

A influência da utilização de tecnologias no ensino de Física sobre os alunos em termos quantitativos

Lúcio Branger
lucius.avatar@gmail.com
IFC-RIO DO SUL

Monik Borghezan
monik2012borghezan@gmail.com
IFC-RIO DO SUL

Fabio Alexandrini
fabalex@ifc-riodosul.edu.br
UNIDAVI/IFC-RIODOSUL

Carla F.D. Alexandrini
carla_alex10@hotmail.com
Psyco Rapport

José Ernesto de Fáverio
faveri@unidavi.edu.br
Unidavi

Resumo: O presente trabalho verificou se o uso de uma tecnologia, enquanto objeto de aprendizagem, pode ser benéfico ao ensino de Física, sendo que este benefício será verificado em termos quantitativos. Tal benefício será verificado aplicando uma avaliação sobre o tema Eletromagnetismo com os alunos de duas turmas de ensino médio, após aplicada a avaliação, comparando as notas obtidas nas avaliações com as médias dos bimestres anteriores. Em uma das turmas na aula aplicada será utilizado uma tecnologia de simulação computacional para explicar determinado fenômeno, enquanto na outra turma, será aplicada uma aula tradicional, utilizando apenas quadro e giz para explicações. Esperamos que essa diferenciação no método de ensino evidencie uma diferença nos resultados obtidos nas avaliações dos alunos.

Palavras Chave: Objeto Aprendizagem - Tecnologia Educação - Ensino de Física - Eletromagnetismo - Simulação Computador

1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia a tecnologia está inserida em nosso dia-a-dia, não conseguimos ficar sem ela. Voltando alguns anos no passado, não havia celular, ipods, computadores e videogames. Quando os pais chegavam do trabalho e os filhos da escola, eles costumavam se reunir nos afazeres domésticos, jantavam em família, conversavam, liam um livro, viviam de uma forma mais simples. Hoje vivemos em mundo extremamente tecnológico, onde brinquedos e brincadeiras se confundem e se mesclam com a tecnologia, e mesmo com significados diferenciados, o brinquedo expressa qualquer instrumento que sirva de ferramenta para brincar, seja ela por si só uma brincadeira ou com intuito de ferramenta de ensino escolar, estando a criança agindo livremente ou supervisionada pelo adulto (SILVA, 2005). Assim, estar avesso a esta tecnologia é estar fora da realidade de crianças. Estamos vivendo uma realidade em que crianças já usufruem da tecnologia antes mesmo de adentrar no ensino fundamental.

A tecnologia facilita muito o cotidiano do ser humano, deixou de ser apenas uma ferramenta de trabalho, tornou-se item obrigatório no dia-a-dia. Esse avanço contribuiu também para a educação, provocando muitas mudanças, fazendo com que o professor tenha uma nova relação com os alunos. Os pesados livros e dicionários foram substituídos por tablets e smartphones com acesso a internet. Essas máquinas possibilitam o acesso a informação algo instantâneo, construindo uma mudança na comunicação e conseqüentemente na educação nos aspectos da leitura, escrita, criatividade e na construção do pensamento crítico.

A Escola de Educação Básica Paulo Zimmermann é uma escola estadual, localizada à rua São João, no centro de Rio do Sul - SC, município do Alto Vale do Itajaí. É a escola pública mais antiga do Alto Vale do Itajaí, atendendo hoje cerca de 1100 alunos. A unidade escolar oferece Ensino Fundamental, Médio e Educação Especial. O ano letivo é de 200 dias de efetivo trabalho escolar com no mínimo 800 horas. A jornada escolar da educação básica é de 4 horas de efetivo trabalho escolar para o período diurno e de 3 horas e 30 minutos para o noturno.



Figura 1 – EBB Paulo Zimmermann
Fonte: ProUniversidade (2015)

O tempo de duração de cada aula no período diurno é de 45 minutos, sendo um total de 5 aulas por dia, e para o período noturno cada aula com 40 minutos, totalizando também 5 aulas por dia.

2. METODOLOGIA

Com tanta tecnologia que temos hoje a escola também não pode deixar estar utilizando com seus alunos, pois muitos desses alunos levam para a escola notebook, ipods e celulares, então apenas aquela aula de quadro e giz pode-se torna uma aula monótona, cansativa, devemos incluir a tecnologia como ferramenta ao ensino com a manipulação dos software de simulação. Podemos perceber que o uso das simulações no ensino de física podem trazer muitas vantagens mais aponta algumas limitações. Neste trabalho a simulação no ensino de física irá nos auxiliar para complementar a atividade. Podemos perceber e é confirmada por estudos realizados por Santos, Santos e Fraga (2001), conceitos relacionados com o Eletromagnetismo, apresentam-se como elementos complexos e de difícil visualização. A partir disso propõe-se neste trabalho o uso de simulação computacional para o ensino de alguns temas do Eletromagnetismo no ensino médio, pois devemos ensinar da melhor forma para que o aluno tenha mais compreensão e entendimento dos conceitos, sendo assim:

Com o avanço tecnológico computacional, os usos de métodos de aprendizado tradicionais tornam-se ineficientes e inadequados. A demanda por uma solução moderna e eficaz leva-nos ao conceito de software educacional. O desenvolvimento de um sistema que crie um ambiente no qual o usuário seja capaz de modelar, visualizar e interagir com a simulação proposta baseada em experimentos da Física real poderia ser considerado como uma solução para suprir esta demanda. Tal sistema seria uma ferramenta complementar para o estudo da Física, desde que através dele seja possível a realização de experimentos “virtuais” com a finalidade de esclarecer e reforçar o conhecimento teórico da Física. (SANTOS, SANTOS e FRAGA, 2002, p.186 e 187).

Assim em nossa aula faremos o uso da tecnologia como sendo ferramenta ao ensino, ela ajudará a compreender melhor o conceito depois dele já explicado.

Elaboramos duas aulas com o objetivo principal de descrever o campo magnético que atua no centro de uma espira circular e de um solenoide. Demonstramos como o campo magnético no centro de uma espira circular, no qual há um sentido e direção do vetor campo magnético, e logo em seguida explicaria sobre campo magnético em um solenoide, e para melhor entendimento resolvemos um exemplo do livro didático (Curso de Física, Antonio Maximo e Beatriz Alvarenga) dos alunos. Realizamos estes procedimentos com as duas turmas.

A primeira turma é do período vespertino, a qual será identificada neste trabalho como TURMA 1, possui 6 alunos, nem todos frequentam a aula regularmente e na sexta-feira, que é o dia em que recebem aula de Física é comum acontecer várias faltas. Os alunos têm em média 17 anos, todos eles trabalham um período. Esta aula aconteceu no dia 4 de novembro de 2014, das 7:30 às 8:15 horas e a avaliação referente a aula aconteceu no dia 6 de novembro, no mesmo horário.

A segunda turma, que neste trabalho será denominada TURMA 2, é do período matutino, onde tem 23 alunos, é uma turma mais ativa, mantém discussão e fazem questionamentos referentes ao conteúdo da disciplina. É uma turma que em síntese tem

comportamento mais produtivo. Para esta turma a aula aconteceu no dia 5 de novembro de 2014, das 13:30 às 14:15 horas e a avaliação referente a aula aconteceu no dia 7 de novembro, no mesmo horário.

Para verificação dos resultados, foi elaborado uma prova contendo seis questões, sendo duas questões retiradas do ENEM e 4 questões discursivas. A mesma prova será aplicada nas duas turmas e a partir dos resultados obtidos faremos nossas ponderações acerca da importância das tecnologias como objeto de aprendizagem.

3. DESENVOLVIMENTO

Com a TURMA 2, utilizamos durante a aula uma tecnologia como ferramenta de ensino ou “objeto de aprendizagem”, visto que o mesmo se caracteriza por material educativo que utiliza conteúdo e exercício, além de ser interdisciplinar (JUNIOR e BARROS, 2005). Essa ferramenta de ensino trata-se de uma animação que é encontrada no site (<http://phet.colorado.edu>). Esta animação trás a simulação de um solenoide.

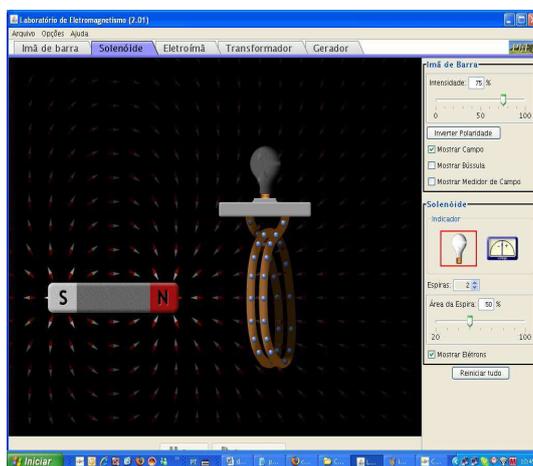


Figura 2 - Menu solenóide da simulação Laboratório de Eletromagnetismo.

Fonte: Acervo dos autores.

Tanto o ímã quanto o solenoide podem ser movimentados. Para isto basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o elemento que se quer movimentar, ímã ou solenoide, e arrastar. O resultado da interação entre eles pode ser observado na variação da luminosidade da lâmpada. Esta também pode ser substituída por um medidor voltímetro, que mede a tensão nos terminais do resistor. Na parte superior do lado direito da simulação solenoide é disponibilizado o menu ímã de barra, no qual o usuário poderá interagir com a simulação, alternando a intensidade do campo magnético. É possível verificar as alterações qualitativamente através do campo magnético e quantitativamente, através da opção mostrar medidor do campo. É possível ainda inverter a polaridade do ímã e ao clicar em ver dentro do ímã, a simulação mostra os ímãs elementares alinhados.

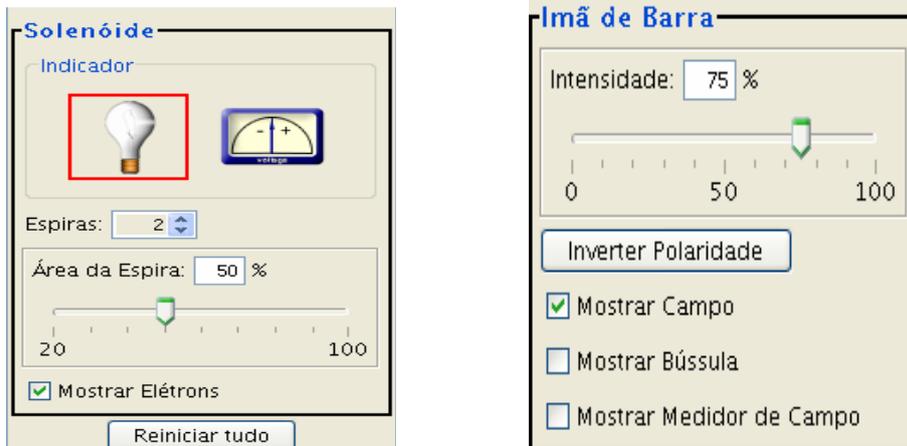


Figura 3 - Menu Ímã de Barra e Solenóide da simulação Laboratório de Eletromagnetismo.

Fonte: Acervo dos autores.

Na parte inferior do lado direito da mesma simulação é disponibilizado o menu solenoide, no qual o usuário poderá escolher o indicador de variação de tensão entre uma lâmpada e um voltímetro. É possível escolher de uma a três espiras e alterar a sua área entre 20% e 50% da área original. É possível ainda visualizar o movimento dos elétrons, tendo o cuidado, já ressaltado anteriormente de se tratar de uma simulação, portanto o movimento dos elétrons mostrado não é de acordo com a realidade. Na verdade o seu movimento é da ordem de 1 mm/ s.

Ao clicar em reiniciar tudo, o usuário deverá confirmar após aparecer uma pergunta: reiniciar todos os ajustes? Se a resposta for sim, a operação desfaz todos os ajustes anteriores.

A outra simulação é do eletroímã, a figura abaixo mostra a tela inicial da simulação de um eletroímã, com o menu do lado direito em detalhe.

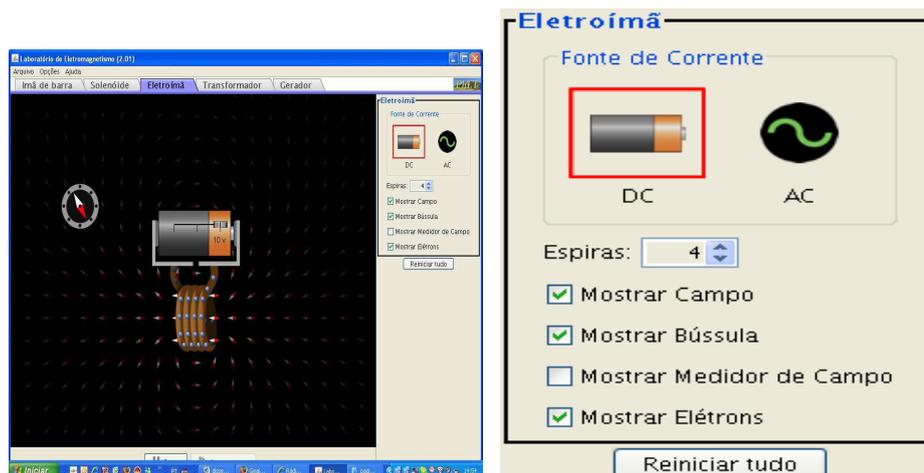


Figura 4 - Menu eletroímã da simulação Laboratório de Eletromagnetismo.

Fonte: Acervo dos autores.

Do lado direito da simulação é possível escolher entre uma fonte de tensão contínua (DC) e uma fonte alternada (AC) e alterar o número de espiras do solenoide entre uma e quatro espiras. É possível ainda selecionar entre, mostrar campo, mostrar

bússola, mostrar medidor de campo e mostrar elétrons. As alterações podem ser verificadas qualitativamente através das linhas de campo e quantitativamente, através da opção mostrar medidor de campo.

Após escolhida a fonte de tensão de entrada, é possível variar entre -10V e +10V, no caso de tensão contínua (DC). No caso de tensão alternada (AC), é possível variar a amplitude e a frequência entre 0 e 100% e verificar o resultado através do movimento da bússola.

Ao clicar em reiniciar tudo, o usuário deverá confirmar após aparecer uma pergunta: reiniciar todos os ajustes? Se a resposta for sim, a operação desfaz todos os ajustes feitos anteriormente.

Podemos relacionar as simulações com eletroímãs campos gerados por imãs, podemos também dar exemplo de um guindaste, que ligado a uma corrente elétrica e com o uso de imãs consegue mover uma certa quantidade de metal, ao desligar a corrente elétrica metal acaba se desligando do imã e caindo. Esse exemplo pode ser comparado com o solenoide.

Já na TURMA 1, explicamos apenas o conteúdo e usamos os exemplos do livro didático, os quais foram comentados. Não fizemos uso do objeto de aprendizagem, assim sendo, podemos dizer que foi uma aula tradicional (FREIRE, 1996).

Elaboramos uma prova para as duas turmas sobre o conteúdo explicado e sobre as simulações, contendo seis questões, sendo as duas primeiras de assinalar que foram retiradas do Enem e as outras quatro questões eram sobre o conteúdo da aula. A TURMA 2 foi a turma em que foi explicado o assunto e apresentado a simulação. Assim que foi mostrado e explicado o funcionamento das simulações entregamos a prova aos alunos para que fosse respondida, falamos que eles poderiam levantar questionamentos sobre as simulações e nós iríamos mostrar novamente a mesma, para melhor compreensão da simulação.

Com a TURMA 1 a aula teve o mesmo conteúdo, foi conceituado o magnetismo gerado pela passagem da corrente elétrica em uma espira circular, compreendendo o magnetismo gerado pela passagem da corrente elétrica em um solenoide e verificando aplicações de eletroímãs. Logo em seguida de acabarmos de explicar o conteúdo, resolvemos exemplos do livro didático e entregamos a prova para resolução.

Abaixo estão as seis questões que compõem a prova aplicada:

1) (ENEM 2011) O manual de funcionamento de um captador de guitarra elétrica apresenta o seguinte texto:

Esse captador comum consiste de uma bobina, fios condutores enrolados em torno de um imã permanente. O campo magnético do imã induz o ordenamento dos polos magnéticos na corda da guitarra, que está próxima a ele. Assim, quando a corda é tocada, as oscilações produzem variações, com o mesmo padrão, no fluxo magnético que atravessa a bobina. Isso induz uma corrente elétrica na bobina, que é transmitida até o amplificador e, daí, para o alto-falante. Um guitarrista trocou as cordas originais de sua guitarra, que eram feitas de aço, por outras feitas de náilon. Com o uso dessas cordas, o amplificador ligado ao instrumento não emitia mais som, porque a corda de náilon:

- isola a passagem de corrente elétrica da bobina para o alto-falante.
- varia seu comprimento mais intensamente do que ocorre com o aço.
- apresenta uma magnetização desprezível sob a ação do imã permanente.
- induz correntes elétricas na bobina mais intensas que a capacidade do captador.

e) oscila com uma frequência menor do que a que pode ser percebida pelo captador.

2) Em relação a um solenoide comprido, a afirmativa incorreta:

- a) O campo magnético em seu interior é mais intenso do que no exterior.
- b) O campo magnético em seu interior é proporcional à corrente que circula por ele.
- c) O campo magnético em seu interior é proporcional ao número de espiras por unidade de comprimento.
- d) Colocando uma barra de ferro no seu interior, o campo magnético interno ficará diminuído.
- e) Dobrando o número de espiras por unidade de comprimento e a corrente que circula, o campo magnético em seu interior ficará quadruplicado.

3) Movimentando o ímã no interior do solenoide o que acontece com o brilho da lâmpada? Explique.

4) Se variar o número de espiras do solenoide ocorre alguma alteração nos resultados da equação? Faça o cálculo com 1, 4, 10, 20 espiras e comente sobre o resultado.

5) O que aconteceu com a indicação da agulha magnética da bússola quando a polaridade da fonte foi invertida. Procure sistematizar suas observações.

6) O que explica a mudança na posição da agulha magnética da bússola?

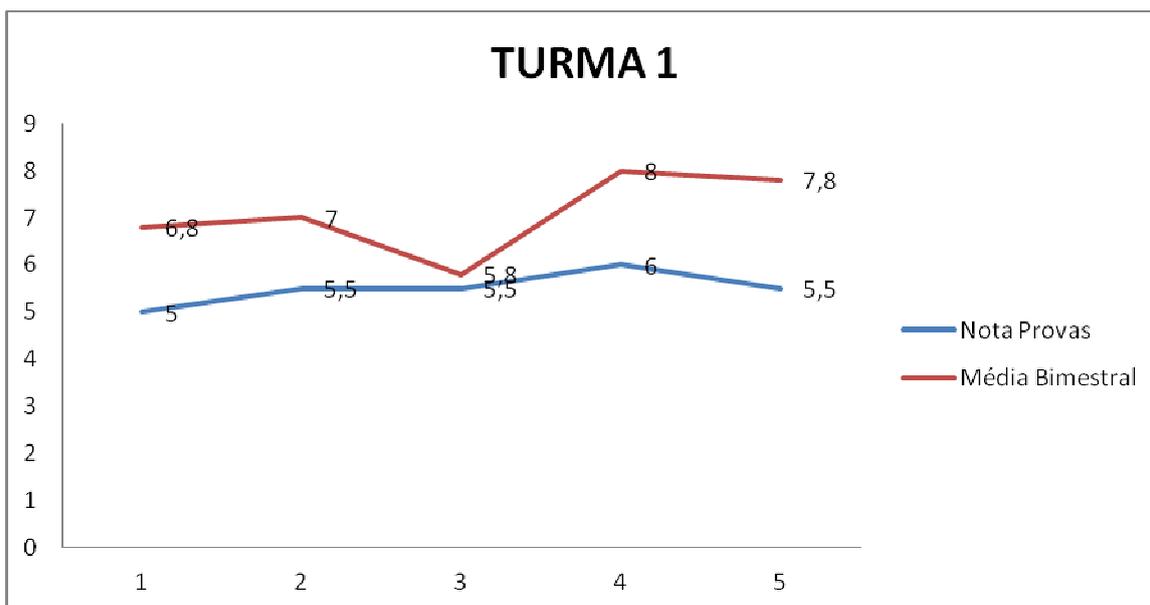
4. RESULTADOS OBTIDOS.

Uma vez aplicada a prova e feito sua correção, obtivemos uma nota média das turmas referente as notas desta prova. Estas notas médias serão comparadas com o histórico de notas dos bimestres anteriores das turmas, onde também teremos uma nota média. Aqui esperasse que a TURMA 2, em que foi utilizado o objeto de aprendizagem, apresente um melhor rendimento que a TURMA 1, apresentando evolução quando comparado a nota média da prova com a nota média dos bimestres anteriores.

TURMA 1.

Aluno	Nota da prova	Notas dos bimestres anteriores			Média dos bimestres anteriores
		1º	2º	3º	
1	5,0	5,0	8,0	7,5	6,8
2	5,5	5,5	8,0	7,5	7,0
3	5,5	2,5	8,0	7,0	5,8
4	6,0	8,5	8,0	7,5	8,0
5	5,5	8,0	8,0	7,5	7,8
6	*	3,5	6,5	7,0	5,7
Média	5,5				6,8

* Alunos que não compareceram no dia da avaliação. Estes alunos não terão as notas (0,0) incluídas na média das provas, apenas na média dos bimestres anteriores.



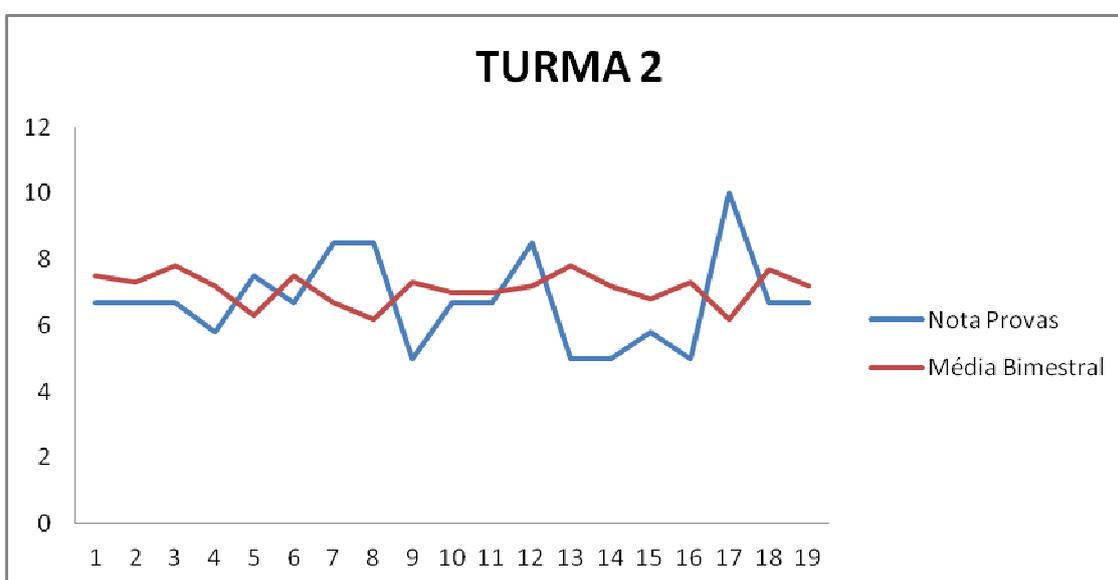
Fonte: Acervo dos autores.

TURMA 2

Aluno	Nota da prova	Notas dos bimestres anteriores			Média dos bimestres anteriores
		1º	2º	3º	
1	6,7	7,0	8,0	7,5	7,5
2	6,7	7,0	8,0	7,0	7,3
3	6,7	7,0	8,0	8,5	7,8
4	5,8	7,5	7,5	6,5	7,2
5	7,5	6,5	6,5	6,0	6,3
6	6,7	6,0	8,0	8,5	7,5
7	8,5	6,0	7,5	6,5	6,7
8	8,5	5,5	7,0	6,0	6,2
9	5,0	7,0	8,0	7,0	7,3
10	6,7	6,5	7,0	7,5	7,0
11	6,7	7,5	7,0	6,5	7,0
12	8,5	7,0	7,5	7,0	7,2
13	5,0	9,0	7,0	7,5	7,8
14	5,0	7,0	8,0	6,5	7,2
15	5,8	7,0	7,0	6,5	6,8
16	5,0	7,0	8,0	7,0	7,3
17	10,0	5,5	7,0	6,0	6,2

18	6,7	7,0	7,5	8,5	7,7
19	6,7	6,5	7,5	7,5	7,2
20	*	6,5	7,5	6,5	6,8
21	*	6,5	6,5	7,0	6,7
22	*	6,0	8,0	6,5	6,8
23	*	6,5	7,0	7,0	6,8
Média	6,7				7,1

* Alunos que não compareceram no dia da avaliação. Estes alunos não terão as notas (0,0) incluídas na média das provas, apenas na média dos bimestres anteriores.



Fonte: Acervo dos autores

Observando as tabelas acima, verificamos que a TURMA 1 obteve uma nota média de 5,5 na prova aplicada, enquanto sua nota média bimestral está em 6,8. A nota média da prova desta turma ficou 1,3 pontos abaixo da nota média bimestral, o que pode ser explicado pela dificuldade do conteúdo, conteúdo este que é bem complexo e costuma ser uma disciplina de grande incidência de reprovação no ensino superior

5. CONSIDERAÇÃO FINAL

Conforme foi observando nas tabelas de resultados, a TURMA 1 obteve uma nota média de 5,5 na prova aplicada, enquanto sua nota média bimestral está em 6,8. A nota média da prova desta turma ficou 1,3 pontos abaixo da nota média bimestral, o que pode ser explicado pela dificuldade do conteúdo, conteúdo este que é bem complexo e costuma ser uma disciplina de grande incidência de reprovação no ensino superior.

Já a Turma 2, obteve uma nota média de 6,7 na prova aplicada, enquanto sua nota média bimestral foi 7,1. Assim como a TURMA 1, a TURMA 2 obteve uma nota média na prova, abaixo da média bimestral, porém, a diferença entre as duas ficou em 0,4 pontos, bem inferior aos 1,3 pontos da TURMA 1.

Comparando apenas as notas das provas, a TURMA 2, que teve na aplicação do conteúdo o uso da tecnologia como ferramenta de ensino, tem desempenho superior a TURMA

1. Na TURMA 2 as notas variaram de 5,0 a 10,00 pontos, enquanto na TURMA 1 as notas variaram de 5,0 a 6,0 pontos.

E comparando as notas dos bimestres anteriores com as notas das provas, a TURMA 2 novamente apresenta um desempenho melhor, apresentando um déficit de 0,4 ponto, enquanto a TURMA 1 apresenta déficit de 1,3 pontos.

Assim, mediante a análise destes números, concluímos que o uso da tecnologia como objeto de aprendizagem foi de grande benefício aos alunos em termos quantitativos.

7. BIBLIOGRAFIA

AUDINO, D.F, NASCIMENTO, R.S. Objetos de Aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. Revista Contemporânea de Educação. v.05, n.10, jul/dez. 2010. Disponível em: http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em 21 Nov 2014.

AUSUBEL, David Paul. **Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo**. Cidade do México: Trillas, 1976.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JUNIOR, W.A., BARROS, D.M.V. Objetos de aprendizagem virtuais: Material didático para a educação básica. UNESP, Bauru-São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/006tcc1.pdf>>. Acesso em: 21 nov 2014.

LUZ, A. M. R.; ÁLVARES, B. A. **Física**: volume 3. Scipione 1. ed. 2011. São Paulo – SP.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

ProUniversidade, **Pro Universidade Cursinho Pré-Vestibular** , disponível em <<http://prouniversidade.com.br/home/unidade-rio-do-sul>>, acesso 15 jun 2015.

SANTOS, Antonio Vanderley dos; SANTOS, Selan Rodrigues dos e FRAGA, Luciano Machado. **Sistema de realidade virtual para simulação e visualização de cargas pontuais discretas e seu campo elétrico**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, (p. 185-195). São Paulo: 2002.

SILVA, L. S. P. et al . O brincar como portador de significados e práticas sociais. Rev. Dep. Psicol., UFF, Niterói, v. 17, n. 2, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-80232005000200007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 24 Nov 2014.