

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROSENY DALLA VALLE

O USO PEDAGÓGICO DO LABORATÓRIO VIRTUAL NO
CONTEÚDO DE MECÂNICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA

CURITIBA

2011

ROSENY DALLA VALLE

O USO PEDAGÓGICO DO LABORATÓRIO VIRTUAL NO
CONTEÚDO DE MECÂNICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Metodologia da Pesquisa Científica como requisito parcial para aprovação no curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Mídias Integradas na Educação, Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Ms Janice Parizotto

CURITIBA

2011

RESUMO

O trabalho apresenta uma análise em ambientes virtuais de aprendizagem ou simulações que abordam conteúdos de Mecânica na disciplina de Física os quais podem contribuir na aprendizagem dos alunos e auxiliar o professor no momento de apresentar estes, em sala, de forma próxima à realidade, para isto, foram selecionados seis ambientes que apresentam simulações relacionadas ao tema e trabalhado cada um deles com alunos e professores. A pesquisa foi direcionada aos professores de Física e alunos de uma turma de Ensino Médio no Colégio Estadual Professor Victório E. Abrozino, no Município de Cascavel, estado do Paraná. O objetivo do trabalho foi investigar e analisar na internet ambientes e fontes para a utilização de laboratório virtual na disciplina de Física, propondo formas de utilização pedagógica destes recursos encontrados no conteúdo de mecânica.

Palavras-Chave: Ambientes Virtuais, Física, Simulações, Aprendizagem.

SUMÁRIO

RESUMO	3
1 INTRODUÇÃO	5
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
3 RELATO DO OBJETO DE PESQUISA	9
3.1 ANÁLISE DOS AMBIENTES PESQUISADOS.....	9
3 1.1 Primeiro Ambiente - TROMBADAS.....	10
3 1.2 Segundo Ambiente - MONTANHA RUSSA E LOOPING, ORA BOLAS!.....	11
3 1.3 Terceiro Ambiente - UMA PICADA DOLORIDA.....	12
3 1.4 Quarto Ambiente - UMA QUESTÃO DE GRAVIDADE.....	13
3 1.5 Quinto Ambiente - O PRIMEIRO AMOR DE MEL.....	14
3 1.6 Sexto Ambiente - EMPUXO.....	15
3.2 RELATO DOS AMBIENTES TESTADOS	16
3.3 RELATO DA PESQUISA DE CAMPO.....	17
3 3.1 Resultado apresentados pelos alunos.....	18
3 3.2 Resultado apresentado pelos professores.....	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

Na área da Física no Ensino Médio são trabalhados assuntos que compreendem a Mecânica, a Física Térmica, a Óptica e o Eletromagnetismo, devido a grande quantidade de conteúdos em cada um dos assuntos abordados e a quantidade de aulas destinadas à disciplina, não é possível ir além dos conceitos básicos de cada assunto. Aspectos importantes ligados a aplicabilidade dos conteúdos e a relação com os avanços tecnológicos que a física proporciona, não são abordados ou trabalhados de maneira que faça uma real significação para o educando.

Na escola em que a proponente atua, verificou-se a necessidade da utilização do laboratório virtual, principalmente pelo fato de que a escola possui um único laboratório para ser trabalhado nas disciplinas de Física, Química, Biologia e Ciências, atendendo no mesmo período de 8 turmas de Ensino Médio, 9 turmas de Ensino Fundamental e 1 turma de Curso Técnico em Química. São desenvolvidos cronogramas para a utilização racional do laboratório, mesmo assim não são atendidas todas as solicitações feitas pelos professores dessas disciplinas, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem.

Pensando nesta realidade, apresenta-se mais uma alternativa de trabalhar os conteúdos de Física, utilizando laboratórios ou ambientes virtuais, onde se possa explorar recursos da Mecânica e fazer experimentos de forma a atender o professor e os alunos. Assim, se propor o tema Laboratório virtual e ensino de Física com o título “O Uso Pedagógico do Laboratório Virtual no Conteúdo de Mecânica na Disciplina de Física”, para que se pudesse levar a uma resposta e/ou alternativa para o problema que foi observado, que é a falta de laboratórios suficiente e compatíveis com as disciplinas, e de acordo com a demanda de professores e alunos, pois a maioria das escolas públicas de Cascavel não possui espaço físico, nem equipamentos básicos de laboratório e/ou professores preparados para desenvolver aulas práticas de Física, desta forma a utilização de laboratórios virtuais pelos professores e alunos poderá melhorar o desempenho do processo ensino-aprendizagem?

Para isso, teve-se como objetivos investigar na internet ambientes e fontes para a utilização de laboratório virtual na disciplina de Física, propondo formas de

utilização pedagógica destes recursos encontrados para apresentá-los aos professores e alunos da área. Identificar após pesquisas, sites que apresentem laboratório virtual e/ou simulações para uso pedagógico na disciplina de física no conteúdo de mecânica. Analisar as simulações apresentadas e os conteúdos abordados, destacando como tais simulações podem ser utilizadas pelos professores e alunos e ainda acompanhar e avaliar a utilização dos ambientes, juntamente com o professor regente e uma turma de 1ª série do Ensino Médio, durante a execução de uma simulação virtual.

Na tentativa de oferecer ao professor e ao aluno, alternativas que possam ser desenvolvidas em classe, para superar essa defasagem, e como a maioria das escolas públicas paranaenses possuem laboratórios de informática e vários softwares de laboratórios virtuais estão disponíveis na internet, propõe-se que sejam trabalhados virtualmente esses temas.

Esta pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Professor Victório E. Abrozino da cidade de Cascavel no Paraná, com alunos da 1ª série A do Ensino Médio e a professora de Física, além de outros seis professores que estão ministrando aulas de Física. Os professores e os alunos, em grupos de cinco a seis indivíduos de cada vez, foram encaminhados ao laboratório de informática, onde primeiramente se fez uma explanação oral sobre o que é uma simulação virtual e solicitado para que fizessem acesso ao ambiente e que respondessem o questionário. Alguns alunos não conseguiram sozinhos o acesso, tendo sido auxiliados, para que pudessem então desenvolver a simulação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A escola existe, de acordo com texto de Saviani (2003), para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado, sendo necessário a utilização de métodos para permitir a aproximação com o sujeito que se quer ensinar. O método é essencial ao processo pedagógico, e cabe a escola o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao saber sistematizado, sendo compromisso também da escola promover meios, métodos e formas para esta finalidade.

Daí surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Essa transformação é o processo por meio do qual, se selecionam, do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevante para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa seqüência tal que possibilite a sua assimilação. (SAVIANI, 2003, p. 75)

O grande desafio da escola é fazer a transformação do saber sistematizado em saber escolar, para tanto, deverá organizar os conteúdos de forma a promover a assimilação dos mesmos pelos alunos, possibilitando o crescimento intelectual dos mesmos.

Dar significação aos conteúdos trabalhados na disciplina de Física e para não cair no instrumental matemático, “pois os alunos têm sido expostos ao aparato matemático-formal, antes mesmo de terem compreendido os conceitos a qual o aparato deverá corresponder”, conforme enfatiza a apresentação geral da proposta do GREF¹ ou no extremo formalismo deixando de ser a Física um instrumento para a compreensão do mundo.

Segundo as Diretrizes Curriculares (2008, p.78) o uso de simulações “permitem uma interatividade entre o estudante e a máquina”, porém “são modelos de uma situação real apresentados como realidade virtual” e podem ser válidas quando não é possível a realização do experimento na prática. Discorda-se do que afirma as Diretrizes, com relação a utilização das simulações somente quando não for possível a realização do experimento na prática, mas em inúmeras outras situações que permitem ao estudante melhor visualização, operacionalidade da representação da “realidade”, pois quando se está realizando atividades experimentais necessita-se considerar que é feito um controle da realidade para

¹ Grupo de Reelaboração do Ensino de Física da USP

que o experimento seja executado, como quando é desconsiderada a ação de forças externas, como por exemplo, a ação do ar, caso este não seja relevante para o experimento.

De acordo com Prata (2007 p.136), “Com os objetos de aprendizagem na forma de simulações, é possível fazermos coisas que não são possíveis, ou não podem ser bem feitas em outros formatos de mídia, ou na vida real.” Algumas práticas de Mecânica para serem desenvolvidas, requerem instrumentos que não se encontram disponíveis na maioria das escolas e um tempo superior ao destinado a disciplina de Física nas escolas paranaenses, que geralmente compreende duas aulas semanais para cada turma e nem sempre colocadas juntas nos horários.

Segundo Gama (2007, p. 8), “Em um senso amplo, qualquer conjunto de gráficos e imagens que, combinados com textos e mais algum elemento (hipertexto/hipermídia), possam causar uma reflexão no usuário podem ser considerados objetos de aprendizagem.”

Em dicionários gerais verifica-se que não existe uma definição de objetos de aprendizagem, mas na literatura especializada podem ser encontradas definições. A clássica referência de Wiley (2001), por exemplo, afirma que objetos de aprendizagem são “qualquer recurso digital que possa ser utilizado para o suporte ao ensino”. Já Pimenta e Batista (2004) afirmam que os objetos de aprendizagem constituem em: “unidade de pequena dimensão, desenhadas e desenvolvidas de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados, e passíveis de combinação e/ou articulação com outros objetos de aprendizagem de modo a formar unidades mais complexas e extensas”. (GAMA, 2007, p. 1)

Os ambientes avaliados no trabalho podem ser considerados objetos de prática, pois de acordo com Gama (2007), são objetos destinados a auto-aprendizagem, com alta interação, e estes objetos podem ser distribuídos de oito modos distintos, sendo que a Simulação Conceitual traduz melhor o tipo de simulação dos ambientes pesquisados, pois a Simulação Conceitual é um dos objetos que “ajudam os aprendizes a relacionar conceitos através de exercícios práticos”

3 RELATO DO OBJETO DE PESQUISA

A pesquisa que relatada a seguir mostra as análises das simulações pesquisadas, como também a observação das mesmas pelos professores e alunos questionados. Esta pesquisa foi aplicada no período de setembro a dezembro de 2010.

3.1 ANÁLISE DOS AMBIENTES PESQUISADOS

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre ambientes virtuais que apresentem simulações e laboratórios virtuais dentro da disciplina de Física, no conteúdo de Mecânica. A seguir foi organizado um rol de sites sobre os conteúdos que poderão ser abordados no Ensino Médio. Devido à grande quantidade de sites que apresentam tais assuntos, foi restringida a pesquisa aqueles pertencentes a Universidades Públicas.

Muitas simulações estão relacionadas ao conteúdo pesquisado, fato que possibilitou a escolha de seis ambientes para desenvolver a análise e a apresentação e utilização pelo público alvo. Também foram realizadas as análises das simulações, dos conteúdos apresentados, das interfaces em seus aspectos de interação e designer, para que se possa avaliar a relevância, segundo critérios estabelecidos no decorrer dessa pesquisa, desses sites visitados.

Na sequência foram propostas formas de utilização desses recursos aos professores. Também se fez o acompanhamento da turma na utilização de simulações dos seis ambientes selecionados, buscando observar, durante o desenvolvimento da pesquisa, como os alunos e os professores interagem com os ambientes.

3.1.1 Primeiro Ambiente - TROMBADAS

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_trombadas.htm

Esta simulação - trombadas que têm seu título provavelmente associado ao fato de apresentar colisões, serve para demonstrar e avaliar a conservação da quantidade de movimento em uma colisão, sendo que segundo Halliday (1996, p. 213) “uma colisão é um evento isolado em que uma força relativamente intensa age em cada um de dois ou mais corpos que interagem por um tempo relativamente curto”. Cabe aqui informar que colisões podem ocorrer sem contato entre os corpos envolvidos. Quando o usuário acessa a simulação, na primeira página há um breve relato sobre a mesma, duas opções para realizá-la no manual e no automático:

Manual: o usuário poderá escolher os veículos (caminhão ou automóvel) que participarão da simulação, bem como definir valores para as massas, as velocidades e os coeficientes de restituição dos mesmos.

Automático: os valores das massas, das velocidades e dos coeficientes de restituição são fornecidos pelo computador, bem como os veículos.

A simulação leva o aluno a fazer uma previsão sobre o que pode ocorrer com o movimento dos veículos em uma situação de choque. Assim que são determinados os valores, pelo aluno ou pelo computador, deve se calcular a quantidade de movimento de cada um dos veículos envolvidos, porém, caso o aluno não consiga calcular, o resultado é fornecido, para que ele possa dar continuidade na simulação podendo então prever, avaliando os resultados fornecidos, se haverá choque entre os veículos ou não, se irão ambos para a esquerda ou direita ou se terão sentidos contrários. A simulação é importante porque o aluno poderá testar várias situações e prever os resultados qualitativos envolvido em um choque. Tal situação, realizada experimentalmente, exigiria instrumentos que não são encontrados normalmente nas escolas, dificultando a visualização do fenômeno pelos estudantes.

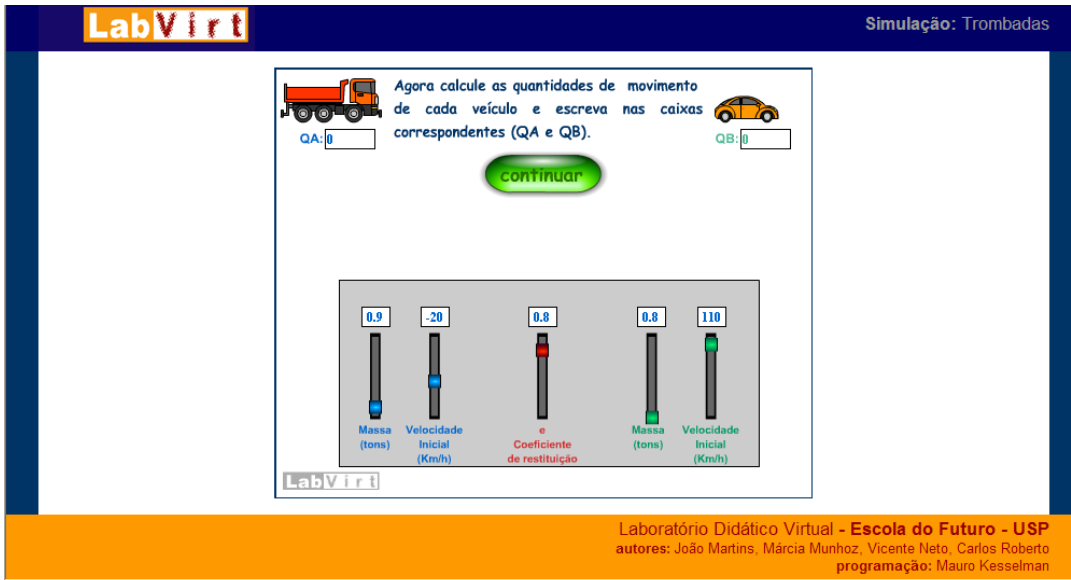


FIGURA 1 – SIMULAÇÃO: TROMBADAS
 FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.1.2 Segundo Ambiente - MONTANHA RUSSA E LOOPING, ORA BOLAS!...

www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_montanharussa.htm

A simulação Montanha Russa e Looping, ora bolas!... descreve virtualmente o que ocorre em uma Montanha Russa. Ao acessar a simulação, o usuário é inquirido se sabe porquê o “trenzinho” da Montanha Russa não cai ao atravessar o looping, independente de estar vazio ou cheio, e faz relação com os conteúdos como variação e conservação de movimento e energia conceitos como energias potencial e cinética, forças Normal, centrípeta e peso também podem ser trabalhados pelo professor tanto antes quanto depois da simulação.

O aluno usuário poderá desenvolver e aplicar vários conceitos aprendidos ao longo do primeiro ano do Ensino Médio. As grandezas envolvidas na simulação são massa, altura e energia, o usuário pode determinar, utilizando o mouse, a massa e a altura do corpo que será lançado no trilho da montanha russa. Durante a realização da simulação o aluno pode realizar excelente interação, fazendo várias tentativas até chegar à conclusão que independentemente da massa, o corpo sempre fará o looping, desde que seja lançado de uma altura mínima.

O experimento pode ser realizado em laboratório, desde que se tenha um trilho com looping e várias esferas com massas diferentes. As esferas deverão ser colocadas no trilho e lançadas de várias alturas, devendo ser registrados os valores correspondentes a cada lançamento e observado e anotado o que se observou

durante o evento. O inconveniente de tal experimento é que poderá necessitar de tempo superior ao período de uma hora-aula e nem sempre as aulas são geminadas, o que pode causar interrupção da prática e prejudicar o desenvolvimento no aprendizado do aluno.



FIGURA 2 – SIMULAÇÃO: MONTANHA RUSSA E LOOPING, ORA BOLAS!...
 FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.1.3 - Terceiro Ambiente - UMA PICADA DOLORIDA

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_mecanica_abelha.htm

A simulação apresenta informações referentes às abelhas, fazendo a interdisciplinaridade com Biologia, e culmina com o cálculo da pressão exercida pela abelha. Para o cálculo da pressão necessária para que a abelha perfure a pele, são dados os valores estimados da força e área da parte da abelha que perfurará a pele, cabendo ao aluno calcular usando a equação sugerida, visto que se utiliza base 10 no cálculo proposto, haveria a necessidade de uma calculadora científica para ser utilizada na simulação.

LabVirt

Simulação: Uma Picada Dolorida

Qual o valor da pressão necessária para o ferrão perfurar a pele de uma pessoa?

CALCULADORA

ATENÇÃO!
Os valores utilizados são **estimados** e foram desprezados os fatores biológicos e químicos.

$P = \frac{F}{A}$

P = Pressão
F = Força
A = Superfície do ferrão da abelha

resposta: N/m² **confirmar**

$F_{\text{abelha}} = 4 \times 10^{-1} \text{ N}$
 $A_{\text{abelha}} = 5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro - USP
autores: Luiz, Luiz Carlos, Silvana, Adriana
programação: Equipe POLI
design: Eduardo Gianni Dutra

FIGURA 3 – SIMULAÇÃO: UMA PICADA DOLORIDA
FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.1.4 Quarto Ambiente - UMA QUESTÃO DE GRAVIDADE

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_questaogravidade.htm

Um astronauta ao chegar à Lua percebe que seu peso mudou. A simulação irá ajudar o aluno a perceber quais são os efeitos da gravidade nos corpos e como seria se pudéssemos visitar outros planetas do sistema solar.

A simulação é pedagogicamente bem conduzida, pois além de visualizar o sistema solar e interagir com o astronauta o aluno pode calcular o peso do astronauta nos planetas do sistema solar, a seguir poderá simular a queda de uma maçã em cada um dos planetas do sistema solar. Os conteúdos abordados são queda dos corpos, aceleração da gravidade, Força Peso e massa.

Desenvolver tal experimento na prática é possível utilizando-se um objeto perfurante como um prego, por exemplo, e substituindo-se a pele por uma região como, por exemplo, um recipiente com areia, ou argila, naturalmente que nesta prática iremos verificar qualitativamente a pressão que ocorre na areia ou argila e não teremos como objetivo o cálculo efetivo da pressão. Então se o objetivo for trabalhar o conceito e o cálculo, a simulação se torna pedagogicamente mais eficiente, pois ambos estão contidos em Uma picada dolorida.



FIGURA 4 – SIMULAÇÃO: UMA QUESTÃO DE GRAVIDADE
 FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.1.5 Quinto Ambiente - O PRIMEIRO AMOR DE MEL

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_amormel.htm

O amor a primeira vista é o ponto de partida para desenvolver conceitos relacionados à Física. Na simulação “O amor de Mel” o aluno usuário, irá acompanhar a história da cachorrinha Poodle Mel e fazer vários cálculos envolvendo conteúdos de cinemática, como o movimento uniforme e o movimento variado. Utilizará varias grandezas como, por exemplo, velocidade e aceleração, a simulação oferece o acompanhamento, dicas e calculadora científica. Porém, se ele não souber calcular o que se pede, não prossegue na história.

Para o desenvolvimento da história se utiliza desenhos bonitos e coloridos, tornando a simulação bastante interessante.



FIGURA 5 – SIMULAÇÃO: O PRIMEIRO AMOR DE MEL
 FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.1.6 Sexto Ambiente - EMPUXO

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_empuxo_blocoemola.htm

Simulação que permite verificar os efeitos do empuxo quando um bloco preso a uma mola entra na água. O diagrama de forças é mostrado e é possível alterar a constante da mola e a massa do bloco. A idéia original de construir essa simulação é do Prof. Dietrich Schiel da USP de São Carlos.

A simulação aborda o conteúdo empuxo e trabalha o diagrama de forças. O aluno usuário acessa a tela, onde contem todas as informações, a atividade não aborda cálculo ou equações, mas simula diversas variações para massa do bloco e constante elástica da mola. O aluno usuário vai mexendo com o mouse para variar a altura e os valores do peso do corpo, os valores correspondentes para empuxo e força elástica vão aparecendo na tela bem como o respectivo diagrama do corpo. O aluno visualiza as mudanças que ocorrem com as grandezas em decorrência dos valores que ele atribuiu para a massa do corpo e o coeficiente de restituição da mola, bem como pela imersão ou emersão do corpo na água.

LabVirt Simulação: Empuxo

Quando o corpo está fora da água estão agindo nele a força elástica e o peso, quando ele entra na água o empuxo passa a agir somando-se à força da mola, o que faz com que esta força diminua o seu módulo.

Para ver o empuxo agindo no corpo coloque-o na água utilizando as setas da altura.

Para alterar a constante (K) da mola arraste com mouse a barra verde.

Para alterar a massa arraste a barra azul.

Observe as mudanças dos vetores das forças conforme os parâmetros são alterados.

X_0
 $X = 42,93 \text{ mm}$

Diagrama do corpo livre

\vec{F}_{el} ↑
 \vec{P} ↓
 \vec{E} ↓

$P = F_{el} + E$
 $P = 5,0 \text{ N}$
 $F_{el} = 4,25 \text{ N}$
 $E = 0,75 \text{ N}$

P - peso
 E - Empuxo
 F_{el} - Força elástica

K da mola 1,0 N/cm
Altura ↑
Massa 500 g ↓

Produção: Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro - USP
Programação: Mauro Kesselman

Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro - USP
autores: Cesar, Dietrich
programação: Mauro Kesselman

FIGURA 6: SIMULAÇÃO: EMPUXO

FONTE: Laboratório Virtual – Escola do Futuro - USP

3.2 RELATOS DOS AMBIENTES TESTADOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados recursos materiais disponíveis na escola como o laboratório de informática, onde tanto os professores, quanto os alunos puderam acessar o laboratório virtual para responder ao questionário proposto. Com relação aos recursos humanos, além dos já citados alunos e professores, participaram prestando excepcional apoio e auxílio a direção, equipe pedagógica e funcionários do Colégio Estadual Prof. Victório E. Abrozino.

De acordo com o cronograma estipulado no pré-projeto, o período de agosto a dezembro foi destinado à pesquisa bibliográfica, na qual foi dada ênfase a autores com características de poder articular a teoria à prática, dentre os pesquisados, considerou-se fundamentar-se nas teorias de Saviani pelo motivo de que o texto selecionado retratava a necessidade de articular métodos para fazer a aproximação do educando com o conhecimento científico. Houve necessidade da utilização de fontes relativas ao conteúdo abordado em Física, o que foi feito utilizando as Diretrizes Curriculares, o livro do GREF e Fundamentos de Física do Halliday.

Nos meses setembro e outubro foram feitas as observações que consistiram basicamente em acesso aos ambientes pesquisados, além da organização, verificação e aplicação do questionário. Tendo sido feito uma aplicação prévia do questionário junto a três alunos da 1ª série do Ensino Médio e a dois professores, pois houve necessidade de reformulação das questões, tendo também sido verificado que a utilização do laboratório da escola por cinco pessoas ao mesmo tempo acessando os ambientes, provocou morosidade no sistema sendo necessário aumentar o período de tempo para a realização da atividade ou suprimir parte dos ambientes sugeridos para que cada indivíduo respondesse ao questionário. O levantamento de dados foi prorrogado até novembro, quando foram aplicados os questionários aos alunos da 1ª série A do Ensino Médio e a professora de Física, estando tudo documentado.

O tratamento de dados que compreendeu o resultado dos questionários aplicados, que mostra a opinião de professores e alunos a respeito das simulações analisadas, sendo relatado a seguir.

3.3 RELATO DA PESQUISA DE CAMPO

Participaram da pesquisa 31 alunos e 6 professores, onde responderam sobre os ambientes apresentados. Fizeram através das perguntas análise dos ambientes avaliados pela proponente.

3.3.1 Resultados apresentados pelos Alunos

A primeira questão mostra a análise feita pelos entrevistados sobre o ambiente conforme mostra o gráfico 1.

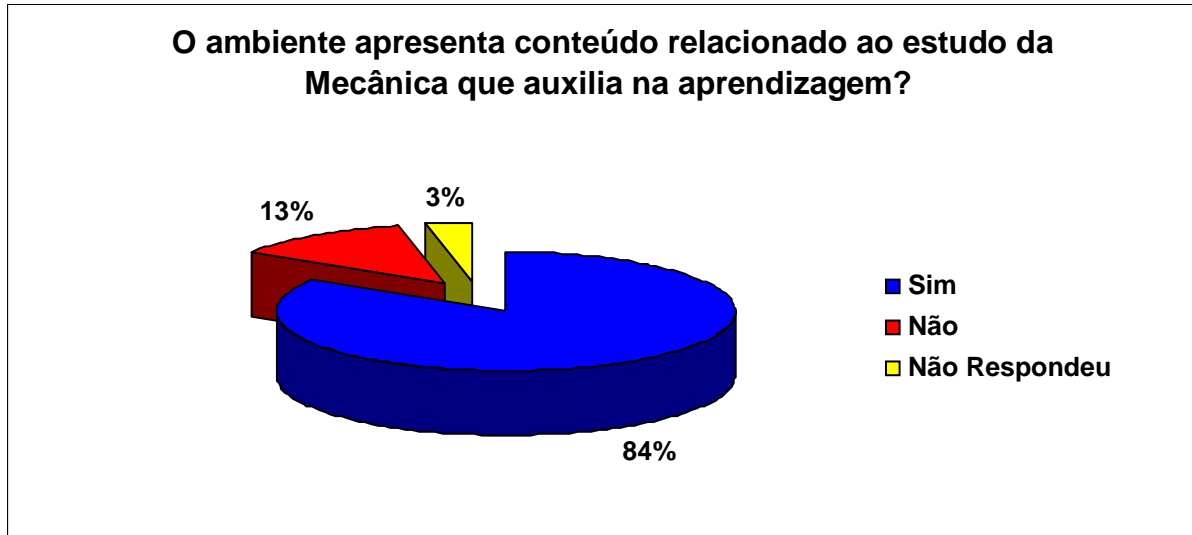


GRÁFICO 1 – O AMBIENTE APRESENTA CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO DA MECÂNICA QUE AUXILIA NA APRENDIZAGEM?
FONTE: A autora 2010.

Dos entrevistados 84% disseram que o ambiente traz conteúdo relacionado ao estudo da Mecânica, auxiliando assim na aprendizagem enquanto que 13% acreditam que não apresenta esta relação, portanto não auxiliando no momento da aprendizagem e 3% não responderam.

A segunda questão analisa de que forma os ambientes ajudam na aprendizagem e mostra-se este resultado no gráfico 2.

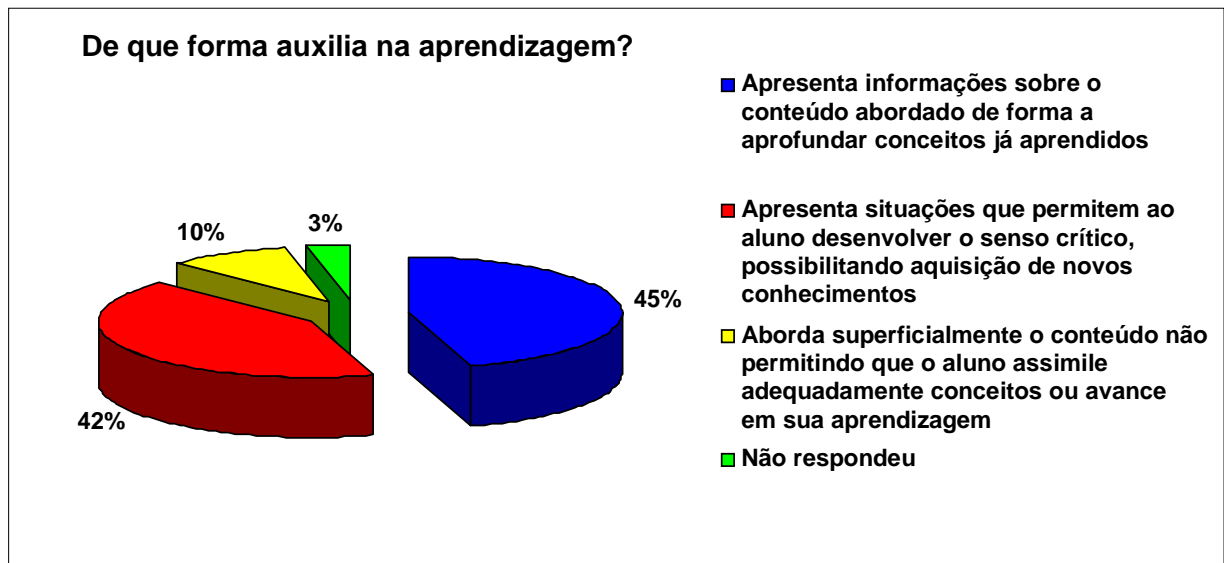


GRÁFICO 2 – DE QUE FORMA AUXILIA NA APRENDIZAGEM?
 FONTE: A autora 2010.

As opiniões dividiram-se entre os 47% que consideraram que o ambiente apresenta informações sobre o conteúdo de forma a aprofundar conceitos já aprendidos e 42% que o mesmo apresenta situações que permitem ao aluno desenvolver o senso crítico, possibilitando aquisição de novos conhecimentos, ambas as alternativas caracterizam aspectos positivos relacionados ao uso do laboratório virtual. Porém 10% consideraram que o ambiente aborda superficialmente o conteúdo não permitindo que o aluno assimile adequadamente conceitos ou avance em sua aprendizagem enquanto 3% não responderam.

A terceira questão fala sobre a interação do conteúdo mostrado com o usuário e mostra-se o resultado obtido no gráfico 3.



GRÁFICO 3 – O AMBIENTE TRAZ UMA INTERAÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO MOSTRANDO OS ERROS E/OU ACERTOS DO ALUNO?
FONTE: A autora 2010.

Nesta questão 78% dos pesquisados responderam que o ambiente traz uma interação do conteúdo apresentado mostrando os erros/ou acertos do aluno, contra 19% que consideraram o contrário e 3% não responderam.

A quarta questão aborda a relação do ambiente com outras disciplinas onde analisamos estes dados no gráfico 4.

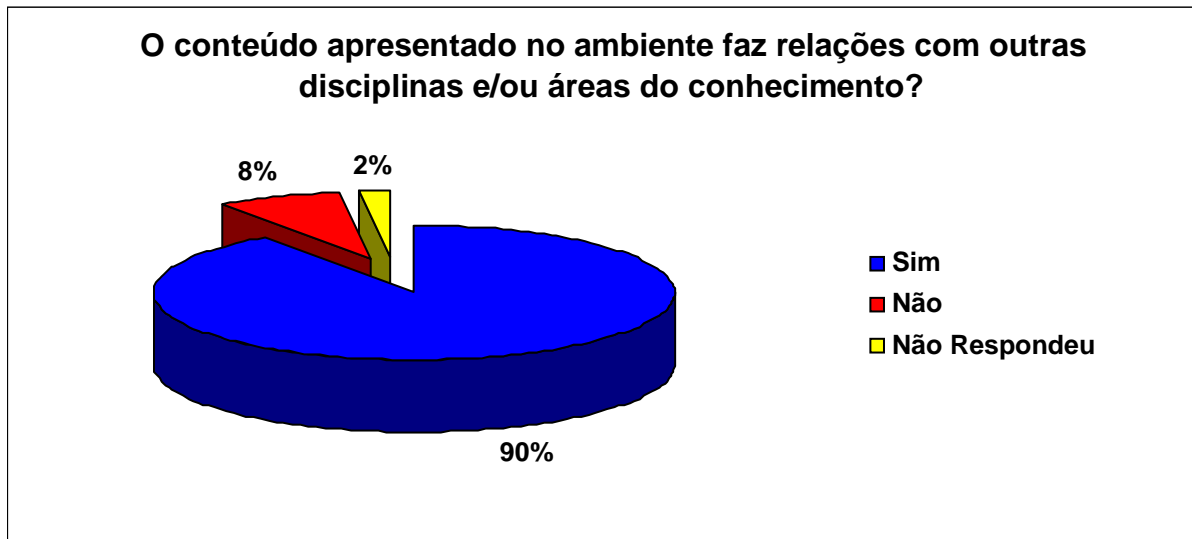


GRÁFICO 4 – O CONTEÚDO APRESENTADO NO AMBIENTE FAZ RELAÇÕES COM OUTRAS DISCIPLINAS E/OU ÁREAS DO CONHECIMENTO?
FONTE: A autora 2010.

Para 90% dos pesquisados o conteúdo apresentado no ambiente faz relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento, para 8% não ocorre a relação com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento e 2% não respondeu.

A quinta questão fala sobre a simulação e como esta auxilia no estudo da Mecânica conforme os dados apresentados no gráfico 5.

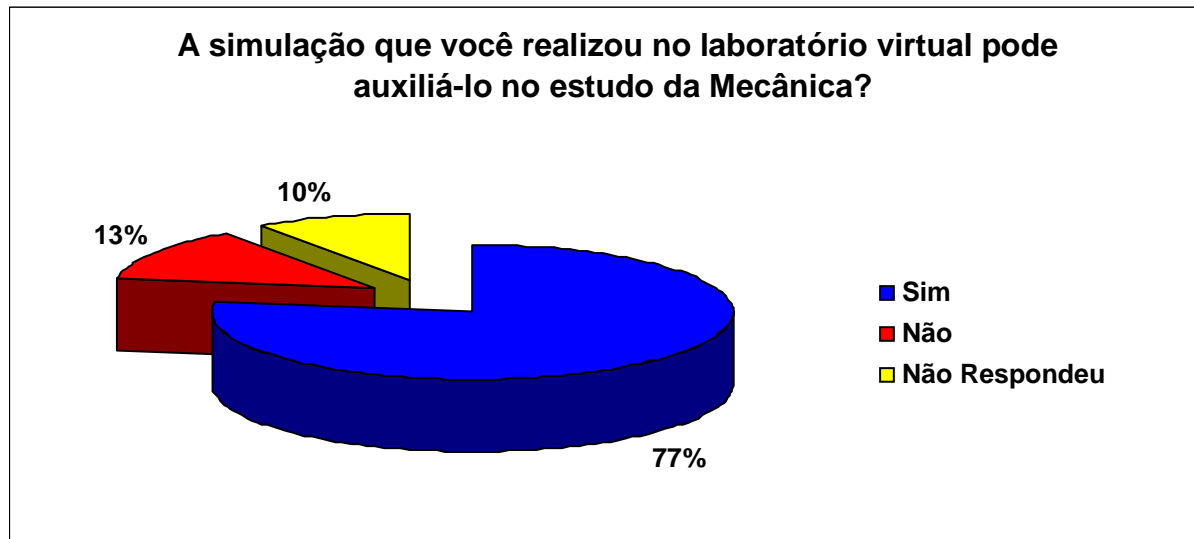


GRÁFICO 5 – A SIMULAÇÃO QUE VOCÊ REALIZOU NO LABORATÓRIO VIRTUAL PODE AUXILIÁ-LO NO ESTUDO DA MECÂNICA?
 FONTE: A autora 2010.

Das respostas obtidas, 10% não responderam 13% dos alunos acreditam não auxiliar para o estudo da Mecânica enquanto que os pesquisados que responderam favoravelmente a esta questão correspondem a 67%.

Na questão e número 5, os pesquisados deveriam justificar sua resposta quanto ao auxílio ou não da simulação no estudo da Mecânica. Para o que responderam favoravelmente a questão foram usados os seguintes argumentos em suas justificativas:

“Porque assim você já sabe um pouco mais para o estudo da Mecânica.”

“Com a simulação posso ver a velocidade e massa do veículo para que se choquem.”

“Pois com a simulação a massa e a velocidade que os carros se chocam.”

“Na simulação é possível enxergar o que ocorre certinho, além da equação. Isso torna o estudo mais interessante.”

“É muito importante para todos os alunos desenvolverem projetos de Mecânica.”

“Fala muito sobre carros e caminhões e isso pode muito auxiliar no desenvolvimento do aluno não só na matéria de física, mas sim em outras matérias. Auxilia nos estudos da teoria e ajuda a entender melhor a matéria.”

“Ajuda a entender como as coisas funcionam.”

“Por que os números ajudam.”

“Pode ajudar a fazer cálculos de física.”

“Essa simulação esclarece bem o porquê das coisas.”

“Mostra os erros e acertos dos alunos e possibilita também arrumar seus erros e refazer a pergunta, quando se tem dúvidas.”

“Porque a gente vê as contas certas e os erros que nós cometemos.”

“Só que precisa aprofundar um pouco no assunto, pois fica meio vago a idéia sobre Mecânica.”

“É um jeito novo de aprender utilizando a internet.”

“Mais precisa melhorar um pouco. Porque com o trabalho realizado, percebemos os cálculos usados e podemos realizá-los muito rápido e com mais experiência.”

“Nos trabalhos e na escola.”

“Pois eu tive mais certeza de que eu aprendi o conteúdo e hoje pude fazer esta experiência que me mostra que eu aprendi.”

“Porque ele explica com se faz tudo e é mais fácil.”

“Ajuda a compreender melhor a queda dos corpos. Auxilia a estudar mais sobre o diagrama dos corpos.”

“Tenho que usar raciocínio avançado.”

“Realmente ensina os conteúdos de empuxo e é bom para a aprendizagem.”

Para os que responderam negativamente os argumentos usados em suas justificativas foram:

“As fórmulas são confusas, e não se sabe o que é para calcular e a dica também confunde.”

“Eu não estudei sobre isso ainda, portanto não consegui fazer a conta. Preciso aprender mais com o conteúdo. Existem muitas outras variáveis.”

3.3.2 Resultados apresentados pelos Professores

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa aplicada junto aos professores que atuam na disciplina de Física.

Na primeira questão se pergunta se o ambiente acessado pelo pesquisado apresenta conteúdo relacionado ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem, estando expresso aos resultados no gráfico 6.

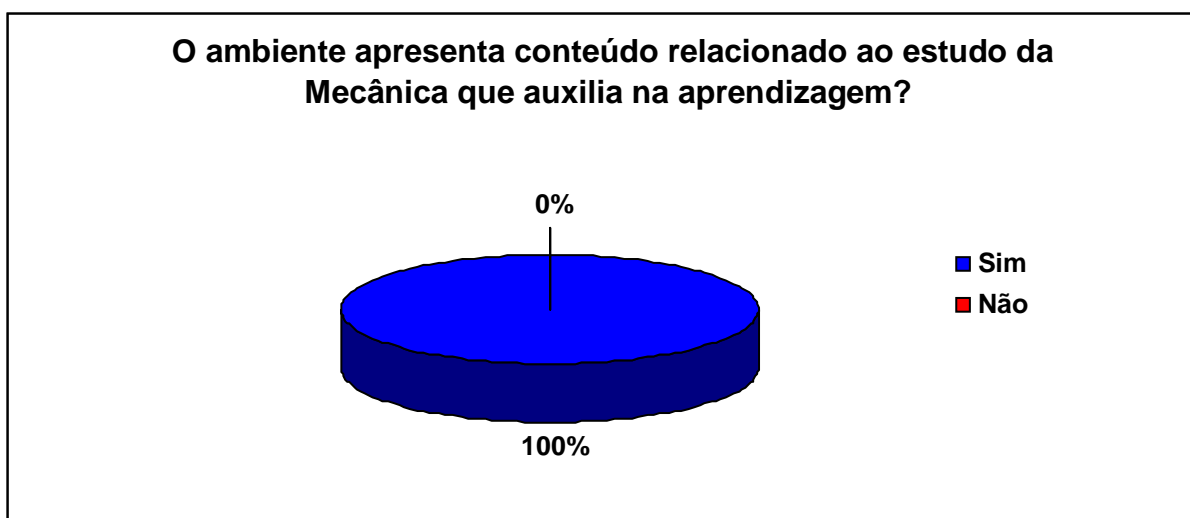


GRÁFICO 6 – O AMBIENTE APRESENTA CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO DA MECÂNICA QUE AUXILIA NA APRENDIZAGEM?

FONTE: A autora 2010.

De acordo com o gráfico 6, 100% dos professores responderam que o ambiente apresenta conteúdo relacionado ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem.

A segunda questão pergunta-se de que forma o ambiente visitado auxilia na aprendizagem, estando os resultados apresentados no gráfico 7.

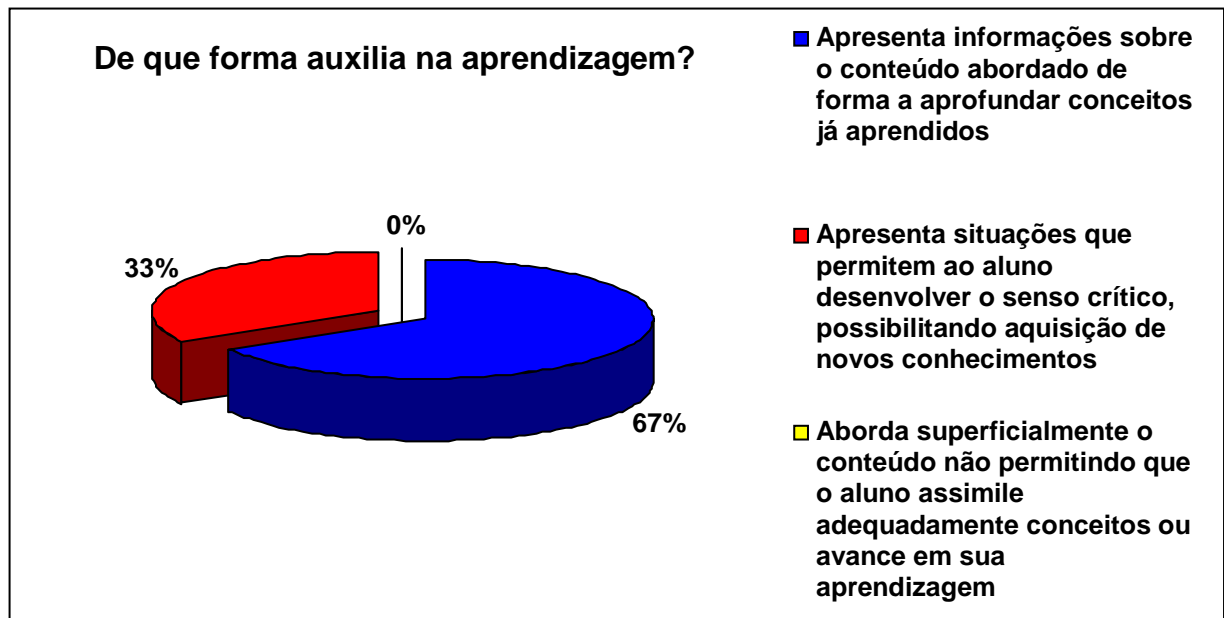


GRÁFICO 7 – DE QUE FORMA AUXILIA NA APRENDIZAGEM?
FONTE: A autora 2010.

Para 67% dos professores pesquisados o ambiente que acessaram, apresenta informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar conceitos já aprendidos e de acordo com 33% o ambiente apresenta situações que permitem ao aluno desenvolver o senso crítico, possibilitando aquisição de novos conhecimentos.

Os resultados apresentados no gráfico 8 referem-se a questão 3, onde é perguntado se o ambiente pesquisado traz uma interação do conteúdo apresentado mostrando os erros e/ou acertos do aluno.



GRÁFICO 8 – O AMBIENTE TRAZ UMA INTERAÇÃO DO CONTEÚDO APRESENTADO MOSTRANDO OS ERROS E/OU ACERTOS DO ALUNO?
FONTE: A autora 2010.

Em questionamento sobre se o ambiente traz uma interação do conteúdo apresentado mostrando os erros e/ou acertos do aluno, conforme o gráfico 8, temos 83% respondendo favoravelmente contra 17% negativamente.

Na quarta questão foi perguntado se o ambiente traz interação com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento e o resultado está colocado no gráfico 9.

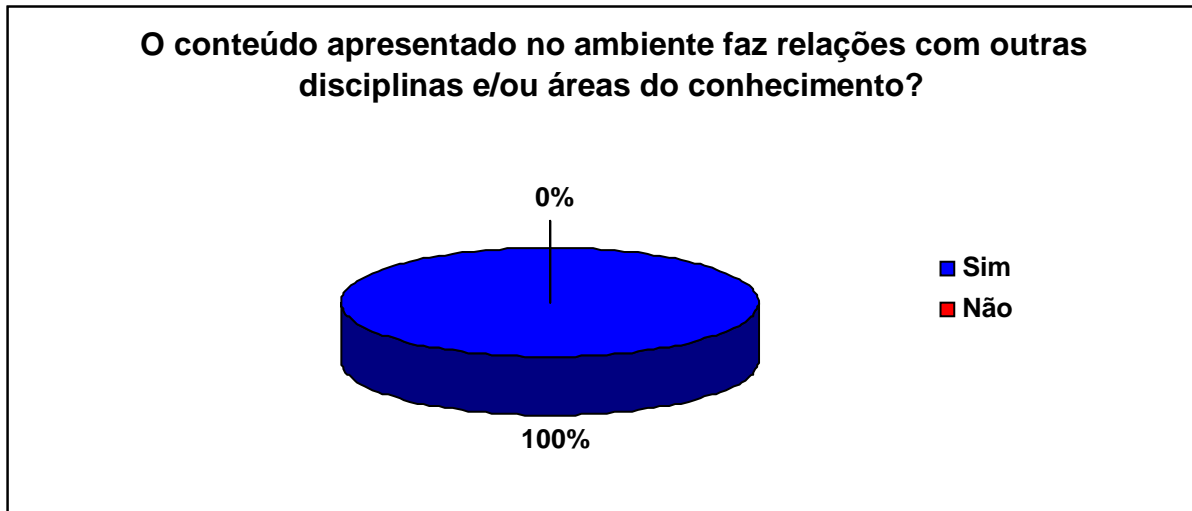


GRÁFICO 9 – O CONTEÚDO APRESENTADO NO AMBIENTE FAZ RELAÇÕES COM OUTRAS DISCIPLINAS E/OU ÁREAS DO CONHECIMENTO?
FONTE: A autora 2010.

Para a questão: O conteúdo apresentado no ambiente faz relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento houve anuência de 100% dos pesquisados.

Na questão 5 é perguntado se a simulação que o pesquisado realizou no laboratório virtual pode auxiliá-lo no estudo da Mecânica e os resultados da mesma estão expostos no gráfico 10.

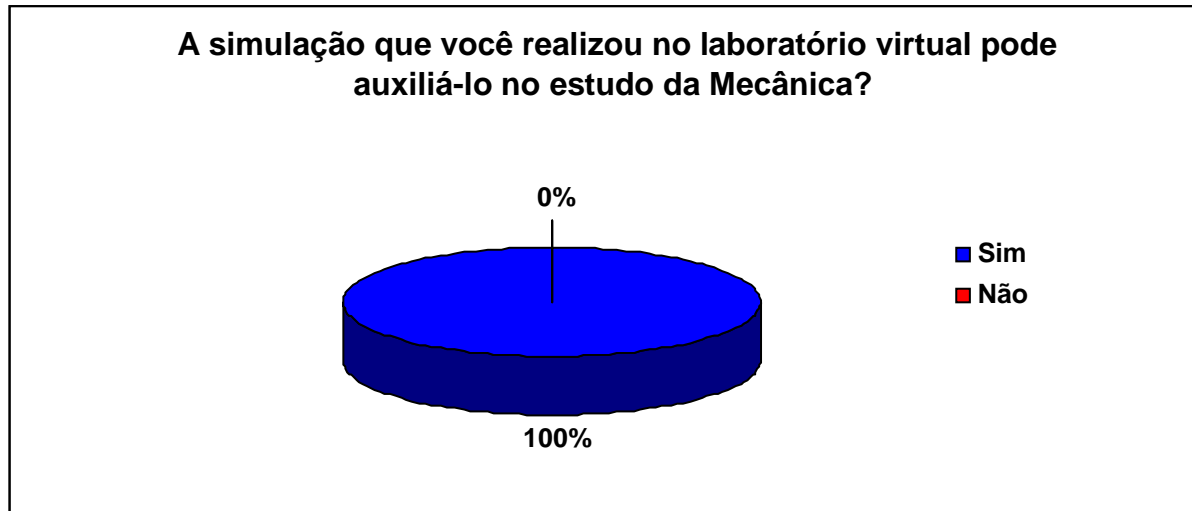


GRÁFICO 10 – A SIMULAÇÃO QUE VOCÊ REALIZOU NO LABORATÓRIO VIRTUAL PODE AUXILIÁ-LO NO ESTUDO DA MECÂNICA?
 FONTE: A autora 2010.

Para 100% dos pesquisados a simulação que realizaram no laboratório virtual pode auxiliá-lo no estudo da Mecânica.

A pergunta 5 continha uma solicitação para que os entrevistados fizessem uma justificativa de sua resposta. Com relação a justificativa dos professores de que a simulação que realizaram poderia auxiliá-los no estudo da Mecânica foram registradas as seguintes observações:

“A simulação apresenta somente dicas de como realizar a atividade, porém, quando não se chega a resposta exata, não há como continuar a atividade , pois a mesma, só mostra que a resposta está errada, não a explica, nem auxilia na resolução.”

“Pois realmente ensina, os conteúdos de empuxo... É bom para a aprendizagem.”

“Achei interessante, porque aqui trabalha a relação deslocamento, tempo, velocidade média.”

“Considero que o aluno pode utilizar-se de tal simulação para melhorar seu aprendizado.”

“Gostei muito de ter participado da pesquisa e tive a possibilidade de conhecer o labvirt.”

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos objetivos propostos para o desenvolvimento do trabalho, que eram investigar na internet ambientes e fontes para a utilização de laboratório virtual na disciplina de Física, propôs-se formas de utilização pedagógica destes recursos encontrados para apresentá-los aos professores e alunos da área. Após Identificar os objetos (simulações ou Objetos de Aprendizagem) da pesquisas, ou seja os sites que continham laboratório virtual e/ou simulações para uso pedagógico na disciplina de Física especificamente no conteúdo de mecânica. Analisou-se estas simulações escolhidas e os conteúdos abordados, destacando-se como tais simulações podem ser utilizadas pelos professores e alunos e ainda acompanhar e avaliar a utilização dos ambientes, juntamente com o professor regente e uma turma de 1ª série do Ensino Médio, durante a execução de uma simulação virtual, considera-se que foram cumpridos.

Durante a execução do trabalho, pensou-se aplicar um questionário em que os professores e os alunos pesquisados pudessem fazer a verificação dos seis ambientes analisados o que poderia ampliar e elucidar melhor a análise. Porém tal intenção não se concretizou dado o limite de tempo, mas pode ser proposta uma continuação para quem julgar valido o trabalho.

Os resultados da pesquisa feita com os alunos da 1ª A do Ensino Médio e a professora de Física da turma, além dos outros professores que atuam na disciplina mostraram que os ambientes apresentam conteúdos relacionados ao estudo da Mecânica e que auxiliam na aprendizagem na medida em que apresenta situações que permitem ao aluno desenvolver o senso crítico, possibilitando a aquisição de novos conhecimentos e/ou apresenta informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar conceitos já aprendidos.

Considera-se que, ao público que participou da pesquisa, foi oportunizado, o acesso a um ambiente destinado a aprendizagem, se tal fato promoveu conhecimento é algo que, neste momento, não podemos avaliar, porém esta se continue em mais uma alternativa para o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física.

REFERÊNCIAS

GAMA, C. L. G. da. **Método de Construção de Objetos de Aprendizagem com Aplicação em Métodos Numéricos**. Curitiba: UFPR, 2007.

GRAF. Física 1 - **Mecânica**. 7 ed. São Paulo: Edusp, 2001.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de Física – Mecânica**, 4ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 1996.

PRATA, C. L., NASCIMENTO, A. C. A., org. **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica**. 8ª Ed revista e ampliada. Campinas, SP: Autores Associados, 2003

SEED - Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física**. Curitiba: SEED, 2008.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO USADO PARA O TESTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS DA EDUCAÇÃO

O USO PEDAGÓGICO DO LABORATÓRIO VIRTUAL NO CONTEÚDO DE
MECÂNICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA.

ROSENY DALLA VALLE

QUESTIONÁRIO

ALUNO.....SÉRIE.....TURMA.....TURNO

ACESSE OS ENDEREÇOS ABAIXO E RESPONDA AS QUESTÕES.

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_trombadas.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_montanharussa.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_juizofinal.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_mecanica_abelha.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_questaogravidade.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_amormel.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_churreiro.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_empuxo_blocoemola.htm

QUESTIONÁRIO

1 O ambiente apresenta conteúdo relacionado ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?

() sim () não

2 De que forma?

() apresenta informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar conceitos já aprendidos.

() apresenta situações que permitem ao aluno desenvolver o senso crítico, possibilitando aquisição de novos conhecimentos.

() aborda superficialmente o conteúdo não permitindo que o aluno assimile adequadamente conceitos ou avance em sua aprendizagem.

3 O ambiente traz uma interação do conteúdo apresentado mostrando os erros e/ou acertos do aluno?

() sim () não

4 O conteúdo apresentado no ambiente faz relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?

() sim () não

5 Dos ambientes avaliados, quais você considerou mais apropriado ao trabalho com o conteúdo Mecânica? Justifique sua resposta.

QUESTIONÁRIO APLICADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS DA EDUCAÇÃO

O USO PEDAGÓGICO DO LABORATÓRIO VIRTUAL NO CONTEÚDO DE MECÂNICA NA DISCIPLINA DE FÍSICA.

ROSENY DALLA VALLE

OBJETIVO: Investigar na internet, ambientes e fontes para a utilização de laboratório virtual na disciplina de Física propondo formas de utilização pedagógica destes recursos encontrados e apresentá-los aos professores e alunos da área.

ACESSE O ENDEREÇO ABAIXO E RESPONDA AS QUESTÕES.

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_trombadas.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_montanharussa.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_juizofinal.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_mecanica_abelha.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_questaogravidade.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_amormel.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_fis_churreiro.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_empuxo_blocoemola.htm

QUESTIONÁRIO PARA APLICAÇÃO EM PROFESSORES DE FÍSICA DO COLÉGIO ESTADUAL PROFESSOR VICTÓRIO E. ABROZINO

1. O ambiente apresenta conteúdo relacionado ao estudo da Mecânica que auxilia na aprendizagem?

() sim () não

2. De que forma?

() apresenta informações sobre o conteúdo abordado de forma a aprofundar conceitos já aprendidos.

() apresenta situações que permitem ao aluno desenvolver o senso crítico, possibilitando aquisição de novos conhecimentos.

() aborda superficialmente o conteúdo não permitindo que o aluno assimile adequadamente conceitos ou avance em sua aprendizagem.

3. O ambiente traz uma interação do conteúdo apresentado mostrando os erros e/ou acertos do aluno?

() sim () não

4. O conteúdo apresentado no ambiente faz relações com outras disciplinas e/ou áreas do conhecimento?

() sim () não

5. A simulação que você realizou no laboratório virtual pode auxiliá-lo no estudo da Mecânica? Justifique sua resposta.