



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

MARCELO ALVES DE MESQUITA

**UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE TRACKER NO PROCESSO
DE ENSINO / APRENDIZAGEM DA FÍSICA PARA ALUNOS DO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**TERESINA
2017**

MARCELO ALVES DE MESQUITA

UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE TRACKER NO PROCESSO
DE ENSINO / APRENDIZAGEM DA FÍSICA PARA ALUNOS DO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Sádía Gonçalves de Castro.

TERESINA

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M578 Mesquita, Marcelo Alves de
UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE TRACKER NO PROCESSO
DE ENSINO / APRENDIZAGEM DA FÍSICA PARA ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL / Marcelo Alves de Mesquita - 2017.
47 f. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Licenciatura em Física, 2017.

Orientadora : Profa Dra. Sádía Gonçalves de Castro.

1. Ensino. 2. Física. 3. Tracker. I.Título.

CDD 530



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Diretoria de Ensino
Departamento de Formação de Professor, Letras e Ciências
Coordenação de Física
FOLHA DE APROVAÇÃO



TÍTULO: UM ESTUDO SOBRE A ATUALIZAÇÃO DO SOFTWARE TRACKER NO
PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM DA FÍSICA PARA ALUNOS DO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL

ALUNO(A): Marcelo Alves de Mesquita

DATA: 02 de maio de 2017

Monografia defendida junto ao Departamento de Formação de Professores, Letras e Ciências,
aprovado pela banca examinadora:


Dra. Ana Célia Furtado Orsano
Prof.^a -Avaliadora
Instituição IFPI-PI


MSc. Ceres Regina de Oliveira Vaz
Prof. Avaliadora
Instituição - IFPI


Dra. Sádya Gonçalves de Castro
Prof. Orientadora
Instituição -IFPI -IFPI

Teresina, 2 de maio de 2017.

Dedico este trabalho a minha família, especialmente meu pai (Francisco Mesquita Pessoa) que embora às vezes questione ou talvez não compreenda suas ideias me deu todo apoio e suporte para que eu tivesse uma boa trajetória escolar.

AGRADECIMENTOS

Finalizada a pesquisa cumpre-me fazer os devidos agradecimentos aos meus familiares, colegas, servidores e professores que durante o período de construção deste trabalho me acompanharam, incentivaram e foram compreensivos, para com as minhas dúvidas, arrogâncias e inquietações. Deixo meu muito obrigado especial aos que seguem:

Primeiramente aos meus filhos, Bryan Nicolas e Luma Sophie, que em muitos momentos deixei de dar atenção não só durante a construção deste trabalho como durante o exercício da profissão, no entanto, ela com seu sorriso e ele com seu jeito brincalhão, “pidão” e carinhoso fazia com eu deixasse os estresses vindos do dia a dia e a mãe dos meus filhos, Aryadni Michelly, por sua compreensão, pois muitas vezes fui impaciente e insensível por conta das dificuldades encontradas e do empenho com que me dedicava aos estudos e trabalho.

A meus pais, Mesquita e Maria do Carmo, pela paciência, apoio e incentivo e meus irmãos, Airton e Dayanny, pelas brincadeiras que me ajudaram muito a superar os desafios que foram de fundamental importância para chegar aonde cheguei.

Sou imensamente grato a minha orientadora Profa. Dra. Sádía Castro que me ajudou muito na construção deste trabalho, tendo muita paciência e seriedade.

Não poderia esquecer todos os professores que me ajudaram nessa jornada, em especial a Profa. Ma. Ceres Regina, pois foi quem me incentivou a usar o software e teve muita paciência durante a sua coordenação do Pibid. No entanto, gostaria de deixar meu agradecimento, por ter sido exemplo na profissão e modelo nos dias de hoje, os professores: Ayrton Vasconcelos, Adivaldo, Etevaldo Valadão, Uchoa, Wilson Seraine, Vilani Vasconcelos, Raissa, Ângela Regina, Francismar Holanda, Lossian e Adriana Silva.

Durante o curso, conheci várias pessoas que foram importantes em minha jornada e agradeço por terem me suportado todo esse tempo e aturado inclusive nas inesquecíveis viagens, dentre elas estão o Honório, Isaias, Lucas, Francisco (Chikin), Bruno, Raiflan, Robert, Jacilucio, Glauco, Fernando, Lana, Leonardo (Bambi), Bianca, Maria Rita, Edmar, Isabela, Mitaly, Antonio Raimundo, Messias, Daniele, Rafael (Bianca), Pierre e em especial a Luizilane Maria por ter me ajudado em vários momentos além de me apoiar e suportar minhas chatices por todo esse período.

No meu trabalho, gostaria de agradecer ao Secretário da Justiça do Estado, Daniel Oliveira, e principalmente ao Subsecretário, Carlos Edilson, pela oportunidade. A todos os meus amigos do setor que há pouco tempo conheci, como o Paulo, Ribamar, Wellington, Laiane, Elzeny e ao meu chefe Uoston Miranda que sempre nos ajuda nas missões do dia a dia e que desde que conheci me ajudou bastante. No entanto, não poderia deixar de me esquecer de um grande amigo, Valdomiro Alves, que me ajuda em todas as tarefas seja no trabalho ou fora dele.

Por fim, agradeço a escola Instituto Afonso Mafrense, onde comecei minha jornada docente e onde realizei esta pesquisa. A diretora Josefa(Zefinha), as coordenadoras Loide e Alzira, todos os professores, em especial a Jouseni (Josi) que me ajuda constantemente, Ida, Carlão, Giselda, Virginia e Dalva por sempre estarem disponíveis quando precisei.

Quem conhece a sua ignorância, revela a mais profunda sapiência.

Quem ignora a sua ignorância, vive na mais profunda ilusão.

Lao Tsé

RESUMO

O presente trabalho pretende verificar o uso do software tracker no ensino da Física, como atividade de aprofundamento do conteúdo de cinemática em sala de aula, de modo a tornar o aprendizado mais divertido com as tecnologias que eles vêm utilizando no cotidiano. Essas tecnologias despontam como estratégias úteis que precisam ser dominadas pelos professores e, ao mesmo tempo, devem ser acessíveis aos profissionais da educação, aos estudantes e às instituições de ensino. O uso de computadores, celulares, aplicativos, jogos, softwares e outros precisam ser inseridos em sala de aula, pois os alunos de hoje buscam novidades que possam envolvê-los em sala de aula. O software, tracker, foi aplicado em sala para fazer análise quadro a quadro das gravações feitas pelos alunos no intuito de abordar os conceitos de física por meio das filmagens feitas com celulares e câmeras digitais. A proposta foi aplicada na escola Instituto Afonso Mafrense, localizada no bairro Saci na turma do 9º ano durante os meses de março a junho de 2016, inserindo as atividades paralelamente a apresentação dos conteúdos. Com a falta de um efetivo laboratório didático nas escolas, falta que é um problema real em várias escolas brasileira, seja pública ou particular, sabe-se que atividades como essas cria alternativas para o docente. A aplicação da atividade contribuiu para que os estudantes tivessem seu primeiro contato com uma atividade prática. A videoanálise permitiu que os alunos desenvolvessem competências e habilidades importantes na descrição e análise de alguns fenômenos físicos de cinemática. Sendo assim, acredita-se que o tracker vem contribuir como boa alternativa para que os professores do ensino médio e fundamental possam trabalhar a parte experimental.

Palavras-chave: Ensino. Física. Tracker.

ABSTRACT

The present work intends to verify the use of software tracker in the teaching of Physics, as an activity of deepening the content of kinematics in the classroom, in order to make the learning more fun with the technologies that they have been using in everyday life. These technologies emerge as useful strategies that need to be mastered by teachers and at the same time accessible to education professionals, students and educational institutions. The use of computers, cell phones, applications, games, software and others must be inserted in the classroom, as students today are looking for novelties that can involve them in the classroom. The software, tracker, was applied in the classroom to make a frame-by-frame analysis of the recordings made by the students in order to approach the concepts of physics through the filming done with cell phones and digital cameras. The proposal was applied at the Instituto Afonso Mafrense school, located in the Saci neighborhood in the 9th grade class during the months of March to June of 2016, inserting the activities in parallel with the presentation of the contents. With the lack of an effective didactic laboratory in schools, it is lacking that it is a real problem in several Brazilian schools, whether public or private, it is known that activities like these create alternatives for the teacher. The application of the activity contributed to the students having their first contact with a practical activity. Videoanalysis allowed students to develop important skills and abilities in the description and analysis of some physical phenomena of kinematics. Therefore, it is believed that the tracker will contribute as a good alternative so that the teachers of high school and fundamental can work the experimental part

Keywords: Teaching. Physics. Tracker.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	– Print da tela principal do software tracker.....	24
Figura 02	– Analise de um referencial no sentido horizontal.....	25
Figura 03	– Analise de um movimento horizontal.....	26
Figura 04	– Analise do acidente.....	27
Figura 05	– Lançamento de uma bola.....	28
Figura 06	– Apresentação do grupo 04.....	29
Gráfico 01	– Dados do resultado da questão 1 (um).....	30
Gráfico 02	– Dados do resultado da questão 2(dois).....	31
Gráfico 03	– Dados do resultado da questão 3 (três).....	32
Gráfico 04	– Dados do resultado da questão 4 (quatro).....	32
Gráfico 05	– Dados do resultado da questão 5 (cinco).....	33
Gráfico 06	– Dados do resultado da questão 6 (seis).....	33
Gráfico 07	– Dados do resultado da questão 7 (sete).....	34
Gráfico 08	– Dados do resultado da questão 8 (oito).....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IEAM Instituto Educacional Afonso Mafrense

IFPI Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

PCNs Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	JUSTIFICATIVA.....	17
3.	OBJETIVOS.....	20
3.1	OBJETIVO GERAL.....	20
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4.	METODOLOGIA.....	21
5.	ANALISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	24
5.1	EXPLICANDO O SOFTWARE TRACKER.....	24
5.2	ANALISE DOS VÍDEOS.....	26
5.3	RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS.....	30
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	
	ANEXO A – IMAGENS DAS APRESENTAÇÕES	

1. INTRODUÇÃO

É possível perceber que os jovens de hoje já nascem num mundo permeado de tecnologia, onde ele aprendeu a controlar a personagem do videogame e a ler textos conforme a sua própria lógica de interesse através de hipertextos. É impressionante que os adolescentes têm toda essa habilidade sem nunca ter precisado de instrução formal para dominar essa tecnologia. Esta geração de jovens, segundo Prensky (2001), é denominada nativos digitais, porém em contraposição aos nativos digitais há os imigrantes digitais, sujeitos que não nasceram no mundo digital, mas que adotaram muitos ou a maioria dos aspectos da nova tecnologia.

O desenvolvimento das tecnologias empregadas em cada época confunde-se com a evolução social do próprio homem. Na escola é possível verificar tanto educadores como estudantes afinados com as tecnologias que poderiam ser bem aproveitadas em sala de aula; como por exemplo, computadores, internet e até celulares. Esses recursos não substituem o educador, pelo contrário, eles vêm para facilitar e qualificar o trabalho de ensino/ aprendizagem, fazendo com que o assunto a ser transmitido seja mais interessante e até divertido para os alunos, tornando esse processo mais eficiente.

Desde a década de 40 que já existe a preocupação em inserir novas tecnologias na sala de aula, embora quase sempre o que impede de levar algo novo, além da falta de capacitação de alguns professores é o elevado custo dessas tecnologias. No intuito de facilitar a educação, usando um recurso tecnológico fácil de ser utilizado e de baixo custo, esse trabalho teve a finalidade de verificar a utilização de um software educativo gratuito junto a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, do Instituto Afonso Mafrense, localizada no bairro Saci, Zona Sul de Teresina, analisando, principalmente, o impacto da inserção do software, identificando os aspectos positivos e negativos da utilização do mesmo junto aos alunos da turma que teve acesso a este instrumento experimental de ensino e aprendizagem.

O programa apresentado foi o software TRACKER (2013) que se trata de um programa livre para análise de vídeos e imagens quadro a quadro. Este programa já

é bastante conhecido e utilizado em outros países com finalidades didáticas. Ele é gratuito, de código aberto e roda na plataforma Java. Possibilita a obtenção de resultados diversos, tais como a construção de gráficos de alta precisão referentes ao movimento de corpos, bem como auxilia no processo de obtenção de medidas de corpos/objetos variados presentes na cena. Com esse software, professores e alunos podem criar, filmar e analisar experimentos com câmeras digitais caseiras, reduzindo os custos operacionais e o tempo de preparação dos experimentos. Além disso, os resultados obtidos são inversamente proporcionais ao custo e simplicidade adquiridos com o uso do Tracker.

Em relação à física como componente curricular do ensino médio, é possível perceber que os estudantes mesmo tendo aprendido o conteúdo explicado nas aulas de determinado mês, semana ou semestre, chegam ao final do ano, apresentando enormes dificuldades em lembrar o que foi estudado anteriormente. Desta constatação, surge a seguinte questão: como os docentes poderiam revisar ou avançar nos conteúdos de determinado assunto da física, sem que tenham que explicar tudo que foi visto anteriormente outra vez?

Na tentativa de apresentar uma alternativa que colabore com a solução desta dificuldade vivida por alunos e professores, este projeto tem por objetivo analisar a inserção do software Tracker como uma ferramenta pedagógica, na qual eles (alunos e professores) poderão revisar os conteúdos de cinemática no sentido horizontal, vertical e lançamentos oblíquos, que são vistos, ainda no Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, de maneira criativa e divertida. E que ao final, possam chegar à próxima série preparados de tal maneira que aprendam com mais facilidade os conteúdos do ano seguinte, adquirindo um nível de conhecimento próximo ao que Adriana Pelizzari et al (2002) chama de aprendizagem significativa:

“(...) a construção das aprendizagens significativas implica a conexão ou vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo. A clássica repetição para aprender deve ser deixada de fora na medida do possível; uma vez que se deseja que seja funcional, deve-se assegurar a auto estruturação significativa.”

Atualmente com o processo de popularização dos produtos de informática como computadores, laptops, tablets dentre outros, os softwares passaram a ser mais acessíveis para alunos de escolas públicas, sem contar com a distribuição gratuita pelo governo de alguns desses produtos de informática. Com isso, percebe-

se uma intimidade e desenvoltura dos estudantes no manuseio desses equipamentos.

Reitera-se que este trabalho, assim como a orientação proposta nos PCNs, reconhece a importância da participação construtiva do aluno, ao mesmo tempo em que valoriza a intervenção do professor para a aprendizagem de conteúdos específicos que favoreçam o desenvolvimento das capacidades necessárias à formação do indivíduo.

2. JUSTIFICATIVA

Entende-se por kenski (2007) que a tecnologia é essencial para a educação, ou melhor, elas são indissociáveis para que a sociedade tenha um melhor desenvolvimento intelectual, e para que ocorra esse desenvolvimento é preciso que conhecimentos, valores, atitudes, hábitos sejam ensinados e aprendidos, que “se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da identidade e da ação do grupo e que se faça uso delas para ensinar as bases dessa educação”.

O ensino das ciências é por si só metódico, ora memorização, ora cálculos matemáticos de difícil compreensão, sendo que a forma de ensinar vai depender da criatividade e habilidade dos docentes em fazer com que haja motivação ou desinteresse dos alunos. Reconhecemos, todavia, que o desempenho dos alunos não pode e nem deve ser creditado apenas no trabalho dos professores, existe outros fatores e circunstâncias individuais e sociais que também concorrem para o resultado final obtido pelos educando.

De acordo com Ogborn et al (1996):

“explicar envolve, além de uma análise cuidadosa dos conteúdos a serem tratados, considerar diferentes estratégias de comunicação, diferentes interesses e habilidades cognitivas dos interlocutores, a motivação, os objetivos e papéis sociais dos participantes, as restrições impostas pelo contexto etc.”.

Em todo Brasil é possível verificar em quase todas as escolas problemas no ensino de física, e um dos problemas mais recorrentes é que os alunos aprendem o conteúdo apenas para as provas daquele mês e no seguinte se preocupam apenas com os assuntos da próxima prova, esquecendo muitas vezes do conteúdo estudado anteriormente e que os conhecimentos, seja da física ou de qualquer outra disciplina possuem uma relação e até uma interdependência entre si. O ideal seria que ao final de cada semestre, houvesse uma revisão e uma apreensão do conteúdo estudado e que fosse de maneira diferente (inovadora) da utilizada anteriormente.

A falta de motivação observada nos estudantes do Ensino Médio em disciplinas da área das Ciências da Natureza e Matemática, quando esses estão envolvidos com temas que fundamentam conceitos teórico-práticos, implica em

grande dificuldade para o aprendizado desses conceitos. O desinteresse do aluno pela física pode estar relacionado também com as concepções alternativas (Peduzzi, 2001) que os alunos carregam para a sala de aula, seja de situações cotidianas mal explicadas ou experiências pessoais indesejáveis. A autora ressalta pesquisas e experiências realizadas em muitos lugares, com alunos de variadas escolaridades, mostrando as concepções alternativas que esses têm. Ela traz exemplos que envolvem os temas repouso, força e movimento e ação e reação, ou seja, conteúdos de cinemática. Sendo assim, o comprovado fracasso escolar relacionado com o Ensino de Ciências e Matemática, orientam para uma transformação ou revisão das práticas e das metodologias de ensino/aprendizagem de modo a incentivar e motivar o interesse pelos conteúdos da física. Na busca de uma nova visão sobre o Ensino Médio com relação ao ensino de ciências e matemática, os PCNEM (Brasil, 2001) propõem:

“Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico”. (BRASIL, 2001).

A Física, além de ser uma disciplina de contexto eminentemente experimental, é comum apresentar conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização principalmente, para os alunos do ensino médio. Este problema poderia ser enfrentado com a utilização de softwares específicos, por exemplo: softwares gratuitos que poderiam facilitar o entendimento de muitos assuntos da física, jogos educativos que poderiam trabalhar acontecimentos mundiais e outros. Desta forma, os softwares educativos dão novos significados às tarefas de ensino, atendendo as propostas ditadas para a nova educação e permitem que os alunos consigam visualizar conteúdos mais abstratos, que são difíceis de ser demonstrados somente com desenhos ou figuras no quadro negro e/ou do livro.

O software tracker, por exemplo, é um programa gratuito, de fácil manuseio e com ferramentas para modelagem e análise de vídeos, incluindo gráficos, onde se podem fazer revisões de conteúdos estudados anteriormente e trazer para a sala de

aula experimentos e acontecimentos do cotidiano ligados à física despertando o interesse do alunado de maneira simples e prática.

No Brasil já existem estudos publicados tratando da aplicação desse tipo de software no ensino de Física. Um bom exemplo é o trabalho "Videoanálise com o software livre tracker no laboratório didático de Física: movimento parabólico e segunda lei de Newton", publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física (BEZERRA, GINANE e OLIVEIRA, 2012). Os autores desse trabalho ressaltam outras vantagens do uso dessas TIC no ensino de Física:

Em resumo, o Tracker permite aos alunos acompanharem a evolução das grandezas físicas em tempo real, pondo fim à mera sequência de passos experimentais em roteiros de laboratórios estruturados ao extremo; permite a manipulação dos dados e a construção dos gráficos a partir de tais observações, fundamental para a construção do conhecimento físico a partir de atividades experimentais (...), e, finalmente, permite aos atores deste processo serem agentes ativos na construção, customização e adequação do programa às suas realidades, como, por exemplo, a tradução do Tracker para o português feita pelos autores e já disponibilizada para a comunidade que dá suporte ao programa. (Bezerra et al, 2012).

Enfim, destaca-se que o ambiente propício à utilização da informática educativa cria situações que levam os alunos a realizar investigações e levantar hipóteses na busca de possíveis soluções que possam ser facilitadas com o uso dos softwares. E acima de tudo, estimula a criatividade do aluno e o faz descobrir novas maneiras de aplicar determinado conteúdo em situações vivenciadas por ele no cotidiano e demonstradas apenas no livro poderiam lhe parecer abstratas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o uso do software tracker no ensino da Física, como atividade de aprofundamento do conteúdo de cinemática em sala de aula, para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Observar a influência do uso do software tracker como instrumento pedagógico para trabalhar determinados conteúdos de física com alunos do Ensino Fundamental;
2. Analisar a possibilidade de identificação de grandezas no processo de ensino/aprendizagem da cinemática por meio do uso do software tracker;
3. Verificar a possibilidade de utilização do tracker para identificar em situações determinadas, as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la;
4. Analisar a eficiência e a precisão de resultados adquiridos por meio da utilização do software tracker como instrumento de medição, cálculo, escalas, de fazer estimativas e de elaboração de hipóteses e de interpretação de resultados.

4. METODOLOGIA

O procedimento metodológico utilizado para realização deste trabalho foi a pesquisa-ação, optamos por este método, primeiro por tratar-se de um procedimento reflexivo, sistemático, controlado e crítico que tem por finalidade estudar algum aspecto da realidade com o objetivo de ação prática e, em segundo lugar, por tratar-se de uma maneira de pesquisa que permite a identificação de um problema coletivo e busca uma solução por meio de uma relação interativa entre pesquisador e pesquisados.

Portanto, um trabalho de investigação somente pode ser qualificado de pesquisa-ação quando realmente houver previsto uma ação efetiva, planejada e sistematizada entre os sujeitos implicados no processo. No caso do presente trabalho, apresenta-se com clareza o envolvimento entre o professor pesquisador e os alunos pesquisados, e um claro interesse entre ambos em encontrar uma solução conjunta para o problema proposto. A colaboração entre ambos é explicitada dentro de um processo de “conhecer” com os cuidados necessários de maneira que haja reciprocidade/complementaridade por parte das pessoas ou grupos implicados e que têm algo a dizer e a fazer.

A pesquisa ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada, estão envolvidos de modo interativo e participativo. (Thiollent, 1986).

Outra característica da pesquisa-ação como método de investigação da realidade é agregar várias técnicas de pesquisa social. Utiliza-se de técnicas de coleta e interpretação dos dados, de intervenção na solução de problemas e organização de ações bem como de técnicas e dinâmicas de grupo para trabalhar com a dimensão coletiva e interativa na produção do conhecimento e programação da ação coletiva e também como de delimitação e identificação de problemas, sujeitos e objetos próprios do estudo de caso. Nesse sentido pode-se dizer que a pesquisa-ação é um procedimento interdisciplinar onde acontece simultaneamente o “conhecer” e o “agir” numa relação dialética sobre a realidade social desencadeada pelo processo de pesquisa.

Esta foi realizada em duas etapas, com alunos entre 13 a 16 anos, de uma escola particular localizada no bairro Saci, conhecida como IEAM (Instituto Educacional Afonso Mafrense) da nona (9ª) série do ensino fundamental II.

Na primeira fase, foi realizada a apresentação, estudo e modos de uso do software, essas atividades foram desenvolvidas durante um período de três meses afim de que os alunos tivessem tempo suficiente para se familiarizarem com o instrumento didático. Durante este tempo, foram demonstrados diversos experimentos de cinemática com o objetivo de levar alunos a explorar as possibilidades e limitações software. Avaliamos, ainda, aspectos de software e de hardware (instalação do programa, máquinas fotográficas apropriadas, capacidade de processamento dos computadores, programas auxiliares necessários etc.) e também elementos objetivos da experimentação como condições de iluminação e o tempo didático necessário para a realização dos experimentos (incluindo montagem, coleta e tratamento de dados e discussão dos resultados). Com isto, pode-se obter com relativa facilidade dezenas de pontos experimentais a serem analisados a fim de confirmar, investigar, desenvolver e explorar as teorias físicas.

Na segunda etapa, realizado nos três primeiros horários de três quintas feiras seguidas, foi marcado como horário específico entre o pesquisador e os alunos para que eles fizessem gravações de experimentos diversos, no qual deveriam ser apresentadas as grandezas, gráficos e dados obtidos através do software em questão. Assim, foi possível analisar o aprendizado dos estudantes no uso do Tracker e também organizar informações sobre as possibilidades e as possibilidades de aprendizado quando empregado no Ensino de Física.

A experiência foi realizada no pátio da escola nas manhãs das quintas feiras, sendo que participaram do trabalho 22 alunos, no princípio eles acharam que seria complicado fazer tudo que foi pedido, no entanto, ao passar os vídeos para o software acharam a ideia divertida, foi quando começaram a descobrir maneiras de aplicar aqueles experimentos para compreender e solucionar questões de cinemáticas. Um dos grupos chegou a testar uma das questões do livro texto adotado pela escola, porém não obtiveram o resultado dado como correto pelo autor, devido eles não terem considerado algumas grandezas como o atrito. Todos os alunos presentes nas atividades fizeram seus testes e o momento mais parecia com o intervalo do recreio do que propriamente uma aula de física. Durante os teste era

comum ouvir expressões como: “que legal”, “será se podemos analisar o movimento do ventilador?”, “será se podemos usar nas provas?”, “é muito fácil”, dentre outras.

Ainda nessa etapa, utilizando o projetor (data show), foi solicitado aos alunos que socializasse ao demais o material que eles tinham analisado durante os encontros. Eles teriam que mostrar qual era a finalidade da gravação e no fim expor as imagens dessa análise, ressaltando as grandezas utilizadas e os resultados encontrados. Logo após, as apresentações foi repassado um questionário objetivo sobre as aulas de física e o emprego do software.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

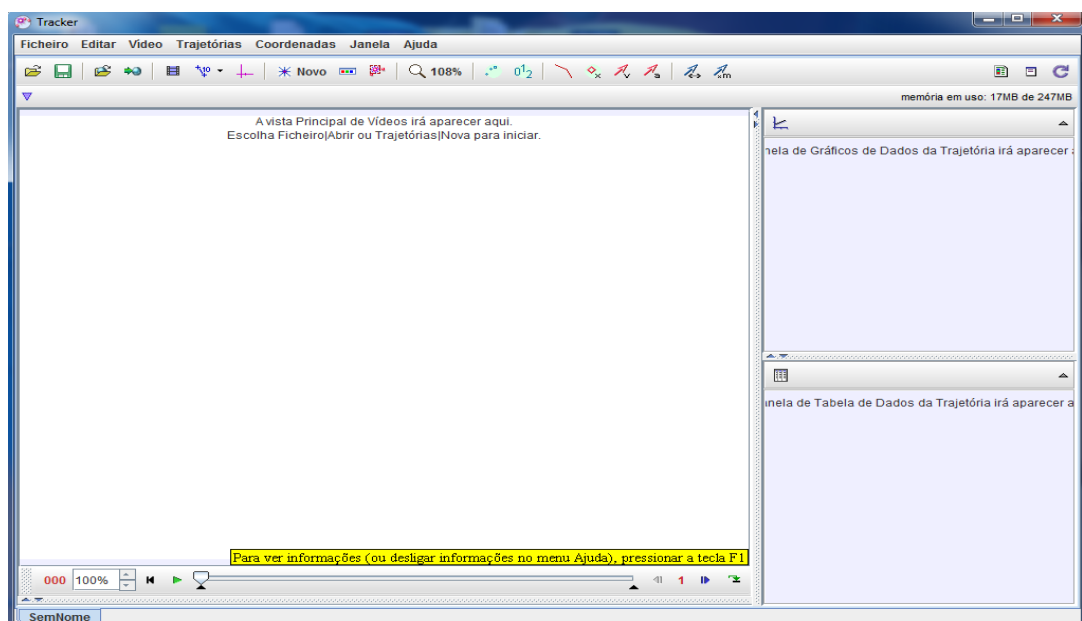
5.1 EXPLICANDO O SOFTWARE TRACKER

O tracker, apresentado aos alunos durante três meses, é um programa simples e de código aberto que permite a análise de vídeos quadro a quadro, ligado ao projeto Open Source Physics, que faz o desenvolvimento de programas com códigos abertos destinados ao ensino-aprendizado da física, onde é possível o estudo de diversos tipos de movimento a partir de filmes feitos com câmaras digitais, webcams ou até mesmo por um celular.

Com o aplicativo é possível fazer a análise dos vídeos gerando gráfico, trabalhar com vetores, fazer calibração para um sistema métrico real, usar sistemas de coordenadas, exportar os dados para serem analisados no Excel e ainda produzir imagens animadas. É possível, ainda, determinar velocidade, aceleração, força, dentre outras grandezas fazendo uma modelagem cinemática ou dinâmica em um vídeo de algum acidente por exemplo.

Em sua tela inicial apresentada abaixo na figura 01, mostra como é prático utilizar suas funções, tendo na barra de ferramentas às opções que serão utilizadas na análise das imagens e nessa tela principal as divisões que mostrarão as imagens, gráficos e dados.

FIGURA 01 – PRINT DA TELA PRINCIPAL DO SOFTWARE TRACKER.



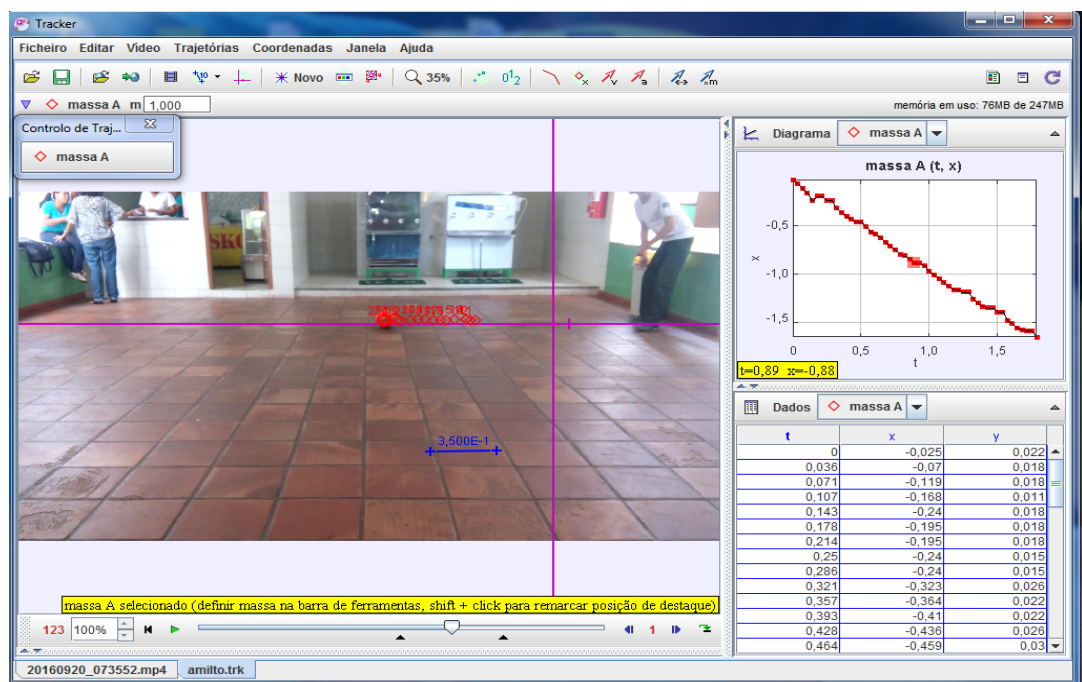
FONTE: O AUTOR (2016)

Para que os vídeos sejam reproduzidos em qualquer computador é preciso que se instale primeiramente o programa Quick Time ou Xungle, que são aplicativos que permite que os vídeos sejam rodados. No próprio site em que o software está disponível para download, é possível baixar um tutorial para iniciantes, além de disponibilizar vídeos já prontos para serem usados em sala de aula. O mesmo pode ser obtido em vários idiomas, sendo que é atualizado constantemente, possuindo mais funções.

Durante o período de apresentação do software, foi realizado uma análise, mostrando os possíveis problemas que poderiam ocorrer durante a instalação e inserção dos vídeos até sua análise e verificação dos dados obtidos. O erro mais comum na tentativa de utilização do software era a falta de um leitor de vídeos (Xungle ou Quick Time) que teria que ser instalado junto com o Tracker e sem ele não é possível carregar os vídeos para serem analisados.

Na gravação dos vídeos foi constatado que para se ter uma melhor análise dos vídeos, seria preciso adequar o objeto a ser analisado com a claridade do ambiente, pois uma melhor imagem do objeto faz com que a análise seja mais precisa e uma melhor calibragem do referencial que se quer adotar, como se pode observar na figura 02.

FIGURA 02 – ANÁLISE DE UM REFERENCIAL NO SENTIDO HORIZONTAL.



FONTE: O AUTOR (2016)

5.2 ANALISE DOS VÍDEOS

Inicialmente, para mostrar na prática o uso do software, foi feito juntamente com os alunos a gravação, pelo celular, do lançamento de um apagador dentro da sala de aula, usando um livro como referência de medida de comprimento. Com o auxílio de um cabo usb, foi passado o vídeo para o notebook da escola, onde ao configurar os dados de medida e pontos de análise, foi mostrado aos discentes o resultado da análise do movimento do objeto, no caso o apagador, feito pelo software na qual dessa análise que eles teriam que interpretar os dados físicos através das informações dos gráficos.

Nesse primeiro contato direto dos alunos com o software, percebeu-se um enorme interesse nos alunos em explorar as ferramentas do tracker e de descobrir quais suas variedades de aplicações. No entanto, acertou – se que os que participaram dessa primeira experiência, apresentariam aos demais colegas as análises de suas próprias gravações ou de acidentes que pudessem ser analisados.

A figura 03 mostra a análise do vídeo do primeiro entre os quatro grupos formados, onde eles optaram por fazer a gravação no pátio da escola, tendo como referência de medida métrica, o tamanho de uma cerâmica.

FIGURA 03 – ANALISE DE MOVIMENTO HORIZONTAL

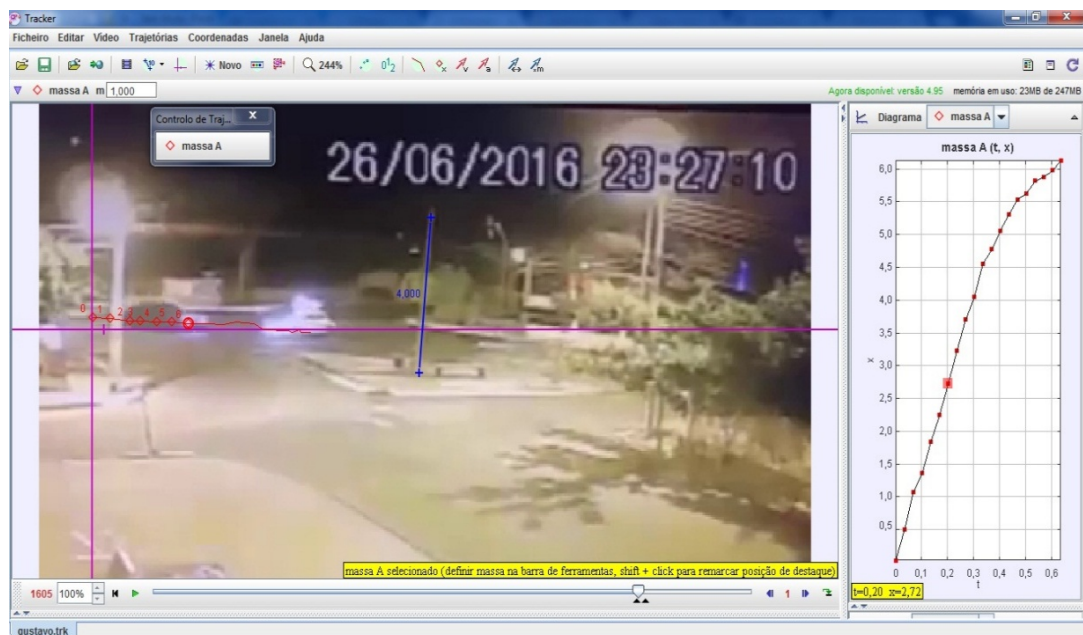


FONTE: OS ALUNOS (2016)

Durante a exposição do grupo, eles mostraram como foi feito cada passo e depois desenharam os gráficos, além de exporem suas interpretações físicas desses gráficos, justificando cada movimento do objeto em questão.

Um dos alunos, que optou fazer a atividade sozinho teve a ideia de levar o vídeo de um acidente recente, onde ele mostrou para a turma a velocidade na hora da colisão entre os veículos e o que foi preciso para ser analisado, além de mostrar através dos gráficos a desaceleração do veículo que estava em alta velocidade. Para fazer esta demonstração, ele escolheu a medida da altura de um poste, como podemos perceber na figura 04, num site da internet e usou como padrão para que o software reconhecesse as distancias reais. No entanto, como não usou a medida exata da altura do poste, houve um erro de 18 km/h se comparado com o resultado dado pela perícia, porém verificou-se o esforço do aluno em utilizar o software para elucidar uma situação da vida real no um acidente de carros, e isto serviu como incentivo para outros alunos explorarem mais o software.

FIGURA 04 – ANALISE DO ACIDENTE



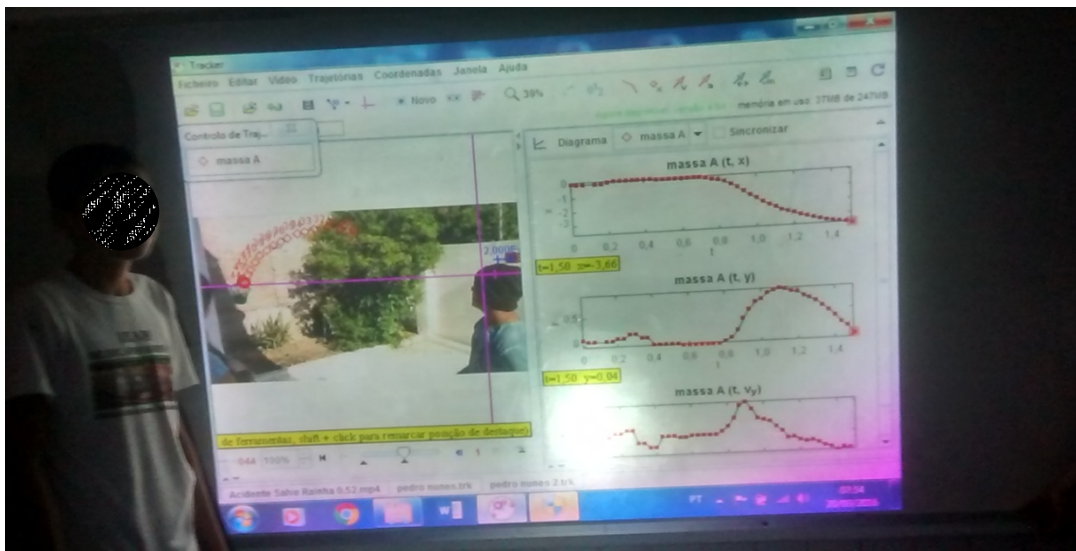
FONTE: OS ALUNOS (2016)

O terceiro grupo a se apresentar, fez uma análise do lançamento de uma bola que foi arremessada por um de seus integrantes. Nessa apresentação, o objetivo dos discentes foi de reproduzir e encontrar a resposta de uma das questões que foram encontrados em um dos livros texto adotados pela escola. Conforme

podemos verificar na figura 05, os discentes mostraram os gráficos e fizeram comparação em relação à questão.

Eles puderam verificar o valor das grandezas envolvidas, fizeram a análise dos gráficos e trouxeram a discussão aos demais alunos, pois foi a apresentação que teve mais dúvidas em relação à gravação e os dados obtidos. Os participantes dos outros grupos verificaram que a posição da gravação influenciava no resultado, pois o vídeo utilizado pelo grupo foi gravado numa posição em que se variava o deslocamento do objeto analisado e ao fazerem os cálculos no caderno obtiveram um resultado diferenciado, se comparado com o dado como correto pelo autor. Entretanto, percebeu-se que a exposição trouxe mais curiosidade na comparação dos dados encontrados no software e os dados encontrados nos resultados das formulas de física.

FIGURA 05 – LANÇAMENTO DE UMA BOLA.



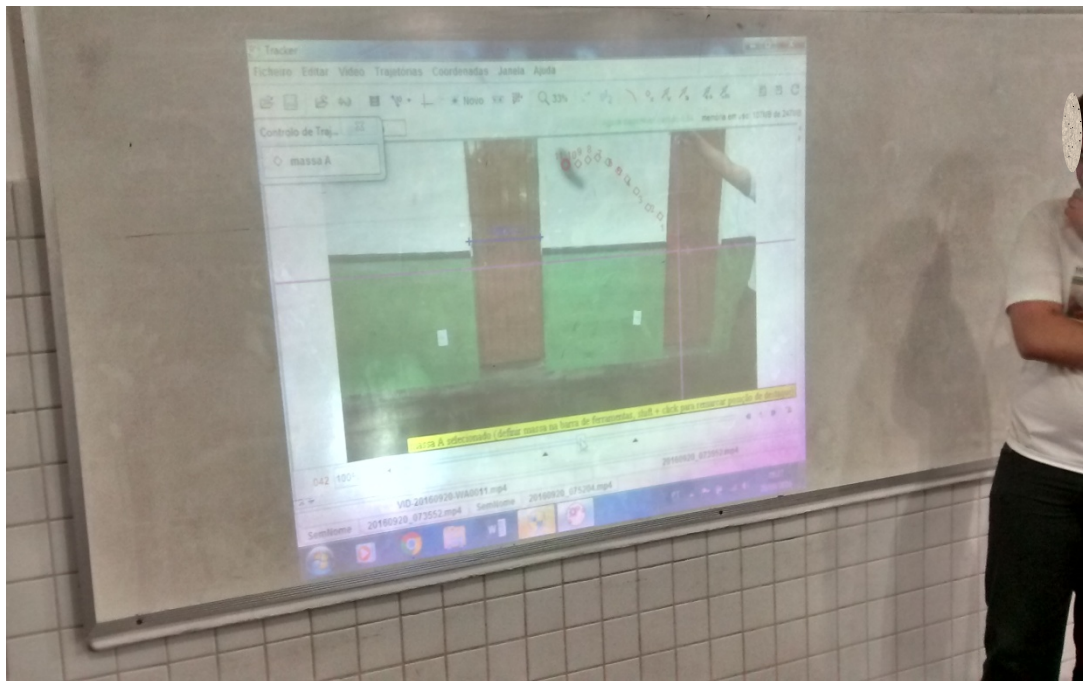
FONTE: OS ALUNOS (2016)

Eles puderam verificar o valor das grandezas envolvidas, fizeram a análise dos gráficos e trouxeram a discussão aos demais alunos, pois foi a apresentação que teve mais dúvidas em relação a gravação e os dados obtidos. Os participantes dos outros grupos verificaram que a posição da gravação influenciava no resultado, pois o vídeo utilizado pelo grupo foi gravado numa posição em que se variava o deslocamento do objeto analisado e ao fazerem os cálculos no caderno obtiveram outro resultado. Entretanto, percebeu-se que a exposição trouxe mais curiosidade na comparação dos dados encontrados no software e os dados encontrados nos resultados das formulas de física.

O último grupo a se apresentar, deslembrou de trazer a filmagem feita anteriormente, no entanto, enquanto outros iam se apresentando eles gravaram no corredor da escola um vídeo sobre o lançamento oblíquo, cujo o objeto era um tênis, conforme a figura 06. A prática que eles já tinham com o software facilitou a montagem da apresentação, onde eles mostraram os gráficos, comentaram sobre as grandezas envolvidas e os resultados encontrados.

Os resultados encontrados pelo grupo 04 foram conferidos por alguns alunos durante a apresentação, tendo em vista que no grupo anterior, esses resultados não foram aceitos. Com isso, perceberam como o ângulo de gravação influência nos resultados se não forem informados ao software.

FIGURA 06 – APRESENTAÇÃO DO GRUPO 04



FONTE: OS ALUNOS (2016)

É importante ressaltar que teve um grupo de alunos que não apresentou a análise do vídeo. Entretanto, não deixaram de participar de nenhuma outra atividade.

5.3. RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

É importante O questionário, conforme mencionado na metodologia, foi aplicado aos 22 alunos que participaram da atividade depois da última apresentação. Apenas um entre todos os participantes não concordou em participar da pesquisa. Este instrumento foi elaborado a partir de pesquisas anteriores sobre o uso do software, analisadas por BARBOSA, WALLACE; PACHECO, MARCO e CALLONI, GILBERTO, as quais também utilizaram questionários como instrumento de coleta de dados.

A partir do questionário, obtivemos algumas informações importantes sobre tanto sobre dificuldades no aprendizado da disciplina física, quanto da utilização do software e verificação da atividade.

A primeira questão quis saber dos alunos que tipo de questões oferecem maiores dificuldades para eles quando estão estudando física, 57,1% consideraram as questões que apresenta situações/problemas mais complicadas; corroborando com a ideia já solidificada entre os educadores de que a maioria dos alunos não gosta de ler, 14% dos alunos entrevistados responderam que têm mais dificuldades nas questões de enunciados longos porque sentem “preguiça de ler a pergunta até o fim”. Já 19,5% disseram que qualquer questão que envolve matemática oferece um grau de dificuldade desanimador e 9,5% responderam que qualquer questão que envolva uma incógnita é difícil porque eles não conseguem “entender nada”. Portanto, nem tentam encontrar o resultado, conforme gráfico 01.

GRAFICO 01 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 1 (UM)

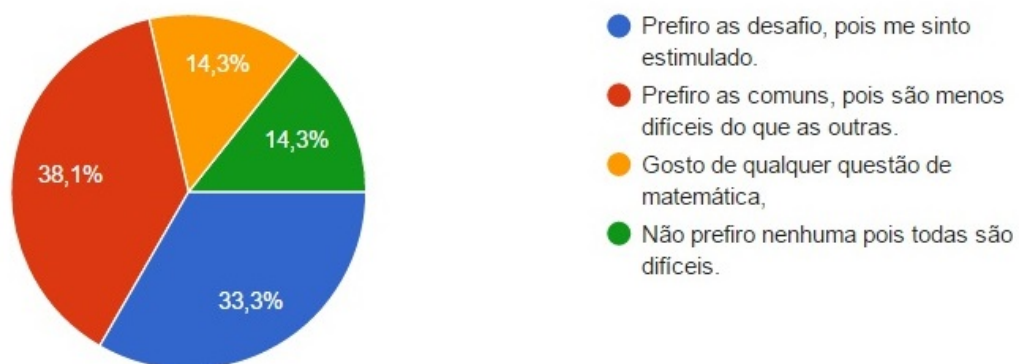


FONTE: O AUTOR (2016)

A segunda questão perguntava aos alunos se eles preferem atividades de física, envolvendo um desafio ou aquelas que pedem simplesmente a resolução de

um problema comum, sem muito enunciado e sem contextualização. A maioria, com 38,1%, respondeu que prefere as questões comuns, pois são menos difíceis de responder. Um percentual bem aproximado do anterior, ou seja, 33,3% afirma que prefere os desafios pelo estímulo que eles oferecem. Já 14,3%, respondeu que gosta de qualquer questão de matemática, o mesmo percentual disse que não gosta de nenhum tipo de questão da física, nem comum e nem as que envolvem desafios. Eles consideram os dois tipos muito difíceis de solucionar.

GRAFICO 02 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 2 (DOIS)



FONTE: O AUTOR (2016)

Já a terceira questão indagava os alunos se eles haviam gostado do software que foi apresentado a eles. A maior de 57,1% respondeu que gostou, pois o retorno oferecido pelo programa foi importante para auxiliar no processo da aprendizagem; 33,3% disse que gostou, mas não muito, acharam interessante, porém também muito complicado de usar. Um percentual de 9,5% disse não ter nenhuma opinião sobre a aula ministrada, utilizando o software em questão, pois, segundo eles “de qualquer maneira não consegue compreender nada de física”. Poucos alunos, 0,1%, disse não ter gostado porque teria ficado confuso desde o início da apresentação do programa.

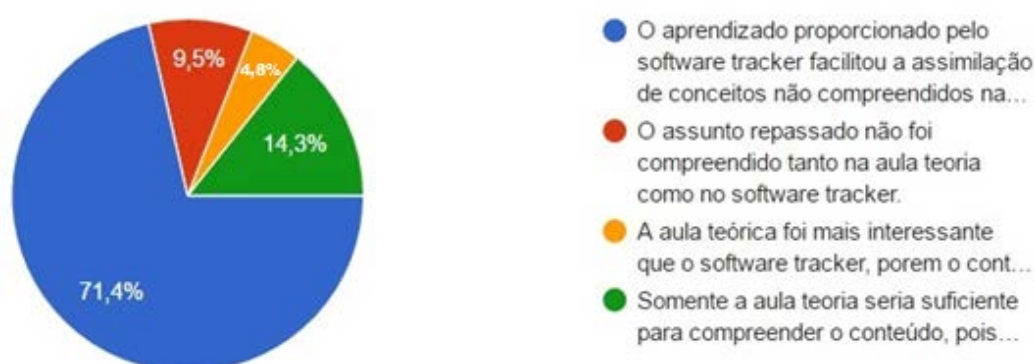
GRAFICO 03 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 3 (TRÊS)



FONTE: O AUTOR (2016)

Na quarta questão perguntava sobre a teoria repassada em sala, antes da utilização do software com os discentes. A maioria com 71,4% dos entrevistados, respondeu que o aprendizado proporcionado pelo software Tracker facilitou a assimilação de conceitos não compreendidos na aula teórica o que manteve a motivação para explorar e praticar outros conteúdos. Entretanto, 14,3% dos alunos responderam que somente a aula teórica seria suficiente para compreender o conteúdo, pois o manuseio do software era complicado. Já 4,8% deles, colocou que a aula teórica foi mais interessante que o uso do software, no entanto, não foi compreendido completamente. Contudo, 9,5% deles repassou que o conteúdo não foi compreendido completamente tanto na aula teórica como no software tracker.

GRAFICO 04 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 4 (QUATRO)

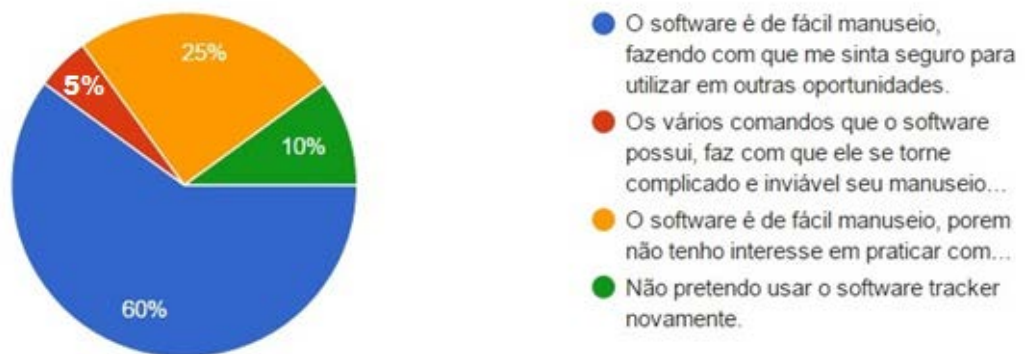


FONTE: O AUTOR (2016)

No gráfico 5 (cinco) abaixo, quando perguntados sobre a utilização do software sozinhos, podemos perceber que 60% dos entrevistados disseram que o software é de fácil manuseio e se sentem seguros para manuseá-lo em outras

oportunidades. Os 25% corresponde ao percentual de alunos que não tem interesse em praticar com o software, 10% deles não pretendem usar o software novamente e já 5% colocou que os vários comandos que o software possui, faz com que ele se torne complicado e inviável seu manuseio se usado sem orientação.

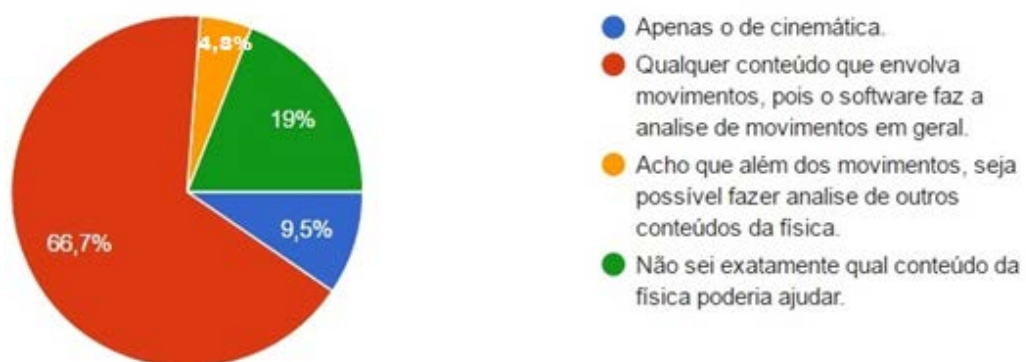
GRAFICO 05 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 5 (CINCO)



FONTE: O AUTOR (2016)

Os dados apresentados abaixo, representam o resultado da questão 6 (seis), onde 66,7% dos entrevistados colocaram que qualquer conteúdo que envolva movimentos, isso quando perguntado quais conteúdos de física o tracker poderia ajudar na compreensão e 4,8% acham que além dos movimentos, seja possível analisar outros conteúdos. Entretanto, 19% deles colocaram que não sabem qual conteúdo o software poderia ajudar. Já 9,5% disseram que o software só poderia trabalhar os conteúdos de cinemática.

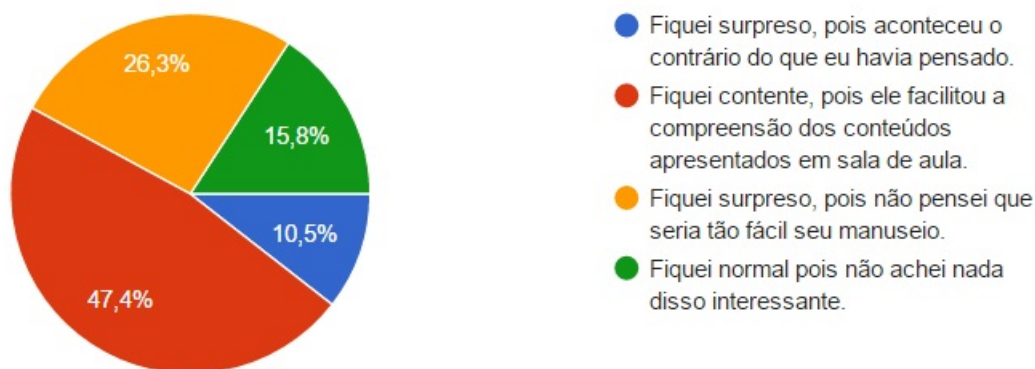
GRAFICO 06 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 6 (SEIS)



FONTE: O AUTOR (2016)

Os dados da questão 7 (sete) representados no gráfico abaixo, pedia para os alunos marcarem qual a reação deles em relação ao uso do software. Dos 19 entrevistados que responderam essa pergunta, 47,4% colocaram que o software facilitou a compreensão dos conteúdos estudados em sala e ficaram contentes com isso. A porcentagem de alunos que ficaram surpresos porque não pensaram que o software era tão fácil o manuseio foi de 26,3% e 10,5% deles tiveram uma ideia contrária do que tinham pensado antes, achando que seria complicado o seu manuseio. No entanto, 15,8% deles não tiveram interesse por trabalhar com o software e colocaram que não acharam nada disso interessante.

GRAFICO 07 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 7 (SETE)



FONTE: O AUTOR (2016)

No gráfico 8 abaixo, podemos verificar os dados da pergunta sobre como os alunos avaliaram o software. Os dados abaixo mostraram a satisfação de se trabalhar com o tracker, pois 16 discentes, ou seja, 76,2%, colocaram que gostaram pois a experiência com o software foi satisfatório e refletiu em suas ações realizadas durante as atividades. Já 19% deles colocaram a conhecida situação do “mais ou menos”, pois consideraram que a experiência foi divertida, porém não entenderam como ele funcionava direito. A quantidade de alunos que consideraram ruim, o software, foi de 4,8%, ou seja, apenas um aluno que colocou que o tracker não ajudou com o assunto de física. No entanto, nenhum deles colocou a alternativa que dizia que não sabia, pois não se interessava pela aula com o software.

GRAFICO 08 – DADOS DO RESULTADO DA QUESTÃO 8 (OITO)



FONTE: O AUTOR (2016)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologia em sala de aula já foi objeto de diversos estudos e pesquisas e sempre com resultados surpreendentes e enriquecedores, afinal a sociedade está em movimento, à escola está em movimento e boa parte desse dinamismo é possibilitado pela influência cada dia mais preponderante na realidade e no cotidiano de nossa contemporaneidade e das possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais. Elas estão por toda parte: nos bancos, hospitais, cinemas, no sistema de transportes etc. e não há qualquer espécie de relacionamento, hoje em dia, que não seja mediado por esses aparatos tecnológicos. Sejam os relacionamentos afetivos, interpessoais, de amizade até as relações de cooperação de trabalho até os grandes acordos políticos ou econômicos intercontinentais.

Os processos produtivos que foram fragmentados pelo advento da Revolução Industrial e que transformou o chão da fábrica em um ambiente estimulador de diversas relações, organizações sindicais, hoje, tiveram essas relações superdimensionadas, transformando o local de trabalho em um ambiente virtual movido por relações que se dão em espaços geográficos muito distantes uns dos outros. O colega de trabalho que antes sentava no guichê ou sala ao lado, agora habita em outra cidade, outro País e até mesmo em outro continente. Os exemplos vão ao infinito, mas vamos tomar como ilustração o caso da fabricação de automóveis no qual o pneu é fabricado por uma equipe na Argentina, o motor, no Japão, a lanternagem, em um País africano e a montagem no Brasil. E quem permite essa expansão dessa linha de montagem são exatamente elas: as tecnologias digitais.

E se a escola não é um universo paralelo à sociedade, é natural que também na sala de aula, as tecnologias digitais estejam dando suas cartas, ou melhor, suas ordens e se bem usada e aplicadas, observando suas potencialidades de reforço dos processos de ensino/aprendizagem, as questões éticas e a inclusão digital, essas podem tornar-se ferramenta poderosas no despertar do interesse dos alunos pelo conhecimento escolar e na melhor eficiência da assimilação dos conteúdos.

E foi exatamente este resultado obtido por esta investigação que em linhas gerais demonstrou o quanto o uso de um software pode melhorar as relações de

ensino e aprendizagem e oferecer aos alunos possibilidades de chegarem mais rápidos aos resultados em questões de determinados conteúdos de física, neste caso específico, a cinemática.

No exemplo tratado neste trabalho, foi observado que uma velha questão que dificulta a vida de nossos alunos volta à tona, ou seja, o desinteresse pela leitura e a dificuldade em interpretar o que está escrito, mesmo que o texto esteja numa linguagem simples e clara. Ao serem questionados sobre quais as maiores dificuldades que eles enfrentam na resolução de questões de física, a maioria foi decidida em reconhecer que o maior problema que eles encontram na hora de solucionar questões que oferecem situações problemas descritos com grandes enunciados é a interpretação do texto. E reconhecem que isto se dá primeiro, porque não entendem o que a questão está pedindo para ser feito e segundo, porque sentem preguiça de ler uma questão com mais de quatro linhas. O terceiro ponto destacado pelos entrevistados a respeito das dificuldades com a aprendizagem e resolução dos conteúdos de física e que já foi mapeada pelos estudiosos: trata-se da enorme fragilidade nas noções básicas da matemática. E todos sabem é uma ferramenta imprescindível para se chegar à solução de qualquer problema de física. Por outro lado, a pesquisa faz uma revelação interessante quando os entrevistados em sua maioria afirmam o quanto se sentem estimulados quando são confrontados com questões que propõem desafios.

A pesquisa em questão apresentou aos alunos o software tracker e a primeira questão queria saber o percentual de aprovação dos alunos no uso desse instrumento em sala de aula. E o resultado das respostas não chega a ser uma novidade, mais de 60% aprovaram porque trata-se de um aparato absolutamente inserido ao mundo deles. Esse resultado evidencia as vantagens cognitivas do tracker no processo de ensino aprendizagem de determinados conteúdos da física. E esse resultado se confirma logo na questão seguinte do questionário na qual 70% dos entrevistados disseram que o uso do software facilitou a compreensão e a assimilação dos conteúdos da cinemática. E que o que eles não conseguiram compreender sobre o assunto na aula expositiva foi rapidamente apreendido quando usaram o software. E essa resposta da facilidade do software se confirmou em todas as questões sobre sua aplicação em diversas questões de cinemática tais como a identificação, em situações determinadas, das informações ou variáveis relevantes

em determinado problema proposto e o oferecimento de possíveis estratégias para resolvê-lo, além de ser bastante eficiente na precisão de se adquirir resultados de medição, cálculo, escala e de fazer estimativas e elaborar hipóteses e interpretar resultados.

Com este trabalho monográfico, viu-se a importância dos recursos tecnológicos na educação, por despertar interesse, estimular a criatividade e tornar do aluno o construtor de sua própria aprendizagem, e isto, pode ser verificado quando eles tiveram a facilidade de obter os resultados, pois mesmo sem saberem, elaboraram hipóteses já prevendo o resultado final e constataram que para se encontrar o resultado, seria necessária a utilização das medições, pois notaram que o software precisaria de dados para fazer os cálculos e no final, verificaram esses dados e fizeram suas interpretações.

Ao final, conclui-se que os alunos nativos digitais como são dominam com maestria e facilidade os códigos desse mundo intermediado por tecnologias acionadas com o esforço de um click sobre um botão, e, isto lhes faz chegar a qualquer época, fato, parte do mundo ou a todo conhecimento produzido já pela humanidade. Se forem assim, não é difícil de compreender que se a chegada das tecnologias digitais à escola tiver seu uso educacionalmente e eticamente orientado, poderá oferecer um impulso extraordinário ao processo de ensino aprendizagem, na interação da relação professor/aluno, e no caso específico da física, contribuir enormemente na agilidade dos resultados.

E como diz Michel Serres em seu livro chamado Polegarzinha, uma referência à parte do corpo mais utilizada por todos, especialmente crianças, jovens e adolescentes, esses nativos digitais são jovens indivíduos que se multiplicam, pluralizam, se conectam, invadem as salas de aula e reivindicam que suas maneiras de se relacionar com o mundo sejam ouvidas, respeitadas e contempladas pela escola. Eles, os nativos digitais, inauguram uma nova Era. Não mais a Era do giz, da tabuada, da decoreba, da prova ou da esferográfica. Mas a Era dos “dedos velozes”. E os professores devem ter a ciência de suas responsabilidades em não permitir que esses “dedos velozes” habitem corações e mentes vazias. É nesse ponto que a importância do professor em sala de aula se impõe como o grande construtor de pontes entre o aluno, o conhecimento e a ética.

REFERÊNCIAS

BENDERSK, K.A.R; RANGEL, A.M.; AMARAL, M.R.S. **Difusão de software livre na Uerj: uma análise das experiências de projetos voltados para usuários de estatística.** Revista Advir, s/n, p. 37-56, Dez 2012.

BEZERRA JR, GINANE, Arandi; OLIVEIRA, Leonardo Presoto de; LENZ , Jorge Alberto; SAAVEDRA , Nestor . **Videoanálise com o software livre Tracker no laboratório didático de física: movimento parabólico e segunda lei de Newton.** Cadernos Brasileiros de Ensino de Física, vol. 29, nº especial 1. pp 469-490, set. 2012.

BONILLA, M.H.S. **Concepções do uso do computador na educação: espaços da escola.** Ano 4, nº 18, p. 59-68, 1995.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** PCN+ Brasília, p.6, 2001.

Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article>. Acesso em: 5 de novembro de 2015.

BROWN, D. **Tracker: Free Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education.** Disponível em: <<http://physlets.org/tracker/>>. Acesso em: 01 dezembro de 2015.

CALLONI, C. J. **A física dos movimentos analisada a partir de vídeos do cotidiano do aluno: uma proposta para a oitava série.** 2010. 76f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

KENSKI, V.M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papirus, 2 ed., p.42 2007.

LÉVY, P. **Educação e cybercultura.** <<http://caosmose.net/pierrelevy/textos> Acesso em 13/02/2015>. Acesso em: 22 de novembro de 2015.

LOPES, R. C. W.; PINTO, S.A.M.; VELOSO, A.F.A. **Informática como instrumento na prática psicopedagogia.** Revista de Psicologia, v.17, nº. 44, 1998.

OGBORN, J. et al. **Explaining Science in the Classroom.** Milton Keynes: Open University Press, 1996. Traduzido e disponível <www.google.com/ebook>. Acesso em: 02 de setembro de 2015.

OPPENHEIMER, T. **The computer delusion.** <<http://www.theatlantic.com/issues/97jul/computer>>. Acesso em 02 de setembro de 2015.

PACHECO, M. A. A.; BARBOSA, W. L. A. **Ensino de ciências através do desenvolvimento de software por estudantes do ensino médio.** XX SNEF - São Paulo, 2013

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINK, N.C.K. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, 07/2001-07/2002.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants**. De On the Horizon. NCB University Press. Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Traduzido e disponível <http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2015.

SERRES, M. **A Polegarzinha**: uma nova forma de viver em harmonia e pensar as instituições, de ser e de saber. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

VALENTE, J. A. "**Diferentes Usos do Computador na Educação. Computadores e conhecimento**: Repensando a Educação" - NIED/ UNICAMP. 1995. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes>. Acesso em 27 de agosto de 2015.

TILLOTSON, J.W. **Estudando o Jogo**: pesquisa-ação em ciências da educação. The Clearing House, v.74, n.7, p. 131-135, out. 2000.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, p.14, 1986.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

PESQUISA SOBRE SOFTWARE TRACKER

1) Que tipos de questões você tem dificuldade, quando está estudando física?

- () Questões muito longas porque dá preguiça de ler.
- () Questões problemas porque são muito complicadas.
- () Qualquer questão que envolva incógnitas, porque não entendo nada.
- () De qualquer tipo pois tudo que envolve matemática é difícil.

2) Com relação às atividades, você prefere as do tipo “desafio” ou das comuns?

- () Prefiro as desafio, pois me sinto estimulado.
- () Prefiro as comuns, pois são menos difíceis do que as outras.
- () Gosto de qualquer questão de matemática,
- () Não prefiro nenhuma pois todas são difíceis.

3) Você gostou da aula que professor apresentou com o software?

- () Gostei sim. O feedback oferecido pelo software auxiliou no entendimento das atividades e na melhoria do aprendizado sendo diferente e me fez refletir bastante sobre as aplicações da física.
- () Não gostei muito, fiquei confuso quando comecei.
- () Gostei mais ou menos. Foi interessante, mas muito complicado.
- () Tanto faz eu ter uma aula dessa ou não, de qualquer jeito não entendo nada.

4) Sobre a teoria repassada em sala de aula sobre movimento uniforme e o software tracker.

- () O aprendizado proporcionado pelo software tracker facilitou a assimilação de conceitos não compreendidos na aula teórica o que manteve minha motivação para continuar explorando e praticando outros conteúdos.
- () O assunto repassado não foi compreendido tanto na aula teoria como no software tracker.
- () A aula teórica foi mais interessante que o software tracker, porem o conteúdo não foi compreendido completamente.

☐ Somente a aula teoria seria suficiente para compreender o conteúdo, pois o software é muito complicado.

5) No projeto apresentado com o software Tracker, em relação a utilizar sozinho (a).

☐ O software é de fácil manuseio, fazendo com que me sinta seguro para utilizar em outras oportunidades.

☐ Os vários comandos que o software possui, faz com que ele se torne complicado e inviável seu manuseio sem supervisão.

☐ O software é de fácil manuseio, porém não tenho interesse em praticar com ele.

☐ Não pretendo usar o software tracker novamente.

6) Que conteúdos da física você acha que poderia lhe ajudar com a utilização do software tracker?

☐ Apenas o de cinemática.

☐ Qualquer conteúdo que envolva movimentos, pois o software faz a análise de Movimentos em geral.

☐ Acho que além dos movimentos, seja possível fazer análise de outros conteúdos da física.

☐ Não sei exatamente qual conteúdo da física poderia ajudar.

7) Qual sua reação ao utilizar o software?

☐ Fiquei surpreso, pois aconteceu o contrário do que eu havia pensado.

☐ Fiquei contente, pois ele facilitou a compreensão dos conteúdos apresentados em sala de aula.

☐ Fiquei surpreso, pois não pensei que seria tão fácil seu manuseio.

☐ Fiquei normal pois não achei nada disso interessante.

8) Como você avalia o material o uso do software tracker?

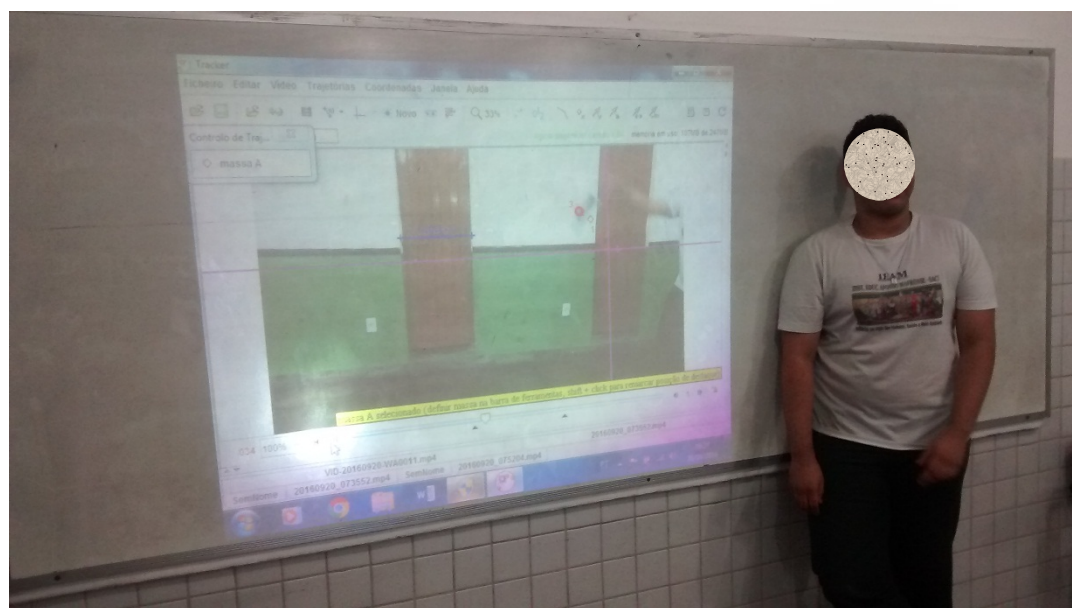
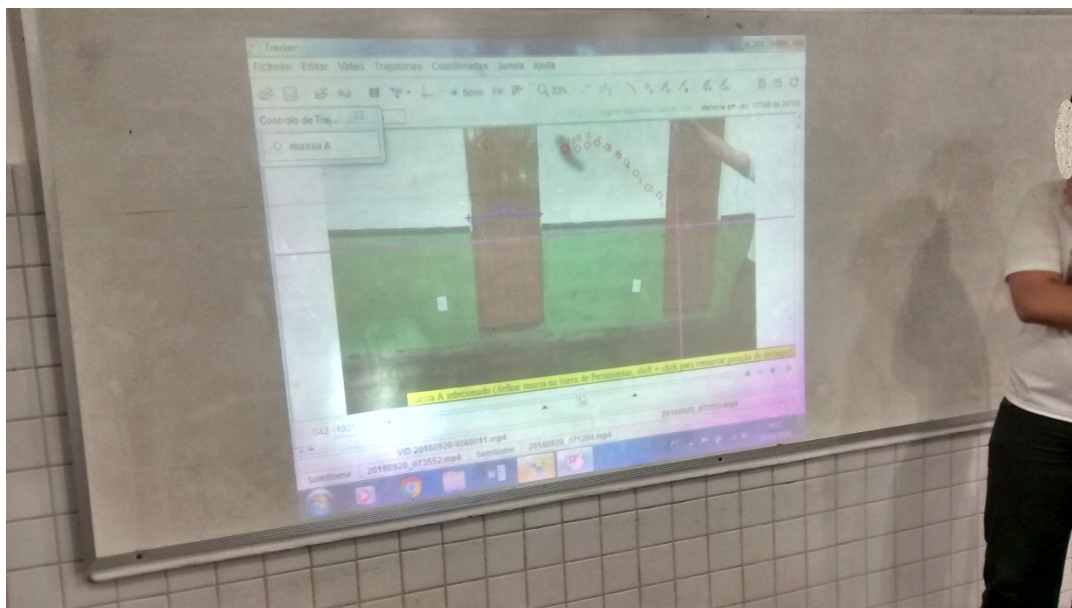
☐ Bom. Gostei muito, pois a experiência com o software foi satisfatório e refletiu minhas ações realizadas durante as atividades.

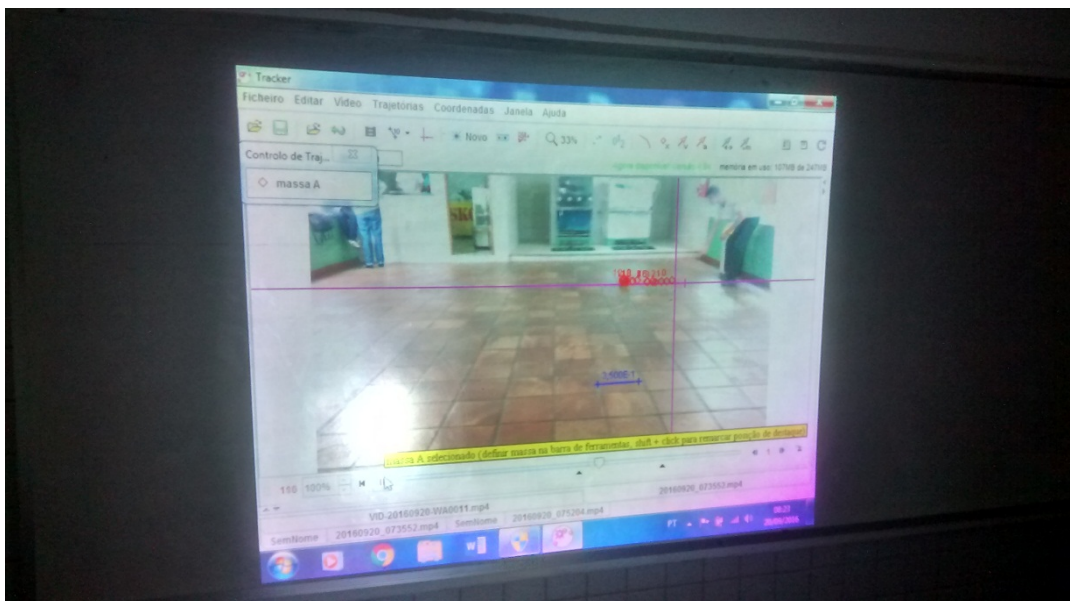
☐ Ruim. Não gostei de jeito nenhum, pois ele não me fez aprender física.

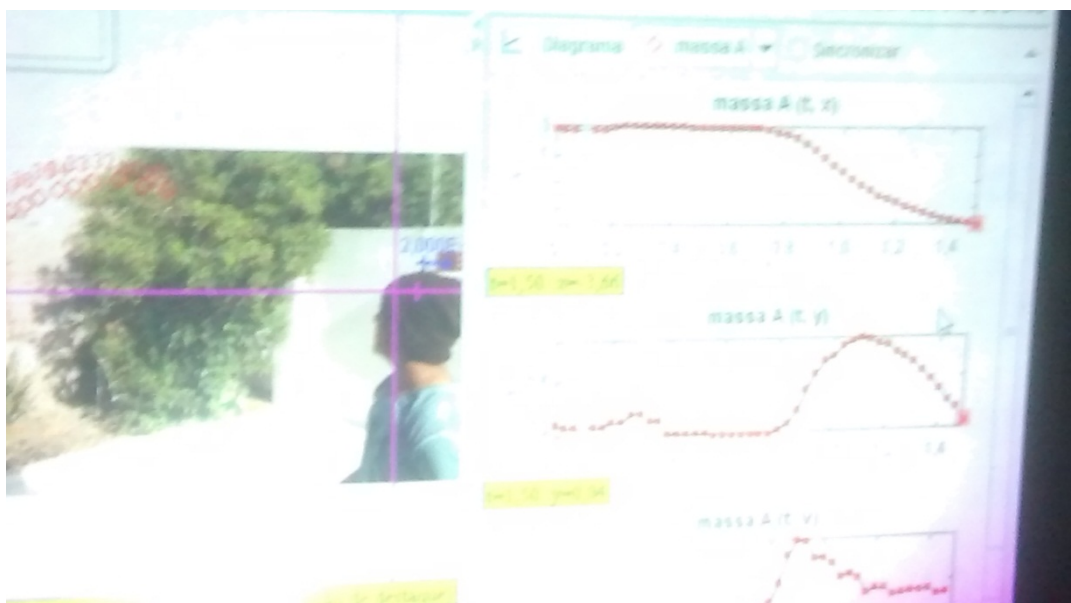
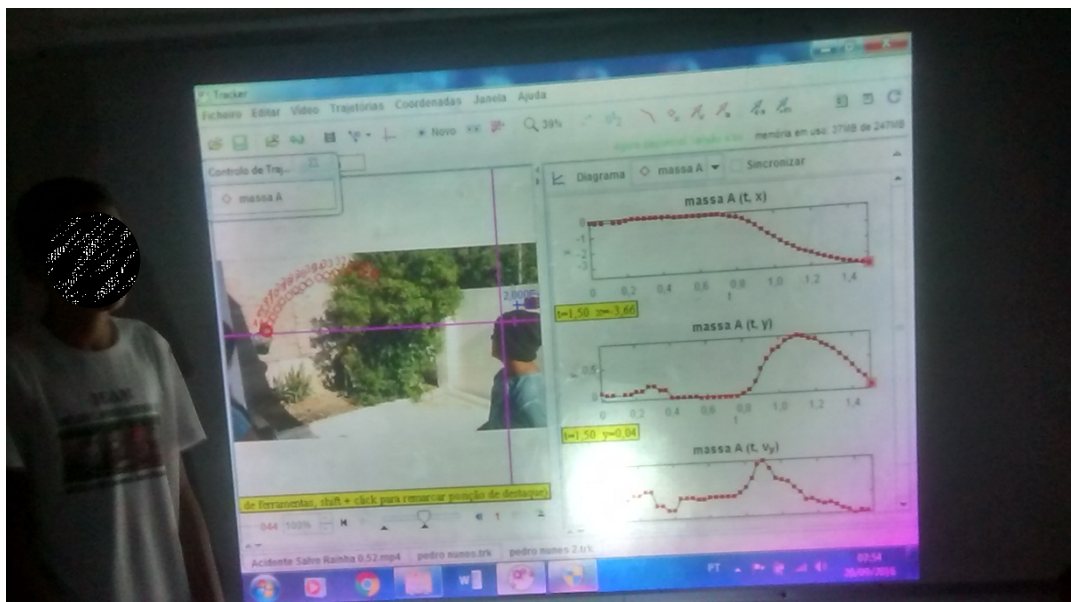
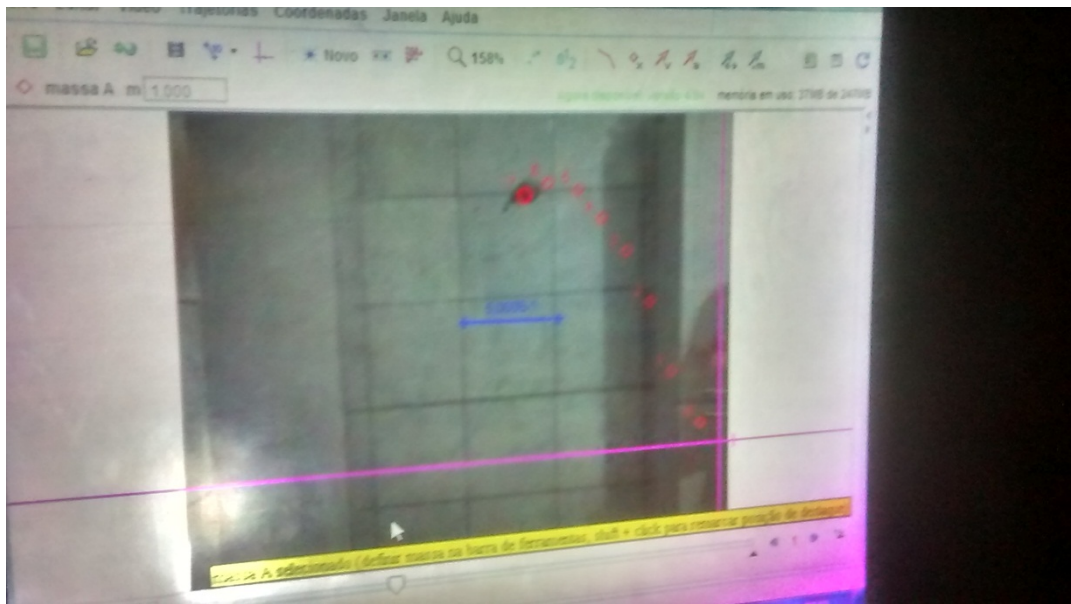
☐ Bom e ruim, pois foi divertido mas até agora não entendi como ele funciona.

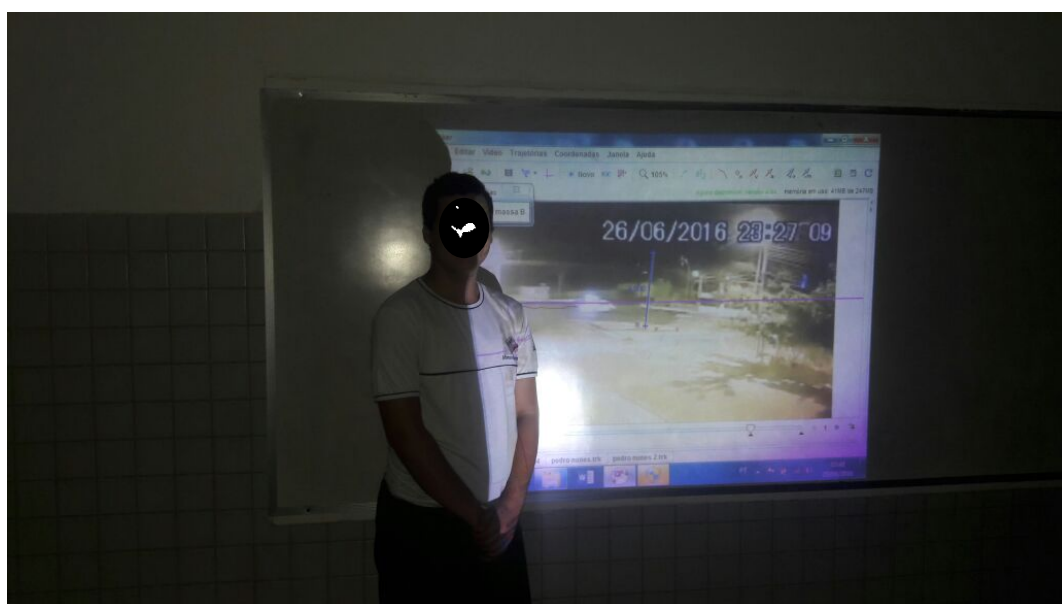
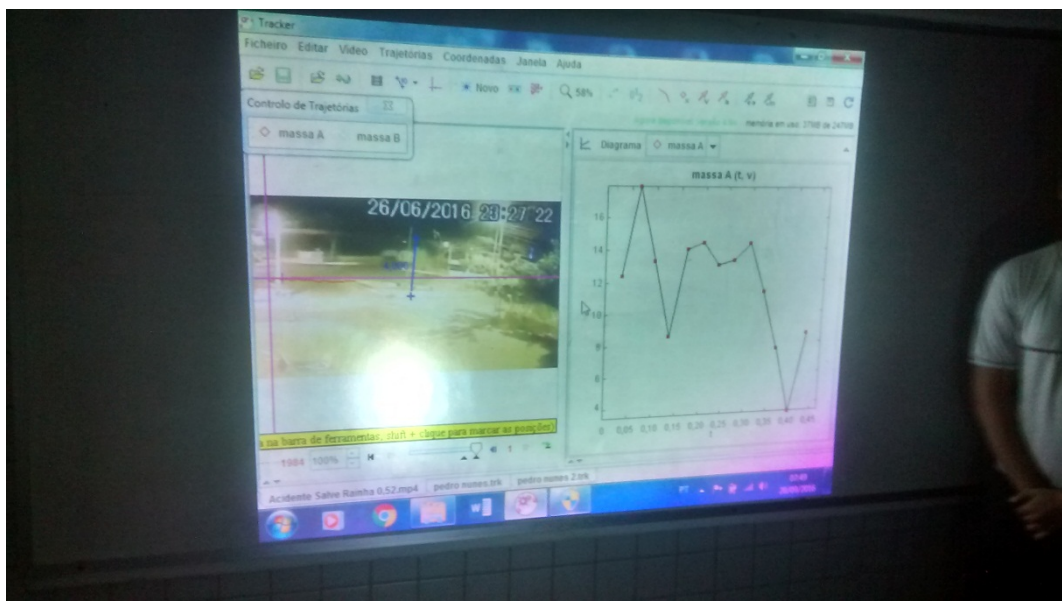
☐ Não sei, pois eu não me interessei pela aula com este software.

ANEXO A – IMAGENS DAS APRESENTAÇÕES









Fonte: (AUTOR, 2017).