



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

SÁBIA BELLE CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA

ÊFÍSICO: sistema de auxílio à aprendizagem da cinemática no ensino médio

ARAGUATINS

2019

SÁBIA BELLE CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA

ÊFÍSICO: sistema de auxílio à aprendizagem da cinemática no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Licenciatura em Computação do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins – *Campus* Araguatins, como
exigência à obtenção do grau de Licenciatura
em Computação.

Orientador: Prof. Me. Rogerio Pereira de
Sousa

Coorientador: Prof. Esp. Laercio Pontin Junior

ARAGUATINS

2019

Oliveira, Sábila Belle Conceição.

Êfísico: sistema de auxílio à aprendizagem da cinemática no ensino médio /
Sábila Belle Conceição de Oliveira. – Araguatins, 2019. 39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em
Computação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins –
Campus Araguatins, 2019.

Orientador: Prof. Me. Rogerio Pereira de Sousa

Coorientador: Prof. Esp. Laercio Pontin Junior

1. Cinemática. 2. Ensino. 3. Sistemas. 4. Tecnologias Digitais

SÁBIA BELLE CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA

ÊFÍSICO: sistema de auxílio à aprendizagem da cinemática no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, como exigência à obtenção do grau em Licenciatura em Computação.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Rogério Pereira de Sousa (Orientador)
IFTO – *Campus Araguatins*

Prof. Me. Ramásio Ferreira Melo
IFTO – *Campus Araguatins*

Prof. Me Ennio Willian Lima Silva
IFTO – *Campus Araguatins*

Dedico este trabalho aos meus pais, exemplo de coragem, luta e vitória, os quais sempre me incentivaram, encorajaram e confiaram em mim durante a obtenção deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, provedor do meu conhecimento e protetor em todos os momentos.

Aos meus pais, por me darem a melhor educação e caráter que eu poderia ter. Seus ensinamentos estarão para sempre guardados em meu coração.

Aos meus familiares, em especial a minha irmã Lawrência, ao longo desses 5 anos foi nos duas contra tudo e contra todos. Ao meu irmão Margin, minha meta foi vencer por você. A minha Tia Lucia e Tia Josi, vocês duas foram essenciais nessa jornada.

A minha Estrela, por ter sido a melhor filha de quatro patas que eu poderia ter ganhado durante esses anos.

Aos meus amigos, por torcerem sempre por meu sucesso. Em especial a melhor Facção que aturou meus surtos, a Leticia que me ajudou a superar os momentos insuportáveis, e ao Pedro Grachet, sua ajuda foi essencial nessa jornada.

Ao meu orientador e professor da disciplina de Estrutura de Dados, professor Rogério, por todo conhecimento a mim repassado, pela paciência, pelo esforço e por ter acreditado no meu potencial.

Aos professores Ramásio e Laercio, por se tornarem meus amigos e por sempre me incentivarem a vencer os desafios. Sem vocês, nada disso seria efetuado.

À esta instituição de ensino, pela competência no trabalho que faz e por me conceder a oportunidade de realizar este sonho.

“A verdadeira motivação vem da realização, desenvolvimento pessoal,
satisfação no trabalho e reconhecimento. ”

Frederick Herzberg

RESUMO

A Cinemática, área da Física que atêm-se ao estudo dos movimentos, envolve uma grande matematização devido às suas inúmeras fórmulas. Na atualidade as tecnologias trazem dados, imagens e conteúdo de forma rápida e atraente vista pelos alunos, deste modo, cabe ao professor, integrar esses dados, ou seja, inserir as tecnologias no ensino da cinemática. Assim, o presente trabalho atenta-se a unir as tecnologias com a cinemática, de forma a trazer o ensino diferenciado a essa disciplina vista como complexa pelos alunos do ensino médio. Logo, mostra-se a implementação de um sistema de auxílio da Cinemática para o Ensino Médio, em escolas com recursos limitados e em acesso à internet. De tal modo, o Êfísico é um sistema *desktop* em linguagem Java e *off-line* para o ensino desta área da física.

Palavras-chave: Cinemática. Ensino. Sistemas. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

Kinematics, an area of physics that focuses on the study of movements, involves a great mathematization due to its numerous formulas. Nowadays technologies bring data, images and content in a fast and attractive way seen by the students, so it is up to the teacher to integrate this data, that is, to insert the technologies in the teaching of kinematics. Thus, the present work attempts to unite the technologies with the kinematics, in order to bring the differentiated teaching to this discipline seen as complex by the high school students. Therefore, the implementation of an aid system of Kinematics for High School, in schools with limited resources and in Internet access is shown. In this way, the Physicist is a desktop system in Java and offline for the teaching of this area of physics.

Keywords: Kinematics. Teaching. Systems. Digital Technologies.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	O Ensino da Cinemática e as Tecnologias Digitais	13
3	MATERIAIS E METODOS.....	19
3.1	Método do Trabalho	19
3.2	Engenharia de <i>Software</i>	20
4	O SISTEMA ÊFÍSICO.....	22
4.1	Análise de Sistema.....	22
4.3	Diagrama de Atividade	25
4.4	Interface do Sistema	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICES	35

1 INTRODUÇÃO

A Cinemática é a área da Física que estuda parte da mecânica, envolve o começo do ensino da Física descrevendo o ensino dos movimentos, a velocidade e a aceleração dos corpos a cada instante (VELOSO, M.S.O. 2018).

Gomes e Castro (2018), ressalta que as gerações estão evoluindo junto com as tecnologias, de forma que possuem facilidade para assimilar conteúdos por meio de novas tecnologias.

Portanto, torna-se interessante que seu estudo inicial seja realizado de maneira interativa e atrativa, envolvendo ferramentas que estimulem os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Assim, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC, propiciam as escolas uma maneira diferenciada para o ensino da Física, tornando-se imprescindível utilizá-las como apoio durante esse processo.

Durante o Ensino Médio os alunos encontram-se mais dispersos, como ressalta Gomes e Castro (2018), principalmente nas disciplinas consideradas da área de ciências exatas, como a Física e a Matemática. Assim, partindo do pressuposto de que os alunos entendem a Cinemática como uma extensão da matemática de difícil compreensão, Moran (1999), explica que as tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. Cabendo ao professor o papel de ajudá-los a interpretar esses dados, a relacioná-los e a contextualizá-los.

Deste modo, o ensino da Cinemática que ocupa grande parte do currículo de física no Ensino Médio é abordado com uma metodologia tradicional exageradamente baseada com conteúdo matematizados, ocasionando o distanciamento dos alunos. Assim, ressalta-se o seguinte problema: Como levar o ensino da Cinemática de maneira diferenciada, em lugares que não tenham acesso à internet e oferecer um sistema compatível com diversas plataformas, abordando o conteúdo de forma completa?

No ensino de física é possível encontrar *softwares* sobre temas diversos, que abordam os assuntos de formas separadas, mas são raros os sistemas abrangentes e em língua portuguesa que contemplem e possam ser trabalhados durante a abordagem do conteúdo ao longo do ano letivo. Lacerda (2012), aponta que no Ministério da Educação é possível encontrar aplicações educacionais para o ensino da Cinemática, e além da existência pode-se desenvolver qualquer tipo de sistema educacional desejado, que atenda necessidades específicas.

Junto com as TDIC surgem os *softwares desktops* que auxiliam durante o processo de instrução. A definição de Sistemas *desktops* é dada aqueles *softwares* que são acessados diretamente no computador sem a necessidade de acesso à internet. Martin (2012), frisa que é um *software* compilado que utiliza os recursos do Sistema Operacional do Computador, além disso, os sistemas *desktops* não precisa necessariamente está instalado na máquina, podem apenas serem executados e utilizados pelo usuário por um arquivo executável.

Assim, apresenta-se o Sistema Êfísico, inicialmente implementado por Bolsistas de Iniciação à Docência do PIBID, subprojeto Informática Araguatins. A ideia da aplicação surgiu durante entrevistas com professores de Física nas escolas campos do PIBID, partindo da necessidade de informatizar o processo de ensino, como forma de atrair a atenção dos alunos, disponibilizando o ensino de forma rápida e *off-line*.

Este software foi desenvolvido em linguagem Java para *desktop*, sendo compatível para plataformas *Windows* e *Linux* a fim de levar uma alternativa a mais de ensino em localidades que o acesso à internet seja escasso e as tecnologias sejam limitadas. O Êfísico é uma ferramenta de auxílio para o ensino de Física, para proporcionar ao professor a chance de realizar uma aula, que vá além da “memorização de funções matemáticas” (BUSE, A. 2014).

O sistema auxilia na resolução de cálculos e permite a aproximação do conteúdo através do banco de questões e dos conteúdos disponibilizados. Para atender a questão de pesquisa o presente trabalho tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento do sistema Êfísico. Implementar a técnica do modelo de desenvolvimento de *software* de Prototipação e a técnica de Análise Orientada à Objetos, a fim de explicar as funções e aplicações do sistema. Por fim, utilizar o NetBeans e a linguagem de Programação Orientada à Objetos no desenvolvimento da aplicação.

Deste modo, o seguinte trabalho está dividido em 5 sessões. Na sessão 2 é abordado o Ensino da Cinemática e as Tecnologias Digitais, de modo a trazer trabalhos correlatos. Na parte 3 explana-se sobre a metodologia utilizada no desenvolvimento deste artigo e do *software* proposto. A sessão 4, apresenta o sistema e suas funções, bem como imagens de suas telas. E por fim na última sessão trata sua importância para alunos e professores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino da Cinemática e as Tecnologias Digitais

Ao deparar-se com os alunos em sala de aula o professor deve lembrar-se de suas bagagens históricas, pois é notório “a falta de motivação nos alunos do ensino médio em disciplinas da área de Ciências Exatas” (OLIVEIRA, M.P.S. et al. 2004). Isso ocorre devido a forma de apresentação dos conceitos teóricos e dificuldade de aprendizagem dos alunos, as experiências com situações apresentam informações e ideias novas, e assim, existem limitações nas práticas de ensino que dificulta a aproximação desses com a Física.

Buse (2014), afirma que a física, precisamente a Cinemática envolve um conjunto de teorias, tornando-se complexa e exaustiva, devido ao seu número de fórmulas Físicas. Além de ser apresentada no ensino médio de forma errônea para obtenção da aprendizagem, destacando-se as seguintes:

(1) tempo excessivo dedicado ao seu estudo, muitas vezes em detrimento do estudo de temas mais importantes, como a Dinâmica e a Gravitação; (2) falta de experimentos realizados pelos alunos; (3) incapacidade de visualização concreta dos movimentos por parte do aluno, reduzindo, às vezes, sua aprendizagem a um conhecimento abstrato e infrutífero de um grande número de fórmulas e terminologias, sem correlação com a natureza. (NAPOLITANO, H.B. LARIUCCI, C. 2001)

Segundo Junior (2008), o conteúdo programático de Física para o ensino médio em seu primeiro ano, destina-se a maior parte do tempo ao ensino da Cinemática, os recursos didáticos resumem-se a lousa e pincel, o que demonstra a falta de metodologias de ensino que proporcione tarefas diferenciadas. Deste modo, o ensino e aprendizagem da Cinemática deve ocorrer pelo reconhecimento de conceitos que podem ser apresentados com o auxílio de um novo material.

Ao trabalhar com materiais e ferramentas diferentes, altera-se a aprendizagem do aluno, de forma a influenciar positivamente em sua obtenção de sabedoria. Silva (2017), frisa que aprender e ensinar Cinemática está longe de ser um mero processo de repetição e acumulação de fórmulas. O ensino da Cinemática deve ocorrer de forma inovadora e com recursos diferenciados, como a implantação de tecnologias que proporcionam melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, somado a dificuldade do ensino e aprendizagem da cinemática, Dornelles (2001), ressalta a falta de escolas que detenham laboratórios de informática equipados com máquina atualizadas e completas, sua utilização e a falta de

conteúdos atualizados devido aos poucos recursos disponíveis. Deste modo, Moran destaca alguns pontos que devem ser levados em consideração no processo de ensino aprendizagem:

Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados. Temos informações demais e dificuldade em escolher quais são significativas para nós e conseguir integrá-las dentro da nossa mente e da nossa vida (MORAN, J. M. 1999).

Portanto, na atualidade as escolas podem contar com as novas tecnologias digitais, explorar seu uso na sala e propor novas metodologias de ensino. Pois as TDIC's colaboram para uma educação de qualidade e grande variedade educativa, tornando-se possível desenvolver aplicações para atender uma necessidade específica no ensino da Cinemática.

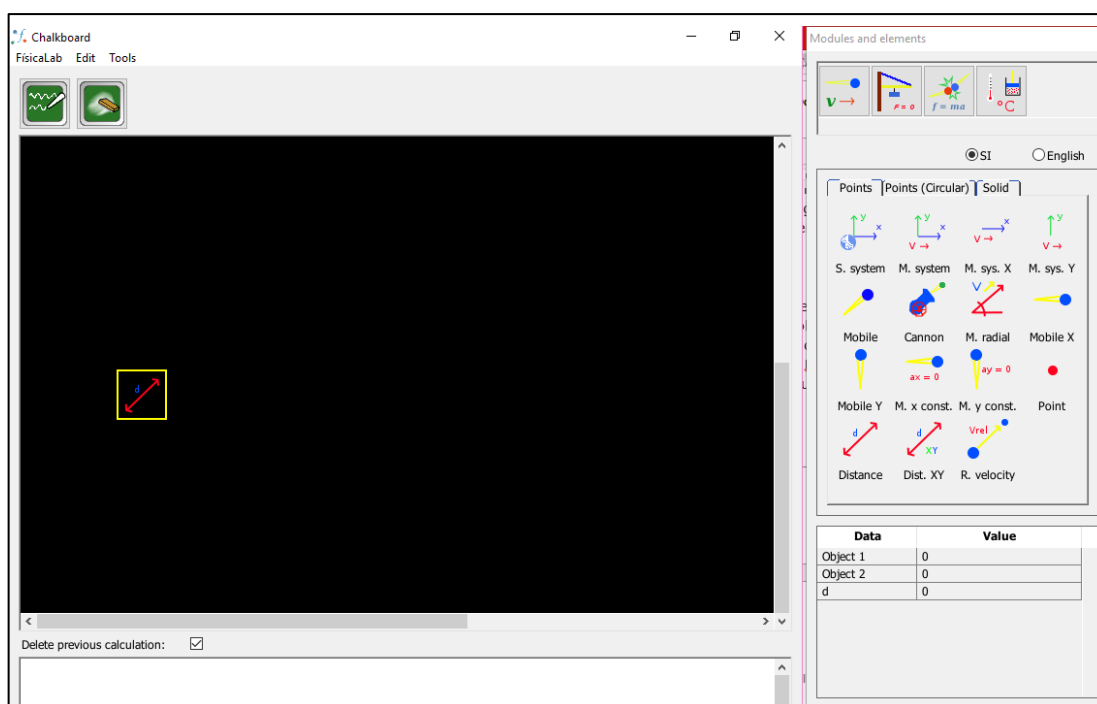
Nesse contexto, surgem diversas ferramentas que auxiliam no processo de aproximação do aluno da sala de aula, em torná-la dinâmica, diferenciada, atrativa, ao disponibilizar recursos tecnológicos. Segundo Junior (2008), o computador para fins educativos é um evento recente, seu uso no cotidiano das pessoas transforma os meios de comunicação e todos os campos da sociedade, com sua origem no Brasil por volta da década de 80, de forma a ter novos significados.

Na atualidade as tecnologias facilitam a forma de vivência do ser humano, com o surgimento dos sistemas computacionais que atendem exigências exclusivas. Segundo Levy (1999, apud RAMOS, 2016) “a maior parte dos programas computacionais desempenham um papel de tecnologia intelectual, ou seja, eles reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais”.

Desta forma, no Ministério da Educação no Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/link.html?categoria=9>) contém uma lista de *links* para programas educativos que podem ser usados de maneira dinâmica em sala de aula, como o Geogebra (sistema para o ensino da Matemática) e o Virtual Microscope (sistema para o ensino de Química). Portanto, além de conter *links* para *softwares*, no portal é possível encontrar uma coleção de aulas, biblioteca digital, e todo um auxílio para o currículo não apenas da Física como de todo o Ensino Médio.

Observe a figura 1, ela ilustra a tela do sistema FísicaLab, é um dos sistemas disponíveis no Portal do Professor, assim, é uma aplicação educacional para resolver problemas de Física, atendo-se para exposição dos gráficos. Nesta aplicação o aluno trabalhará com conceitos sem se importar com os detalhes matemáticos, e poderá trabalhar com as formulas em suas diversas conversões (GNU, FísicaLab. 2018). Com a utilização do *software* é disposto o resultado final dos cálculos físicos e a posição no plano

Figura 1 – Tela do FísicaLab



Fonte: Google imagens (2018).

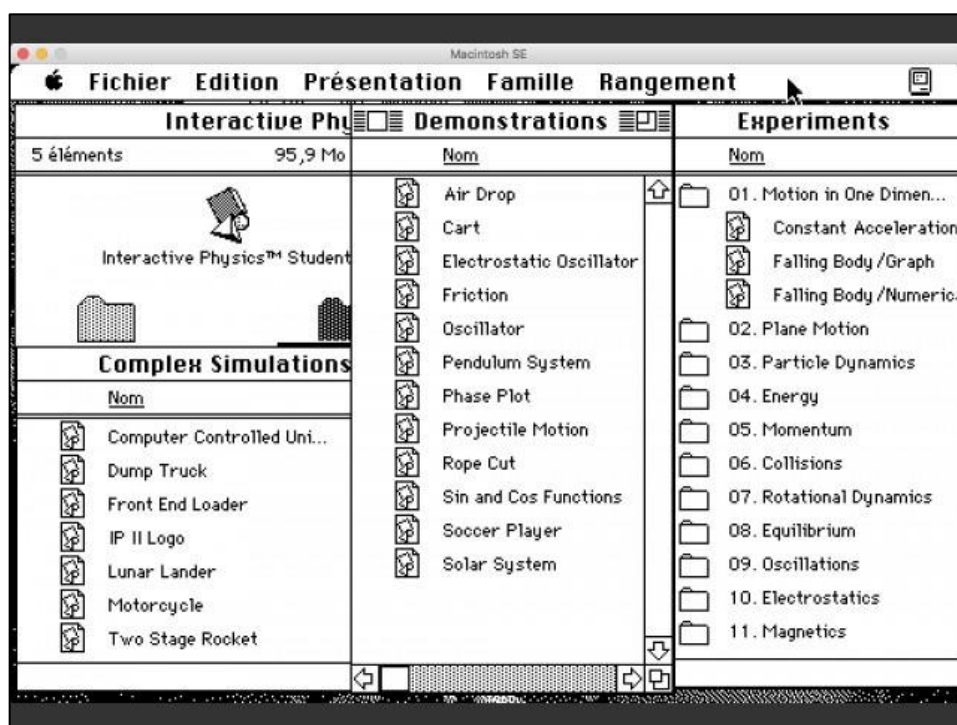
Porém, o FísicaLab não é sistema intuitivo, de modo que sua interface é complexa para quem está a iniciar a aprendizagem da Física. Contudo, não disponibiliza manual de instruções, além de ser em língua inglesa, o que dificulta a aprendizagem. E preocupa-se apenas com a exposição dos gráficos no plano cartesiano, sem se ater aos conceitos iniciais importantes para o ensino da física, e com o processo de resolução dos cálculos físicos, ou seja, expõe apenas o resultado final da equação.

Junior (2008), por sua vez sugere a utilização do *software Interactive Physics (IP)*, sistema que trabalha com teoria e prática da física, de modo que a utilização do computador, poderá assim, simplificar atividades, “através de um

programa que simule alguns fenômenos físicos” (JUNIOR, J.C.N.C. 2008). O IP trabalha com conceitos da Cinemática, mecânica e outras áreas da física, através do processamento de textos para simulações do estudo do movimento.

Ao observar a figura 2, nota-se que é um sistema que trabalha com simulações do movimento e abrange não apenas os conceitos da Cinemática, como de outras áreas da física. O IP é uma aplicação didática desenvolvida pela *Design Simulation Technologies* (DST), empresa sediada em São Francisco, no Estado da Califórnia – EUA (DST, 2019).

Figura 2 – Tela do Interactive Physics



Fonte: Google imagens (2018).

Mas, o que torna o IP restritivo é a questão de ser um sistema pago, não ter suporte para o Brasil, deste modo, caso o aluno não saiba inglês não conseguirá utilizar, pois além de não haver suporte não é um sistema intuitivo, de fácil interação e utilização, apesar de ser uma ferramenta poderosa no ensino aprendizagem da Cinemática.

Os dois sistemas citados foram encontrados através de uma pesquisa por sistemas semelhantes ao Êfísico, como mencionado as duas aplicações são disponibilizadas em língua inglesa e não há tradução, além da falta da interface intuitiva, que os alunos e professores consigam usar sem a necessidade de um

manual. A aplicação proposta, disponibiliza manual de instruções, está em português e foi planejado para atender escolas com computadores com baixo processamento. Assim, os professores poderão utilizar a ferramenta sem que haja dificuldades.

O FísicaLab e o IP possuem conteúdos para todo o ensino de física, só que não está ordenado, o que dificulta a utilização. Principalmente para o ensino da Cinemática, o sistema Êfísico, traz seu conteúdo separado, de forma a não prejudicar os alunos no momento da utilização. Com a interface intuitiva, de fácil utilização, pode-se migrar de um conteúdo a outro pelos botões de acessibilidade.

Na tabela 1 abaixo são demonstrados resultados de comparações entre os *softwares* citados em relação ao Êfísico:

Tabela 1 – Quadro comparativo entre sistemas.

FísicaLab	<i>Interactive Physics</i>	Êfísico
Inglês	Inglês	Português
Livre	Pago	Livre
Cálculos, resultado final	Cálculos, resultado final	Cálculo Detalhado
-----	-----	Banco de questões
-----	-----	Conteúdo Selecionado da Cinemática
-----	-----	Fórmulas
Gráfico	Gráfico	-----
Simulação	Simulação	-----

Fonte: Autoria própria, (2019).

Tabela 2 – Quadro comparativo teórico.

Autor/ano	Citação	Síntese
Oliveira, M.P.S. et al. 2004.	“à falta de motivação nos alunos do ensino médio em disciplinas da área de Ciências Exatas”	Para Oliveira (2004), é importante frisar que os alunos no ensino médio tendem a ter dificuldade em disciplinas como a Física e a Matemática, geralmente parte-se da forma como os conteúdos são abordados, o dito ensino tradicional.
Buse, 2014.	“A Cinemática envolve um conjunto de teorias e torna-se exaustiva, oportuno a seu número de formulas”	Buse (2014), afirma que a Cinemática é abordada de forma errônea, devido a toda sua matematização.
Junior, 2008.	“O ensino de física no ensino médio destina-se a maior parte do tempo ao ensino da Cinemática, e os recursos resumem-se a lousa e pincel”	Segundo Junior (2008), o ensino da Cinemática é abordado de forma tradicional, sem explorar recursos que facilitem o ensino. Deste modo, o ensino torna-se exaustivo e sem ferramentas que auxiliem no

		processo de ensino e aprendizagem.
Silva, 2017.	“Aprender e ensinar Cinemática está longe de ser um mero processo de repetição e acumulação de formulas”	Para Silva (2017), o ensino da Cinemática deve envolver recursos que desmistifique o processo de repetição e acumulação de formulas.
Dornelles, 2001.	“Falta escolas que detenham laboratórios de informática equipados com máquina atualizadas e completas, sua utilização e a falta de conteúdos atualizados devido aos poucos recursos disponíveis”	Dornelles (2001), ressalta a falta de escolas públicas com laboratórios e recursos tecnológicos. A falta de investimento na educação, que ocasiona conteúdos que não atendem a necessidade dos alunos.
Levy (1999, apud RAMOS, 2016).	“A maior parte dos programas computacionais desempenham um papel de tecnologia intelectual, ou seja, eles reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais”	Para Levy (1999, apud RAMOS, 2016), o caminho para uma boa educação inclui programas que facilitem o aprendizado dos alunos, que os auxiliem em disciplinas ditas como exatas a qual eles detêm maior dificuldade.

Fonte: Autoria própria, (2019).

No próximo capítulo será apresentado o Êfísico, sistema desenvolvido para suprir as necessidades expostas, que atende as principais ideias citadas na tabela 2.

3 MATERIAIS E METODOS

A pesquisa possui abordagem qualitativa que segundo Gil (2002), “os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e se valem de diferentes abordagens”.

Quanto a natureza, segundo Gil (2002), classifica-se como aplicada, pois, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Quanto à escolha do objeto de estudo, a pesquisa pode ser classificada em estudo de caso único, ou seja, é uma unidade que se analisa profundamente, tenta esclarecer os conjuntos decisões, o porquê de serem tomadas, e quais foram os resultados (OLIVEIRA, M.F. 2011).

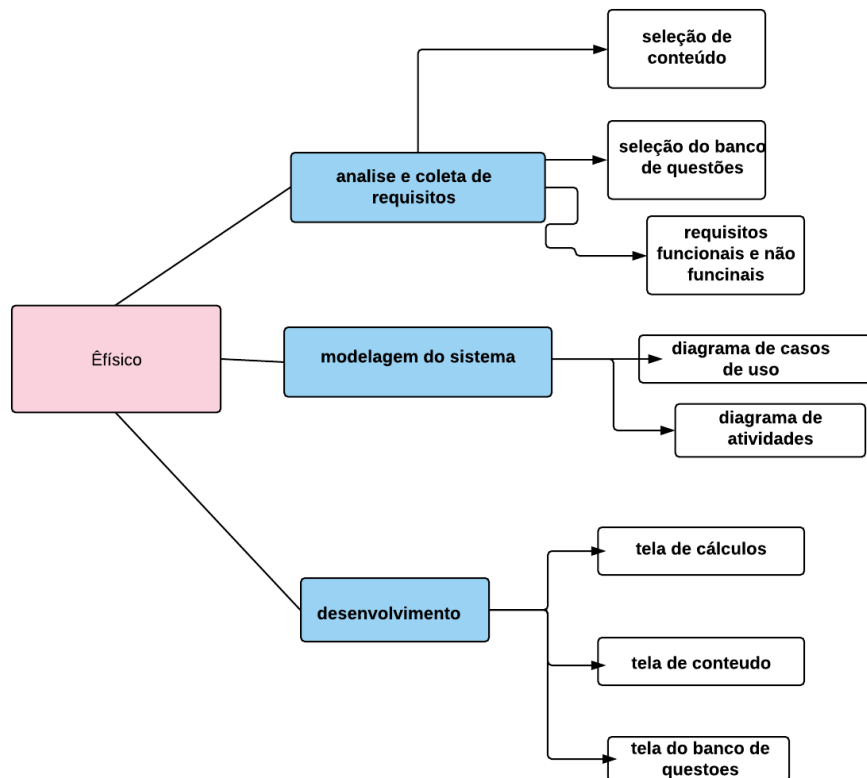
Os objetivos são de cunho exploratório, para Gerhardt e Silveira (2009), este tipo de pesquisa proporciona familiaridade com o problema e o ajuda a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão do que está propondo-se.

Quanto procedimentos, caracteriza-se como pesquisa experimental, pois consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, A.C. 2002), ou seja, consiste na determinação de ensinar Cinemática de maneira diferenciada, na seleção das variáveis capazes de influenciar o ensino e na definição das normas de controle e de observação dos efeitos que o sistema proposto produz no objeto.

3.1 Método do Trabalho

A coleta de dados foi realizada de acordo com o fluxograma observado na figura 3, baseado nos objetivos deste trabalho. Gerhardt e Silveira (2009), define que a coleta de informações de pesquisas exploratórias, pode ser realizada através de buscas em banco de dados secundários, revistas, livros, entrevistas.

Figura 3 – Fluxograma de Coleta de Dados



Fonte: autoria própria, (2019).

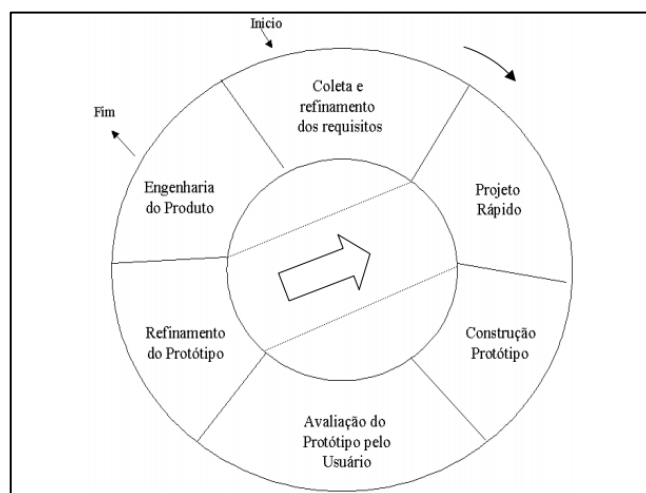
3.2 Engenharia de Software

Para o processo de criação e produção utilizou-se o método da prototipagem ou prototipação, que é uma técnica muito utilizada no desenvolvimento de sistemas, programação ou design. A prototipação para o desenvolvimento de sistemas torna-se uma importante ferramenta para a verificação da progressão do *software*. Assim, ajuda a alcançar os requisitos e na entrega do produto final.

No início do desenvolvimento de um sistema, várias ideias irão surgir, e uma forma prática e rápida, para podermos descobrir se tudo funcionará corretamente, tendo uma noção de como irá acontecer e ainda ter um feedback dos usuários, é utilizando prototipagem. Prototipagem pode vir em vários níveis de detalhe e pode ser executada em todas as fases do desenvolvimento (MEDEIROS, F.M. CAMPOS, F. 2013).

Segundo Yordon (1990, apud ALVES, 2001) no ciclo de vida da prototipação a definição do sistema ocorre através da descoberta gradual e evolutiva deste por parte do usuário e do desenvolvedor. Portanto, de acordo com a evolução do sistema, as necessidades iniciais são refinadas e aumentadas com o conhecimento da aplicação, assim como observa-se na figura 4.

Figura 4 – Ciclo de vida da prototipação



Fonte: Alves, R.F. (2001).

A prototipagem apresenta um enfoque que tenta agradar as necessidades do usuário focando na interface do sistema. Os estágios do projeto e de desenvolvimento, no que diz respeito à interface, repetem-se até que o mesmo esteja satisfeito. Com esse ciclo de vida é possível diminuir o tempo entre análise e implementação, afim de assegurar um sistema que atenda às necessidades do cliente e por fim, mostra os benefícios da aplicação sem que haja gastos maiores.

Para modelagem do sistema, foi utilizada a metodologia de Análise Orientada a Objetos. Depois de modelado, o sistema foi desenvolvido utilizando a IDE (*International Development Enterprises*) NetBeans, que foi desenvolvido em código aberto pela *Sun Microsystems*, em junho de 2000 (ORACLE, 2018).

Na codificação do sistema utilizou-se a linguagem de Programação Orientada a Objetos (POO) em JAVA, que é uma linguagem de programação e plataforma computacional lançada pela primeira vez pela *Sun Microsystems* em 1995 (ORACLE, 2018). Segundo Caelum (2018), a orientação a objetos ajuda na organização para se escrever menos, além de concentrar as responsabilidades nos pontos certos, flexibilizando sua aplicação, encapsulando a lógica de negócios.

Desta forma, desenvolveu-se um sistema para auxílio ao ensino da Cinemática, *off-line*, compatível com os sistemas operacionais *Windows* e *Linux*. Como sugere Moran (2007), a tecnologia apresenta-se como meio para colaborar no processo de aprendizagem. Assim, utilizá-la no ensino da Cinemática tem sua importância apenas como um instrumento para favorecer a aprendizagem e, a aplicação proposta é vista como um caminho para que isso ocorra.

4 O SISTEMA EFÍSICO

4.1 Análise de Sistema

Com a análise de sistema tornou-se possível fazer o levantamento dos seus requisitos funcionais e não funcionais. Figueiredo (2011), frisa que os requisitos funcionais e não funcionais definem as propriedades e restrições do sistema, ou seja, os funcionais expressam as funções que a aplicação deve executar e os não funcionais declaram as restrições, ou atributos de qualidade para o desenvolvimento. Assim, os requisitos funcionais da aplicação são:

RF-01: o sistema deve ser voltado para física;

RF-02: o sistema deve permitir a consulta de conteúdo;

RF-03: o sistema deve realizar o cálculo de formula Cinemática;

RF-04: o sistema deve manter um banco de questões atualizadas.

Os requisitos não funcionais são:

RNF-01: portabilidade - o sistema deve ser compatível com as plataformas *Windows e Linux*;

RNF-02: usabilidade – o sistema deve apresentar uma interface amigável, intuitiva e de fácil utilização;

RNF-03: disponibilidade – o sistema deve manter o acesso contínuo.

4.2 Diagrama de Casos de Uso

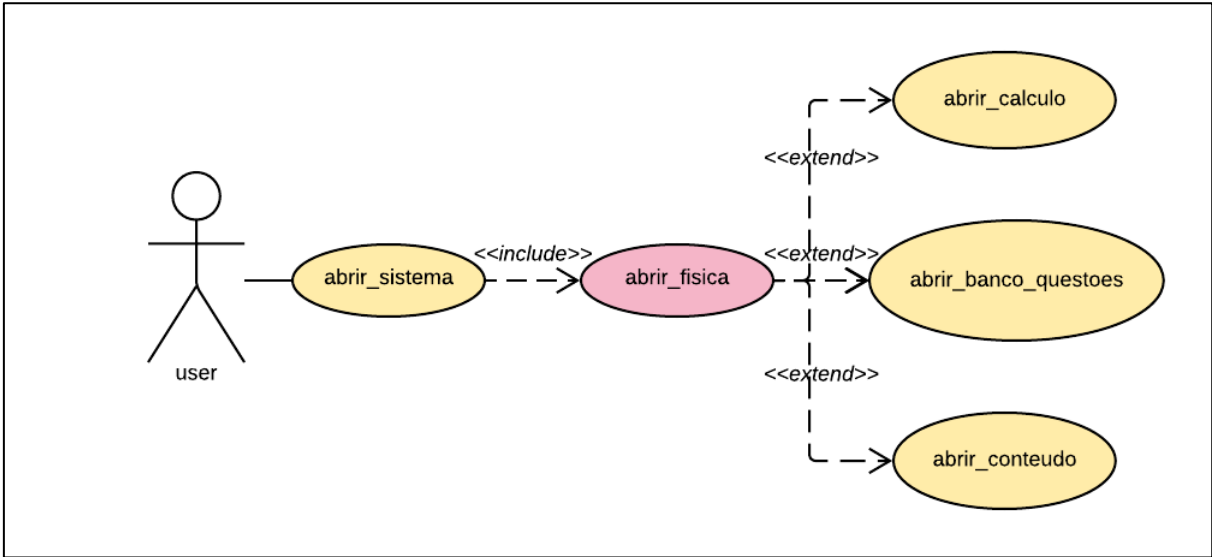
A aplicação apresentada utiliza apenas um ator, ou seja, o que estará a utilizar a ferramenta. Trata-se de um sistema pensado para melhorar o ensino em escolas com poucos recursos, de modo que professores e alunos possam utiliza-lo sem complicações, pois o mesmo possui conteúdos selecionados, um banco de questões atualizadas e realiza os cálculos físicos, o que possibilita a transição de um sistema de ensino fragmentado para uma abordagem de conteúdos integrados (RAMOS, F.A. 2016).

Observe a figura 5, a mesma ilustra a interação do usuário com o sistema, através do diagrama de casos de uso, Stadzisz (2002), ressalta que a construção do modelo corresponde a uma das fases iniciais de um projeto de *software* pois envolve a determinação das funcionalidades e ações que o sistema terá, ou seja, do que ele deverá fornecer como serviços.

Spinola (2010), diz que o modelo de casos de uso define as necessidades

do sistema em termos de especificações, de forma a trazer os requisitos, as características do sistema ou a descrição de algo que o sistema é capaz de realizar para atingir os seus objetivos.

Figura 5 – Casos de uso do sistema



Fonte: autoria própria, 2019.

Assim, com o modelo de casos de uso traz a descrição de sua especificação, ou seja, a descrição serve para mostrar o que o sistema deve fazer (STADZISZ, P.C. 2012). Observe as tabelas abaixo com a descrição do diagrama de casos de uso.

Tabela 3 – Especificação do caso de uso

Nome do caso de uso	Iniciar Sistema
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário deve abrir o sistema
Cenário Principal	1 – O sistema inicializa 2 – Disponibiliza a opção física. 3 – O usuário seleciona a opção física.
Cenário Alternativo	O usuário poderá fechar o sistema
Caso de teste	O sistema não abre física automaticamente

Fonte: adaptado de Guedes, 2019.

Tabela 4 – Especificação do caso de uso

Nome do caso de uso	Física
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário deve abrir a física

Cenário Principal	1 – O sistema disponibiliza a opção de física 2 – O usuário seleciona a opção física. 3 – Na opção física é disponibilizado 3 opções.
Cenário Alternativo	1 - O usuário poderá fechar o sistema 2 - O usuário poderá voltar a tela inicial
Caso de teste	O sistema não abre física automaticamente

Fonte: adaptado de Guedes, 2019.

Tabela 5 – Especificação do caso de uso

Nome do caso de uso	Abrir_calculos
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário deve selecionar abrir cálculos
Cenário Principal	1 – O sistema disponibiliza a opção de cálculos 2 – O usuário seleciona a opção de cálculos.
Cenário Alternativo	1 - O usuário poderá fechar o sistema 2 - O usuário poderá voltar a tela de física
Caso de teste	O sistema não abre cálculos automaticamente

Fonte: adaptado de Guedes, 2019.

Tabela 6 – Especificação do caso de uso

Nome do caso de uso	Abrir_conteudo
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário deve abrir conteúdo
Cenário Principal	1 – O sistema disponibiliza a opção de conteúdo 2 – O usuário seleciona a opção conteúdo.
Cenário Alternativo	1 - O usuário poderá fechar o sistema 2 - O usuário poderá voltar a tela de física
Caso de teste	O sistema não abre o conteúdo automaticamente

Fonte: adaptado de Guedes, 2019.

Tabela 7 – Especificação do caso de uso

Nome do caso de uso	Abrir_banco_de_questoes
Atores	Usuário
Pré-condições	O usuário deve abrir o banco de questões
Cenário Principal	1 – O sistema disponibiliza a opção do banco de questões 2 – O usuário seleciona a opção do banco de questões
Cenário Alternativo	1 - O usuário poderá fechar o sistema 2 - O usuário poderá voltar a tela inicial

Caso de teste	O sistema não abre o banco de questões automaticamente
---------------	--

Fonte: adaptado de Guedes, 2019.

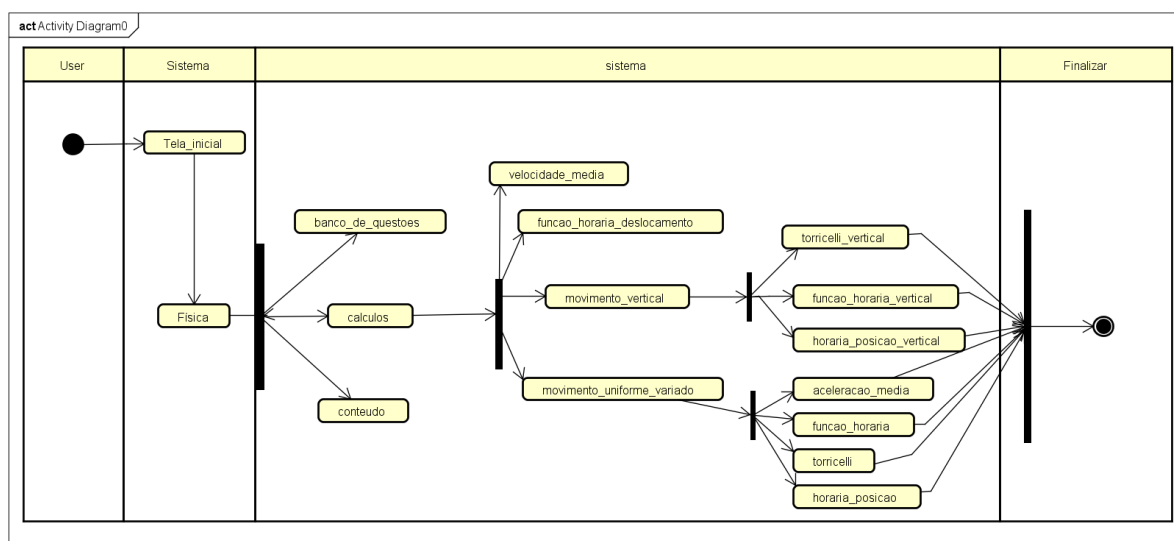
Usuário: Representa os visitantes do sistema, tem acesso a todo conteúdo existente no programa.

Para Stadzisz (2002), com a diagrama de caso de uso e seu detalhamento torna-se possível entender a funcionalidade do sistema, explicitando o que realmente o sistema deve realizar. Como observa-se na figura 5 e nas tabelas 3, 4, 5, 6 e 7, as funcionalidades da aplicação está prevista para um usuário, ou seja, não há um administrador de forma que alunos e professor podem aprender em conjunto, sem a interferência de terceiros para manipulação da ferramenta.

4.3 Diagrama de Atividade

Segundo Stadzisz (2002), o diagrama de atividades considera todos os estados em qual o diagrama pode executar. Portanto, seu objetivo é mostrar o fluxo de atividades que a aplicação pode seguir, demonstrando que uma atividade é dependente da outra. A figura 6 ilustra o diagrama de atividades da aplicação.

Figura 6 – Diagrama de Atividades



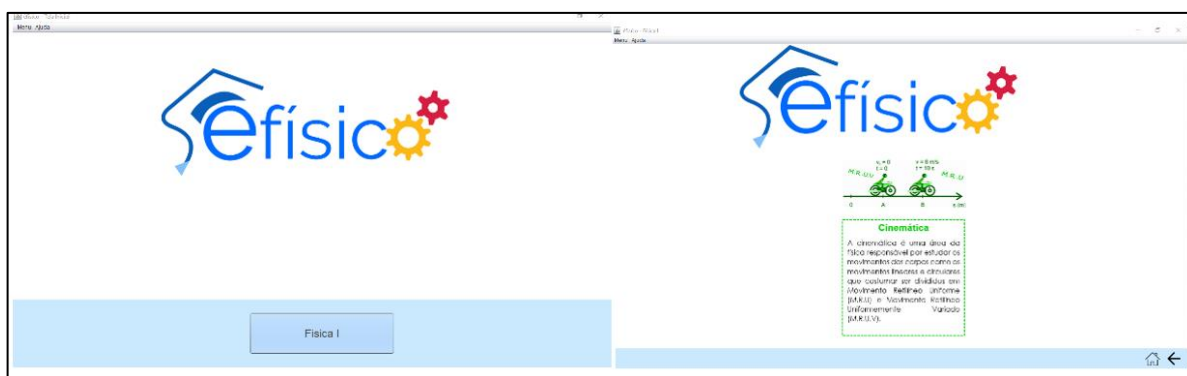
Fonte: autoria própria, 2019.

4.4 Interface do Sistema

A aplicação proposta, visa atender o ensino de Física do Ensino Médio,

acolhe a 1ª série em seu conteúdo da Cinemática. Funciona como uma ferramenta de auxílio para alunos e professores, e oferece três funcionalidades: área de conteúdo, área de banco de questões, área de cálculos. Com essas 3(três) funcionalidades é possível explorar o ensino de maneira ampla e oferecer o estudo diferenciado aos alunos de escolas carentes. A figura 7 ilustra a tela inicial do sistema e a tela de opção da cinemática.

Figura 7 – Tela Inicial do Êfísico



Fonte: autoria própria, 2019.

Segundo Moran (2000), quanto mais mergulha-se na sociedade da informação, mais rápidas são as demandas por respostas. Desta forma, quando se integra funcionalidades em uma única plataforma, atende-se as demandas de forma mais rápida, principalmente para alunos no ensino médio que não apreciam a demora, e assim, a aprendizagem mediada por tecnologias atraem esse público e auxilia no processo de união da Cinemática com as tecnologias, e por fim, remete-se um ensino diferenciado, tecnológico e de fácil acesso.

Portanto, como modo para reter a atenção e aproximar os alunos do sistema, o mesmo conta com design mais intuitivo, sem a necessidade de explicações prévias sobre seu funcionamento. Mas, mesmo assim disponibiliza um manual de utilização, para sanar as dúvidas de funcionamento da aplicação. A figura 8 ilustra a tela da cinemática com as três funcionalidades dispostas.

Figura 8 – Tela da Cinemática



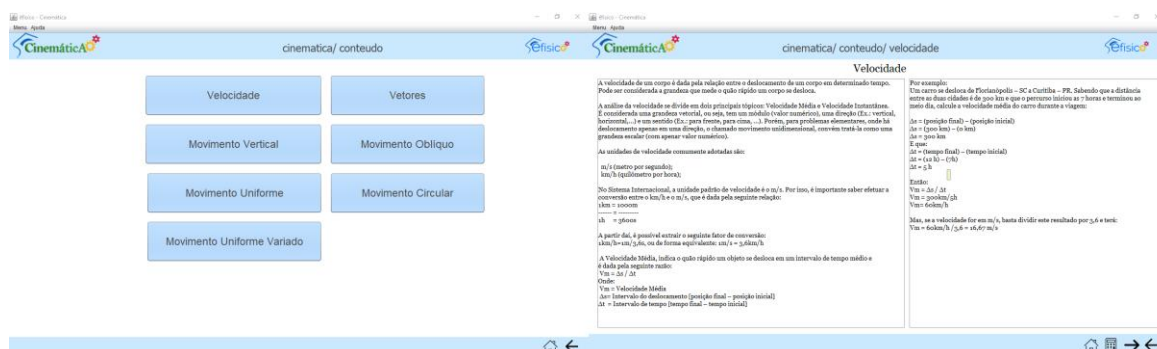
Fonte: autoria própria, 2019.

Com esses recursos os alunos possuem uma ferramenta capaz de auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem da Cinemática. Trata-se de uma aplicação informativa e interativa, com conteúdo selecionado de acordo a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB), que prevê no Art.36 incisos II a adoção de metodologias de ensino que estimulem a iniciativa dos estudantes, e no §1º inciso I o domínio tecnológico que presidem a produção moderna (BRASIL, 1996).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio, dispõe sobre as competências e habilidades para o ensino de física, prevê que os alunos devem ser capazes de discriminar e traduzir as linguagens matemáticas, além de apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem (BRASIL, 2000).

O Êfísico é dotado de uma seleção de conteúdos com base na LDB e nas PCN, e banco de questões retirado de vestibulares e concursos, desta forma, dispõe de recursos atualizados e concisos com a educação da Cinemática no Brasil. De tal modo, a aplicação torna-se rica em recursos que podem ser utilizados em escolas ditas como precárias, assim, a figura 9 ilustra essa funcionalidade.

Figura 9 – Tela de conteúdos: velocidade



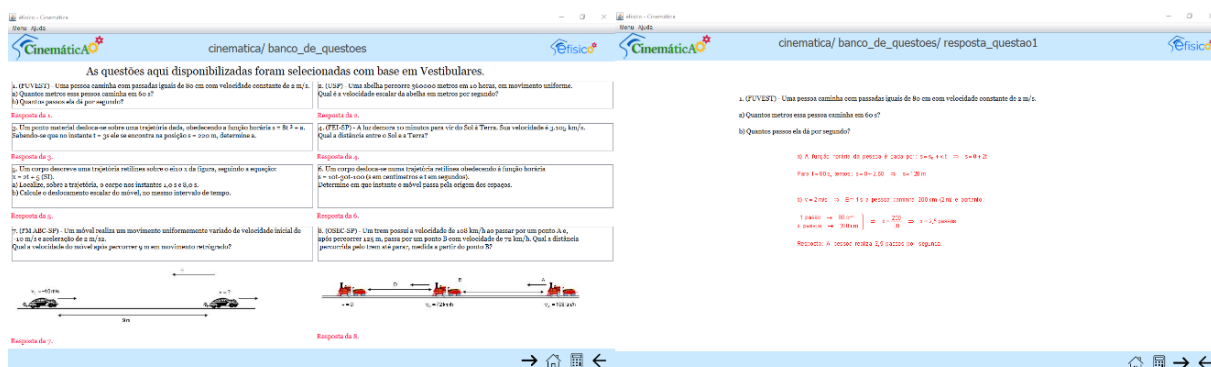
Fonte: autoria própria, 2019.

São disponibilizados os seguintes conteúdos da Cinemática: velocidade, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, movimento vertical, vetores, movimento oblíquo e movimento circular. Nessa parte do sistema, o usuário pode migrar entre os conteúdos, além de encontrar exemplos como observa-se na figura 9.

A ideia central da parte de conteúdo é a disponibilização de um fundo atualizado, para que os alunos se tornem autônomos no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, engloba todo o estudo da cinemática, partindo da Cinemática Escalar à Vetorial.

A figura 10 expõe o Banco de Questões da aplicação, e assim como a parte de Conteúdo, o Banco de Questões engloba toda a parte da Cinemática. De forma mesclada o usuário terá acesso à exercícios selecionados que tem como base vestibulares e acesso a resposta de forma detalhada. O sistema possui questões com imagens, e a opção de resposta de forma que o aluno possa responder sozinho e depois conferir se o resultado está correto.

Figura 10 – Tela do Banco de Questões



Fonte: autoria própria, 2019.

Portanto, com o *software* os alunos dispõem de uma aplicação rica, sem a necessidades de acesso a ferramentas complementares, com a junção dessas duas funções, o estudante terá acesso aos assuntos que são abordados em sala de aula, o que possibilita que o mesmo reveja o que já foi passado ou aprenda um novo conteúdo, assim, os alunos passam a ser descobridores, transformadores e produtores do conhecimento (MORAN, J.M. 2000).

A opção de Cálculos, como Silva (2017) e Buse (2014) ressaltam que vai além da memorização de formulas, mas a Cinemática ainda envolve uma grande quantidade de cálculos, formulas, funções, deste modo, a opção de Cálculos do sistema realiza toda essa etapa para o aluno. Observe a figura 11, nota-se que este é o ponto crucial do sistema, a figura ilustra como funciona o passo a passo da realização do cálculo da velocidade média.

Figura 11 – Tela de cálculo: velocidade média

The figure displays two screenshots of the 'Cinemática' software interface, specifically the 'velocidade_média' (average velocity) calculation screen. The interface is divided into several sections: a top header with the software name and navigation links, a central area with the formula $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, and two side-by-side panels for input and results.

Top Screenshot (Initial State):

- Formula Section:** Displays $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ and the expanded formula $v_m = \frac{s(final) - s(initial)}{(t(final) - t(initial))}$.
- Calculador (Calculator) Panel:**
 - Buttons: 'Velocidade', 'Posição', 'Tempo'.
 - Inputs: 'Vo:', 'V:', 'So:', 'S:', 'Ti:', 'T:'.
 - Unit Selection: 'Unidade de Medida' with options for 'S: cm m km' and 'T: s min h'.
- Resultado (Result) Panel:**
 - Labels: Δs , Δt , v_m .
 - Input fields for Δs , Δt , and v_m .

Bottom Screenshot (Calculated State):

- Calculador Panel:**
 - Inputs filled: 'So: 6000.0', 'S: 8000.0', 'Ti: 4.0', 'T: 6.0'.
 - Unit Selection: 'S: cm m km' (selected), 'T: s min h'.
- Resultado Panel:**
 - Calculated values displayed: $\Delta s = 8.0 - 6.0 = 2.0$, $\Delta t = 6.0 - 4.0 = 2.0$, and $v_m = 1.00 \text{ Km/h}$.

Fonte: autoria própria, 2019.

Na tela de cálculos, encontra-se a fórmula detalhada em suas três vertentes, a primeira relacionada a velocidade média, a segunda pelo espaço e a terceira pelo tempo. A aplicação realiza a conversão da unidade de medida, o espaço pode ser convertido em: cm, m e km, e o tempo em: s, min e hora. E o retorno do cálculo, traz a resposta convertida e o passo-a-passo de sua resolução.

Com esta opção o aluno aprende as três formas de resolução da velocidade média. E o professor pode utilizar o sistema junto aos alunos para correção do banco de questões e como forma para retirar dúvidas.

A tabela 8 disponibiliza uma lista com as formulas utilizadas no sistema.

Tabela 8 – Formulas disponibilizadas.

Fórmulas	Fórmulas
Velocidade média: $\bar{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	Função horária da posição horizontal: $x = x_0 + v_{0x}t$
Função horária do deslocamento: $s = s_0 + v \cdot \Delta t$	Componente horizontal da velocidade inicial: $v_{0x} = \vec{v}_0 \cdot \cos\theta$
Aceleração média: $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Função horária da posição vertical: $y = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$
Função horária da velocidade: $v = v_0 + at$	Componente vertical da velocidade inicial: $v_{0y} = \vec{v}_0 \cdot \sin\theta$
Função horária da posição em função do tempo: $s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	Alcance máximo do projétil horizontalmente: $R = \frac{ \vec{v}_0 ^2 \cdot \sin(2\theta)}{g}$
Equação de Torricelli: $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta d$	Posição angular: $\varphi = \frac{S}{r}$
Função horária da velocidade no movimento vertical: $v = v_0 \pm gt$	Deslocamento angular: $\Delta\varphi = \frac{\Delta S}{r}$
Função horária da posição em função do tempo no movimento vertical: $h = h_0 + v_0t \pm \frac{1}{2}gt^2$	Equação de Torricelli no movimento vertical: $v^2 = v_0^2 \pm 2g\Delta h$

Fonte: Autoria própria, 2019.

No apêndice A encontrasse as telas deste sistema em forma de tutorial, com todas as funções realizadas. Assim, é possível visualizar sua interface de modo amplo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento das TDIC é possível desenvolver sistemas com conteúdo atualizado, sem acesso à internet, que sejam compatíveis com os computadores antigos, em escolas com poucos recursos. Desta forma, o Êfísico encontra uma barreira em sua utilização, se essas escolas terão computadores para sua instalação, e ao mesmo tempo, encontra-se uma solução, pois essas mesmas escolas podem possuir máquinas limitadas.

Portanto, alunos e professores ganham uma ferramenta para o ensino da Cinemática, e o ensino da Física pode ocorrer de forma interdisciplinar, a fim de mostrar a inclusão e sintonia diante do conhecimento, realizando a inserção da Informática. E assim, com a aplicação é possível tornar o aluno dono da sua aprendizagem, pela opção de retorno e avanço no conteúdo da Cinemática, por trazer um banco de questões sobre ele e como resolver seus cálculos, tudo em apenas uma ferramenta.

Por fim, conclui-se os professores e alunos possuem uma aplicação que contribui com o processo de ensino aprendizagem. O Êfísico é um sistema que atende ao problema desta pesquisa. E como trabalhos futuros, o mesmo pode passar por atualizações e incluir todo o currículo de Física do Ensino Médio, adicionar funções como a realização de gráficos e simulações físicas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Ferreira. VANALLE, Rosângela. **Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Sistemas - Visão Conceitual dos Modelos Clássico, Espiral e Prototipação.**

In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2001. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2001.

BRASIL. LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília – DF, 1996. Disponível em: <

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 13 jan 2019.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais **Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília – DF, 2000. Disponível em: <

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 13 jan 2019.

CAELUM. **Java e Orientação a Objetos.** Apostila do Curso FJ-11, 2018. Versão: 21.5.22. Disponível em: < <https://www.caelum.com.br/download/caelum-java-objetos-fj11.pdf>>. Acesso em: 12 jan 2019.

Design Simulation Technologies. Interactive Physics: Physics simulation software for the classroom. Copyright © 2005–2019 Design Simulation Technologies, Inc. Site design by DesignHub.

DORNELLES, João Batista. **Laboratório de Informática e Sua Esporádica Utilização na Escola Estadual de Educação Deputado Ruy Ramos.** 2011.

Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1626/Dornelles_Joao_Batista.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 jan 2019

HAYNE, Luiz Augusto. **Análise da evolução da tecnologia: uma contribuição para o ensino da ciência e tecnologia.** R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 37-64, set./dez. 2018.

FIGUEIREDO, E. **Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais.** DCC / ICEx / UFMG, 2011. Disponível em: <

https://homepages.dcc.ufmg.br/~figueiredo/disciplinas/aulas/req-funcional-rnf_v01.pdf>. Acesso em: 12 jan 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.**

Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GNU, FísicaLab. **O software livre para a Física.** 2018. Disponível em:

<<http://www.gnu.org/software/fisicalab/index.en.html>>. Acesso em: 12 jul 2018

GOMES, Érica Cupertino. CASTRO, Wênio da Silva. **O ENSINO DE FÍSICA**

INTERATIVO: BLOG, FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM DO SÉCULO XXI. Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.1 2018. Disponível em: < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID463/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em: 28 jun 2018.

LACERDA, Morgana. **INFORMÁTICA COMO DISCIPLINA OBRIGATÓRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.** IN: ANAIS DO IX ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE E VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE. Volume 1, Número 1, 2012.

MARTIN, Fernando. **Introdução sobre Aplicações Desktop.** Channel 9, 2012. Disponível em: < <https://channel9.msdn.com/posts/Introducao-Aplicacoes-Desktop> >. Acesso em: 17 jan 2019.

MEDEIROS, F.M. Campos, F. **A importância da prototipação no design de games.** SBC – Proceedings of SBGames, 2013. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/37-dt-paper.pdf>>. Acesso em: 16 set 2018.

MORAN, José Manuel. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios.** COPEAD/SEED/MEC - Belo Horizonte e Fortaleza, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>>. Acesso em: 11. jan. 2019.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas - Papirus, 2000.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração.** Catalão - UFG, 2011.

ORACLE. **O que é a Tecnologia Java e porque preciso dela?** 2018. Disponível em:< https://www.java.com/pt_BR/download/faq/whatis_java.xml>. Acesso em: 05 jul 2018.

ORACLE. **Bem-vindo à comunidade NetBeans.** 2018. Disponível em:< <https://netbeans.org/about/index.html>>. Acesso em: 05 jul 2018.

RAMOS, Francisca Aparecida. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Contexto Escolar.** Brasil Escola, 2016 – Disponível em: <<https://monografias.brasilescola.uol.com.br/educacao/as-tecnologias-informacao-comunicacao-tics-no-contexto-escolar.htm>>. Acesso em: 10 jan 2019.

SILVA, Jâhnnata Estela M. M. dos Santos. **Aprendendo Cinemática No Ensino Fundamental – Uma Abordagem Lúdica.** Dissertação - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física em Rede Nacional - PROFIS - Mestrado, Cuiabá, 2017.

STADZISZ, Paulo César. **Projeto de Software usando a UML.** Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná Departamento Acadêmico de Informática, 2002.

Disponível: <

<http://www.etelg.com.br/paginaete/downloads/informatica/apostila2uml.pdf>>. Acesso em: 11 jan 2019.

VELOSO, Maria Sônia Oliveira. **Um olhar metódico das disciplinas experimentais dos cursos de Física à distância**. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 386-407, set./dez. 2018.

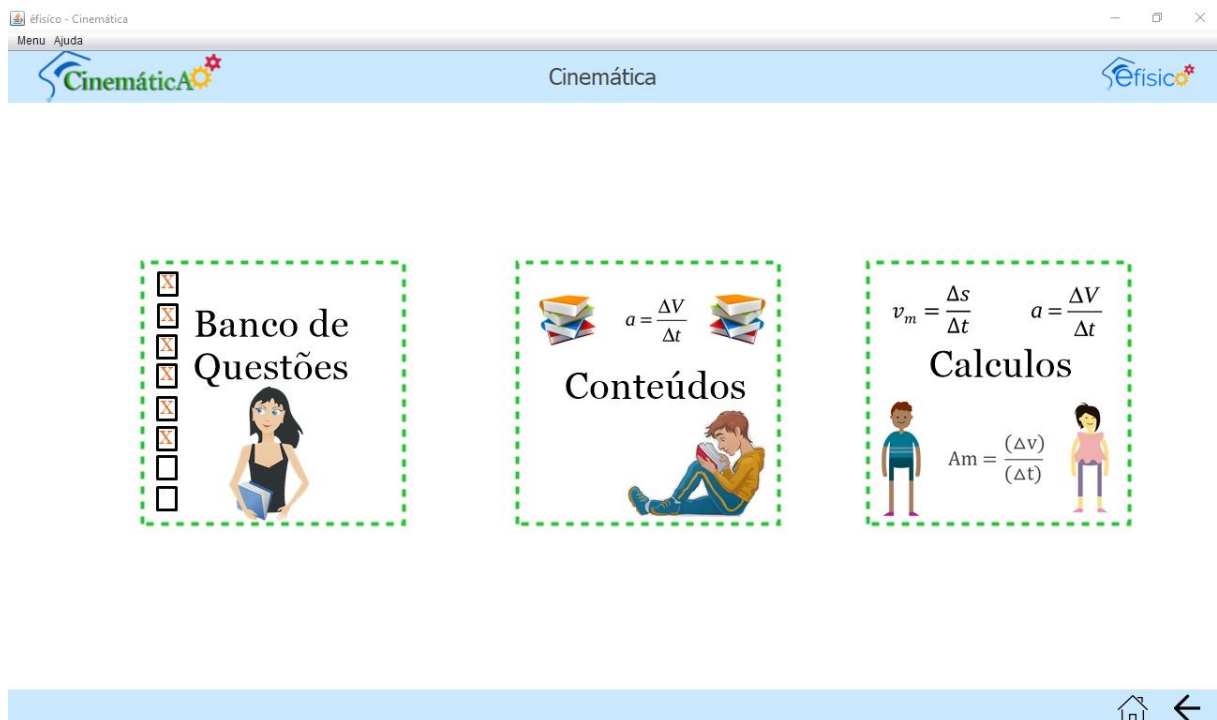
APÊNDICES

APÊNDICE A

Tela da física: cinemática.



Tela das funcionalidades da Cinemática



efísico - Cinemática
Menu Ajuda

cinematica/ banco_de_questoes

As questões aqui disponibilizadas foram selecionadas com base em Vestibulares.

1. (FUVEST) - Uma pessoa caminha com passadas iguais de 80 cm com velocidade constante de 2 m/s. a) Quantos metros essa pessoa caminha em 60 s? b) Quantos passos ela dá por segundo?	2. (USP) - Uma abelha percorre 360000 metros em 10 horas, em movimento uniforme. Qual é a velocidade escalar da abelha em metros por segundo?
Resposta da 1. 3. Um ponto material desloca-se sobre uma trajetória dada, obedecendo a função horária $s = 8t^3 + a$. Sabendo-se que no instante $t = 3s$ ele se encontra na posição $s = 220\text{ m}$, determine a.	Resposta da 2. 4. (FEI-SP) - A luz demora 10 minutos para vir do Sol à Terra. Sua velocidade é $3 \cdot 10^8\text{ km/s}$. Qual a distância entre o Sol e a Terra?
Resposta da 3. 5. Um corpo descreve uma trajetória retilínea sobre o eixo x da figura, seguindo a equação: $x = 2t + 5\text{ (SI)}$. a) Localize, sobre a trajetória, o corpo nos instantes 1,0 s e 8,0 s. b) Calcule o deslocamento escalar do móvel, no mesmo intervalo de tempo.	Resposta da 4. 6. Um corpo desloca-se numa trajetória retilínea obedecendo à função horária $s = 10t - 30t - 100$ (s em centímetros e t em segundos). Determine em que instante o móvel passa pela origem dos espaços.
Resposta da 5. 7. (FM ABC-SP) - Um móvel realiza um movimento uniformemente variado de velocidade inicial de -10 m/s e aceleração de 2 m/s^2. Qual a velocidade do móvel após percorrer 9 m em movimento retrógrado?	Resposta da 6. 8. (OSEC-SP) - Um trem possui a velocidade de 108 km/h ao passar por um ponto A e, após percorrer 125 m, passa por um ponto B com velocidade de 72 km/h. Qual a distância percorrida pelo trem até parar, medida a partir do ponto B?

Resposta da 7.
Resposta da 8.

→
🏠
🧮
⬅️

Cinemática

cinematica/ banco_de_questoes/ resposta_questao1

1. (FUVEST) - Uma pessoa caminha com passadas iguais de 80 cm com velocidade constante de 2 m/s.

a) Quantos metros essa pessoa caminha em 60 s?

b) Quantos passos ela dá por segundo?

a) A função horária da pessoa é dada por: $s = s_0 + v \cdot t \Rightarrow s = 0 + 2t$

Para $t = 60\text{ s}$, temos: $s = 0 + 2 \cdot 60 \Rightarrow s = 120\text{ m}$

b) $v = 2\text{ m/s} \Rightarrow$ Em 1 s a pessoa caminha 200 cm (2 m) e portanto:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ passo} \rightarrow 80 \text{ cm} \\ x \text{ passos} \rightarrow 200 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{200}{80} \Rightarrow x = 2,5 \text{ passos}$$

Resposta: A pessoa realiza 2,5 passos por segundo.

Tela com as opções de conteúdo.



Tela de conteúdo da velocidade.

efisico - Cinemática

Menu Ajuda

Cinematica

cinematica/ conteudo/ velocidade

efisico

Velocidade

A velocidade de um corpo é dada pela relação entre o deslocamento de um corpo em determinado tempo. Pode ser considerada a grandeza que mede o quão rápido um corpo se desloca.

A análise da velocidade se divide em dois principais tópicos: Velocidade Média e Velocidade Instantânea. É considerada uma grandeza vetorial, ou seja, tem um módulo (valor numérico), uma direção (Ex.: vertical, horizontal,...) e um sentido (Ex.: para frente, para cima, ...). Porém, para problemas elementares, onde há deslocamento apenas em uma direção, o chamado movimento unidimensional, convém tratá-la como uma grandeza escalar (com apenas valor numérico).

As unidades de velocidade comumente adotadas são:

m/s (metro por segundo);
km/h (quilômetro por hora);

No Sistema Internacional, a unidade padrão de velocidade é o m/s. Por isso, é importante saber efetuar a conversão entre o km/h e o m/s, que é dada pela seguinte relação:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

A partir daí, é possível extrair o seguinte fator de conversão:
1 km/h = 1 m / 3,6 s, ou de forma equivalente: 1 m/s = 3,6 km/h

A Velocidade Média, indica o quão rápido um objeto se desloca em um intervalo de tempo médio e é dada pela seguinte razão:

$$V_m = \Delta s / \Delta t$$

Onde:
V_m = Velocidade Média
Δs = Intervalo do deslocamento [posição final – posição inicial]
Δt = Intervalo de tempo [tempo final – tempo inicial]

Por exemplo:
Um carro se desloca de Florianópolis – SC a Curitiba – PR. Sabendo que a distância entre as duas cidades é de 300 km e que o percurso iniciou as 7 horas e terminou ao meio dia, calcule a velocidade média do carro durante a viagem:

Δs = (posição final) – (posição inicial)
Δs = (300 km) – (0 km)
Δs = 300 km
E que:
Δt = (tempo final) – (tempo inicial)
Δt = (12 h) – (7h)
Δt = 5 h

Então:
V_m = Δs / Δt
V_m = 300 km / 5h
V_m = 60 km/h

Mas, se a velocidade for em m/s, basta dividir este resultado por 3,6 e terá:
V_m = 60 km/h / 3,6 = 16,67 m/s

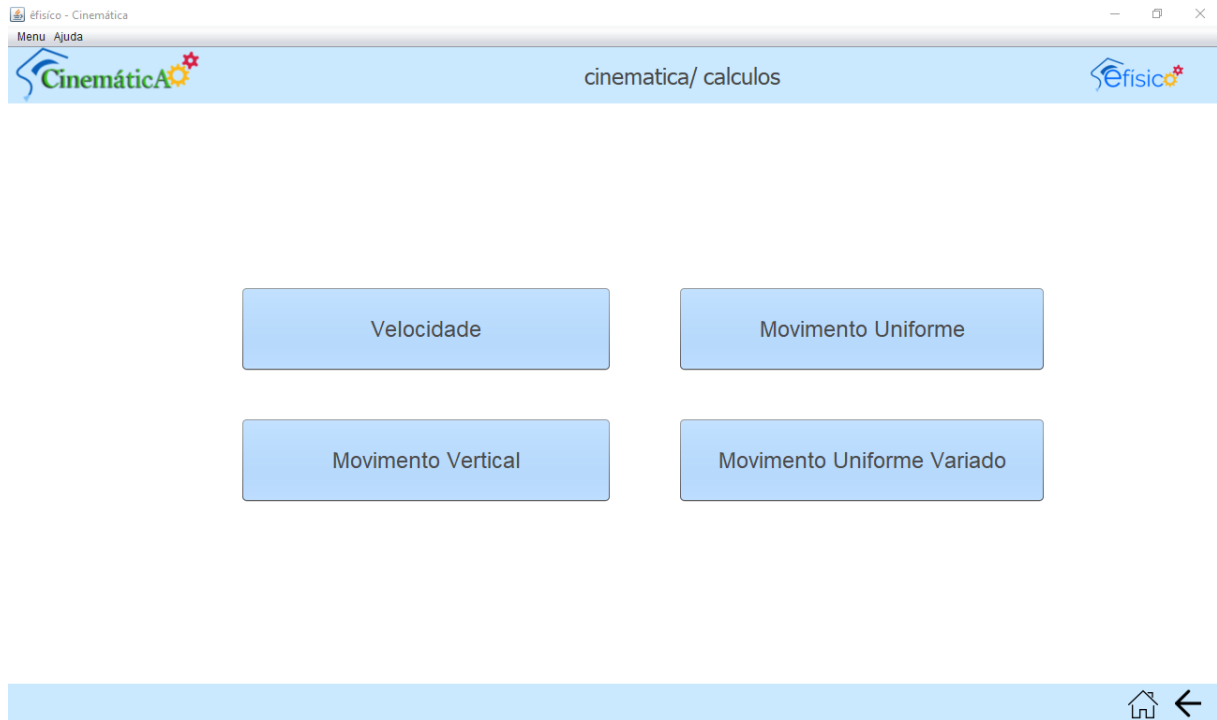
home

calculator

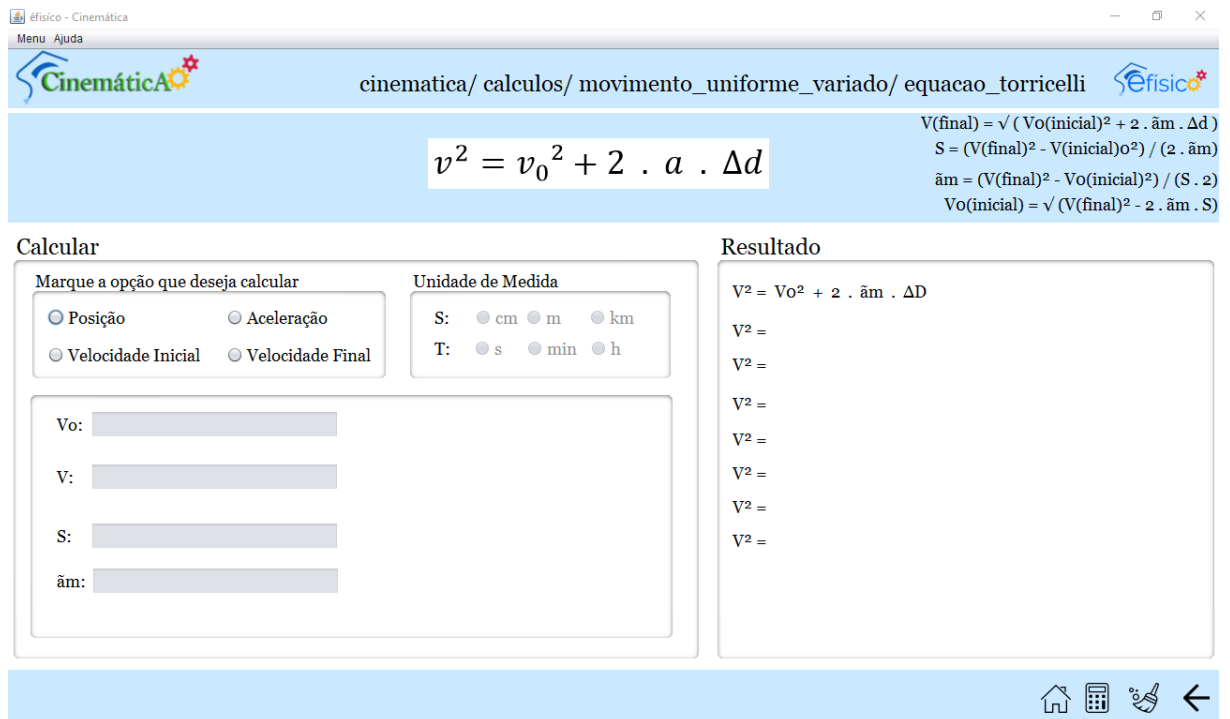
right arrow

left arrow

Tela de cálculo.



Tela de cálculo: equação de Torricelli 1.



Tela de cálculo: equação de Torricelli 2.

efísico - Cinemática
Menu Ajuda

cinematica/ calculos/ movimento_uniforme_variado/ equacao_torricelli

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta d$$

V(final) = $\sqrt{(Vo(inicial)^2 + 2 \cdot \tilde{a}m \cdot \Delta d)}$
S = $(V(final)^2 - V(inicial)o^2) / (2 \cdot \tilde{a}m)$
 $\tilde{a}m = (V(final)^2 - Vo(inicial)^2) / (S \cdot 2)$
Vo(inicial) = $\sqrt{(V(final)^2 - 2 \cdot \tilde{a}m \cdot S)}$

Calcular

Marque a opção que deseja calcular

☐ Posição
☐ Aceleração

☐ Velocidade Inicial
☒ Velocidade Final

Unidade de Medida

S: ☐ cm ☒ m ☐ km

T: ☐ s ☒ min ☐ h

Vo:

V:

S:

ãm:

Resultado

V = $\sqrt{(Vo^2 + 2 \cdot \tilde{a}m \cdot \Delta d)}$

V =

V =

V =

V =

V =

Tela de cálculo: equação de Torricelli 3.

Cinemática

cinematica/ calculos/ movimento_uniforme_variado/ equacao_torricelli

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta d$$

$V(\text{final}) = \sqrt{(V_0(\text{inicial})^2 + 2 \cdot \tilde{a}m \cdot \Delta d)}$
 $S = (V(\text{final})^2 - V_0(\text{inicial})^2) / (2 \cdot \tilde{a}m)$
 $\tilde{a}m = (V(\text{final})^2 - V_0(\text{inicial})^2) / (S \cdot 2)$
 $V_0(\text{inicial}) = \sqrt{(V(\text{final})^2 - 2 \cdot \tilde{a}m \cdot S)}$

Calcular

Marque a opção que deseja calcular

☐ Posição ☐ Aceleração
☐ Velocidade Inicial ☒ Velocidade Final

Unidade de Medida

S: ☐ cm ☒ m ☐ km
 T: ☐ s ☒ min ☐ h

Vo:

V:

S:

ãm:

Resultado

$V = \sqrt{(V_0^2 + 2 \cdot \tilde{a}m \cdot \Delta d)}$
 $V = \sqrt{(5,00^2 + 2 \cdot 6,00 \cdot 0,05)}$
 $V = \sqrt{(25,00 + 2 \cdot 6,00 \cdot 0,05)}$
 $V = \sqrt{(25,00 + 2 \cdot 0,30)}$
 $V = \sqrt{(25,00 + 0,60)}$
 $V = \sqrt{(25,60)}$
 $V = 5,06 \text{ m/min}$