

# UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE INTERATIVO COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE GRÁFICO EM FÍSICA, EM UM AMBIENTE DE APRENDIZADO INTERATIVO COLABORATIVO

## INTERACTIVE SOFTWARE UTILIZATION AS A SUPPORTING TOOL FOR GRAPHICAL TEACHING OF PHYSICS IN A COLLABORATIVE INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENT

Claudinei Aparecido Oliveira Moreira <sup>1</sup>  
Marcelo Giordan Santos <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação da USP/LAPEQ: [Claudinei\\_moreira@yahoo.com.br](mailto:Claudinei_moreira@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação da USP/LAPEQ: [giordan@fe.usp.br](mailto:giordan@fe.usp.br)

### RESUMO

Neste trabalho apresentamos um software interativo que pode ser utilizado como ferramenta de apoio ao aprendizado de gráficos em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo. Isto será feito através da análise dos diálogos e interações ocorridas durante o processo de construção de gráficos. Os estudantes desenvolverão a atividade de construção de gráficos através de um estudo dirigido. Toda a atividade será gravada em vídeo e no computador. Através da análise das filmagens tentaremos responder as seguintes questões: Como se dará à exteriorização do pensamento pelos alunos, quando eles compartilham suas reflexões com o grupo, no processo de aprendizado? Como os sentimentos dos alunos influenciam no processo de aprendizado, quando eles estão inseridos em ambiente de aprendizado interativo colaborativo? Como a discussão de aprendizado promovida pelo estudo dirigido, o computador, o software interativo e o trabalho em grupo, corroboram com o aprendizado de gráficos pelos alunos?

**Palavras-chave:** Computador, Interatividade, Educação, IDRF, Software.

### ABSTRACT

In this work we present an interactive software as a tool to foster graphics leaning in interactive collaborative learning environments. This will be done by analyze how student's understanding the building process of graphics. The students will use the software in a guided study where they will build graphics. The interactions will be recorded in digital video format for future analysis. We will try to answer the following questions: How do students share their thinking in the group? How do students feel influence in processes of learning when they are working in groups in interactive collaborative learning environments? How do discussion promoted by guided study, interactive software, computer, and the working in group corroborate with the process of learning? Through the possible answers we will propose learning sequences using this software to teach graphics in physical classes.

**Keywords:** Computer, Interactive, Education, IDRF, Software.

## **INTRODUÇÃO**

O trabalho de pesquisa que será realizado utilizará um ambiente de aprendizado interativo colaborativo, que será constituído por um computador, do tipo *PC*, um software que foi desenvolvido para ser utilizado como uma ferramenta de apoio na construção de gráficos, permitindo que os alunos insiram e movam pontos diretamente na tela do computador, um grupo de alunos e um professor.

Os alunos trabalharam em grupos pequenos, de dois ou três alunos, de forma que haja chance de que todos participem do processo de construção do conhecimento através das opiniões, sugestões e do diálogo entre os integrantes do grupo, que conforme Carvalho:

*“... o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir idéias entre os alunos” (Carvalho, 2004).*

A interação entre os alunos e o software será feita através do computador, para isso utilizaremos um estudo dirigido que terá a função de orientar os alunos na execução das diversas etapas da atividade.

O professor terá um papel importante, pois ele será o mediador do processo de construção do conhecimento pelos alunos, ele atuará de forma a tirar as dúvidas que vierem a ocorrer sobre a atividade e sobre a utilização do software. O professor verificará ao término da atividade se os alunos conseguiram alcançar o objetivo da atividade que será de construir o gráfico e responder algumas questões.

## **O AMBIENTE INTERATIVO COLABORATIVO**

Em nossa pesquisa utilizaremos um ambiente de alta tecnologia baseado no computador e em um software que foi desenvolvido para ser utilizado como ferramenta de apoio ao ensino de gráfico, através de um estudo dirigido, em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo, onde os alunos trabalharão em pequenos grupos, figura 1, de forma que todos participem da discussão.



Figura 1: Alunas trabalhando em grupo em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo.

O estudo dirigido será utilizado para direcionar a execução da atividade, nela os alunos executarão as várias etapas da atividade. Consideramos a utilização de um estudo dirigido importante, pois ele permitirá aos alunos desenvolverem suas idéias em cada parte da atividade, ficando para o professor a função de mediador do processo de construção do conhecimento pelos alunos.

O software utilizado no ambiente de aprendizado interativo é constituído por uma área de desenho, figura 2, uma entrada para dados dos alunos como nome, série e classe, e um menu de funções.

A área de desenho é o local que os alunos irão utilizar para traçar os pontos que constituirão o gráfico, para isso basta que o aluno de um clique na área de desenho e aparecerá um ponto, esse ponto pode ser movimentado dentro da área de desenho, posicionando-se o ponteiro do *mouse* sobre o ponto, pressionado o botão direito do *mouse* e arrastando o ponto para o local desejado, para liberá-lo basta soltar o botão. Na área de desenho são apresentados também os eixos fixos “x” e “y”, que podem ser renomeados e terem suas escalas alteradas.

O menu de funções permite ao aluno alterar a cor e o tamanho dos pontos, mudar os valores das escalas “x” e “y”, em um intervalo de 0,1 até 99, também possibilita a inserção de legendas coloridas na área de desenho e que podem ser editadas. Também é possível, através do menu de funções, controlar o aparecimento das linhas auxiliares vertical e horizontal, que auxiliam os alunos na localização das coordenadas onde os pontos deverão ser colocados. Através do menu de funções é possível acessar o sistema de ajuda, fazer a impressão e limpar a área de desenho.

O software não traçará os gráficos automaticamente a partir de valores, o que força os alunos a inserirem os pontos um a um, construindo manualmente o gráfico. A única mudança automática oferecida pelo software é a mudança nos valores das escalas dos eixos “x” e “y”.

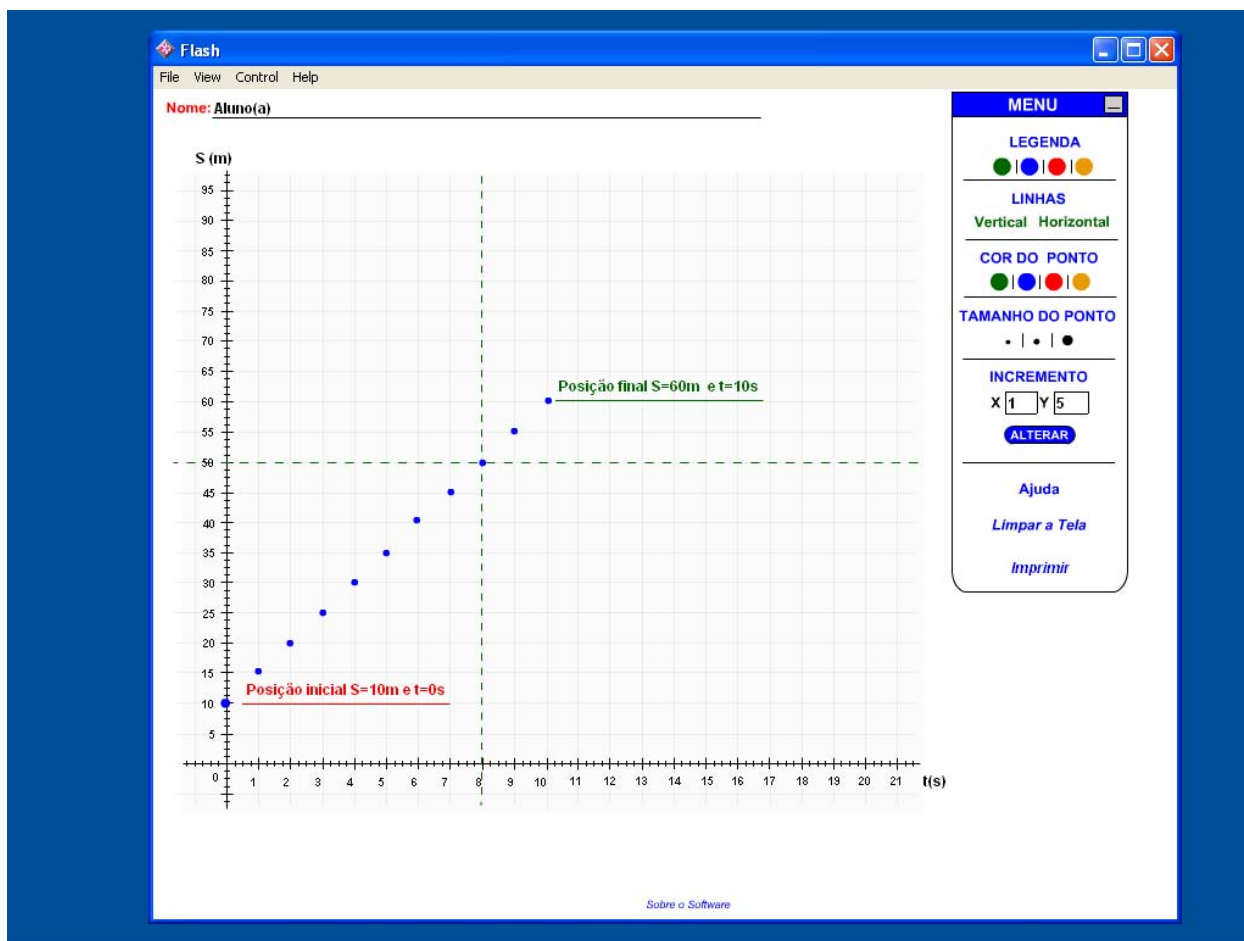


Figura 2: Figura da área de desenho e menu do software.

## Desenvolvendo a Atividade.

Para a atividade que os alunos deverão executar, o grupo desenvolverá um roteiro de estudo dirigido, para ser utilizado com o software, que será elaborado com base nas trocas *IDRF*, pois consideramos a mais adequada para nossa pesquisa, e o computador será utilizado como agente estimulador da discussão (Wegerif, 2003), conduzindo o processo de construção do aprendizado.

A iniciação (*I*) se dará através da apresentação, pelo computador, de uma atividade que deverá ser executada na escola na presença do professor. Um exemplo de atividade seria a construção de gráficos utilizando o movimento uniforme, onde seria apresentada uma tabela que para cada tempo ( $t$ ) o objeto se encontra em uma posição ( $s$ ), de sua trajetória retilínea.

A estimulação para a o surgimento da discussão (*D*) de aprendizado será feita através do processo de construção do gráfico. Para isso será solicitado ao grupo que monte um gráfico utilizando os valores contidos na tabela 1.

<b>S (m)</b>	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
<b>T (s)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabela 1: Tabela com os valores do espaço (S) e do tempo (t).

Para isso eles deverão seguir um roteiro desenvolvido para a execução da atividade, assim o grupo deverá discutir entre os seus integrantes como executar a tarefa, que conforme Rasmussen:

*“... o processo de aprendizado de uma tarefa é freqüentemente complexa e o progresso ocorre através das atividades”* (Rasmussen, 2003).

Assim os alunos terão que definir, na área de trabalho na tela do computador, qual será o eixo dos tempos (t) e qual será o eixo do espaço (S), na seqüência eles deverão definir qual será a melhor escala para a construção do gráfico, finalizada esta etapa eles deverão começar a montar o gráfico utilizando os recursos oferecidos pelo software. Após a montagem do gráfico, eles deverão responder as seguintes questões:

- Qual é a posição inicial do corpo?
- Qual é a velocidade do corpo no intervalo de tempo de 0s e 10s?
- Qual é o tipo de movimento realizado pelo corpo?

A resposta (R) será dada pelos alunos através da construção do gráfico, dos diálogos de aprendizado e pela interação entre o aluno-computador e aluno-aluno, e através das respostas dadas para as questões, que deverão ser entregues para o professor.

O feedback (F) será dado pelo professor, que exercerá um papel muito importante na produção interativa (Rasmussen, 2003), no ambiente de aprendizado interativo, pois ele será o mediador das discussões no processo de construção do conhecimento, auxiliando os alunos quanto ao entendimento das tarefas e tirando dúvidas sobre a utilização do software, e por fim será ele que dará o retorno aos alunos sobre o sucesso ou não da execução da atividade, ele também verificará se o gráfico foi montado corretamente, se os alunos colocaram os eixos de forma correta e se os alunos calcularam corretamente o valor da velocidade.

## Metodologia

A metodologia utilizada para obtenção dos dados será uma combinação da gravação em vídeo e da captura da tela do computador. As falas, os movimentos das mãos e as expressões dos alunos serão registrados através de uma câmera de vídeo que estará conectada ao computador, na qual os alunos desenvolverão a atividade, pois conforme Carvalho:

*“Do ponto de vista metodológico observamos que a análise dos vídeos era ‘mais fácil’ quando o pesquisador não é o próprio professor”* (Carvalho, 2005).

e os movimentos que os alunos irão fazer com o *mouse*, na tela do computador, no processo de execução da atividade, serão registrados com o auxílio de um software instalado no computador que eles usar. Esses dois registros serão agrupados de forma sincronizada, permitindo assim que os movimentos feitos com o *mouse* e as falas dos alunos sejam analisados juntos.

Na análise dos dados o grupo dará uma maior atenção ao *como* as trocas *IDRF* corroborarão com o aprendizado dos alunos, analisando as falas e gestos dos alunos, os diálogos de aprendizado que ocorrerão entre aluno-aluno e entre o aluno-professor e as interações que ocorrerão entre alunos-computador, durante o processo de construção do conhecimento pelo grupo. Através dessa análise tentaremos responder as seguintes questões:

- Como se dará à exteriorização do pensamento pelos alunos, quando eles compartilham suas reflexões entre o grupo, no processo de aprendizado?
- Como os seus sentimentos dos alunos influenciam no processo de aprendizado, quando eles estão inseridos em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo?
- Como a discussão de aprendizado promovida pelo estudo dirigido, através do computador, utilizando um software e o trabalho em grupo, corroboram com o aprendizado dos alunos?

Através das respostas encontradas para essas questões, o grupo elaborará uma proposta para uma melhor utilização do software interativo no ensino em física, quando o mesmo for utilizado em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo.

## **Conclusão**

Através das filmagens que serão realizadas, dos alunos utilizando o software, através de um estudo dirigido, o grupo espera obter subsídios suficientes para responder as questões apresentadas e propor uma melhor utilização do software interativo no ensino de gráficos em física, quando o mesmo for utilizado em um ambiente de aprendizado interativo colaborativo.

**Referências:**

Carvalho, A. M. P. *A Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências*. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática, Cap. 3. (1ª Ed) São Paulo; Editora Papirus (2005).

Carvalho, A. M. P. *Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias*. 1ª Edição, São Paulo, Editora Papirus (2005).

Carvalho, A. M. P. *Building up explanations in physics teaching*. *International Journal of Educational research*, vol.26, nº. 2, p. 817-827, 2004.

Giordan, M. *The role of IRF exchanges in the discursive dynamics of e-mail tutored interactions*. *International Journal of Educational research*, vol. 39, nº. 8, p. 817-827, 2003.

Giordan, M. *Tutoring through the internet: how students and teachers interact to construct meaning*. *International Journal of Science Education*, vol. 26, nº. 5, p. 1875-1894, 2004.

Pérez, D. G.; Alís, J. C.; Carré, A. D.; Furió Mas, C.; Gallego, R.; Duch, A. G., González, E.; Guisasola, J.; Torregrosa, J. M.; Carvalho, A. M. P. de.; Salinas, J., Tricário, H.; e Valdes, P. *Puede Hablarse de Consenso Construído em la Educación Científica?. Enseñanza De Ciências*, pp. 17(3), p. 503-512, 1999.

Pérez, D. G.; Furió, C. M.; Valdés, P.; Salinas, J.; Torregrosa, J. M.; Guisasola, J.; González, E.; Carré, A. D.; Goffard, M.; Carvalho, A. M. P. de. *Tiene Sentido Seguir Distinguiendo Entre Aprendizaje de Conceptos, Resolución de Problemas de Lápiz y Papel y Realización de Prácticas de Laboratorio?. Enseñanza De Ciências*, vol. 17, nº. 2, p. 311-320, 1999.

Pérez, D. G.; Montoro, I. F.; Alís, J. C., Cachapuz, A. *Para Uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico*. *Ciência e Educação*, vol. 7, nº. 2, p. 125-153, 2001.

Yore, L. D.; Bisanz, G. L.; Hand, B. M. *Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research*. *International Journal of Science Education*, vol. 25, nº. 6, p. 689-725, 2003.

Rasmussen, I; Krange, I; Ludvigsen, S. R. *The process of understanding the task: how is agency distributed between students, teachers and representations in technology-rich learning environments?. International Journal of Educational research*, vol. 39, nº. 8, p. 851-860, 2003.

Wegerif, R; Littleton, K; Jones, A. *Stand-alone computers supporting learning dialogues in primary classrooms*. *International Journal of Educational research*, vol. 39, nº8, p. 851-860, 2003.

Wertsch, J. V. *Commentary on: deliberation with computers: exploring the distinctive contribution of new technologies to collaborative thinking and learning*. *International Journal of Educational research*, vol. 39, nº. 8, p. 899-904, 2003.