



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

USO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS VISANDO A APREDIZAGEM EM FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Danillo Torres Nazário de Brito¹; Renato Ferreira Dutra¹; Wênia de Fátima Silva¹; Bruna Luanna da C. Andrade¹; Tiago Queiroz de Araújo¹; Noélia Maria de Medeiros²; Carolina Souto dos Santos²; Jabes da Silva Costa³; João Batista da Silva⁴.

¹ Aluno do curso de Licenciatura em Física, Unidade Acadêmica de Educação, Centro de Educação e Saúde, UFCG.

² Colaboradores, ex-bolsistas do Subprojeto de Licenciatura em Física, Unidade Acadêmica de Educação, Centro de Educação e Saúde, UFCG.

³ Professor Supervisor do Subprojeto PIBID/Física, Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Orlando Venâncio dos Santos.

⁴ Coordenador do Subprojeto PIBID/Física, Unidade Acadêmica de Educação, Centro de Educação e Saúde, UFCG.

Introdução/Justificativa/Objetivo

As ferramentas tecnológicas estão cada vez mais sendo utilizadas nas escolas. A inclusão dessas tecnologias em sala de aula é de grande importância porque as mesmas fazem parte do cotidiano das pessoas. Existem vários tipos de ferramentas como, por exemplo, sites ou programas para formulação de exercícios de múltipla escolha (Formulário Google, Hot Potatoes), simulações (Phet), planilhas eletrônicas (Excel, BrOffice), modelagem (Stellarium, Stella) e entre outros. Os PCN+ dizem que

A escola não pode ficar alheia ao universo informatizado se quiser, de fato, integrar o estudante ao mundo que o circunda, permitindo que ele seja um indivíduo autônomo, dotado de competências flexíveis e apto a enfrentar as rápidas mudanças que a tecnologia vem impondo à contemporaneidade (BRASIL, 2002, p. 229-230).

Os PCNs+ indicam que os recursos didáticos, como as novas tecnologias,



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

também devem ser um objetivo do ensino das Ciências.

A utilização de recursos computacionais é uma alternativa para as escolas que não tem condições de ter um laboratório de Física por causa do alto custo em sua construção e de seus equipamentos ou até mesmo por falta de espaço físico.

É dever do professor, procurar novas maneiras de ajudar os alunos na aprendizagem e de renovar os seus instrumentos pedagógicos (Fiolhais e Trindade, 2003).

Alguns conceitos físicos exigem do aluno certo grau de abstração para assimilação do conhecimento e para a abordagem de experiências difíceis ou impossíveis de ser realizada na prática. A simulação computacional é um recurso que auxilia a recriar um modelo ou sistema físico, portanto, facilitando na construção e compreensão do conhecimento mediante as observações efetuadas.

É de grande importância a qualidade das simulações que serão utilizadas, para que o objetivo proposto pelo professor seja alcançado, de modo que os conteúdos sejam realmente explorados.

Segundo Carlos Fiolhais e Jorge Trindade (2003) os principais motivos para que os computadores não sejam utilizados ou raramente sejam usados nas escolas pelos professores é que, ainda não há uma integração das novas tecnologias com as disciplinas; o número de computadores é inferior ao número de alunos; há dificuldades na obtenção dos programas de boa qualidade; há falta de formação dos docentes para sua utilização e os programas são poucos atrativos e com deficiência pedagógica.

Existem várias vantagens na utilização do computador como ferramenta do ensino-aprendizagem, destacam-se: a possibilidade do aluno gerar novas situações e testá-las; identificar causas e efeitos em sistemas complexos; incentivar a interação entre os alunos e auxiliar os alunos na assimilação dos fenômenos naturais através da



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

interação com os modelos científicos.

Ao utilizar as ferramentas computacionais no ensino de física, alguns cuidados têm que ser levados em consideração: a diferença na experimentação real do fenômeno e sua simulação, pois o não esclarecimento dessa diferença pode levar o aluno a uma conclusão equivocada do fenômeno; a total dependência dos simuladores pode tirar do aluno a oportunidade de observar erros associados aos experimentos reais e o cuidado ao se escolher os simuladores que serão utilizados para não representar um modelo errôneo do fenômeno real.

Desenvolvimento do Trabalho

Recursos Computacionais Utilizados

- A. PhET (Tecnologia Educacional em Física), é um programa criado pela Universidade do Colorado que pesquisa e desenvolve simulações no campo das ciências. Este conteúdo de simulações está disponível no portal http://phet.colorado.edu/pt_BR para serem utilizadas on-line ou baixadas gratuitamente. As simulações apresenta na sua abordagem uma conexão entre a ciência e os fenômenos encontrados no cotidiano. Todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino. Em física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento, Trabalho, Energia e Potência, Som e Ondas, Calor e Termodinâmica, Eletricidade e Magnetismo (Circuitos), Luz e Radiação e Fenômenos Quânticos. Esse recurso é desenvolvido em Flash no qual tem alta compatibilidade para ser executado em qualquer sistema operacional.
- B. QuizFaber é um programa gratuito que cria com facilidade um *quiz* multimídia num documento hipertexto (Página HTML). Toda funcionalidade é controlada de maneira automática e o utilizador não necessita ter conhecimento em programação. É possível criar vários tipos de perguntas como de múltipla escolha, de respostas múltiplas, verdadeiro ou falso e respostas abertas. As páginas de HTML que são geradas pelo QuizFaber podem ser personalizadas de muitas maneiras: pode-se escolher a nova cor para o fundo do texto das respostas, ajustar uma imagem de fundo, ou até um som para cada resposta do



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

candidato. Finalmente, a cada pergunta ou resposta podem ser associados objetos multimídia, tais como, uma imagem ou um som. O programa pode ser baixado pelo link <http://www.superdownloads.com.br/download/168/quiz-faber/>.

- C. Educandus é um programa de simulação que obedecem aos pré-requisitos estabelecidos pela LDB e os PCNs. A interface gráfica possibilita dinamismo e interatividade com a simulação, capaz de despertar no aluno interesse e curiosidade para o estudo das disciplinas. As simulações apresentam comentários, perguntas e respostas de acordo com cada conteúdo desenvolvido. Na área da Física encontram-se conteúdos como Cinemática, Dinâmica, Termologia e Magnetismo. Este recurso pode encontrado on-line no link http://www.ed.net.br/ejovemce/portal/relatorio/portalejovemce/index_9.php?disciplina=2&serie_p=EM&modulo=-1.

Metodologia

O trabalho utilizando as TICs foi desenvolvido pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus/Cuité, na escola Orlando Venâncio dos Santos no Curimataú paraibano.

O trabalho foi iniciado com a aplicação de um questionário on-line, com a finalidade de identificar como os recursos computacionais são recebidos como ferramentas pedagógicas pelos alunos.

Para avaliar os recursos multimídias(PhET e Educandus) utilizamos um pré-teste e pós-teste criado com QuizFaber, e na forma que fizemos, tínhamos o intuito de contribuir para uma aprendizagem significativa. O pré-teste são questões elaboradas para o aluno antes do início da aula com simulação, com a finalidade de determinar o seu nível prévio de conhecimento sobre o que será ensinado. Através da comparação das notas do pré-teste com as notas do pós-teste, foi possível descobrir se a formação foi bem-sucedida em aumentar o conhecimento do aluno sobre os conteúdos lecionados. Na figura abaixo temos três perguntas feitas com o QuizFaber:



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

Excelente! Resposta correcta

pergunta 1

O que é Dinâmica?

- A É a parte da Mecânica que estuda as forças causadoras do movimento.
- B É parte da Mecânica que estuda os movimentos.
- C É parte da Mecânica que estuda as velocidades constantes.

OK Resposta correcta

pergunta 2

Qual é a primeira lei de Newton?

- A Inércia
- B A lei da gravitação
- C Princípio da incerteza

OK para verificar a resposta

pergunta 3

Qual é definição de inércia?

- A O peso de um corpo é a força de atração gravitacional exercida sobre ele.
- B Um corpo permanece em repouso mesmo que haja força aplicada a ele.
- C Um corpo tende a permanecer no estado de movimento em que se encontra. Para mudar o estado é necessário que haja uma ação sobre ele.

00:03:41

Correcta: 1

Incorrecta: 0

Faltam: 1

Figura 1: Teste feito pelo QuizFaber compilado em HTML.

Depois da aplicação do pré-teste é iniciado a aula com simulações supervisionada pelos bolsistas utilizando PhET e Educandus, onde o aluno é o manipulador que testa e desenvolve o senso crítico, na medida que obtém automaticamente as respostas. Tendo a opção de confrontar os erros com novas alternativas e assim, verificar o conhecimento adquirido na matéria estudada. Nas figuras abaixo temos o Simulador Educandus (Figura 2) e o Simulador Phet (Figura 3):



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

2ª e 3ª Leis de Newton

Força Peso 2

EDUCANDUS

Um avião que está nas proximidades da superfície terrestre é atraído pela Terra. Ela exerce nele a força peso \vec{P} . Pelo Princípio da Ação e Reação, o avião também exerce na Terra uma força, com a mesma intensidade, direção e sentido contrário: $-\vec{P}$.

$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$
 $P = m \cdot g$ (em módulo)

Todavia, como a massa da Terra é muito grande, a aceleração causada pela força de atração do avião é desprezível.

Figura 2: Simulador Educandus (2ª e 3ª Lei de Newton).

Forças e Movimento (2.00)

Introdução | Arrastar | Gráficos de Força | Companhia Robô de Mudanças

Pontuação: 0 | Itens Movidos: 0 | Itens Perdidos: 1

Energia do Robô

Totô

Massa = 25.0 kg
Atrito Cinético = 0.5
Pontos = 500

F_N
 F_g

Figura 3: O simulador PhET (Força e Movimento).



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

Finalizamos com a aplicação do pós-teste, que será analisado e comparado com o pré-teste. Vamos verificar as variações no conhecimento pergunta por pergunta, para descobrir quais partes das aulas foram mais efetivas, isto é, resultaram no maior aumento do conhecimento.

Reflexões acerca desta experiência

No primeiro contato dos alunos com as TICs, nota-se que eles tiveram um pouco de aversão ao novo método de ensino, mas ao passar do tempo obtendo maior interação com essas novas tecnologias os alunos passaram a se identificar com essas ferramentas gostando cada vez mais de suas práticas. Fomos despertando assim o senso crítico dos alunos, levando-os a cobrarem mais representações práticas dos professores em suas aulas e isso faz com que o professor se dedique mais as representações cotidianas para complementar suas aulas de forma que consiga atrair o interesse de seus alunos. Dessa forma os alunos não se contentaram mais com aquela forma de aula tradicional e o professor se sentiu obrigado a desenvolver e cobrar mais investimentos nas TICs por parte da escola para dar continuidade ao seu trabalho. Quando comparada a escola que trabalhamos as TICs com outras escolas do município vemos que os discentes e docentes estão acostumados com o tradicional, ou seja, o modelo estático, fechado para novas ideias. Foi possível perceber que até mesmo o corpo da escola teve uma resistência ao novo. Muitos professores não realizam algo que possa despertar atenção dos alunos por estarem acostumados com o mínimo “necessário” para o aluno aprender na escola. Quando se trata de física apresentam apenas as fórmulas e a teoria, deixando a prática de lado, e assim a física passa ser apenas a matemática aplicada. Ao passar do tempo com o desenvolver das atividades foi possível amenizar essa aversão ao novo. A utilização das TICs nas salas de aula representa um método de ensino inovador que demonstrou ser muito eficaz, ajudando tanto os alunos como o professor no processo de ensino-aprendizagem, facilitando a compreensão dos fenômenos físicos e fazendo com



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

que os alunos tenham maior abstração do conteúdo tratado.

Quando comparada a escola que trabalhamos as TICs com outras escolas do município vemos que os discentes e docentes estão acostumados com o tradicional, ou seja, o modelo estático, fechado para novas ideias. Foi possível perceber que até mesmo o corpo da escola teve uma resistência ao novo. Muitos professores não realizam algo que possa despertar atenção dos alunos por estarem acostumados com o mínimo “necessário” para o aluno aprender na escola. Quando se trata de física apresentam apenas as fórmulas e a teoria, deixando a prática de lado, e assim a física passa ser apenas a matemática aplicada. Ao passar do tempo com o desenvolver das atividades foi possível amenizar essa aversão ao novo.

O uso das TICs também teve grande significância para nós bolsistas do programa PIBID, pois as mesmas vêm contribuindo para nossa formação acadêmica, dando-nos a oportunidade de trabalhar diretamente com as mais novas ferramentas de ensino que serão provavelmente usadas em nosso futuro local de trabalho, despertando assim o nosso ser criativo, procurando novas formas de tornar as aulas mais interativas melhorando assim o trabalho no ambiente de ensino.

Apesar das TICs demonstrarem muitas vantagens no processo de ensino-aprendizagem, há alguns problemas relacionados à sua utilização: como o baixo número de computadores que geralmente encontramos nas escolas para a grande demanda de alunos, fazendo com que o trabalho se der em um ritmo muito lento o que pode prejudicar o andamento das atividades, além disso, há muitos softwares que necessitam do auxílio da internet para funcionarem, acarretando mais problemas nas atividades desenvolvidas.



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

Resultados/Conclusões;

Análise de Teste 1

Aplicando o pré-teste e o pós-teste com os conteúdos de Vetores:

O pré-teste foi aplicado com um grupo de alunos que somava no total 16 alunos, onde a média de acertos foi de 3 à 4 questões de um total de 9. Após o uso das TICs foi aplicado o pós-teste com o mesmo grupo de alunos, onde a média de acertos foi de 6 a 7 questões de um total de 9. Na figura 1, apresentamos o gráfico onde fazemos a comparação do pré-teste e pós-teste em relação ao conteúdo de vetores:

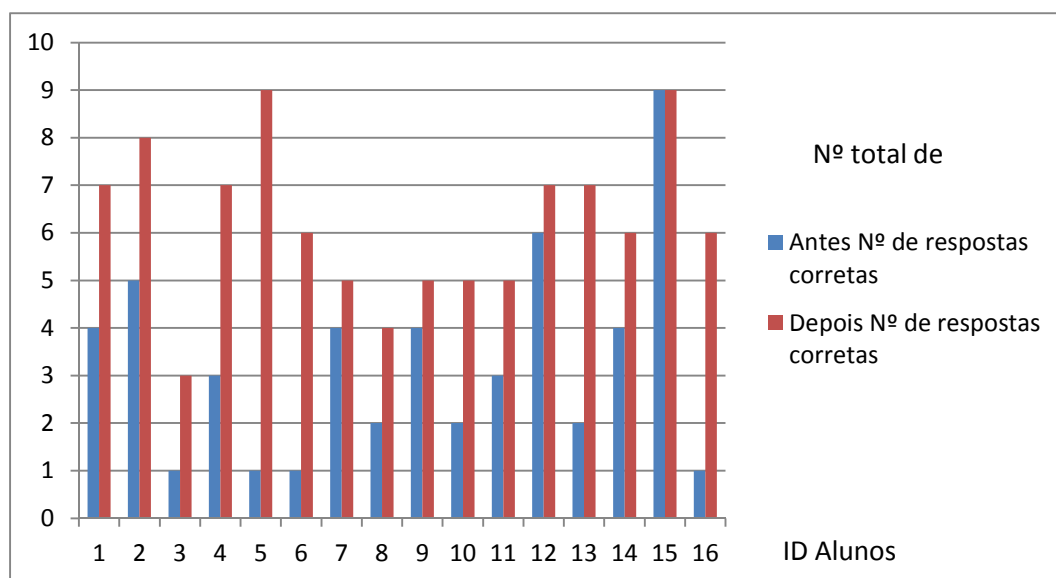


Gráfico 1: Comparação do pré-teste e pós-teste (Vetores).

Análise de Teste 2

Aplicando o pré-teste e o pós-teste com os conteúdos das Leis de Newton:

O pré-teste foi aplicado a um grupo de alunos 12 alunos, onde a média de acertos foi de 5 a 6 questões de um total de 9. Após o uso das TICs foi aplicado o pós-



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

teste com o mesmo grupo de alunos, onde a média de acertos foi de 6 a 7 questões de um total de 9. Na figura 2, esboçamos o gráfico de comparação do pré-teste e pós-teste com relação às Leis de Newton:

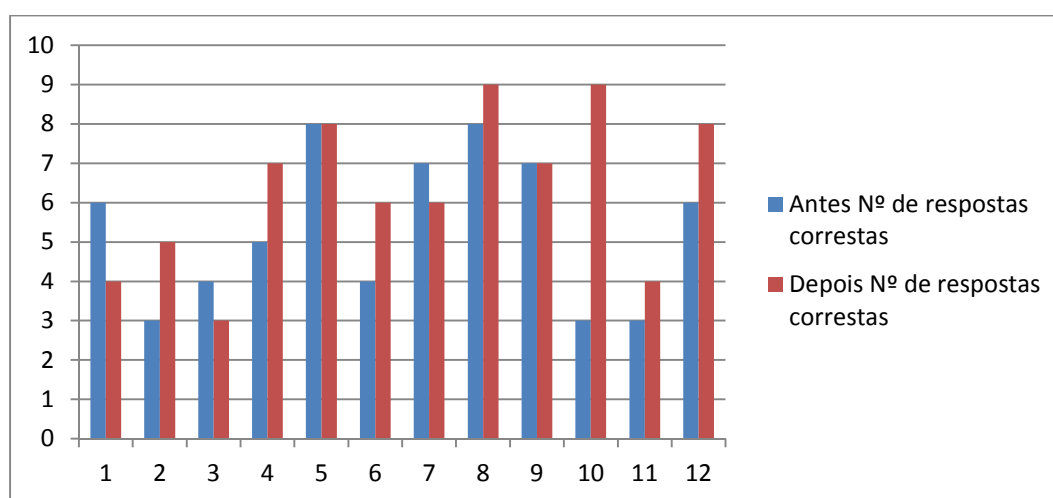


Gráfico 2: Comparação do pré-teste e pós-teste (Leis de Newton).

Análise do Questionário 1

O questionário virtual foi respondido por um total de quarenta e cinco (45) alunos, sendo 36% do primeiro ano, 2% do segundo ano e, 62% do terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Orlando Venâncio dos Santos. Quando perguntamos: qual sua avaliação sobre a estrutura do laboratório de informática? 56% dos alunos avaliaram como regular; 27% consideraram ruim, 13% avaliaram como bom e, 4% dos alunos consideraram excelente. Esses resultados podem ser facilmente visualizados no gráfico 3, a seguir.



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG



Gráfico 3: Avaliação dos alunos sobre a estrutura do laboratório de informática.

No Gráfico 4, apresentamos a frequência com que os alunos utilizam o laboratório de informática, nele observamos que 87% dos entrevistados raramente utilizam, 7% utilizam uma vez por mês, e 7% disseram que nunca utilizaram o laboratório de informática.



Gráfico 4: Frequência com que os alunos utilizam o laboratório de informática.

Agora quando perguntados sobre a finalidade de utilizarem o laboratório de informática, 84% dos alunos utilizam com a finalidade de assistir as aulas com o professor; 4% utilizam para pesquisa e os outros, 4% para acessar redes sociais (Facebook, Twitter...). Já 7% dos alunos responderam que utilizam para outras finalidades, conforme apresentado no gráfico 5.



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

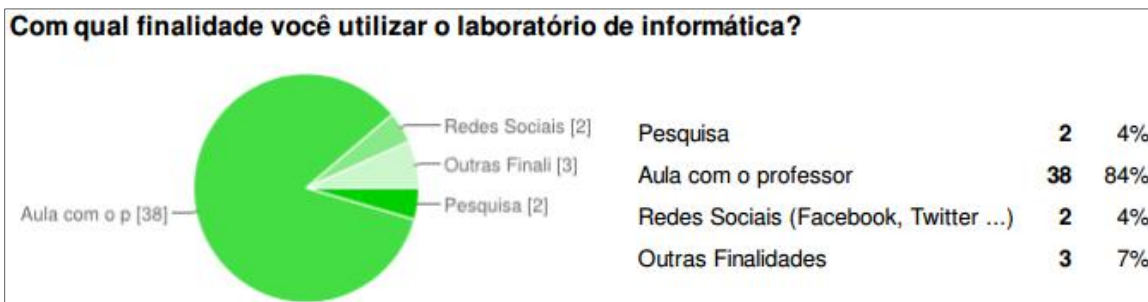


Gráfico 5: Motivos pelo qual os alunos utilizam o laboratório de informática.

Na figura a seguir, Gráfico 6, apresentamos a opinião dos alunos sobre as aulas ministradas com a utilização de simulações. De acordo com os resultados obtidos, a grande maioria dos alunos entrevistados, ou seja, um total de 91%, acha que as simulações ajudam a melhorar a sua aprendizagem, enquanto que, apenas 9% assinalaram que não sabia responder a questão.

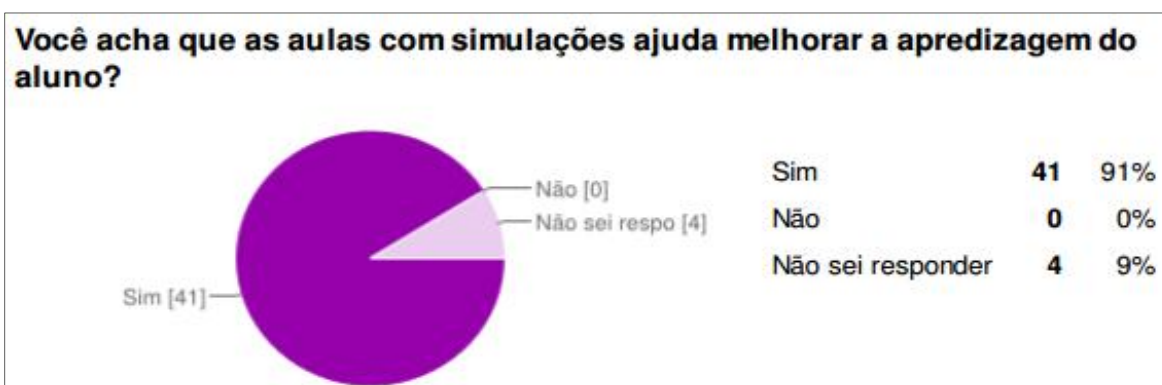


Gráfico 6: Alunos que acham que as aulas com simulações ajudam na aprendizagem.

Na justificativa da resposta anterior, para a alternativa sim, encontramos comentários como:

“Sim, pois nos ajudam a exercitar os nossos conhecimentos, a nossa aprendizagem fica melhor e a aula não se torna tão chata, tão monótona.”

“Sim, porque os alunos são mais atentos às aulas quando estão sendo



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

estimulados de alguma forma, sendo assim, seu aprendizado terá um melhor rendimento e essas aulas são um meio para isso.”

“Sim, porque as aulas são muito interessantes e de melhor compreensão.”

Perguntamos também aos alunos: Você gostaria que seus professores utilizassem mais o laboratório em suas aulas? As respostas apresentadas no gráfico 7, apontam que 93% dos alunos entrevistados gostariam que seus professores fizessem a utilização mais frequente do laboratório em suas aulas, 4% responderam que não gostariam do uso do laboratório e só 2% responderam que talvez gostassem.



Gráfico 7: Alunos que gostariam de ter mais aulas no laboratório.

No Gráfico a seguir, procuramos saber a opinião dos alunos sobre a habilidade dos professores em relação às TICs: De acordo com as respostas apresentadas, quase metade dos alunos acham que seus professores estão preparados para trabalhar com as TICs, totalizando 49% dos entrevistados. Por outro lado um número significativo de alunos em torno de 42% responderam que talvez os professores não estejam realmente preparados, 4% responderam que não estejam preparados e 4% não souberam responder a questão.



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG



Gráfico 8: Opinião dos alunos sobre as habilidades dos professores com as TICs.

Os recursos computacionais contribuem para o desenvolvimento do aluno em relação às competências e habilidades associadas às diferentes disciplinas, como a física por exemplo. Para o professor, o desenvolvimento dos conteúdos de forma atual e dinâmica desperta o interesse do aluno e se coloca como uma alternativa de metodologia de trabalho. Esse material educacional pode auxiliar em sala de aula despertando o interesse e compreensão dos conteúdos tratados no cotidiano escolar.

Acreditamos também que as simulações ajude a visualizar mais claramente os conceitos físicos mais abstratos. A análise do pré-teste e pós-testes mostra que os alunos tiveram uma melhoria ao utilizar as simulações, embora o contato dos alunos com as simulações não tenha sido muito grande.

Devemos tomar o cuidado em alguns casos de explicar aos alunos que as animações ou simulações reproduzem a realidade de forma esquemática e simplificada, ou seja, as simulações não reproduz realmente o real.

A execução das atividades na Escola Orlando Venâncio mostrou que é possível trabalhar de maneira harmoniosa os conteúdos de física envolvendo novas ferramentas como os recursos computacionais, mesmo tendo dificuldades, como o número insuficiente de computadores por aluno e os problemas com a internet.



IV ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFCG

Linguagens, Diversidade e Docência no PIBID - UFCG

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Linguagens, códigos e suas tecnologias:** orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – PCNS+. Brasília: 2002.

FIOHAIS, C.; TRINDADE, J. **Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v.25, n.3, p. 259-272. set. 2003.

MEDEIROS, A; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 77-86, jun. 2002.