plataformas, windows, Linux, Mac e Android e tem seu público alvo além de grandes empresas é também indicado aos alunos do ensino médio.

Segundo Valente(1993), atualmente no mercado existe uma variedade enorme de aplicativos e softwares, porém, nem todos servem para alunos de certa faixa etária ou série de ensino. Alguns deles não tem a metodologia adequada de ensino esperado e quando isso acontecer, o aluno deverá ir atrás de novos conteúdos ou de estratégias.

Criado em 1988 por Stephen Wolfram com a participação de Steve Jobs em Champaign, Illinois, foi ofertado pela NASA como software padrão para seus funcionários, passou também a ser utilizado em escolas americanas e corporações militares.

É um software instalado e não aplicativo e você pode utilizá-lo em aulas de física, matemática, biologia, engenharia, entre outros. Sua interface integra duas partes: a gráfica e o Kernel. O Kernel é a parte que interpreta as expressões e o próprio Wolfram Matemática interpreta os dados e fornece o resultado na tela. Já a interface gráfica é onde o estudante irá trabalhar os gráficos.

Em aulas de física, por exemplo, o aluno insere os dados referente a operação desejada e em seguida ao pressionar a tecla enter, o resultado é logo observado na tela do computador. Para o esboço de gráficos o procedimento é semelhante. Ao inserir os dados referentes aos eixos x e y e pressionar a tecla enter, um gráfico será mostrado na interface do software Wolfram Matemática que é encontrado em todas as plataformas digitais, porém, só é encontrado na versão para computador e não como aplicativo.

As figuras 1 e 2 mostram a interface do software Wolfram Matemática exibindo gráfico e cálculo, respectivamente.

Figura 1 – Gráfico W. matemática

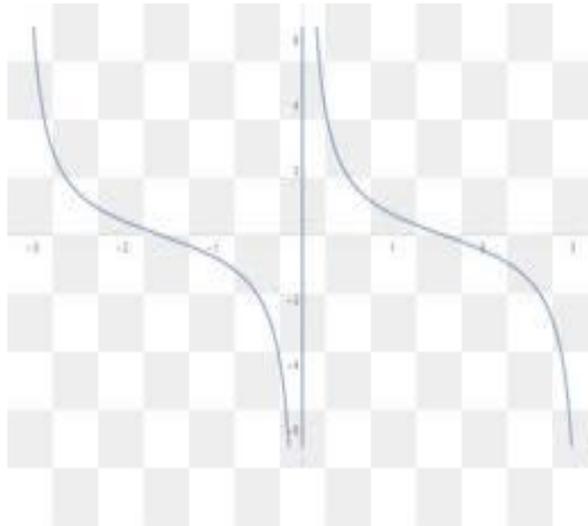
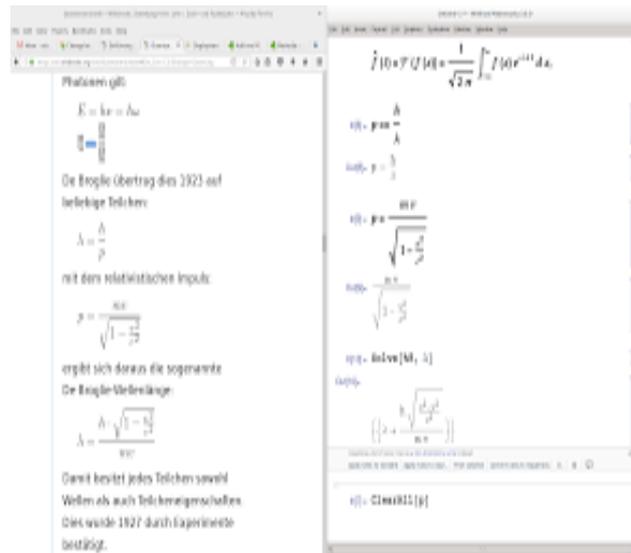


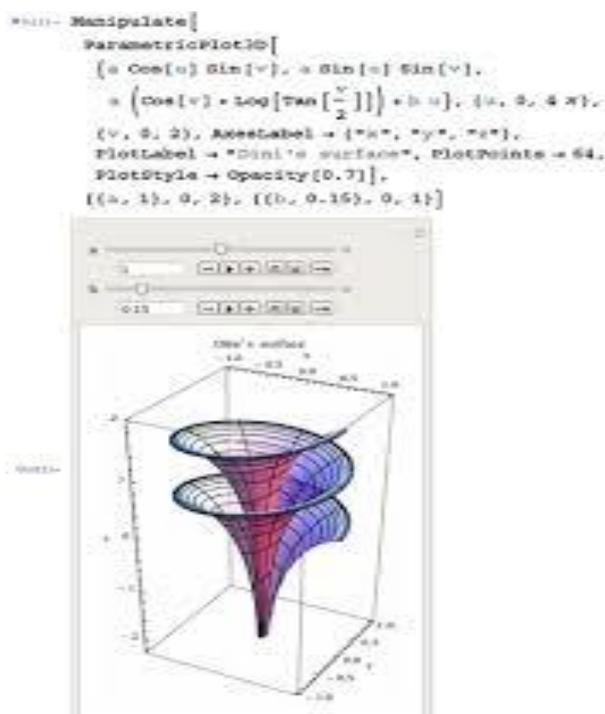
Figura 2 – interface de cálculo do W. matemática



Fonte: Novosalunos.com.br

Abaixo é mostrado na figura 3, o gráfico formado pela inserção dos dados que tem uma forma espiral tridimensional o que mostra maior precisão em aulas demonstrativas.

Figura 3 – Interface de gráfico do W. Matemática.

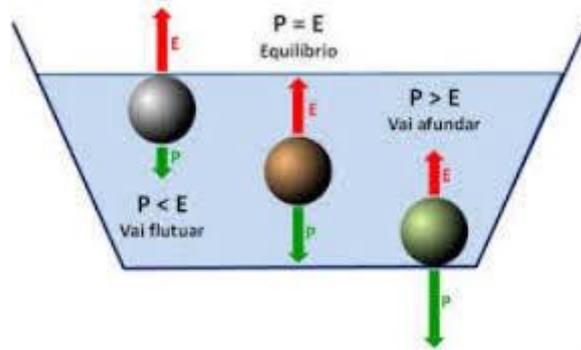


Fonte: Novosalunos.com.br

É grande a aplicabilidade do software educativo Wolfram Matemática em aulas de física do ensino médio. Em cinemática, por exemplo, para movimento uniforme pode-se introduzir os dados do problema em fórmulas previamente encontradas no software, que logo será apresentado o resultado na tela.

Para estudar hidrostática o processo também é semelhante, pois, as pressões serão calculadas pelo próprio wolfram matemática. Na tela principal do software Wolfram Matemática, será necessário inserir os dados e em seguida clicar enter que logo aparecerá a resposta. As figuras 4 e 5 apresentam esquemas demonstrativos de hidrostática.

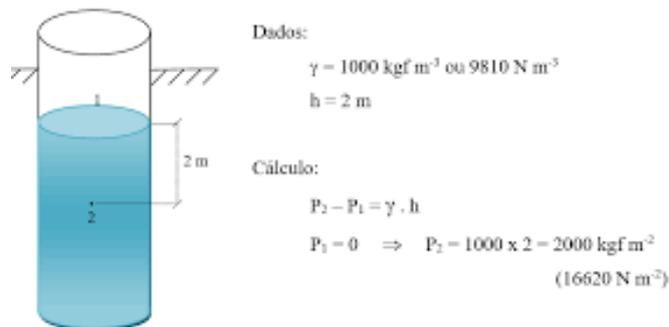
Figura 4 – Demonstração teórica do sistema hidrostático



Fonte: edisciplinas.usp.br

Figura 5 – Cálculo da pressão atuante em um líquido

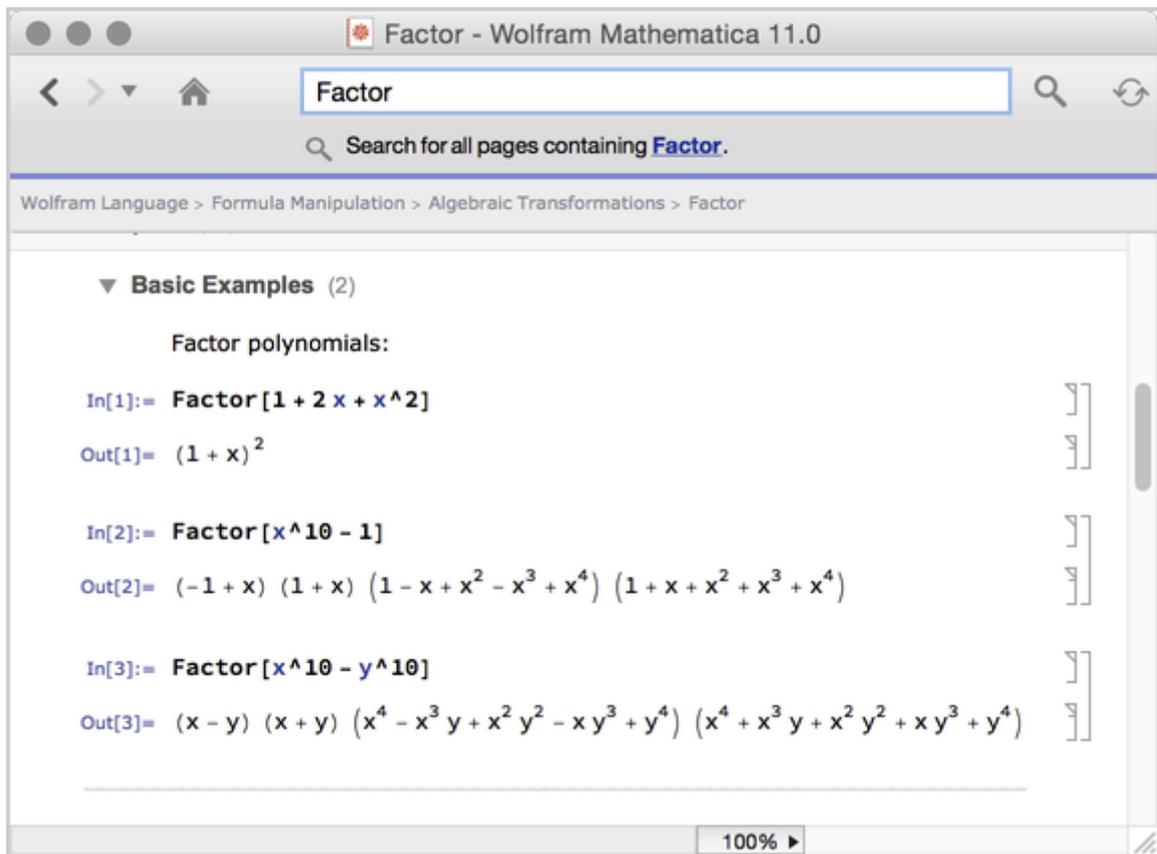
Pressão atuante em um ponto a 2 metros de profundidade em um poço de água.



Fonte: edisciplinas.uspbr

Para calcular com o software educativo Wolfram Matemática, o estudante precisa inserir no software os valores em frente as iniciais: in(1), a palavra em inglês factor. Depois, é preciso abrir colchete e inserir os dados indicados separados por sinal de (+) se for uma operação de adição. Nos problemas de física em que o aluno for realizar operações de subtração, o sinal (-) deverá ser colocado entre os valores a serem calculados. Em seguida pressionar enter e visualizar o resultado na tela. A figura 6 mostra, operações de adição, subtração e de adição e subtração juntas.

Figura 6 – Tela de inserção de dados



Fonte: wolfram.com

No caso de operações em que cálculos de polinômios forem necessários, na tela o estudante deverá digitar a palavra Factor na frente da sigla In(1), depois, é preciso digitar os valores a serem calculados e para achar o sinal de elevado do polinômio, o aluno deverá digitar o sinal de ^ (circunflexo) antes do valor se ao quadrado ou ao cubo.

É possível resolver problemas de termologia utilizando o software Wolfram Matemática porque o software trás em si todas as escalas termométricas anexadas: Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

No estudo de dilatação dos sólidos, pode-se usar também as funções do software Wolfram Matemática para solucionar problemas propostos em que é necessário o aluno calcular o tamanho dilatado em áreas de superfície, por exemplo. O coeficiente de dilatação também já é uma função inclusa neste software. A figura 7 mostra a interface de uma animação que também é possível com o Wolfram Matemática.

Figura 7 – Animação de problemas envolvendo movimento periódico.

Wolfram Mathematica 8

Resuelve problemas de optimización

spring mass damper

Proportional Derivative Controller

MECÁNICA

Movimiento oscilatorio de un cuerpo

NIKE

Honeywell

intel

BOSCH

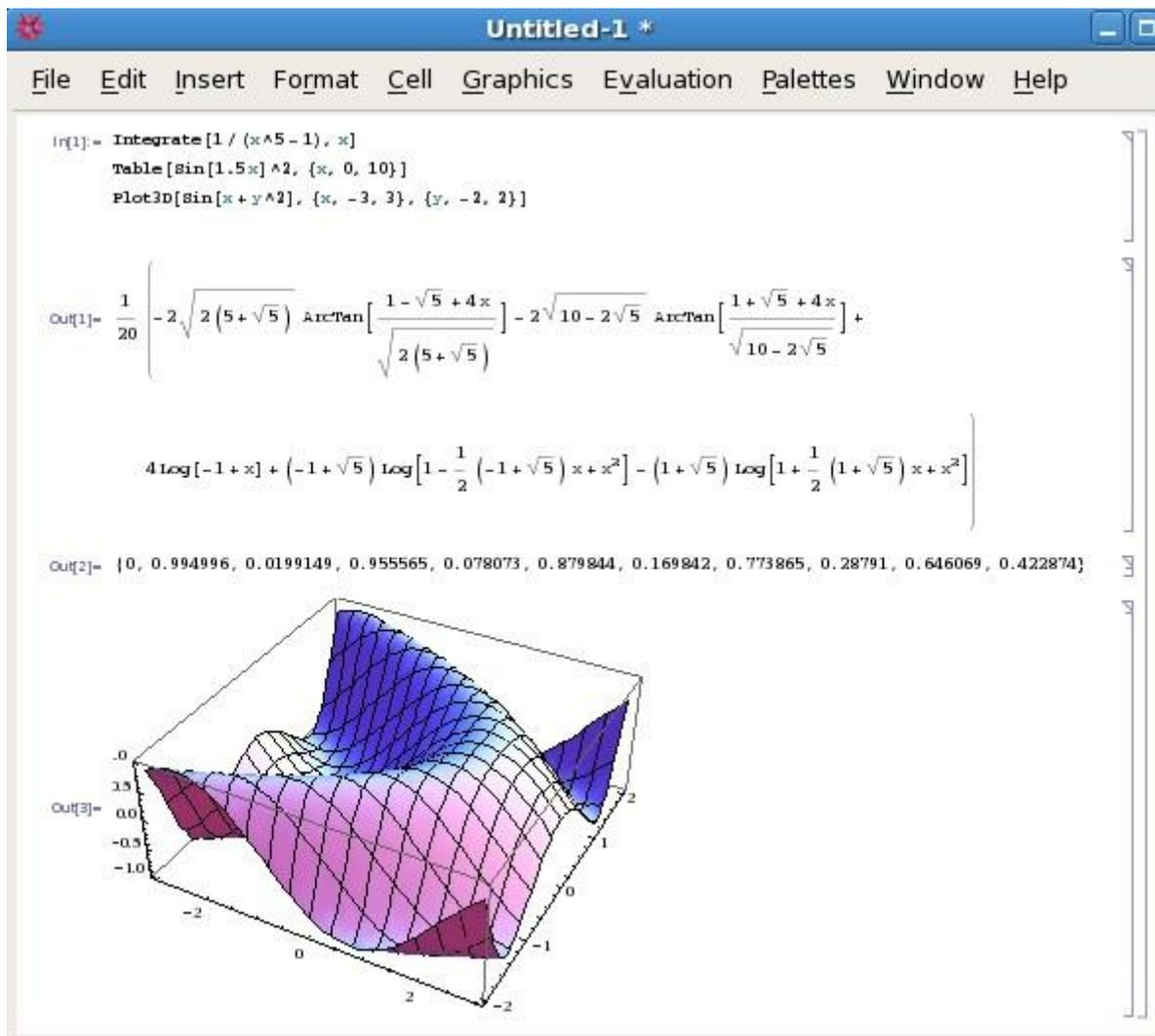
Fonte:pt-slidshare.net

Em aulas de movimento oscilatório que também é conhecido como movimento periódico, pode-se utilizar o software Wolfram Matemática para resolver cálculos de períodos ou frequência de movimento. Neste momento, o aluno irá inserir os dados do problema na interface do software e assim apertar enter para visualizar o resultado.

Quando se estuda ondulatória, tem-se a preocupação de se calcular corretamente o comprimento de ondas, frequência ou período. Classificá-las com relação ao seu sentido de propagação e se são uni, bidi ou tridimensionais. No entanto, o que causa terror aos estudantes de ensino médio são os exercícios envolvendo as equações fundamentais da ondulatória $v = \lambda f$, que calcula a velocidade de propagação da

onda. Tem-se também a equação de Snell $\frac{\text{sen}\theta_i}{\text{sen}\theta_r} = \frac{v_i}{v_r} = \frac{\lambda_r}{\lambda_i}$, em que se calcula a velocidade, o comprimento de onda e também o seno do ângulo. Todas essas operações são possíveis de serem realizadas utilizando o software Wolfram Matemática. A figura 8 mostra, a simulação de uma onda após serem plotados seus valores pelo software.

Figura 8 – Simulação aula de ondulatória

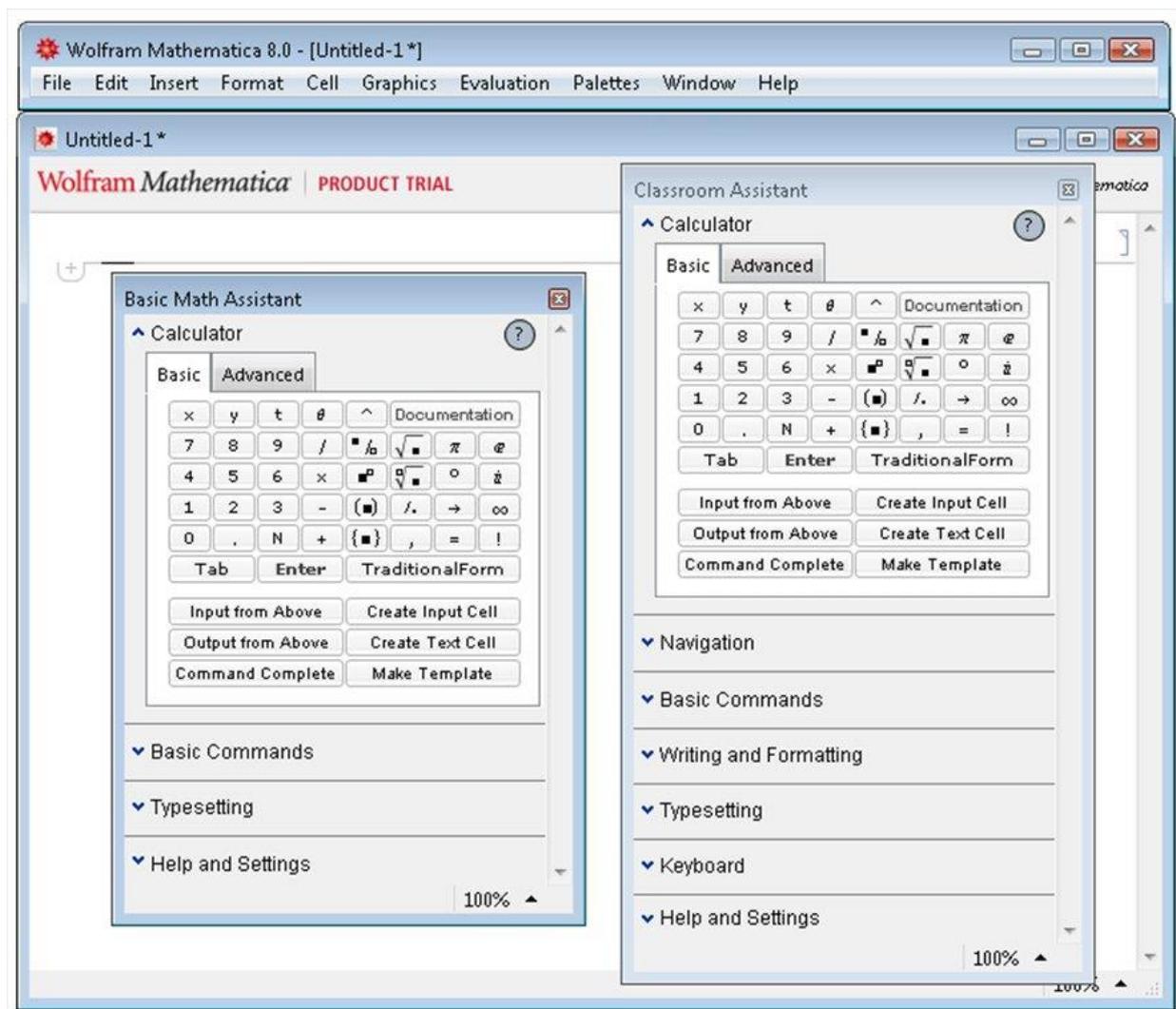


Fonte: google.com

O software Wolfram Matemática trás integrado em seu sistema, duas calculadoras que vão do básico ao avançado para que o usuário possa resolver todas as operações necessárias. Operações essas que podem ser adição, subtração, divisão ou multiplicação. Também pode se realizar operações envolvendo integrais e equações diferenciais.

Na sua interface se encontra também, opções de alteração das cores ou formato de escrita na tela. A figura 9 mostra as duas calculadoras incluídas no software Wolfram Matemática.

Figura 9 – Calculadoras básica e avançada.



Fonte: google.com

No ambiente de sala de aula, o professor pode sugerir aos alunos que façam simulações de situações reais em que seja necessário, calcular área dilatada de corpos sólidos lineares, por exemplo e como sendo mais atrativas, as aulas expositivas predominarão sobre todo o sistema inerte de ensino. Com a facilidade de se digitalizar e disponibilizar materiais didáticos com custos cada vez menores, as escolas optarão por utilizar estes recursos que são mais demonstrativos e dinâmicos.(BATES,).

O futuro das aulas expositivas é bastante promissor, pois, tem-se uma grande quantidade de instituições que preferirão oferecer cursos em que as aulas ministradas sejam atraentes para o estudante que já se mostra interessado nesse novo sistema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta pesquisa bibliográfica pudemos observar a eficiência em se introduzir o software Wolfram Matemática como ferramenta para estudantes do ensino médio.

Como resultado desta pesquisa, queremos expor os resultados positivos em se comparar todos os softwares e apps juntos com o Wolfram Matemática que tem suas funcionalidades voltadas para várias etapas do ensino-aprendizagem enquanto os aplicativos são para algumas faixas etárias.

Neste trabalho também foi apresentada a visão de vários autores que reforçaram e contribuíram com a ideia em questão com objetivo de avaliar e demonstrar a eficácia da utilização de softwares educativos em sala de aula.

Como pontos significativos devemos apresentar a descoberta desse software que mostrou-se ser muito colaborador com alunos de várias idades e séries se inserido como ensino-aprendizagem pelo corpo docente.

Para realizar esta pesquisa foi utilizada a informática na criação do ambiente onde o aluno, regido pelas orientações do professor, veja o computador e o software Wolfram Matemática como uma possibilidade de conhecimento, compreensão da realidade que o cerca e também de aprendizagem.

Assim sendo, quero finalizar este artigo notando a necessidade de descobrir como pesquisa futura, outras novas tecnologias que venham a colaborar cada vez mais com o ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BATES, A. W. Educar na era digital: Design, ensino e aprendizagem. *In*: BATES, A. W. **Educar na era digital**: Design, ensino e aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Artesanato educacional, 2017. ISBN 978-85-64803-07-7.

COMPUTADORES em Sala de Aula: Métodos e Usos. *In*: BARBA, Carme; CAPELLÀ, Sebastià. **Computadores em Sala de Aula**: Métodos e Usos. 1. ed. Rio de Janeiro: Penso, 2012. v. 1, cap. 1, ISBN 8563899708.

LOPEZ, Andreza. Desafios e Estratégias para a Educação a Distância 2. *In*: LOPEZ, Andreza. **Desafios e Estratégias para a Educação a Distância 2**. Paraná: Atena, 2018. v. 2, cap. 1, ISBN 978-85-455090-4-2.

PISCHETOLA, Magda. **Inclusão Digital e Educação: - A Nova Cultura da Sala de Aula**. *In*: **INCLUSÃO Digital e Educação: - A Nova Cultura da Sala de Aula**. 1. ed. Rio de Janeiro: PUC Rio, 2016.

VALENTE, J. Armando -**Análise dos diferentes tipos de Softwares usados na Educação** - NIED – UNICAMP, 1999a.

VALENTE, J.A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J.A.(org.).**Aprendendo para a vida**: os computadores na sala de aula. São Paulo: Cortes, 2001.

WENGER, E. Artificial Intelligence and Tutoring System: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. *In*: WENGER, E. **Artificial Intelligence and Tutoring System**: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. 1. ed. Califórnia: Morgan Kaufmann Publishers., 1987. v. 1.

