CONTEXTUALIZAÇÃO DA GEOMETRIA ANALÍTICA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Curitiba/PR Maio/2016

Ricardo Alexandre Deckmann Zanardini - Centro Universitário Internacional Uninter - ricardo.z@uninter.com

Alessandra de Paula - Centro Universitário Internacional Uninter - alessandra.p@uninter.com

Cristiane Adriana Ripka - Centro Universitário Internacional Uninter - cristiane.ri@uninter.com

Ivonete Haiduke - FACEL - ivonetehaiduke@ig.com.br

Kellen Coelho dos Santos - Centro Universitário Internacional Uninter - kellen.s@uninter.com

Luiz Antônio Forte - FAFEN - luiz.forte@hotmail.com

Tipo: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA (EI)

Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS

Setor Educacional: EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESUMO

A geometria analítica é uma disciplina bastante relevante, mas quase sempre é trabalhada sob o ponto de vista teórico. As referências bibliográficas existentes não apresentam situações práticas e motivadoras tornando o seu estudo cansativo, enfadonho e desprovido de aplicações em problemas reais. Com o intuito de otimizar o processo de ensino e de aprendizagem da disciplina de geometria analítica ofertada nos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia da Produção e Engenharia Elétrica, na modalidade a distância, de uma instituição de ensino superior de Curitiba, optou-se pela abordagem prática de conceitos dessa disciplina. Essa necessidade surgiu em decorrência do baixo desempenho dos estudantes quando a disciplina era abordada sob o ponto de vista tradicional. Para verificar a efetividade da nova abordagem dada à disciplina, foi feita uma pesquisa qualitativa comparando o desempenho dos estudantes que cursaram a disciplina no modelo tradicional com o desempenho dos estudantes na nova abordagem. Nesse estudo ficou evidente a satisfação e motivação adicional dos estudantes ao perceberem as aplicações relacionadas aos conteúdos abordados. Essa motivação teve um impacto direto no melhor desempenho dos estudantes.

Palavras-chave: contextualização; educação a distância; geometria

1. Introdução

A educação a distância (EAD) é uma modalidade de ensino baseada na auto-aprendizagem mediante recursos didáticos organizados e fornecidos aos estudantes sob diferentes formas e sob diferentes meios de comunicação. Há registros que mostram que no Brasil os primeiros indícios de educação a distância ocorreram no século XIX. Segundo Maia (2000), agricultores e pecuaristas aprendiam por correspondência como plantar ou como cuidar melhor do rebanho. Ainda de acordo com Maia (2000), por volta de 1904 escolas internacionais ofereciam no Brasil cursos pagos por correspondência. Com o passar do tempo e com o avanço da tecnologia, houve uma grande evolução na educação a distância. Mas mesmo com essa evolução, é comum que a abordagem de temas relacionados às disciplinas siga modelos tradicionais de ensino e de aprendizagem.

Utilizar a matemática para a vida e promover a educação por meio da matemática é o que pode ser considerado como educação matemática (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011). Por meio do ambiente virtual de aprendizagem é possível fazer com que conteúdos subjetivos passem a ter significado para o estudante. Para Almeida e Valente (2011), não basta uma concepção, mas uma ação no uso do computador na aprendizagem e no favorecimento da aquisição de conhecimentos.

Para Papert (2008), o computador na educação pode ser utilizado de duas formas: instrucionismo ou construcionismo. No instrucionismo acredita-se que quanto mais informações forem disponibilizadas aos estudantes, maior será a possibilidade de aprendizagem e o estudante é visto como um consumidor de conteúdo. No construcionismo, o estudante é incentivado a aprender pela prática. Situações e problemas de interesse dos estudantes são apresentados motivando os estudantes a aprenderem. O computador, nesse caso, é um elemento que tem como objetivo intermediar e auxiliar a manipulação de conteúdos e de conceitos para que o estudante possa evoluir. O aluno é instigado a buscar respostas e tem a consciência de que tem um papel fundamental na aquisição e assimilação de conteúdos relevantes. Essa postura ativa do estudante promove a sua autonomia. Bittar (2011) afirma que é importante que exista uma integração do estudante com a tecnologia digital para que seja possível compreender, ter acesso e explorar diferentes aspectos do saber.

No caso da geometria analítica, em particular, há uma grande dificuldade dos estudantes em relação às aplicações dos temas estudados em problemas reais. Segundo Brophy (1998), os estudantes podem apresentar motivação para a aprendizagem se o professor despertar o interesse ou fazê-los perceber a importância dos conteúdos ou habilidades pertinentes. Na maioria das situações, as aplicações relacionadas à geometria analítica limitam-se à localização de pontos mediante coordenadas ou vetores em problemas relacionados à física. No entanto, há muito mais situações e exemplos interessantes que podem ser utilizados para estimular os estudantes a compreenderem melhor temas relacionados à geometria analítica e consequentemente obterem um melhor desempenho na realização de seus estudos e atividades.

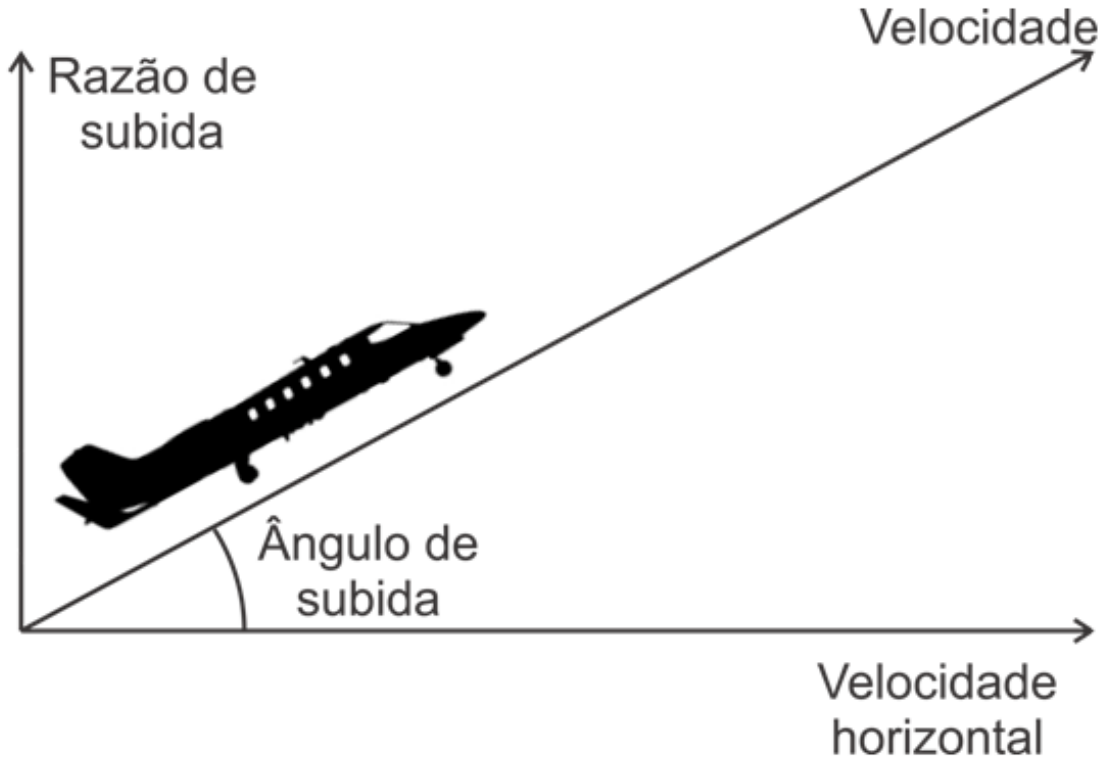
2. A geometria analítica no cotidiano

As pessoas vivem em um universo geométrico. Segmentos de retas, superfícies planas, círculos, circunferências, parábolas, esferas, dentre muitos outros elementos geométricos podem ser facilmente encontrados no mundo real.

Superfícies planas estão associadas, na maioria das vezes, a pisos, paredes, tampos de mesas, tela de um telefone celular ou de um *laptop*. Segmentos de retas podem ser encontrados nos cantos das paredes, nos contornos de móveis, por exemplo. Muitas luminárias possuem o formato de um paraboloide. Um paraboloide hiperbólico pode ser fonte de inspiração para uma construção. O Heydar Aliyev Center, localizado no Azerbaijão, é um exemplo.

Na aviação também é possível encontrar aplicações reais da geometria analítica. De acordo com Homa (2012), um avião, ao levantar voo, está sujeito a um determinado ângulo de subida. Esse ângulo de subida está associado à sua velocidade e à sua razão de subida. Como consequência, essa aeronave está sujeita a uma velocidade horizontal. Logo após o momento da decolagem, espera-se que o avião tenha o maior ângulo de subida. Para isso, em cada situação, há uma velocidade recomendada.

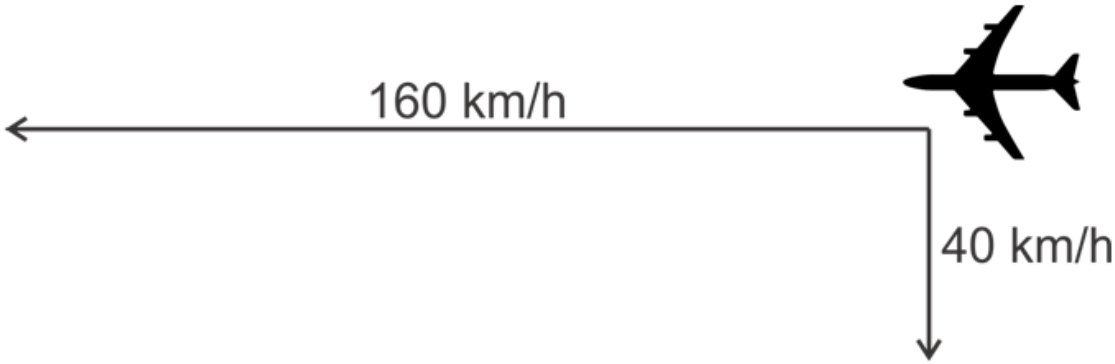
Figura 1 – Ângulo de subida de um avião.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda no campo da aviação, a trajetória de uma aeronave sofre influência do vento. Situações assim podem ser resolvidas por meio de operações envolvendo vetores.

Figura 2 – Trajetória de um avião.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A geometria analítica também se faz presente no mundo virtual. A criação de personagens, de cenários e de objetos mediante a computação gráfica é baseada em geometria. Muitas transformações geométricas são realizadas para que seja possível movimentar objetos em um ambiente virtual. Tanto em um sistema bidimensional como em um sistema tridimensional, coordenadas são utilizadas para a construção e localização de objetos. É possível utilizar um sistema de coordenadas cartesianas, mas também coordenadas esféricas, polares ou cilíndricas.

Na computação gráfica é muito comum o uso de imagens vetoriais que consistem em imagens quaisquer baseadas em figuras geométricas primitivas tais como pontos, curvas, polígonos baseados em expressões matemáticas. O termo vetorial é utilizado, pois essas imagens são geradas por vetores que determinam a figura a ser gerada. A partir de um conjunto de informações, é possível gerar uma controlar a espessura dos traços, forma e preenchimento (BAGLEY, 2006).

Para que seja possível realizar a transformação de pontos e, por exemplo, mover objetos em uma cena, é preciso realizar operações envolvendo as componentes de vetores que compõem a imagem.

A operação de translação consiste em mover um ponto adicionando determinadas quantidades às coordenadas desse ponto:

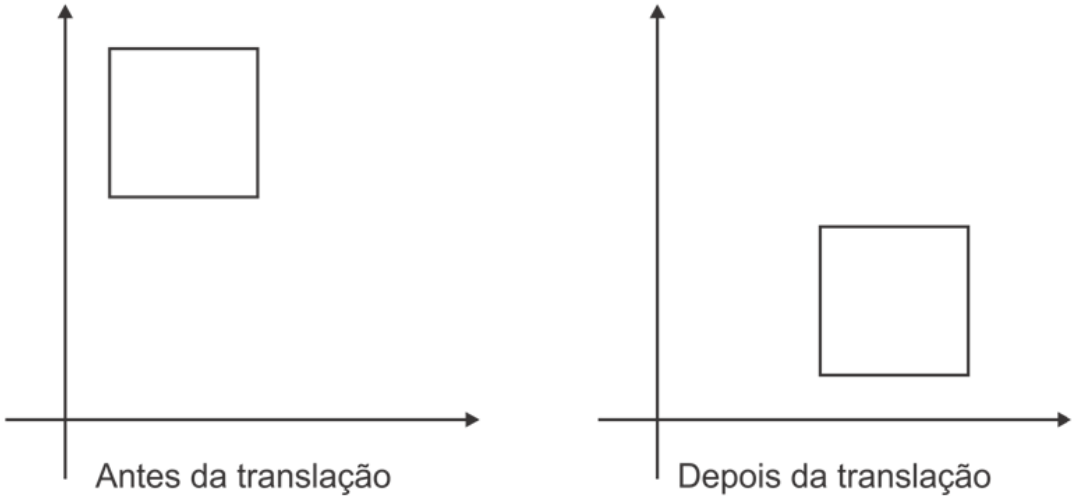
posição inicial + movimento = posição final

logo

$$(x, y) + (Dx, Dy) = (x+Dx, y+Dy).$$

A figura a seguir apresenta o efeito da translação aplicado a uma imagem.

Figura 3 – Efeito da translação.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para transladar uma imagem completa, basta transladar cada um dos pontos que compõem essa imagem.

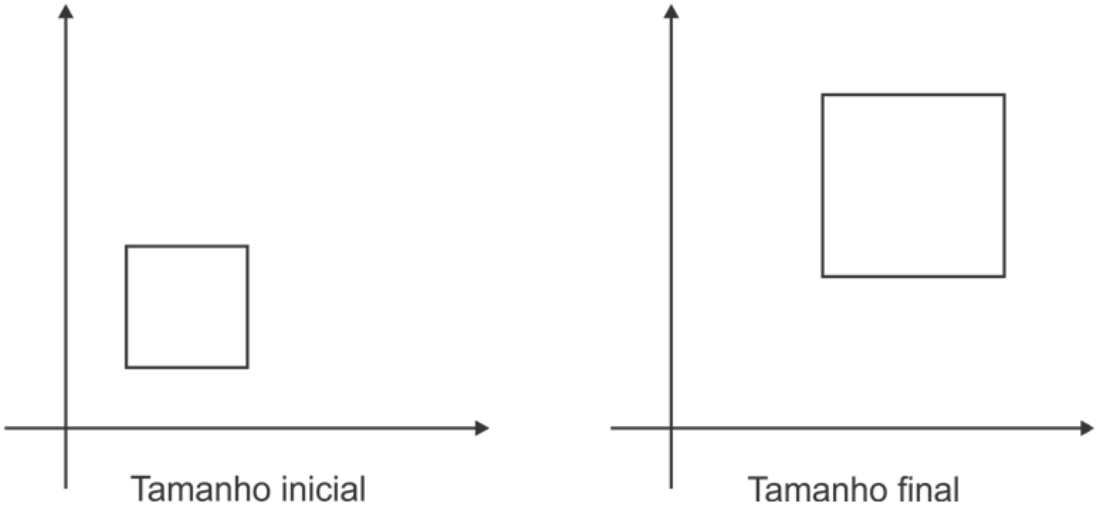
Outra transformação bastante comum é a transformação de escala. Essa transformação consiste na multiplicação por uma constante k das coordenadas dos pontos que formam uma imagem e, com isso, é possível ampliar ou reduzir essa imagem:

constante x tamanho inicial = tamanho final

logo

k . (x, y) = (k.x, k.y).

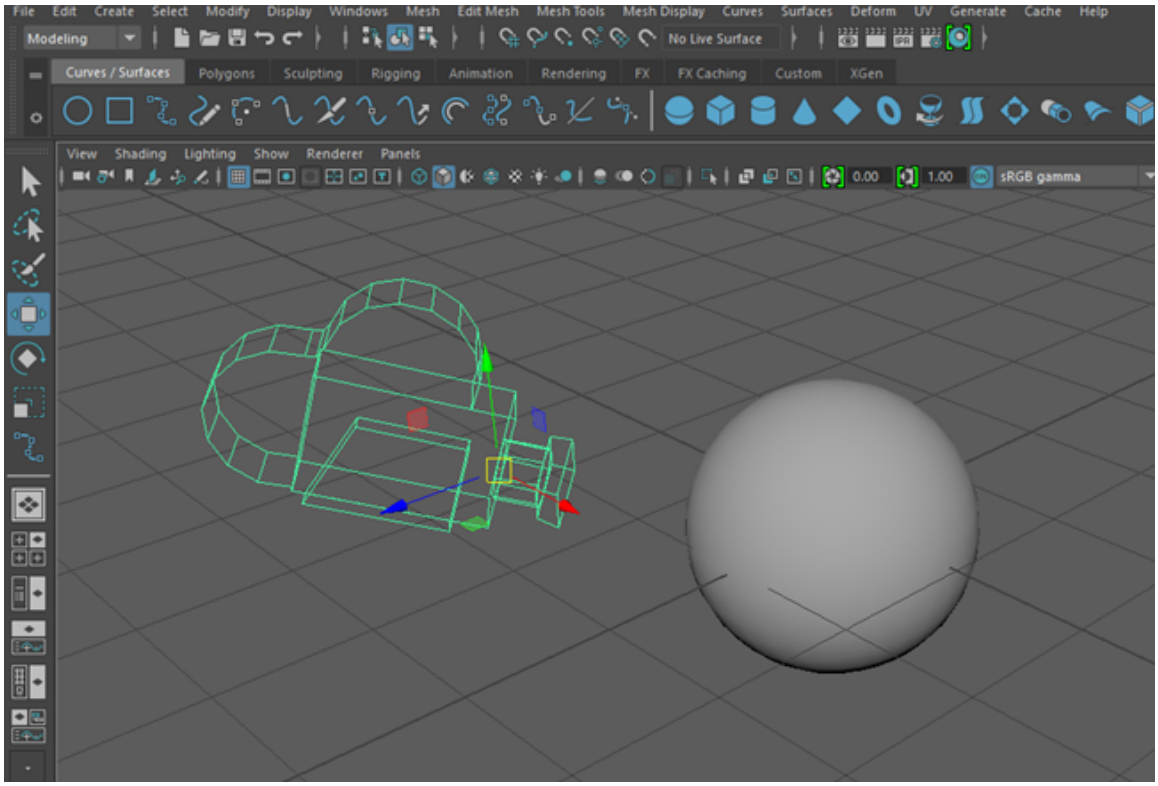
Figura 4 – Transformação de escala.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em um ambiente virtual 3D é possível criar câmera virtual que se comporta como câmera reais. É possível configurar a posição, orientação e foco da câmera e também movê-la sobre caminhos pré-definidos. Também, se preciso, é possível especificar as coordenadas ou ângulos da câmera.

Figura 5 – Posicionamento de uma câmera.



Fonte: Elaborada pelo autor.

É claro que essas são algumas das aplicações apresentadas aos estudantes. Existem outras aplicações.

3. O impacto da contextualização na motivação e aprendizagem dos estudantes

Nas primeiras ofertas da disciplina de geometria analítica nos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia da Produção e Engenharia Elétrica, na modalidade a distância, de uma instituição de ensino superior de Curitiba, o desempenho dos estudantes ficou abaixo do esperado em comparação ao desempenho desses estudantes em outras disciplinas dos respectivos cursos. Também se observou que o número de dúvidas e questionamentos em relação à utilidade dos conceitos estudados era bastante elevado. Para melhorar a motivação dos estudantes em relação ao estudo de geometria analítica e consequentemente o desempenho desses estudantes, 1.012 no total, foi feito uma reformulação nas rotas de aprendizagem. A cada aula, problemas reais relacionados aos respectivos temas foram adicionados. Também foi incentivada a formação de grupos de estudo. Exercícios aplicados e vídeos explicativos abordando conteúdos de geometria analítica aplicados em problemas do cotidiano também foram disponibilizados aos estudantes. Nas avaliações, problemas reais também foram adicionados. O processo de avaliação tornou-se uma consequência de um trabalho realizado e não uma meta a ser atingida.

Mediante essas alterações na metodologia empregada, surgiu a necessidade de se mensurar o impacto das alterações feitas. Para esse estudo optou-se pela pesquisa qualitativa, pois é um tipo de pesquisa que valoriza o significado dos fatos e é capaz de apresentar como os eventos acontecem. Segundo Borba (2004), ainda há lacunas no que se diz respeito à pesquisa em EAD, pois em um mundo virtual de ensino e aprendizagem, ainda não está claro o significado do termo “ambiente natural” onde a pesquisa se realiza. Por esse motivo é importante levar em consideração que a relação entre estudantes, professores, tutores ocorre de forma diferente da observada em ambientes físicos. Mesmo havendo interação por meio de tutoria presencial, *chats*, *e-mails*, telefonemas ou mensagens via ambiente virtual de aprendizagem ou aplicativos,

podemos identificar que alguns elementos permanecem como nos ambientes físicos, mas ocorrem com características próprias. Durante a pesquisa, foram analisadas interações com os estudantes, comentários, depoimentos, dúvidas postadas no ambiente virtual de aprendizagem e depoimentos de tutores.

Dentre as interações com os estudantes, alguns comentários que foram feitos por eles: “Parabéns! Precisamos de mais aulas como essas para esclarecer as duvidas dos alunos.”? “Parabéns professor. Excelente explicação. O ideal é que as aulas que envolvessem números fossem assim de maneira simples mas bem explicativa.” “Professor, excelente explicação. Isso vai ajudar muito.” “Muito boa esta explicação, bem clara e objetiva.?”

A percepção é de que a satisfação dos estudantes fica evidente ao perceberem que estão compreendendo a relevância dos conteúdos estudados.

4. Considerações finais

Estudantes adultos agem por interesse. Quando há um significado relevante ou uma aplicação real, a motivação e a dedicação aos estudos são maiores do que quando conteúdos são estudados sem conexão com fatos reais e pertencentes à realidade desses estudantes. A abordagem prática utilizada no estudo de geometria analítica proporcionou momentos muito mais satisfatórios e consistentes do que a abordagem feita com os conteúdos puramente teóricos e desprovidos de conexão com a realidade dos estudantes. Como a disciplina é ofertada para os cursos de Engenharia da Computação, Engenharia da Produção e Engenharia Elétrica, o propósito foi considerar aplicações relevantes aos três cursos. Foi possível identificar que a motivação dos estudantes foi maior do que o esperado e o desempenho nas avaliações foi melhor do que o desempenho dos estudantes que cursaram a disciplina em ofertas anteriores.

Referências

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

BAGLEY, D. **Adobe Illustrator CS2.** New York: Prentice Hall, 2006.

BITTAR, M. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática.** Educar em Revista, Curitiba, v. 1, p. 157-171, 2011.

BORBA, M. C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.**

BROPHY, J. E. **Motivating students to learn.** New York: McGraw-Hill, 1998.

HOMA, J. **Aerodinâmica e teoria de voo.** São Paulo: Asa, 2012.

MAIA, C. (Org.). **Ead.br - Educação a distância no Brasil na era da internet.** São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

ROSA, M. VANINI, L. SEIDEL, D. J. **Produção do conhecimento matemático online: a**

resolução de um problema com o ciberespaço. Boletim GEPEM. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, n. 57, 2011.