

Utilizando Problemas Lógicos e Situações Problemas no Ensino de Matemática Via Ambiente de Aprendizagem Virtual.

Eduardo Meliga Pompermayer¹

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo

A maneira de ensinar matemática vem se modificando ao longo dos anos. Diante disso, este trabalho apresenta uma proposta didática que vem sendo desenvolvida com alunos de 6º série (7º ano) em uma escola particular de Porto Alegre. O objetivo da pesquisa é analisar a possibilidade de ensinar matemática a partir de desafios e problemas lógicos e matemáticos, e após criar material que possa ser aplicada com outros estudantes. A pesquisa busca atender as necessidades dos estudantes a partir da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.

Palavras Chave: Ensino de matemática. Problemas de lógica e matemática. Ambiente de aprendizagem virtual.

Introdução

A maneira de se ensinar matemática e de escrever matemática se alterou muito durante os anos e os fatores que motivaram tais mudanças são variados. Em alguns momentos foram motivadas por necessidades culturais de suas épocas, em outros com o advento de novas tecnologias. Conhecer essas mudanças é importante para entendermos o atual ensino de matemática.

Para isso, vamos elencar algumas mudanças que ocorreram no ensino de matemática no decorrer dos últimos anos e, além disso, examinar que, a partir do advento da informática, esse também tem provocado alterações no modo de ensinar. Conhecer essas mudanças pode nos auxiliar para nos prepararmos na busca por alternativas que favoreçam o ensino e a aprendizagem de matemática.

Assim, iremos apresentar uma proposta de ensino, ora em desenvolvimento. Vamos caracterizá-la e examinar algumas de suas vantagens a partir da análise de parte dos dados obtidos a partir das experimentações ocorridas até o momento.

Modificações no ensino de matemática

¹ Mestrando da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – edupomper@gmail.com

O ensino matemático no Brasil passou por muitas modificações no século passado. Até a década de 20 tinha como objetivo a preparação para os exames de preparatórios, esses exames eram a maneira mais curta para o ingresso no ensino superior. E, ainda, foram a referência para o ensino daqueles que almejam o ensino superior. A primeira mudança veio na década de 30, com a Reforma Francisco Campos. O encarregado para elaborar o programa de Matemática da reforma foi Euclides Roxo, cujas ideias apresentavam três tendências gerais: predominância essencial do ponto de vista psicológico; escolha da matéria a ensinar em dependência com as aplicações da matemática ao conjunto das outras disciplinas; e a subordinação da finalidade do ensino às diretrizes culturais da época (Roxo apud CARVALHO, 2000, p. 133).

Aqui já encontramos uma modificação no ensino de matemática, onde se busca uma aproximação desse ensino com necessidade dos estudantes. Euclides Roxo também trouxe para o ensino de matemática, através da Reforma Francisco Campos, a ideia de fusão dos diferentes ramos da matemática (Aritmética, Álgebra e Geometria), interligando-os em uma única disciplina denominada Matemática (ESPERANÇA, 2011). Aqui também devemos chamar a atenção para o início de discussões sobre como ensinar e para quem ensinar. A partir daí começaram a ser publicados textos debatendo esses pontos, pois até então a matemática era ensinada por engenheiros e militares. Ou seja, os profissionais que ensinavam não eram preparados nos cursos superiores para ensinar, apenas tinham grande conhecimento da matemática.

Com a fundação da Faculdade de Filosofia na década de 30, o debate sobre a formação de professores ganha força. É criado no país o curso de Licenciatura em Matemática, e para obter o título de Licenciado em Matemática o aluno deveria concluir o curso de bacharel e cursar mais um ano de aulas com foco na didática. O concurso para professores de matemática no Internato do Colégio Pedro II mostra a grande mudança da época na formação do professor da escola secundária, na lista de conteúdos do concurso encontramos praticamente apenas temas que eram ministrados no ensino secundário, alguns desses até hoje encontramos no atual ensino médio. Assim, exige-se do futuro catedrático de Matemática que ele tenha ciência dos conteúdos que irá efetivamente ensinar em suas aulas no curso secundário (VALENTE, 2005).

Na década de 60 temos grandes modificações no ensino de matemática. A fundação do Grupo de Estudos em Ensino de Matemática (GEEM) em outubro de 1961, em São Paulo, tem sido reconhecida como um marco da constituição de um movimento, no Brasil, identificado com a “matemática moderna” (BÚRIGO, 2010). Temos também a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei nº 4.024/61) que deu uma maior autonomia aos órgãos estaduais e

municipais, diminuindo a centralização do MEC. Tais fatos tiveram grande influência na modificação do currículo de matemática. O movimento da matemática moderna conseguiu superar antigas tradições no ensino de matemática. E ainda podemos dizer que o movimento criou novas tradições.

Queremos chamar a atenção aqui para a grande modificação que o ensino matemático vem passando ao longo dos anos, e que, a nosso ver, continua sofrendo. O ensino é algo que está em constante modificação e provavelmente nunca chegará a uma forma final. Afinal, estamos em constante movimento, devemos sempre estar atentos a essas modificações e caminharmos juntos com elas para sempre construir um ensino melhor.

Temos ainda que a partir do advento das tecnologias da década de 90 o modo de se ensinar matemática foi influenciado fortemente por tais recursos. E a criação de novos recursos provavelmente ainda irá modificar a maneira de ensinar matemática.

Ensino matemático através de problemas e desafios de lógica e matemática

Diante de tal quadro, em que o ensino matemático vem se modificando, apresentamos uma proposta de ensino de matemática. Essa proposta busca sair da maneira clássica de se ensinar matemática que encontramos em boa parte das escolas.

Nossa proposta é fazer com que, a partir de problemas matemáticos, jogos e desafios de lógica, os alunos possam aprender matemática e ampliar seu conhecimento. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud apresenta-se como suporte para essa análise. É através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança (VERGNAUD, 1993).

Durante experiências realizadas em sala de aula, propusemos aos alunos problemas de raciocínio lógico, problemas com os quais eles poderiam exercitar um raciocínio mais amplo. Nesse tipo de problema cada aluno cria a sua técnica de resolução, sendo estimulado a buscar soluções de formas diferentes das quais está acostumado na prática escolar usual de envolvimento com exercícios matemáticos. Durante a resolução dos problemas os estudantes adotaram diferentes estratégias, tratadas aqui pelo conceito de “esquema”, segundo a Teoria dos Campos Conceituais. Esta define “esquema” como a organização invariante para o comportamento para uma classe de situações dada (VERGNAUD, 1993). Além disso, é importante salientarmos a importância de quando o aluno modifica a sua estratégia; quando

essa não traz resultados satisfatórios, o faz criar novas estratégias para a resolução de problemas.

Durante esse processo o aluno terá que utilizar seu conhecimento intelectual e suas habilidades para resolvê-lo. Isso acontece não somente nos problemas matemáticos, mas em todo tipo de problemas com que nos deparamos no dia-a-dia. Ou seja, a resolução de problemas irá acrescentar subsídios para a resolução de questões matemáticas, estará desenvolvendo e desenvolverá habilidades que auxiliarão na sua vida, para quando o aluno encarar problemas do cotidiano que exigirem o uso do conhecimento intelectual.

Outro conceito a ser trabalhado é o conceito de situação, sendo neste caso todo tipo de problemas que o estudante será provocado a estudar. Os processos cognitivos e as respostas do sujeito são funções das situações com as quais ele se confronta (VERGNAUD, 1993). Ou seja, os conhecimentos dos alunos são construídos em situações que enfrentam e dominam progressivamente.

Por fim, trataremos da linguagem. A linguagem tem as funções de comunicação, representação, auxílio ao pensamento e a organização da ação. Esta última se apoia na função de representação, e o que é representado são os elementos da ação do sujeito, a ação e suas relações. A linguagem e os símbolos matemáticos têm, pois, um papel na conceitualização e na ação. Sem os esquemas e as situações, ambas não teriam sentido (VERGNAUD, 1993).

Observamos, ainda, que devemos ter cuidado para não confundir um exercício matemático com um problema matemático. Enquanto que para resolvermos um exercício, usamos muito a repetição, para encontrarmos a solução de um problema matemático, estamos sendo desafiados e precisamos usar estratégias e conhecimentos matemáticos. (DANTE, 1989).

Questões norteadoras da pesquisa

Para ficar claro ao leitor vamos apresentar quais serão as perguntas norteadoras de nossa pesquisa. Vale ressaltar que nosso objetivo é a elaboração de um material acompanhado de uma proposta didática que possa ser utilizado por qualquer profissional ou quem tenha interesse no ensino de matemática.

Esse tema de pesquisa surgiu a partir de experiências em sala de aula, quando utilizados esses tipos de desafios e problemas e notou-se uma grande receptividade dos alunos por esse tipo de atividade.

As questões que nortearão nossa pesquisa serão:

- Como ocorre aprendizagem de matemática com o uso de problemas e desafios de lógica e matemática com alunos de 6º série?
- A utilização desses problemas pode motivar o aluno ao ensino de matemática?

Os ambientes utilizados na realização da tarefa e o grupo de estudos

A partir de tais experiências vimos que muitos desses desafios se tornariam mais interessantes se realizados com o auxílio de recursos computacionais. Alguns desses problemas se tornam mais interessantes de serem resolvidos, por exemplo, a partir da linguagem *Flash*. Junto com isso resolvemos realizar essas atividades através de um ambiente de aprendizagem virtual que permita a discussão das atividades.

Nesse caso em específico utilizaremos o Portal Educandus (<http://alegrepoa.educandus.com.br/>). A escolha por esse ambiente se deu pelos seguintes motivos: o primeiro é por esse ser o ambiente virtual que a escola onde será aplicada a atividade adquiriu a licença desse ambiente; o segundo diz respeito à idade dos estudantes e que, neste caso, com alunos entre 11 e 12 anos, fica inviabilizado o uso do Facebook, por exemplo, pois esse ambiente tem como idade mínima dos usuários, 13 anos.

Logo queremos ressaltar que essa atividade pode ser adaptada a outro ambiente virtual, como o Facebook ou Moodle.

Uma vantagem de utilizar o Facebook é, por exemplo, o registro dos dados, ou seja, toda discussão sobre uma atividade fica registrada, possibilitando que qualquer membro do grupo possa retomá-la com facilidade. Além disso, o ambiente permite fácil comunicação, possibilitando a realização de discussões pelo bate-papo. E também, oferece a possibilidade de utilizar qualquer recurso ou informação disponível na internet.

Os estudantes participantes da atividade são alunos da 6º série (7º ano) de uma escola particular de Porto Alegre, todos foram convidados de forma aberta durante as aulas e sua participação é espontânea.

Objetivos e a metodologia da atividade

Como descrito antes, tínhamos como objetivo trabalhar a capacidade dos alunos na criação de estratégias para a resolução de exercícios, exercitar a sua escrita matemática, expandir seus conhecimentos matemáticos através de situações problemas.

A proposta propõe que os participantes realizem certas atividades e discutam os métodos de resolução. Aqui o mediador tem o papel importante de incentivar que a discussão não tenha como objetivo a resposta final, mas sim as maneiras de como podemos chegar à ela. A partir das respostas apresentadas pelos alunos pelo ambiente de aprendizagem virtual ou por e-mail será feita uma análise da escrita e da forma de representar dos estudantes.

Os desafios e situações problemas são de diversos tipos, alguns retirados de *sites* e outros de livros. Alguns são adaptados para o melhor desenvolvimento do trabalho. Todos os desafios passam por uma avaliação do mediador que os resolve para verificar se seu nível de exigência está de acordo com o pretendido na pesquisa.

A experimentação

A atividade vem sendo realizada desde o mês de maio em períodos irregulares, normalmente se reservando uma semana ou duas para cada nova atividade. São apresentados desafios de lógico ou jogos que envolvam matemática e/ou raciocínio lógico (imagem 1) e a partir da tentativa de resolução dos estudantes se espera que se estabeleça um debate sobre o problema (imagem 2).

Conteúdo

O Lobo e a Ovelha



Esse é o nosso primeiro desafio. Você deve ajudar nosso barqueiro a atravessar o lobo, a ovelha e a couve para o outro lado. Mas cuidado, a ovelha não pode ficar sozinha com a couve e nem o lobo sozinho com a ovelha.

Vamos ver quem faz mais rápido. Depois vocês podem colocar seus tempos nos comentários e disser se acharam fácil ou difícil.

Anotem quantas vezes tiveram que tentar para resolver o problema, depois coloquem no nosso fórum.

Clique [aqui para ir ao jogo](#).

Bom jogo a todos.

Imagem 1- Exemplo de desafio.

Algumas dificuldades foram aparecendo na parte de experimentação. Uma é fazer com que os alunos expressem como resolveram os problemas, na maioria das vezes eles se preocupavam em publicar a resposta final. Durante os relatos dos alunos durante as aulas notei que no momento que um colega colocava a resposta final eles se desinteressavam em resolver os problemas.

Tentamos solucionar esse problema incentivando os alunos a discutirem as diferentes estratégias de resolução de cada problema. Porém não tivemos uma resposta positiva quando a evolução das discussões.

Algo que ficou claro aos analisarmos alguns problemas realizados pelos alunos diz respeito aos conceitos de situação e esquema. Fica claro o modo como os alunos encaram problemas semelhantes, mesmo tendo níveis de dificuldade maiores, eles têm maior dificuldade em resolver os primeiros. Após resolverem um ou dois problemas semelhantes começam a criar esquemas para resolvê-los. Ainda, como encaram situações de forma

progressivas, isso confirma a Teoria dos Campos Conceituais, que defende que o conhecimento do aluno se dá em função das situações que ele enfrenta.

The image shows a screenshot of a forum discussion. It contains several posts from anonymous users (represented by blue profile icons) and two posts from Eduardo Pompermayer. The posts discuss a challenge and its solutions.

Post 1: [Redacted] conssegui depois d um tempo eu me liguei como q tinha q faze! kkkkkkkk

Post 2: [Redacted] muito facil mas demoroo um tempo até eu me ligar do gento que eu tinha que fazer hehehe!!!

Post 3: **Eduardo Pompermayer** postou em 22/04/2012 s 20:51:12
Próximos desafios
Muito legal pessoal, fico feliz que muitos gostaram, alguns acharam difícil outros acharam fácil. Veremos os próximos, essa semana teremos mais um. Mas enquanto isso, alguém gostaria de comentar que estratégia adotou? Conseguiu de primeira? Se não conseguiu o que estava fazendo de errado?

Post 4: [Redacted] eu primero tava errando sempre mas dai depois eu pensei e vi como q tinha q faze tipo eu levei a ovelha, depois o lobo, depois eu troxe a ovelha d volta, levei a couve e depois levei a ovelha d novo. fico meio confuza essa explicação mas axo q tu entendeu neh sor

Post 5: [Redacted] Mt facil, fiz em 55 segundos

Post 6: [Redacted] tri facil hahahahaha to d brinks minha irma ajudo

Post 7: **Eduardo Pompermayer** postou em 25/04/2012 s 19:22:45
Muito bom [Redacted] entendi tua explicação. Gostei bastante pessoal. Amanhã o novo desafio.

Post 8: **Gabrielle Ayres Torres de Oliveira** postou em 25/04/2012 s 20:23:04
facil! bem legal! valeuuuu aii lol! kkkk

Post 9: [Redacted] **Eu fiz assim:**
Vou explicar a ordem que eu fiz. Começando: 1- Levar Ovelha; 2- Levar Repolho; 3- Trazer Ovelha; 4- Levar Lobo; 5- Levar Ovelha. Foi assim que eu fiz ;D ~ Lucca

Imagem 2 – Fórum de discussão.

Considerações Finais

O professor de matemática possui responsabilidade com o ensino. Esta responsabilidade abrange o comprometimento com a ciência matemática, com a instituição na qual leciona, com a sociedade na qual vive e, principalmente, com o aluno. Em particular, o professor deve estar comprometido com a construção do conhecimento do aluno (RIBAS, 2007).

Essa responsabilidade sempre esteve presente nas obrigações do professor. Vimos que o ensino e o modo de ensinar de matemática no Brasil sofreram muitas mudanças durante o século passado. Algumas dessas mudanças influenciam o ensino atual, mas é importante mostrar que devemos estar em constante busca de novas maneiras de ensino.

Saber que o ensino de matemática se modificou no decorrer dos anos é importante para que saibamos que ele continuará a se modificar. É isso que queremos propor com a atividade relatada, uma alternativa para se ensinar matemática. Talvez não possamos ensinar todo conteúdo de matemática através de atividades similares, mas podemos fazer com que os alunos tenham um interesse maior por aprender matemática. Ficou claro que muitas dessas atividades envolveram os alunos na busca de uma solução para as atividades propostas.

Os desafios atraíram de início a atenção dos alunos, mas esse interesse não foi constante. Acreditamos que para a continuidade do trabalho é importante uma seleção de tais desafios, embasada nos problemas que proporcionaram um maior envolvimento dos alunos.

Referências

BÚRIGO, Elisabete Z. Tradições modernas: reconfigurações da matemática escolar nos anos 1960. *Bolema* (Rio Claro), v.23, n.35b, p. 277-300, 2010.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. et al. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. in: *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília v. 81, n. 199, 2000.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 1989.

ESPERANÇA, Antonio Cesar dos Santos. *O ensino de matemática no Instituto Júlio de Castilhos: um estudo sobre as provas do Curso Complementar*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

RIBAS, D. R; BARONE; D. A. C; BASSO, M. V. A. O Uso de um Laboratório Virtual de Matemática no Processo de Ensino-aprendizagem. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v.5, n.2, dez, 2007.

VALENTE, W. R. Do engenheiro ao licenciado: subsídios para a história da profissionalização do professor de matemática no Brasil. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 5, n. 16, 2005.

VERGNAUD, G. (1993). Teoria dos campos conceituais. In: Nasser, L. (Ed.) *Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro*. 1993. p. 1-26