

INTEGRANDO APLICATIVOS COMPUTACIONAIS AO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E DA FÍSICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Adriana Belmonte Bergmann
Centro Universitário Univates
aberg@univates.br

Ítalo Gabriel Neide
Centro Universitário Univates
Ítalo.neide@univates.br

Romildo Pereira da Cruz
Centro Universitário Univates
cruz-romildo@hotmail.com

Ana Paula Dick
Centro Universitário Univates
anadick7@hotmail.com

Resumo:

Os recursos tecnológicos podem ser considerados parte do cotidiano das pessoas, caracterizando a pós-modernidade como a era da informatização. Acreditamos que o uso das tecnologias digitais como recurso pedagógico pode tornar-se um diferencial nos processos de ensino e de aprendizagem ao possibilitar outras formas de ensinar e aprender conteúdos matemáticos e físicos abordados na Educação Básica. Para tanto, pressupõe-se ser importante pensar práticas pedagógicas que integram os recursos computacionais às demais estratégias de ensino. Assim, desenvolveu-se em 2015, no Centro Universitário Univates, Lajeado/RS, o projeto de extensão intitulado “Explorando aplicativos matemáticos e físicos com alunos da Educação Básica”, que propõe o desenvolvimento de oficinas nos laboratórios de informática da Instituição, visando proporcionar aos alunos da Educação Básica a inserção no contexto tecnológico, através da exploração de atividades elaboradas a partir da manipulação de aplicativos *online*, abordando conteúdos de Matemática e de Física, cuja experiência queremos compartilhar neste relato.

Palavras-chave: Aplicativos computacionais; Ensino da Matemática; Ensino da Física; Educação Básica.

1. Introdução

A infância das crianças de hoje não é mais marcada apenas por momentos de interação com a realidade concreta em sua volta, como as brincadeiras no pátio e a comunicação verbal com as pessoas que as cercam. Há algumas décadas, já fazem parte da sua rotina instrumentos

que permitem navegar por múltiplos mundos virtuais, a comunicação instantânea com qualquer pessoa a qualquer hora e o acesso a um número infinito de informações sobre tudo e todos.

Assim como uma criança vive um mundo de faz de conta com suas bonecas de pano no canto da sala da casa, que se transforma num palácio que sedia o maior baile do ano, outra embarca numa viagem cheia de aventuras ao jogar *Minecraft* em seu *Ipad*. As duas situações são carregadas de criatividade, característica fundamental das crianças, porém a segunda parece ter um potencial de visualização e de desafio maior que a primeira. Não temos o intuito neste trabalho de discutir se as Tecnologias da Comunicação e da Informação (TIC) contribuíram ao começar a fazer parte do dia a dia das crianças, mas sim de nos posicionarmos favoráveis à sua integração nos processos de ensino e de aprendizagem e apresentar algumas atividades desenvolvidas neste âmbito.

Dessa forma, surge um questionamento lógico em relação ao ensino, uma vez que as salas de aulas estão permeadas por alunos que interagem constantemente com as TIC: como desenvolver numa sala de aula a integração entre os conteúdos e as TIC? Ou seja, hoje já não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não inserir as TIC no processo educativo, e sim, como utilizá-las. Prensky (2001, p. 1) ressalta que “os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado”. Essa nova geração representa uma das primeiras que cresceram cercados de computadores, video-games, telefones celulares e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Como resultado, tem-se alunos que pensam e processam informações de uma forma bem diferente das gerações anteriores.

Esse é um problema relevante, pois a forma como as TIC são exploradas na sala de aula pode resultar tanto na colaboração do desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem, como na dificuldade de seu desenvolvimento. Acreditamos que sua integração deve ser a partir do conceito de mediação, pois pensamos as TIC como um canal de comunicação, de intermédio, que o aluno pode ter em relação ao conteúdo a ser aprendido, e não como uma ferramenta que é utilizada mecanicamente ou com apenas uma via onde existe apenas transmissão de informação estática. Neste sentido, esse tema foi extensamente explorado em situações de ensino da Matemática e de Ciências por Borba e Villarreal (2004) no livro “Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking”. Neste livro é enfatizado como as TIC, a modelagem, a experimentação e a visualização atuam nesse contexto, sendo ao final apresentados vários exemplos de atividades focadas nestes assuntos.

Nosso objetivo neste trabalho é apresentar também algumas atividades de Física e de Matemática com as TIC que foram elaboradas pelo nosso grupo de pesquisa e desenvolvidas

nos laboratórios de informática do Centro Universitário Univates, a partir de uma proposta do projeto de extensão “Explorando aplicativos matemáticos e físicos com alunos da Educação Básica”. Objetiva-se a sua apresentação para que outros professores possam utilizá-las em suas aulas.

2. O projeto

O projeto de extensão “Explorando aplicativos matemáticos e físicos com alunos da Educação Básica” atua desde 2007 no Centro Universitário Univates e tem como objetivo principal realizar sessões de estudo, com alunos de Educação Básica das escolas do Vale do Taquari, nos laboratórios de informática da Instituição, abordando atividades elaboradas a partir de aplicativos *online* que envolvam conteúdos de Matemática e de Física. Assim, buscando novas formas de ensinar em um ambiente de aprendizagem diferenciado, de forma motivadora, instigante e significativa. Além disso, o projeto visa integrar as escolas da região com a Instituição promotora, bem como contemplar os professores, ao compartilhar sugestões que podem qualificar seu fazer pedagógico, reforçando assim a proposta de reconhecimento dos aplicativos computacionais como potencializadores de aprendizagem. Cabe aqui destacar que inicialmente, de 2007 a 2010, o projeto era direcionado à Matemática no Ensino Médio, de 2011 à 2013, passou a ser ofertado para todos os níveis de escolaridade da Educação Básica, na área de Matemática e, desde 2014 vem se desenvolvendo também na área da Física. Desta forma, hoje, contemplamos alunos de toda Educação Básica, nas áreas de Matemática e de Física.

Anualmente, é feita a divulgação do projeto para as escolas via e-mail, contato telefônico e *flyers* distribuídos em eventos realizados pela Instituição promotora. Também realiza-se a divulgação pela rádio Univates e por página no *facebook*. A partir do interesse do professor em abordar o conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula de forma diferenciada, o mesmo faz contato para o agendamento da sessão de estudo, informando alguns dados essenciais para o desenvolvimento da atividade, que são: ano a ser atendido, número de alunos, conteúdo a ser explorado, turno e dia; a partir destas informações a sessão é agendada com o professor interessado. O primeiro atendimento sempre acontece nos laboratórios de informática da Univates, sendo que os demais podem ocorrer na escola se a mesma contar com acesso à internet e laboratório de informática ou *tablets*, desde que a escola se responsabilize pelo deslocamento dos bolsistas que realizarão a sessão de estudo.

A elaboração do material a ser utilizado pelo grupo de extensão ocorre, inicialmente, por uma busca de aplicativos de domínio público que abordam os conteúdos matemáticos ou

físicos solicitados e propiciem a elaboração de atividades que instiguem o aluno a pensar. Vários materiais trabalhados estão disponíveis no site da Instituição, publicados como produção técnica, acessíveis a qualquer pessoa que queira utilizá-los. Pensamos que, desta forma, caso haja interesse dos professores e alunos, as atividades podem ser realizadas também em outro momento. As seções de estudos são orientadas por alunos de graduação, bolsistas do projeto, que explicitam o conteúdo a ser explorado, atuando como mediadores na realização das atividades, instigando os alunos a desenvolverem, cada um no seu ritmo, as atividades propostas. Ao final de cada atendimento, solicitamos que o professor acompanhante da turma responda um questionário avaliativo onde o mesmo aponta pontos positivos e negativos relacionados tanto ao atendimento dos bolsistas, às atividades propostas, quanto aos aplicativos utilizados, tendo a possibilidade de dar sugestões para que possamos sempre estar melhorando nossa proposta.

3. Algumas atividades

Apresentamos a seguir algumas atividades desenvolvidas para exemplificar a proposta de trabalho do referido projeto. Cabe salientar que alguns aplicativos já possuem atividades que possibilitam uma participação ativa dos estudantes, outras possibilitam a exploração de atividades adicionais a fim de construir ou concluir hipóteses ao longo do desenvolvimento, dependendo do objetivo que se tem ao explorá-lo.

Atividade 1: Conversor de unidades de grandeza e de medida. O objetivo deste aplicativo é converter os valores em múltiplos e submúltiplos na respectiva unidade de grandeza em estudo (ver Figura 1).

Observe pela interface do aplicativo que o mesmo pode ser usado para explorar outros conteúdos além do que aqui está sendo proposto.



Figura 1 – Interface do aplicativo “Conversor de unidades de grandeza e de medida”.

Fonte: http://www.sitiodosmiudos.pt/matematica/default.asp?url_area=C1

Exercício 1: Escolher valores em metros e digitar no conversor de unidades de comprimento. Analisar os resultados e escrever que cálculo é realizado para chegar às seguintes conversões:

- metros para centímetros:
- metros para quilômetros:
- metros para decímetros:
- metros para milímetros:
- metros para hectômetros:
- metros para decâmetros:
- centímetros para decímetros:
- quilômetros para centímetros:
- centímetros para milímetros:
- milímetros para decímetros:

Neste exercício, o objetivo é que os alunos percebam que as conversões ocorrem por meio de multiplicações ou divisões que envolvem potências de base 10.

Exercício 2: Completar o quadro que segue com os valores correspondentes na referida unidade:

Centímetros	Metros	Quilômetros	Milímetros	Decímetros
		4,56		
	3,49			

				7,89
			2,45	
8,29				

Atividade 2: Estimation. Este aplicativo está disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/estimation/estimation_en.html. O objetivo é desenvolver a noção de estimativa. Ao abrir o aplicativo, haverá duas opções, “Train” e “Play”. Selecionar “Play” e então informar o nível desejado para jogar (nível 1, nível 2, nível 3). Após escolher um dos níveis irão aparecer duas figuras (uma menor e outra maior), conforme visualizado na Figura 2. Deve-se estimar o número de figuras menores necessárias para formar a maior, digitar este número no local indicado e pressionar a tecla “enter” para verificar a resposta.

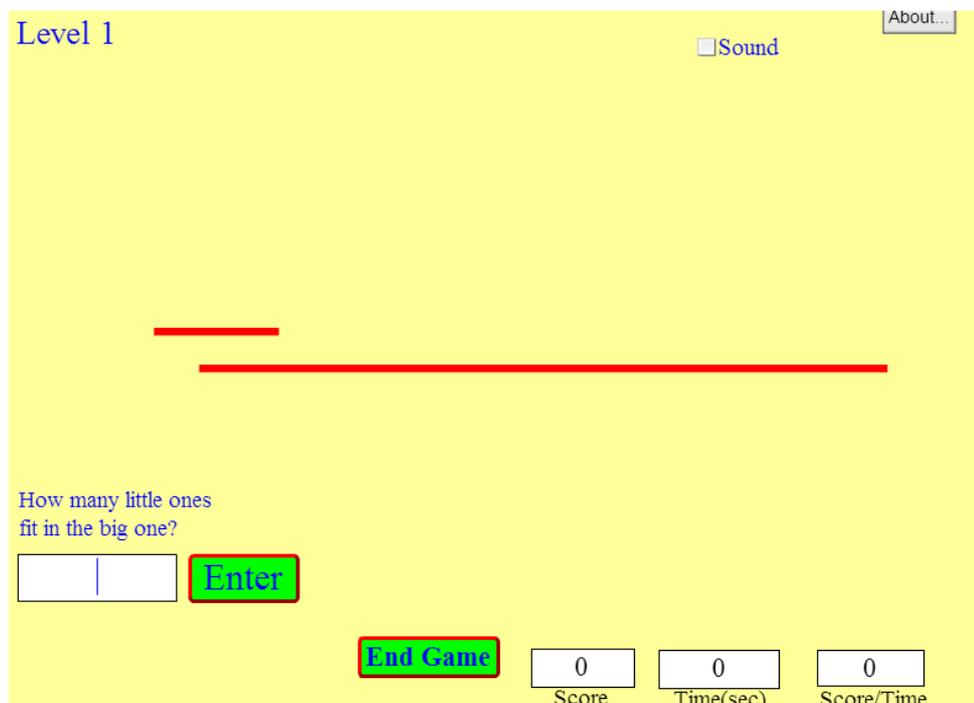


Figura 2 – “Jogo Estimation”

Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/estimation/estimation_en.html

Atividade 3: Um dublê em apuros. O objetivo deste aplicativo é descobrir de que posição o dublê deve saltar para cair em uma lagoa (ver Figura 3). O *software* é uma simulação do movimento parabólico executado por objetos quando arremessados na atmosfera terrestre. O aluno escreve a posição em que o dublê deve saltar, de forma que a partir desta condição inicial o simulador procede representando uma animação. Além deste valor de condição inicial, outros estão descritos no canto direito da animação. Busca-se

nesse software a percepção visual de que no sentido vertical a velocidade do dublê é constante, enquanto que no sentido horizontal sua velocidade é descrita pelo movimento de queda livre, ou seja, acelerado pela gravidade. A união desses dois movimentos resulta no movimento parabólico que surge no monitor.

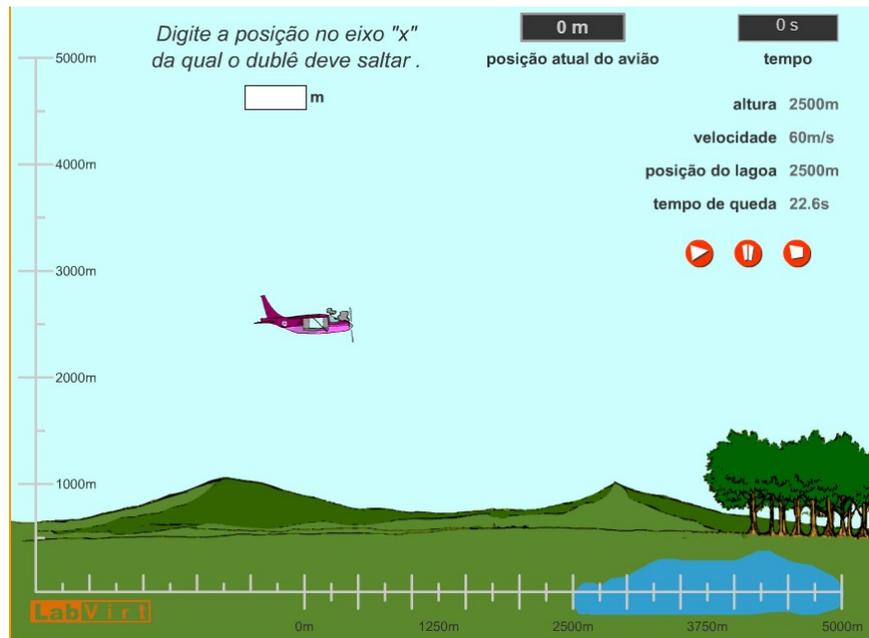


Figura 3 – Interface do aplicativo “Um dublê em apuros”

Fonte: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/FISICA/sim_cinematica_duble.swf

Exercício: Antes de iniciar o aplicativo, refletir como será o movimento de queda do dublê. Explicar.

Atividade 4: Movimento de projéteis. Neste aplicativo o objetivo é observar o movimento de queda de um projétil e as grandezas envolvidas no plano cartesiano. Na atividade anterior isso foi explorado com uma animação, nesta atividade procura-se trazer a situação anterior para o plano cartesiano de forma a analisar os gráficos resultantes. Na Figura 4 observa-se que os parâmetros podem ser inseridos no canto direito do aplicativo, de forma que na atividade proposta busca-se reproduzir a situação anterior.

Movimento dos Projéteis

Este applet java mostra o movimento de um projétil.

O botão "Reinício" leva o projétil até a posição inicial. Você pode iniciar ou parar/continuar a animação com o outro botão. Se você escolher a opção "Câmara Lenta" o movimento ficará 10 vezes mais lento. É possível variar (dentro de certos limites) os valores da altura inicial, velocidade inicial, ângulo de inclinação, massa e aceleração gravitacional. As opções redondas permitem a seleção de cinco tamanhos físicos.

A resistência do ar é desprezada.

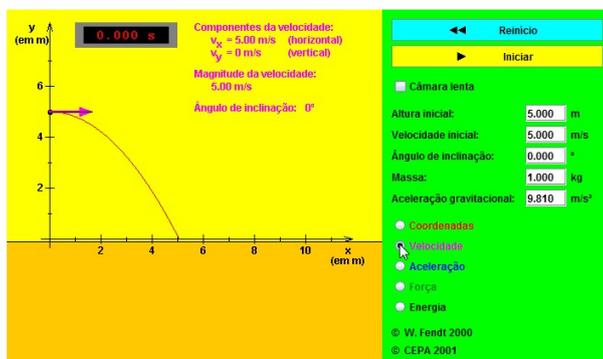


Figura 4 – Interface do aplicativo “Movimento dos projéteis”

Fonte: http://www.walter-fendt.de/html5/phpt/projectile_pt.htm

Utilizando este aplicativo conseguimos observar o movimento de queda do duplê e suas grandezas envolvidas, possibilitando assim uma interpretação diferenciada.

Exercício: Para compararmos com o aplicativo anterior, insira um ângulo de inclinação igual a 0° . Veja na imagem acima onde está localizado o mouse e selecione a velocidade conforme ilustra a figura. Agora inicie o movimento. Para facilitar a visualização selecione a opção *câmara lenta*. Observe o movimento e tente explicar o que está acontecendo. Após a reflexão, atribua diferentes valores para as variáveis, tomando cuidado com o máximo que o aplicativo suporta.

Cabe ressaltar que os alunos recebem material impresso das atividades, onde fazem anotações e registros dos resultados obtidos, o que, a nosso ver, facilita a organização do raciocínio. Ademais, é desenvolvida uma discussão de que as simulações representam apenas uma aproximação da realidade. No mesmo sentido, apresentamos pontos específicos de cada atividade, que podem tender a criar concepções errôneas de interpretação da natureza ressaltando como esses aspectos poderiam estar melhor representados.

4. Discussão dos resultados

É importante destacar que o grupo participante do referido projeto de extensão também é pesquisador em um projeto de pesquisa intitulado “Tecnologias no Ensino”, o qual fomenta discussões sobre o uso de tecnologias digitais como ferramenta pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem, o que é importante para o desenvolvimento das atividades que são

propostas nas sessões de estudo com os alunos, uma vez que conseguimos vincular a análise de pesquisa à proposta do projeto de extensão. Salientamos que uma das ações deste projeto tem apoio financeiro aprovado pelo edital Universal 14/2013 do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), com o qual foram comprados *tablets* que são utilizados durante as atividades na Instituição e também nas escolas.

Em 2015, foram atendidos 285 alunos de 6 diferentes escolas de quatro municípios do Vale do Taquari, de junho à novembro. A análise dos questionários entregues aos professores acompanhantes das turmas ao final das sessões de estudo nos permite inferir que os professores gostam dos atendimentos, pois tanto na avaliação dos aplicativos utilizados, das atividades desenvolvidas, do conteúdo solicitado ter ou não sido abordado, bem como na avaliação do atendimento dos bolsistas em relação ao domínio dos aplicativos, atenção aos alunos e receptividade, todos classificaram os itens com conceito ótimo. Isto também pode ser observado na questão subjetiva onde solicitamos sugestões, críticas ou aspectos a melhorar. Algumas respostas:

- Os bolsistas estavam bem preparados e nos apresentaram aplicativos de qualidade que possibilitaram a turma um ótimo reforço do conteúdo. (P1)
- Tudo muito bom, os softwares e as atividades desenvolvidas. (P2)
- Continuem realizando oficinas dessa forma, pois possibilitam a reflexão e o aprendizado sobre os conceitos matemáticos. (P3)
- Fomos atendidos plenamente à solicitação do conteúdo, pois estávamos iniciando frações e foi a alavanca inicial para darmos continuidade na escola. Valeu esta manhã!. (P4)
- Bolsistas muito bem preparados! Parabéns! Ótimo trabalho. (P5)
- Mostrar na prática, e após fazer na folha, isso é muito válido, pois eles conseguem compreender melhor o conteúdo. (P6)

Por outro lado, percebemos a satisfação dos alunos que participam das sessões de estudo ao realizarem as atividades com entusiasmo e de forma ativa, sem se dispersar com outros atrativos, mesmo tendo a possibilidade de acessar outros *sites* que não os indicados, uma vez que estão conectados com internet livre. Ou seja, o problema de atenção, muitas vezes relatado por professores, não são observados nas sessões de estudo realizadas, em nenhum nível de ensino.

5. Considerações Finais

Acreditamos que os recursos tecnológicos constituem-se em uma importante ferramenta que pode auxiliar no trabalho pedagógico, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas, desde que integradas ao processo de ensino e de aprendizagem como mais uma ferramenta

metodológica, necessitando, desta forma, ser pensada a partir de objetivos a serem alcançados frente aos conteúdos que devem ser desenvolvidos. Vislumbramos que, com o passar do tempo, ao utilizarem diferentes ferramentas no ensino, entre elas os recursos computacionais, professores e estudantes conseguirão reconstruir suas teorias e práticas pedagógicas podendo haver uma maior integração entre eles.

A partir dos relatos dos professores é possível evidenciar que o projeto de extensão está contribuindo para mostrar a alunos e professores que os conteúdos de Matemática e de Física podem ser desenvolvidos de uma forma diferenciada, onde os alunos participam efetivamente do processo de aprendizagem, tendo o professor como mediador no processo de ensino, bem como estamos motivando os professores a dar continuidade a este trabalho em sala de aula. Cabe ressaltar que grande parte do material utilizado está disponível na forma de produção técnica no site da Instituição, podendo ser acessado em <https://www.univates.br/ppgece/producoes/producao-tecnica>. Além disso, as atividades desenvolvidas culminaram na produção de dois livros. Um deles direcionado aos anos iniciais e outro aos anos finais do Ensino Fundamental, os quais são distribuídos pelo grupo do projeto.

Acreditamos que oportunizando estas ações contribuiremos com a integração dos recursos computacionais nas aulas de Matemática e de Física da Educação Básica. Esperamos que as atividades realizadas na Univates estimulem e encorajem os professores participantes a utilizar recursos computacionais em suas aulas, como ferramenta auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, criando atividades específicas para cada objetivo, que explorem adequadamente os recursos tecnológicos escolhidos. Enfim, buscamos alternativas para melhorar os processos de ensino e de aprendizagem, por meio desses instrumentos, pois confiamos que, sendo utilizados de forma criteriosa, são auxiliares eficientes e motivadores de tais processos.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro concedido pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) através do edital Universal 14/2013, com o qual foram comprados *tablets* que são utilizados durante algumas sessões de estudo na Instituição e também nas escolas além de terem sido desenvolvidos os livros acima citados.

7. Referências

BORBA, M. De. C.; & Villarreal, E. M. *Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking*. United States of America: Springer, 2004.

PRENSKY, Marc. *Nativos Digitais, Imigrantes Digitais*. NCB University Press, Vol 9, nº5, outubro 2001. Traduzido por Roberta de Moraes Jesus de Souza. Disponível em <<https://docs.google.com/document/d/1XXFbstvPZIT6Bibw03JSsMmdDknwjNcTYm7j1a0noxY/edit>> Acesso em: 02/03/2016.