

## **PROBLEMAS RECREATIVOS E FACEBOOK: ANALISANDO OS TIPOS E ESTRATÉGIAS DE FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Hellen Emanuele Vasconcelos Albino; Kátia Maria de Medeiros

Universidade Estadual da Paraíba; Universidade Estadual da Paraíba

**Resumo:** A formulação e resolução de problemas ainda é uma metodologia pouco usada em sala de aula, porém ela pode proporcionar aos alunos importantes aprendizagens,. Além disso, ao associá-la às TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), especificamente ao Facebook, podem proporcionar ao professor e aos alunos interações fora do contexto usual. Esta pesquisa teve como objetivo apresentar parte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um Projeto de Iniciação Científica (PIBIC-UEPB/CNPq), da cota 2017/2018, com recortes dos estudos de caso Igor e Vitória sobre os a formulação e resolução de um problema recreativo a partir de um problema recreativo do livro *O Homem que Calculava*, de Malba Tahan e os tipos e estratégias de formulação e resolução de problemas. A metodologia utilizada foi o estudo de caso interpretativo. Os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada com os futuros professores integrantes dos casos, notas de campo, no Diário de Bordo. Aqui focamos em apresentar duas das categorias analisadas na pesquisa completa. Igor, o futuro professor participante tem um pouco mais de conhecimento acerca da metodologia, porém ainda podemos perceber muitos aspectos da metodologia tradicional em sua ação. Diante disso, conseguiu desenvolver as atividades propostas. Vitória, a outra participante, teve um pouco mais de dificuldade, principalmente no que se refere à resolução, quanto à formulação criou um problema bem estruturado. Tais resultados evidenciam necessidade de abordar a metodologia de formulação e resolução de problemas, desde a formação inicial.

**Palavras-chave:** Problemas matemáticos recreativos, Formação Inicial de Professores de Matemática. Interações reais, Interações virtuais, Facebook.

### **INTRODUÇÃO**

Vivemos em uma sociedade sustentada pela tecnologia, que oferece uma enorme quantidade de informação e conhecimentos, tendo em vista essa característica ela tem uma grande importância atualmente. Não podemos negar que tais tecnologias adentraram em nosso cotidiano, passando a fazer parte do dia a dia da sociedade atual. Além disso, a internet permitiu uma aproximação social que rompeu as barreiras geográficas e sociais, proporcionando uma aproximação dos indivíduos é comum presenciar situações em que as pessoas fazem o uso constante da internet bem como dos meios de comunicação como smartphones, tablets, notebooks e também dos aplicativos presentes nos mesmos.

Os jovens estudantes, nos dias de hoje, não se imaginam em uma vida sem internet ou rede social. Tendo em vista o avanço tecnológico e sua repercussão na vida social das pessoas, podemos compreender que repercutiu também na educação e, em como os alunos agora concebem o ensino e a aprendizagem. A internet é um importante meio, que pode ser utilizado por professores para o ensino, em virtude de ser um meio tão presente no cotidiano

dos jovens. Segundo Paixão et al (2012), o professor pode tirar proveito, e proporcionar um ambiente de ensino, no qual, através da cooperação, haja interação entre os alunos, compartilhando e produzindo conhecimento.

Dentre as muitas redes sociais existentes, podemos encontrar o Facebook. Ela é bastante utilizada pelos jovens, nela encontramos perfis pessoais e através destes podemos encontrar amigos, parentes, colegas de trabalho e até mesmo desconhecidos, permite que as pessoas se comuniquem, mesmo estando a quilômetros de distância. Além disso, a comunicação é facilitada ainda por meio dos grupos, no qual várias pessoas podem se comunicar ao mesmo tempo, através das publicações, comentários e chats. Analisando o aspecto educacional, encontramos um ambiente no qual o professor poderá promover uma interação entre ele e os alunos, e ainda fugir dos métodos tradicionais de ensino.

O Facebook possui potencial para a utilização do ensino em grupo, e assim, estimulando a aprendizagem colaborativa, pois nele pode haver a interação, partilha e colaboração de experiências e troca de conhecimentos, se as atividades elaboradas pelos docentes permitirem que estas características sejam exploradas. (PAIXÃO et al, 2012)

A posição do professor diante do uso desse material precisa ser bem planejada e trabalhada, para que o ensino seja eficaz bem como a aprendizagem. Além do uso dessas tecnologias no ensino da Matemática, podemos associar a elas a formulação e resolução de problemas, que ainda hoje são pouquíssimas exploradas em sala de aula.

O problema é um antigo conhecido do ensino de Matemática, porém este tem a característica de que, muitas vezes, dependendo da maneira na qual é abordado em sala de aula, pode deixar de ser um problema e torna-se um exercício, mas isso depende do grau de dificuldade e contexto em que o problema é proposto. (PONTE, 2005)

A respeito da resolução de problemas encontramos mais discussões do que com relação à formulação, apesar da formulação ser tão importante quanto a resolução. Muitas vezes, devido ao ensino tradicional, é ensinado aos alunos que os problemas têm uma única solução, mas isso pode ser falso quando tratarmos de problemas com mais de uma solução ou até mesmo sem solução, isso permite ao aluno olhares diferentes sobre o problema e cada aluno pode ter uma interpretação.

Além disso, os professores dentro de sala de aula muitas vezes colocam o problema de maneira inadequada. Tratar de resolução de problemas em sala de aula é muito mais do que entregar uma lista de problemas e aguardar que os alunos encontrem a solução. De acordo com Silva (2015), a resolução é um processo de aprendizagem que envolve todos os alunos dentro de um contexto pelo qual o principal autor são os educandos que constroem seu

próprio caminho de resolução, ou seja, o professor passa a ser um orientador e não apenas um detentor do conhecimento.

Com isso, podemos perceber que o professor tem um papel muito importante na sala de aula, onde passa a ser um mediador do conhecimento, proporcionando aos alunos uma aprendizagem diferente da usual e ainda os desafiando e incentivando-os a utilizar a criatividade para aprender matemática.

A resolução de problemas matemáticos é um tema já muito pesquisado e falado no âmbito acadêmico (KRULIK & REYS, 1997; POLYA, 1995), embora pouco praticado na Matemática Escolar e na formação de professores de Matemática. Por sua vez, a formulação de problemas, ainda é pouco conhecida e muito menos explorada na formação inicial e continuada dos professores de Matemática brasileiros, o que tem consequências na abordagem desta tarefa nas salas de aula.

A resolução de problemas é muito importante na matemática. No entanto, muitos matemáticos afirmam que tão importante quando a resolução é a formulação de problemas, isto é, da mesma forma que é possível obter aprendizagem por meio da resolução é também pela formulação de problemas. Porém na sala de aula de matemática, não é comum encontrarmos professores usando a formulação de problema nas aulas de matemática, devido, principalmente, muitos professores ainda estarem presos a resolução de problemas, apesar de que nem sempre fazendo isso da maneira correta. “Ao propor aos alunos que formulem problemas, o professor está a criar uma nova regra do contrato didático, que traz implícita a necessidade de o aluno ser um produtor de textos. Isso significa inserir a atividade de produzir textos nas aulas de Matemática”. (MEDEIROS & SANTOS, 2007, p. 90)

A ideia de produzir textos na aula de matemática parece até um pouco contraditória, tendo em vista que a maior parte dos conteúdos matemáticos envolvem operações, porém isso é possível através da formulação de problemas. Além disso, essa metodologia permite ao aluno a liberdade de experimentar várias possibilidades, relacionar a escrita as expressões e também ter uma posição na qual ele na maioria das vezes quase nunca tem, que é executar o papel do professor.

Os textos escritos pelos alunos podem tornar-se uma forma de avaliação do professor, quanto a determinados conceitos e ensinamentos apresentados em sala, para que ele saiba o que realmente o aluno está aprendendo além de que pode ser mais simples de ver as dificuldades. Outra proposta interessante decorrente da escrita matemática é a ilustração. Com isso o aluno pode expressar sua aprendizagem através dos desenhos de figuras e em seguida fazer uma

descrição daquilo que ele desenhou, ou seja, ele pode usar a representação para entender de maneira mais clara o que muitas vezes é tão abstrato.

Segundo Medeiros e Santos (2007), na formulação de problemas o aluno vai empenhar-se em pensar no problema como um todo, sem focar-se apenas em números, em algumas palavras-chave ou na própria pergunta, como ocorre quando o professor trabalha problemas fechados ou rotineiros. Ou seja, o aluno tem um trabalho que vai fazer ele pensar matematicamente para criar aquele problema de forma a contextualizar e deixa-lo coerente, com isso é possível que ele aprenda muito mais observando a matemática de um outro aspecto.

Podemos ter dois tipos de problemas, os problemas fechados e os abertos. Os problemas fechados são aqueles que apresentam claramente o que é dado e o que é pedido na questão, ou seja, fica claro no enunciado o que o professor quer que o aluno faça, com isso os alunos podem se sentir desestimulados tendo em vista que muitas vezes o professor até já fez exemplos semelhantes na aula que ele deu antes de realizar essa atividade. Além disso, os problemas devem criar um sentimento de desafio nos alunos para que os mesmos sintam-se instigados a resolver os problemas.

Problemas de natureza aberta tem certo grau de indeterminação, ou seja, nem sempre está explícito o que a questão de fato seja, então para isso faz-se necessário que os alunos usem sua criatividade e conhecimentos matemáticos para que os mesmos encontrem a solução. Através de problemas dessa natureza os alunos podem desenvolver conhecimentos matemáticos até então desconhecidos, mas para isso o professor também deve estar atento ao que acontece em sala e tudo o que os alunos estão discutindo, ou seja, executando o papel de mediador e orientador da turma.

Podemos tomar como exemplos de problemas abertos, que apresentam certa indeterminação e também um mistério, os problemas recreativos. Estes problemas tem um aspecto lúdico, o que pode atrair ainda mais os alunos, os mesmos são ricos em conteúdos matemáticos ditos como difíceis e que de maneira criativa e atraente se tornam menos pesados.

A formulação e a resolução de problemas matemáticos é um tema com grande potencial de articulação e capilaridade com muitos outros na Educação Matemática e na Educação, de modo mais amplo, por se tratar de metacognição. Neste sentido, relacioná-los às TIC (BORBA, 2015), particularmente à rede social Facebook, nos parece auspicioso, tendo em vista a atualidade e utilidade social da referida rede social, que também tem um grande

potencial didático, investigado em várias pesquisas (ALTHEIDE, 2000; AMANTE, 2014; ZHAO; GRASMUCK & MARTIN, 2017).

O Projeto de Iniciação Científica (PIBIC-UEPB/CNPq-2017/2018), intitulado *Problemas Matemáticos Recreativos e Facebook: Formulando nas Interações Reais e Virtuais e na Formação Inicial de Professores*, cujo objetivo geral foi analisar os tipos de formulação e resolução de problemas matemáticos a partir de problemas matemáticos recreativos apresentados no Facebook e cuja formulação e resolução foi desenvolvida e compartilhada em interações reais e virtuais por futuros professores de Matemática da UEPB de Campina Grande.

Nesta comunicação Científica, vamos focar nos objetivos específicos referentes à formulação e resolução de problemas recreativos a partir de problemas previamente apresentados pela pesquisadora e ainda identificar as estratégias utilizadas pelos participantes para o desenvolvimento das atividades propostas.

## **METODOLOGIA**

Utilizamos o estudo de caso, pois segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), esta metodologia nos propicia retratar a realidade de modo profundo e completo, enfatizado a interpretação e análise do objeto pesquisado, que pode ser, uma pessoa, um grupo de pessoas, uma escola. Para os autores, qualquer “sistema delimitado” pode ser um caso.

O caso foi composto por dois futuros professores de Matemática da UEPB de Campina Grande, que participaram da pesquisa e foram da turma convidada. O critério de seleção dos participantes do caso foi um futuro professor que ainda não conhecia a metodologia de formulação de resolução de problemas e outro que a conhecia. Neste artigo focamos em apenas um dos casos, o caso Vitória, que não conhecia.

Os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada (MARCONI & LAKATOS 2009; YIN, 2010) com os futuros professores integrantes do caso (YIN, 2010), notas de campo, que estavam no Diário de Bordo dos pesquisadores, formulação e resolução de problemas matemáticos a partir de cada problema selecionado e apresentado no Facebook e nos Seminários do Laboratório de Matemática pelos futuros professores de Matemática. As entrevistas foram audiogravadas e integralmente transcritas.

Depois estas entrevistas foram mostradas aos entrevistados. O objetivo da entrevista foi identificar as concepções dos futuros professores de Matemática sobre a formulação e a resolução de problemas matemáticos e o uso das TIC (Tecnologias de Informação e

Comunicação) nas aulas de Matemática (BORBA, 2015; MEDEIROS, 2010; OSANA & PELCZER, 2015; PONTE, 1992; 2000).

Inicialmente selecionamos um livro de Matemática Recreativa intitulado de *O Homem que Calculava* de Malba Tahan e selecionamos os problemas recreativos que seriam utilizados nas atividades de formulação e resolução. Com isso, convidamos uma turma com cerca de 20 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba para participarem voluntariamente da pesquisa, infelizmente, com a mudança de semestre e os choques de horário essa turma precisou ser modificada ficando apenas 4 alunos participantes.

Em seguida, criamos uma página no Facebook, na qual desenvolvemos metade das atividades de formulação e resolução dos problemas recreativos. Os encontros aconteciam a cada quinze dias no Laboratório de Matemática da UEPB, onde apresentávamos os problemas e discutíamos resoluções, dessa mesma forma acontecia o encontro virtual no grupo do Facebook. Diante das atividades, os alunos refletiram virtualmente e presencialmente acerca das formulações e resoluções desenvolvidas, além das estratégias utilizadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Iniciamos nossas atividades com a realização do nosso encontro virtual, que foi feito através da rede social Facebook, por meio de um grupo. Nesse ambiente virtual podemos refletir acerca dos problemas matemáticos recreativos retirados do livro *O Homem que Calculava* de Malba Tahan (TAHAN, 2013), que nos apresenta diversos tipos de problemas recreativos. O primeiro problema recreativo da qual discutimos é um bem conhecido pelos educadores matemáticos intitulado de “*O problema dos 21 vasos*” que diz o seguinte:

Ainda durante o passeio pela cidade, eles avistaram a hospedaria Sete Penas muito famosa entre os viajantes. No mesmo local, encontraram o amigo Salém Nasair, na qual os procurava e os levou para dentro da hospedaria onde haviam alguns outros homens.  
“ Disse o xeque , apontando para os três muçulmanos:  
- Aqui estão, ó calculista, os três amigos. São criadores de carneiros em Damasco. Enfrentam agora um dos problemas mais curiosos que tenho visto. E esse problema é o seguinte:  
- Como pagamento de pequeno lote de carneiros, receberam aqui, em Bagdá, uma partida de vinho, muito fino, composta de 21 vasos iguais, sendo:  
7 cheios  
7 meio cheios e  
7 vazios  
Querem, agora, dividir os 21 vasos de modo que cada um deles receba o mesmo número de vasos e a mesma porção de vinho.

Repartir os vasos é fácil. Cada um dos sócios deve ficar com sete vasos. A dificuldade, ao meu ver, está em repartir o vinho sem abrir os vasos, isto é, conservando-os exatamente como estão. Será possível, ó calculista, obter uma solução para este problema?

Em seguida, após serem apresentados ao problema é lhes dado um tempo para que possam encontrar uma solução para este problema. Depois de um tempo, Igor um dos futuros professores voluntários e também um dos estudos de caso sugeriu algumas soluções, mas não satisfaziam algumas condições do problema, pouco tempo depois ele chegou a um resultado correto, nenhum outro dos que estavam presentes na discussão apresentou outro resultado. Ele nos apresentou a seguinte solução.

O primeiro fica com 3 vasos cheios, um pela metade e 3 vazios, o segundo e o terceiro homem ficam com dois cheios, 3 pela metade e 2 vazios cada, sendo assim cada homem fica com 3 vasos e meio de vinho e sete vasos cada. [RFPI, 25/04/2018]

Sabidamente ele encontrou a solução, que é a mesma que o autor do livro traz para os leitores. Durante o encontro virtual ele não nos apresentou a sua estratégia para solucionar o problema, mas em uma conversa informal ele nos relatou que, através de representações, conseguiu solucionar o problema, veremos mais adiante que ele usa esta mesma estratégia para a formulação de problemas.

Além disso, em entrevista ele nos relatou que a resolução de problemas pode estimular a imaginação do aluno e foi o que aconteceu com ele, ele foi levado a imaginar como seria possível essa divisão de forma a contemplar todos os pré-requisitos. “Mostrar ao aluno que o conteúdo não é totalmente abstrato, mas que está presente no dia a dia e melhorar a imaginação do aluno.” [EFPI, 13/06/2018]

Vitória, a outra futura professora do estudo de caso, não chegou a nenhuma conclusão, apenas depois do resultado do colega a mesma conseguiu compreender a solução, mas também não conseguiu uma resolução diferente da do colega. Depois desse primeiro problema apresentado, podemos perceber a dificuldade de Vitória para encontrar alguma resolução para os problemas, pois demonstrava, a todo momento dedicação para conseguir chegar a um resultado final, porém não o conseguiu.

Podemos ver que essa dificuldade também se dá por conta de que, quando alunos, tiveram pouco ou nenhum contato com os problemas recreativos e, além disso, quando se encontra um resultado entende-se que a resolução está encerrada. Isso acontece porque na maioria dos problemas propostos pelos professores, enquanto eles eram alunos, existia apenas

uma solução e se nem todos chegassem à mesma solução algo estava errado. Nenhum outro participante nos apresentou uma outra solução diferente desta é possível que eles realmente não sabiam outra solução, mas também é bem provável que os mesmos por estarem acostumados a um problema apresentar uma única solução.

Encerrado o encontro virtual, quando nos encontramos no presencial, sugerimos que os voluntários formulassem seus próprios problemas. Após a resolução do problema, ainda tomando por base o problema inicial apresentado aos alunos, eles começaram a formular, muitos fizeram apenas mudar os dados e manter o problema praticamente como estava, foi então que lhes foi explicado que formular não é apenas modificar outro problema, mas é criar um novo problema do zero, analisando e pensando em quem vai resolver e como vai fazer isso.

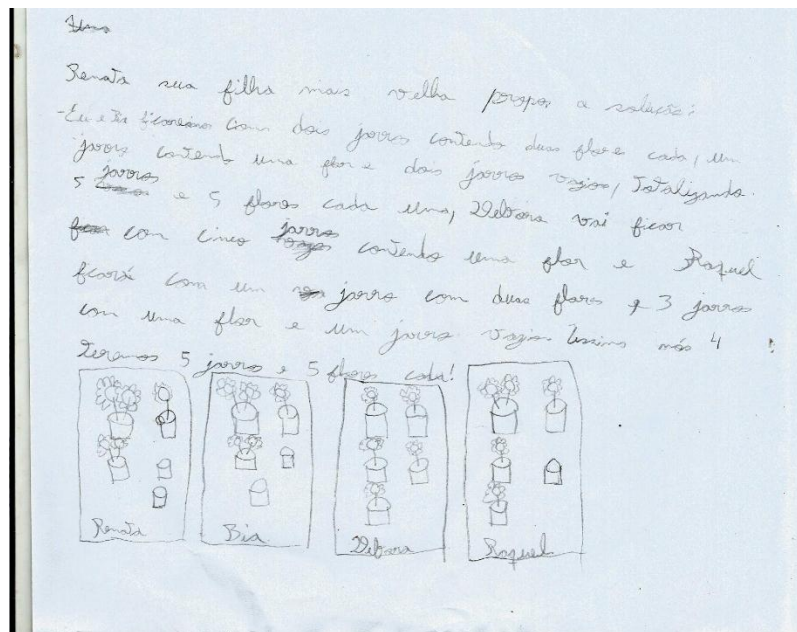
O futuro professor Igor nos apresentou o seguinte problema:

Maria, mãe de 4 filhos, estava de mudança para outra cidade e decidiu distribuir 20 jarros de flores com seus 4 filhos, 5 jarros possuíam duas folhas, 10 jarros possuíam uma flor cada e 5 jarros estavam sem nenhuma flor. Ela deveria distribuir igualmente para os 4 filhos de modo que cada um tenha a mesma quantidade de flores, porém sem redistribuir as flores dos jarros para não ocorrer que alguma flor murche, e agora? [FFPI, 01/06/2018]

Este problema é bem criativo e de alguma forma se assemelha ao que foi apresentado inicialmente para eles, porém podemos ver como ele utilizou a criatividade para montar uma situação e formular um problema. Igor também nos apresenta a solução do seu problema, vemos na imagem a seguir que o mesmo também utilizou a estratégia de desenhar para facilitar a visualização. Outro detalhe importante é que ele inicia a resolução com a frase “Renata sua filha mais velha propôs a solução” [FFPI, 01/06/2018], isto dá a entender que podem existir outras soluções, apesar de ele apresentar só uma é possível que haja outras.



Figura 1: Resolução do futuro professor Igor



Vitória teve muitas dificuldades em formular o seu primeiro problema, a priori a mesma não o conseguiu, mas passado um tempo ela nos apresentou a seguinte formulação.

Maria deseja presentear suas três filhas no dia das crianças, para isso ela dispõe de saquinhos de bombons de chocolate. Sendo 5 saquinhos cheio de bombons dentro, 5 saquinhos com  $\frac{1}{3}$  de bombons do primeiro saquinho dentro e 5 saquinhos com  $\frac{2}{3}$  de bombons do primeiro saquinho. Como ela pode distribuir esses saquinhos para as suas filhas de modo que cada uma fique com a mesma quantidade de bombons e mesma quantidade de saquinhos, sem precisar abri-los? [FPFPV, 01/06/2018]

Podemos perceber que ela ainda se prendeu um pouco ao problema apresentado inicialmente. No entanto, conseguiu formular bem um problema e envolvendo os conteúdos que foram vistos também no outro e ainda conseguiu colocar o problema em um contexto que, muitas vezes, é encontrado na vida dos alunos. Compreendemos que a estratégia usada por Vitória cai um pouco no aspecto tradicional de ensino, em que os problemas têm uma única solução, ficou claro de que ela não entendeu perfeitamente que esses problemas podem ter mais de uma solução, dependendo de cada resolução.

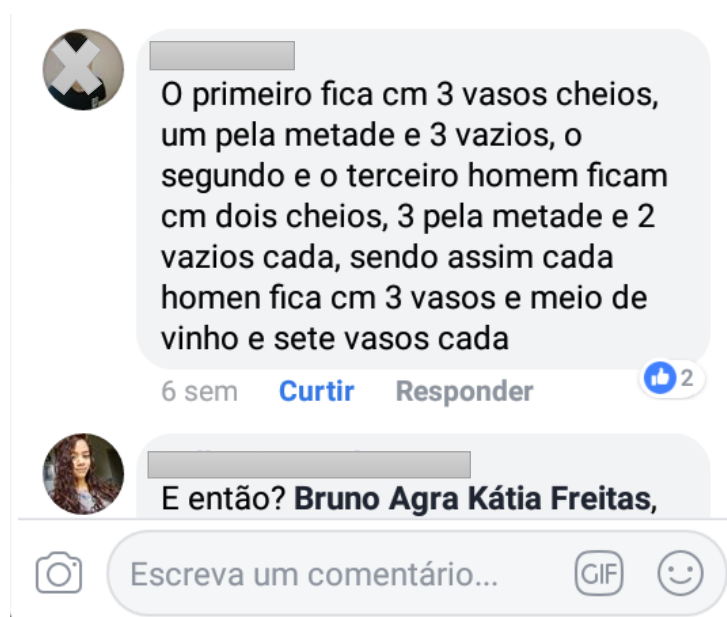
Figura 2: Futuros professores formulando problemas



Figura 3: Formulação da futura professora Vitória

MARIA DESEJA PRESENTEAR SUAS TRÊS FILHAS  
NO DIA DAS CRIANÇAS, PARA ISSO ELA DISPÕE DE  
SAQUINHOS DE BOMBONS DE CHOCOLATE.  
SENDO 5 SAQUINHOS DE BOMBONS CHELOS  
DE BOMBONS DENTRO, 5 SAQUINHOS COM  
 $\frac{1}{3}$  DE BOMBONS DENTRO, 5 SAQUINHOS COM  
 $\frac{2}{3}$  DE BOMBONS DO PRIMEIRO SAQUINHO  
COMO ELA PODE DISTRIBUIR ESSOS SAQUI-  
NHOS PARA SUAS FILHAS DE MODO QUE  
CADA UMA FIQUE COM A MESMA QUANTIDADE  
DE SAQUINHOS SEM PRECISAR ABRI-LOS?

Figura 3: Momento de Interação no Facebook



## CONCLUSÃO

Neste artigo apresentamos recortes dos estudos de caso de Igor e de Vanessa, enfatizando, principalmente, nos tipos e estratégias de formulação resolução de problemas recreativos. Apresentamos também as formulações e resoluções de ambos os futuros professores, que eles desenvolveram a partir de um problema do livro *O Homem que Calculava*, de Malba Tahan.

Podemos concluir que essa metodologia ainda é pouco apresentada em sala de aula, os futuros professores participantes da pesquisam em muitos momentos apresentaram aspectos decorrentes do ensino tradicional, possivelmente herdado ainda em seu ensino básico. Por esse motivo, com relação a resolução de problemas, os alunos se predem muito a um único resultado, isto é, o problema ter uma única solução, e esse é um aspecto muito presente no ensino tradicional com os exercícios. Em se tratando da formulação de problemas, apesar do pouco conhecimento dos participantes acerca da metodologia, eles conseguiram criar novos problemas, apesar de ainda se prenderem bastante ao problema inicial apresentado.

Além disso, percebemos que o Projeto ajudou em muito nesse aperfeiçoamento, no sentido de melhorar e dar novas oportunidades e experiências com as metodologias diferentes da que eles estão acostumados a ter em sala de aula. Reafirmamos a necessidade de utilizarmos a formulação e a resolução de problemas, como metodologia, desde a formação inicial, de modo a colaborar com a mudança de concepções destes futuros professores.

## REFERÊNCIAS

- AMANTE, L. Facebook e novas sociabilidades: contributos da investigação. *Facebook e educação: publicar, curtir, compartilhar*. Campina Grande: EDUEPB, 27-46, 2014.
- ALTHEIDE, D. L. Identity and the definition of the situation in a mass-mediated context. *Symbolic Interaction*, 23 (1), 2000, p.1-27.
- BORBA, M.C. A Sala de aula irá desaparecer na internet? Laboratório, Sala de Aula Invertida, Facebook e Diversidade Cultural. In: Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4º, 2015, Ilhéus, Anais: Educação Matemática e Contextos da diversidade Cultural, Ilhéus, Bahia, Brasil. p.3421-3427. ISSN 2446-6336.
- KRULIK, Robert. REYS, R. Estephem. (Org.) *A Resolução de Problemas na Matemática Escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo — São Paulo: Atual, 1997.
- MEDEIROS, K. M.; SANTOS, J. B. Uma Experiência Didática com a Formulação de Problemas Matemáticos. ZETETIKE: CEMPEM – FE – Unicamp, v. 15, n. 28, jul./dez. 2007.
- MEDEIROS, K. M. *A comunicação na formação inicial de professores de Matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula*. 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade de Lisboa.
- OSANA H.; PELCZER I. A review on problem posing in teacher education. In Singer F., Ellerton N., Cai J. (Eds.), *Problem posing in mathematics: From research to effective practice* (pp. 469-492). New York, NY: Springer, 2015.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos e J. Ponte (Coords.), *Educação Matemática* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- PONTE, J. P. Tecnologia de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educação*. Ano 24, n. 24, p. 63-90, 2000.
- PONTE, J. P. *Gestão Curricular em Matemática*. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM, 2005.
- PAIXÃO, A. F. D., Almeida, D. G., Magalhães, A. R., & FREITAS, D. Redes sociais e educação: o Facebook enquanto um espaço com potencialidades para o ensino superior de matemática. In II CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, Salvador, UNEB- Universidade do Estado da Bahia, 2012
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- SILVA, M. R. A. D. Refletindo a partir da prática: Contribuições da formulação e resolução de problemas matemáticos no Estágio Supervisionado, 2015.
- TAHAN, M. *O homem que calculava*. 84ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.
- ZHAO, S.; GRASMUCK, S.; MARTIN, J. *Identity construction on Facebook: Digital construction on Facebook: Digital empowerment in anchored relationships*. *Computers in Human Behavior* 24 (2008) 1816-1836. Disponível em: < <http://ross.mayfirst.org/files/zhao-Identity-construction-facebook.pdf> >. Acesso em: 20 de mai. 2017.