

ENGENHARIA DIDÁTICA E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DE JOGOS EDUCACIONAIS

LUIZ DOS SANTOS, L. (1); MORETTI THADEAU, M. (2) y BRETTAS, L. (3)

(1) CFM - centro de ciências físicas e Matemática. UFSC - Univers. Federal de santa Catarina
learluiz@yahoo.com.br

(2) Universidade Federal de santa Catarina. learluiz@yahoo.com.br

(3) UFPEL. l.a.brettas@gmail.com

Resumen

Resumo: Neste trabalho é relatado a aplicação de uma seqüência didática usada para levar os alunos à construção do conceito de coordenadas cartesianas. Esta seqüência é baseada em um jogo chamado caça ao tesouro. Sem deixar de lado o caráter lúdico e competitivo da atividade, a aplicação da técnica foi baseada em uma Engenharia didática, objetivando mostrar que alunos em idade escolar de 12 anos (estudantes de 6ª série do ensino fundamental) são capazes de por si próprios, construir o conceito de representação cartesiana no plano através da construção de mapas de localização.

1- Introdução/objetivos

Os Parâmetros Curriculares nacionais (BRASIL, 1997) foram um marco no estabelecimento de referências para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos apontando novas possibilidades para o ensino de Matemática em nosso país. Porém, ainda hoje, mais de 10 anos depois, ao verificarmos o dia-a-dia da maioria das escolas de ensino fundamental brasileiras, perceberemos que a prática está distante da teoria. Computadores são poucos usados nas aulas de

matemática, Etnomatemática e modelagem matemática são tema desconhecido da maioria dos professores e os jogos são usados na maioria das vezes como pura forma de diversão, quando não é esta sua principal função nas aulas desta disciplina escolar.

Nesta comunicação pretendemos mostrar um relato de uma atividade aplicada a alunos do 7º ano do ensino fundamental, em que propomos uma atividade didática baseado em um jogo que tem como objetivo possibilitar aos alunos a construção do conceito de Coordenadas Cartesianas, mostrando ser possível iniciar o processo de ensino de um conteúdo matemático, não pela maneira tradicional de transferência de informações e centrada no professor, e sim por uma atividade construtivista baseada na ação e reflexão do aluno.

-

2 - Marco Teórico

Temos percebido que mesmo após uma série de publicações e estudos acerca do uso do jogo como recurso didático, ele segue sendo visto por uma grande maioria dos profissionais da educação somente como alternativa, ou seja, uma “aula diferente”. Certamente, uma aula com o uso de jogo será uma aula diferente, pois seu uso abre inúmeras possibilidades, espaços onde os alunos poderão brincar e interagir com seus colegas. Contudo, sem tirar a importância da ludicidade e da interação que este tipo de atividade proporciona, convém prestar atenção aos limites implicados quando se percebe os jogos no ensino da matemática apenas desta forma.

Nesse sentido, pensamos que o jogo, pode e deve ser pensado - acima de tudo - como um exercício de *aprendizagem ativa da matemática*. O jogo possibilita simulações de situações-problema que provocam e exigem soluções imediatas. Neste processo, há o estímulo à criatividade do aluno implicando na elaboração de estratégias de resolução, planejamento de ações, busca de soluções e avaliação da eficácia dos resultados obtidos.

Sob esta perspectiva, Borim (1998, p.8) afirma que a atividade de jogar desempenha um importante papel no desenvolvimento de habilidades de raciocínio, tais como a organização, concentração e atenção, além do desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações.

Os jogos contribuem também, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.48), para a formação de atitudes positivas diante do erro, pois jogando o aluno estará, ao mesmo tempo, enfrentando desafios, lançando-se à busca de soluções, desenvolvendo o seu senso crítico, sua intuição e criando estratégias que podem ser alteradas a qualquer momento. Deste modo, como as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, o erro passa a ser visto como uma medida de qualidade para a estratégia seguida, e desta forma, não deixa marcas negativas.

Borim (1998, p. 9), ainda compara o comportamento e a atividade mental de um jogador disposto a ganhar e de um cientista em busca de uma solução para um problema. Ambos, inicialmente, partem para uma experimentação sem muita ordem ou direção, para conhecerem o que defrontam. Após esta fase, coletam dados que servirão para formular hipóteses e, de posse destas, partem para a

experimentação ou jogada e observam o que acontece. A cada tentativa, podem reformular as hipóteses através das conclusões obtidas e os erros cometidos, até certificarem-se da resposta precisa para o problema original, que no caso do jogo, significa ter uma boa estratégia para vencer. Neste mesmo sentido, Borim (1998, pg.12), afirma que a relevância do jogo está nas possibilidades de aproximar o aluno do conhecimento científico, levando-o a vivenciar situações de soluções de problema que o aproximem daquelas que o homem realmente enfrenta ou enfrentou.

Carrasco (1992, p.22), no trabalho no qual analisou jogos versus realidade, identificou pontos comuns entre o raciocínio utilizado nos jogos e o raciocínio útil na produção de matemática. Segundo ela proporcionar prazer e diversão, representar um desafio e provocar o pensamento reflexivo do aluno seriam razões suficientes para defender o jogo na educação, sem a pretensão de que a educação se reduza a um jogo.

Outro ponto importante neste tipo de metodologia é o fato de que ao jogarem os alunos estão desenvolvendo, além de seu raciocínio lógico, habilidades tais como a observação, concentração e generalização. Estas habilidades essenciais para o desenvolvimento do raciocínio indutivo, ou seja, o raciocínio que utilizamos para formular hipóteses gerais a partir da observação de alguns casos particulares.

No planejamento deste tipo de atividade é interessante que o professor reserve um espaço de tempo para uma discussão e avaliação do jogo, tentando com isso resgatar com os alunos as questões mais significativas que foram objeto de discussão durante o jogo. Deste modo, o professor terá uma melhor visão sobre os “erros” e “acertos” dos alunos, e com isso poderá buscar o aprimoramento do seu trabalho pedagógico.

3 – metodologia

-

Para o planejamento da atividade e da pesquisa relativa a tal, baseamo-nos na metodologia da “Engenharia Didática”. Para Pais (2001, pg.99), a idéia da engenharia didática faz uma analogia entre o trabalho do engenheiro e o trabalho do pesquisador em didática, no que diz respeito à concepção, planejamento e execução de um projeto. Ou seja, a engenharia didática se constitui em uma forma de sistematizar a aplicação de um determinado método na pesquisa didática.

No planejamento de uma pesquisa baseada na engenharia didática executaremos quatro fases consecutivas: análises preliminares; concepção e análise a priori; aplicação da seqüência didática e a análise a posteriori e a validação.

3.1 - A aplicação da seqüência didática

O jogo *“caça ao tesouro”* consiste em desenhar um mapa da localização de um objeto escondido em certo espaço plano (quadra de areia, por exemplo. Ver figuras 1 e 2). O desenho é feito por um integrante da equipe e é repassado para os seus colegas que terão que encontrar a localização do objeto usando o mapa. Ao avaliar a posição de acordo com o mapa, é fixado uma estaca no local e o professor ou o juiz do jogo verifica a que distância a estaca ficou do local exato do tesouro. Esta distância é anotada em um placar. Ganha o jogo a equipe que possuir, ao final de certo número de rodadas, o menor somatório de distâncias, ou seja, a equipe que conseguiu chegar mais perto do tesouro nas diversas rodadas.

As atividades foram realizadas em três etapas subseqüentes de duas aulas cada. Para a realização do “jogo” intitulado *“caça ao tesouro”*, a turma foi dividida em quatro equipes que receberam os nomes: Vermelha, Azul, Amarela e Verde. Cada aluno ganhou um crachá com a cor de sua equipe. O professor elegeu um líder de cada turma e lhe deu a incumbência de cuidar da “bandeira” (estaca de madeira) de sua equipe, de uma prancheta usada para o desenho do mapa da mesma e de uma trena para fazer as medições.

Nesta quadra foi esticada uma corda de nylon (tipo corda de varal) que dividia o espaço em dois retângulos de tamanhos iguais. No centro desta corda foi fixada uma estaca de madeira. A construção desta composição tinha como objetivo proporcionar pontos de referência para a construção de mapas de determinados pontos desta quadra.

-

Foram realizadas três fases desta etapa do jogo. Em uma quadra de areia, estavam os oito representantes das equipes (dois representantes por equipe). Os demais alunos esperavam em sala de aula. Foram colocados em pequenos buracos escavados na areia, na frente deles, em posições variadas, o objeto de cada equipe. Este objeto era um pequeno cubo de madeira pintado com a mesma cor da equipe. Estes objetos foram deixados visíveis para que os alunos pudessem desenhar os respectivos mapas com a localização do objeto.



Figura 1



Figura 2

Depois de todos os alunos terem construído seus mapas, os objetos foram enterrados, e o terreno foi devidamente “disfarçado”, para que não parecesse óbvio o local onde se encontrava o objeto. Então foi solicitado a cada equipe que desenhasssem um mapa com a localização do objeto.

A primeira estratégia das equipes Amarela e Azul foi descrever pontos de referência da quadra, e usar segmentos de retas no sentido diagonal em relação às linhas de limite da quadra. Podemos comprovar tal fato observando as figuras 3 e 4:

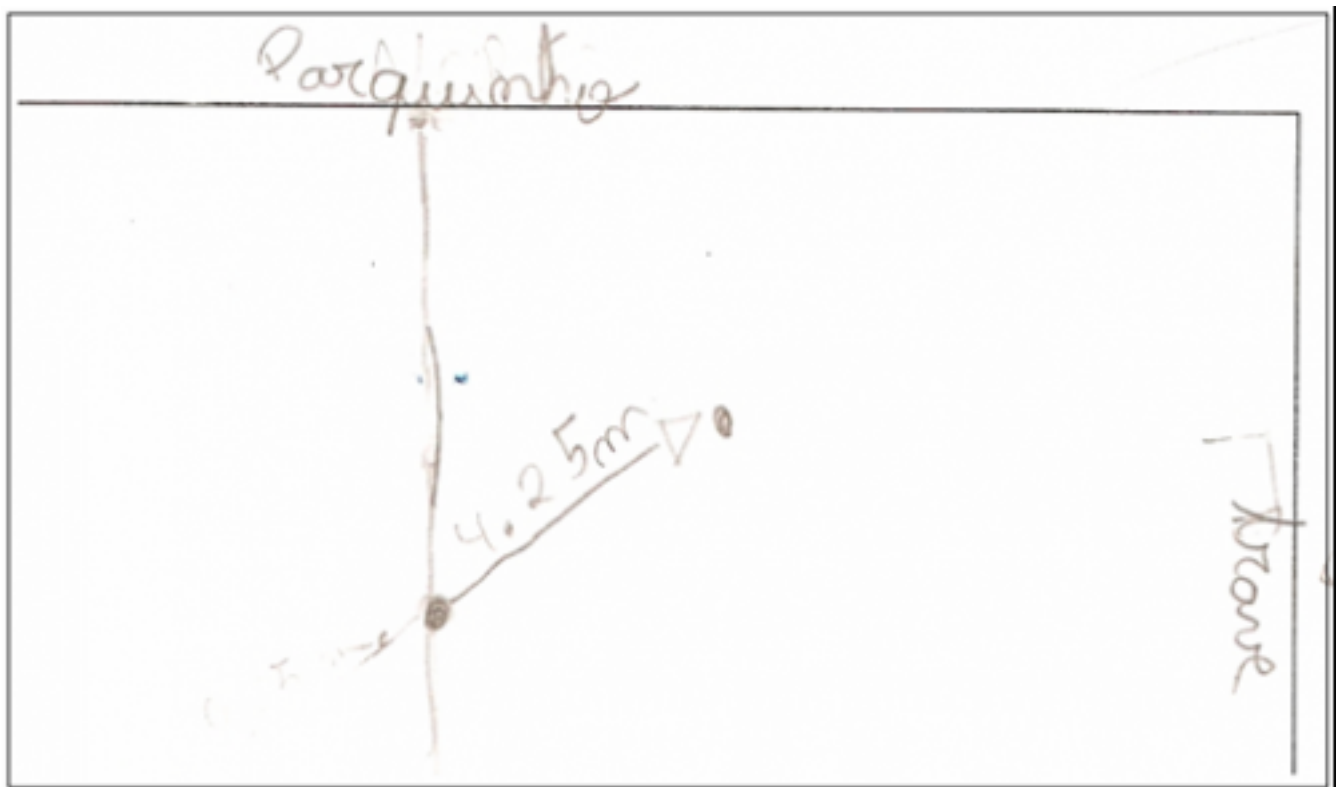


Figura 3

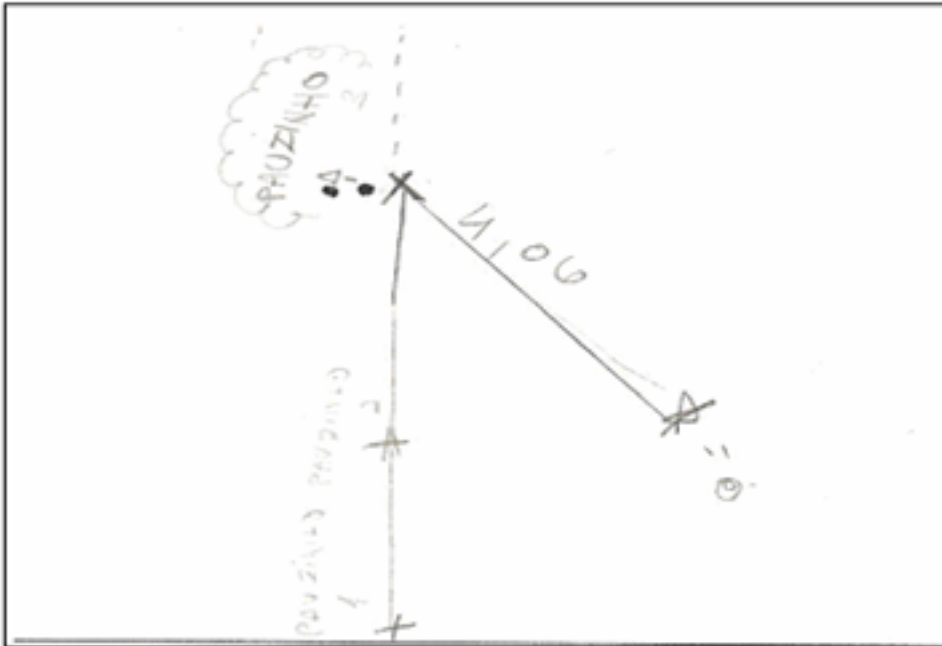


Figura 4

Esta estratégia não obteve muito sucesso, pois nenhuma equipe conseguiu chegar a uma distância mínima do objeto devido é claro as dificuldades relativas à este tipo de representação.

Nesta mesma fase as equipes Verde e Vermelha já usaram segmentos de retas paralelos e ortogonais à linha de referência (corda azul esticada no centro da quadra). Podemos observar através dos desenhos dos alunos (Ilustrações 3 e 4) destas equipes estas estratégias

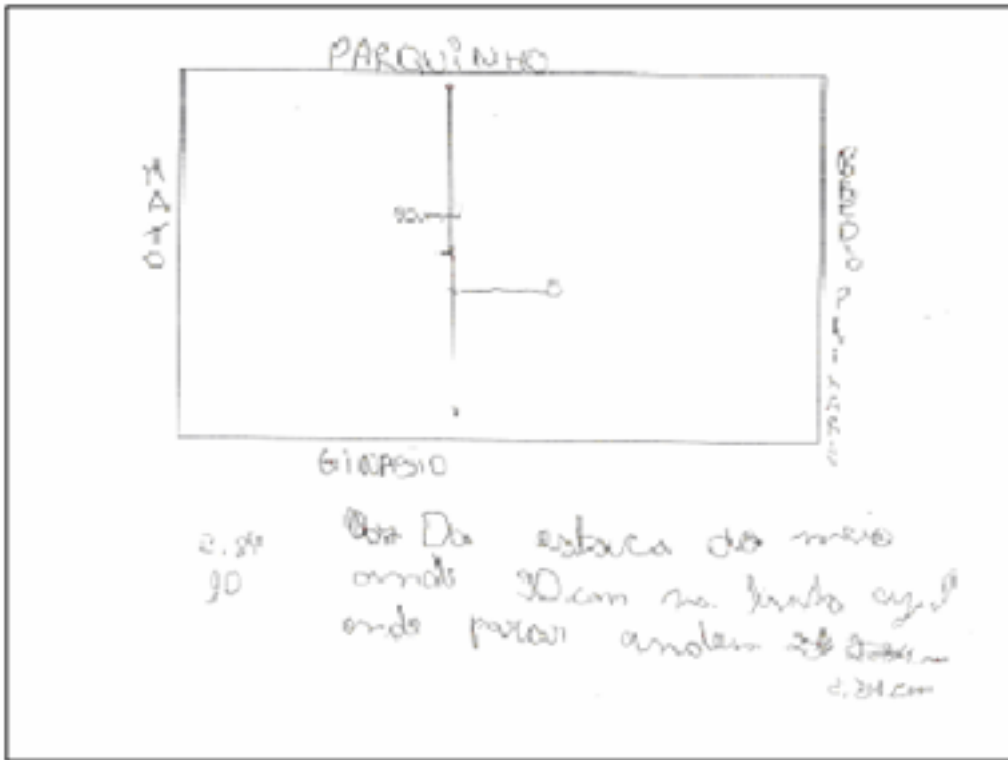


Figura 5

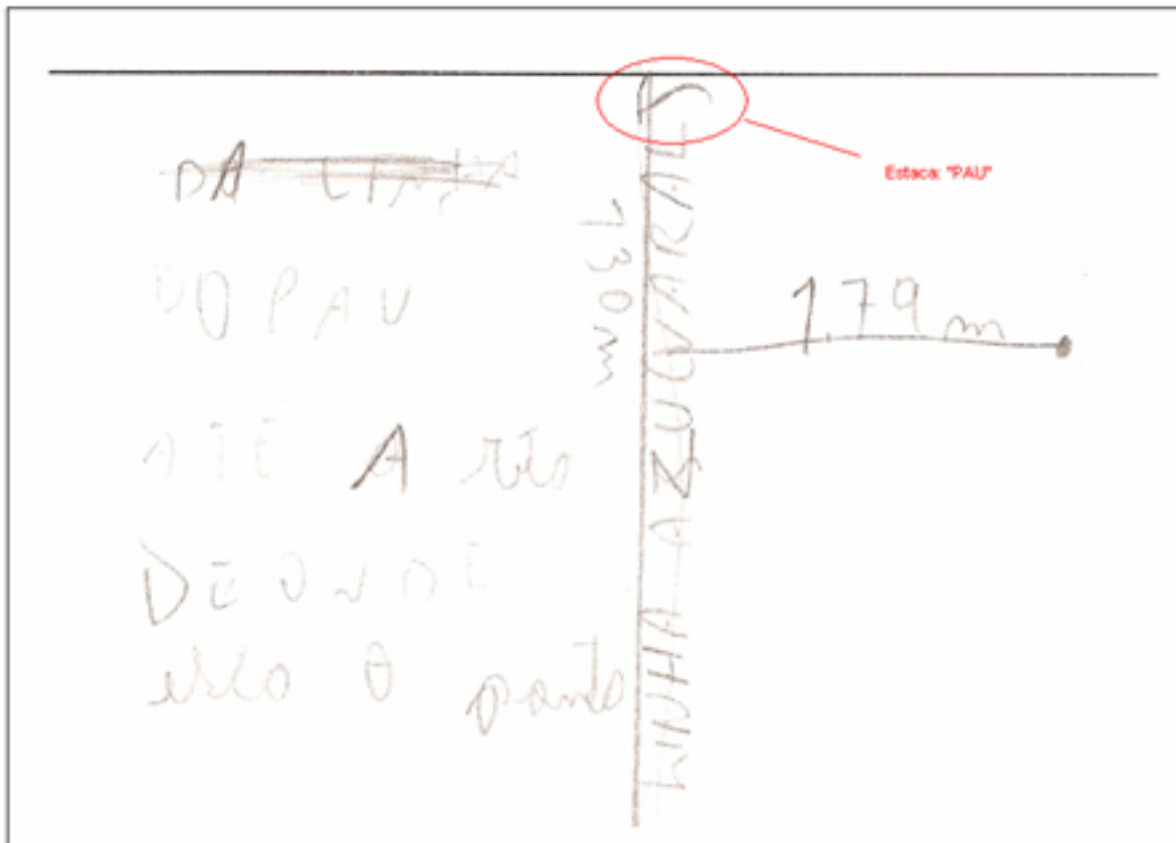


Figura 6

Notamos nestas representações que os alunos construíram uma representação cartesiana e chegaram a conclusão que esta é a melhor maneira de se construir um mapa de localização dadas as circunstâncias. A atividade causou grande euforia, competitividade e participação de todos os alunos.

4- Conclusões

Após a análise dos desenhos dos mapas realizados pelos alunos, podemos perceber que a grande maioria deles construiu o conceito de coordenadas cartesianas de maneira autônoma. A busca por uma estratégia vencedora para o jogo possibilitou aos alunos a oportunidade de construir um conceito importantíssimo para a ciência que neste caso é a representação de pontos em um plano através de coordenadas cartesianas. Após o jogo, que foi realizado durante uma semana, voltamos para a sala de aula para introduzirmos formalmente o conceito, e percebemos que agora havia algo de significativo para o aluno em relação ao conteúdo. A todo momento os alunos se reportavam à atividade para justificar seus erros, acertos e opiniões acerca do conteúdo estudado no livro e nos exercícios propostos pelo professor.

Acreditamos que com esta atividade possibilitamos, além de uma aprendizagem ativa da matemática, ou seja, uma aprendizagem centralizada na ação do aprendiz, também possibilitamos uma aprendizagem significativa do conceito estudado. Uma aprendizagem significativa é aquela em que o aluno, sendo o centro do processo de ensino-aprendizagem, é um agente ativo da construção do seu conhecimento.

Libâneo (1998, p.9) esclarece:

[...] A escola tem, pois o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização. Junto a isso tem, também, o compromisso de ajudar os alunos a tornarem-se sujeitos pensantes, capazes de construir elementos categoriais de compreensão e apropriação crítica da realidade.

Portanto, o valor da aprendizagem escolar deve estar na possibilidade de levar os alunos a atribuírem significados pessoais à cultura e à ciência, através de mediações cognitivas e internacionais providas pelo professor no processo de ensino-aprendizagem.

Para finalizar, importante também observar que a aprendizagem não se encontra no jogo, assim como não se encontram em nenhum material didático ou metodologia de ensino, mas sim decorre das reflexões que o aluno elabora e dos significados que ele estabelece a partir do que já conhece. Deste modo, o sucesso de uma metodologia, ou do uso de um material, está na confiança e no conhecimento que o professor tem sobre o potencial dos mesmos e isso só ocorrerá, no caso dos jogos, se o professor se dispuser a jogar e conhecer o jogo no qual irá aplicar. Pois só desta maneira o professor irá conhecer as dificuldades que seus alunos irão encontrar durante o jogo, e com isto poderá orientá-los de uma forma mais abrangente.

5 - Referencias bibliográficas

AZEVEDO, M. V. R. de. (1999). *Jogando e Construindo Matemática*. São Paulo: VAP, 2º edição.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília: SEF/MEC.

BORIN, J. (1998). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: CAEM-USP, 3a edição.

MOURA, M. O. de. In: KISHIMOTO, Tizuko Mochida. (1999). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. São Paulo: Editora: Cortez.

PAIS, Luiz Carlos.(2001). *Didática da Matemática; uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte. Autêntica.

LIBÂNIO, José Carlos. (1998). *Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. 2ª ed, São Paulo: Cortez.

CARRASCO, L. H. (1992). *Jogo versus realidade: implicações em educação Matemática..Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade estadual Paulista, Rio Claro*.

CITACIÓN

LUIZ, L.; MORETTI, M. y BRETTAS, L. (2009). Engenharia didática e construção de conceitos matemáticos através de jogos educacionais. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2682-2692
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2682-2692.pdf>