MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Marinaldo Felipe da Silva
Universidade Federal de Rondônia
UNIR
dr.marinaldo@hotmail.com

Rodrigo Ruiz Brasil
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
prodrigobrasil@hotmail.com

This article is a contribution to the construction of mathematical knowledge in the early years of basic education as mathematical modeling and its use in the classroom. This was done in three stages, namely. At first we designed a questionnaire on the topic and applied with professionals of Education of the State of Rondônia working until the 5th year of elementary school and mathematics teachers who work from 6th to 9th grade. This questionnaire aimed to analyze the degree of knowledge of mathematical modeling and methodologies among others. The collected data were statistically analyzed with software support EPI INFO version 3.5.2. The second phase consisted of in situ application workshops with professionals mentioned above on Mathematical Modeling using problem situations with the aid of the methodology of the "string of beads". In the last step was applied another questionnaire aimed at assessing the level of satisfaction regarding the new knowledge acquired, trying to goad them to search for improving the methodology applied in the workshops in problem situations and their associated mathematical models.

Key - Words: *Mathematical Modeling. String of beads. Teaching and learning.*

INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática é uma metodologia que pode ser aplicada na Educação Matemática em todos os níveis da educação básica, com relatos de utilização na década de 80. Muitos questionamentos são feitos quanto a sua adequação aos currículos educacionais, por ser uma metodologia nova e tudo o que é novo na educação ainda encontra muita resistência por parte dos professores e profissionais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. A metodologia que dá suporte ao presente artigo, é uma situação-problema conhecida como "colar de contas". Tal situação surgiu na Universidade de Évora – Portugal em 2007 visando à formação continuada dos professores do 1º ciclo de Portugal, objetivando maior eficiência no aprendizado dos alunos de séries iniciais. Uma sugestão para a confecção é a utilização de miçangas (bolinhas que se usa em pulseiras) ou objetos similares e fio de nylon (fio que serve de linha para pesca) para que o aluno participe de uma atividade simples, assimilando regras matemáticas de forma lúdica.

No Brasil, modelagem está ligada à noção de *trabalho de projeto*. Trata-se em dividir os alunos em grupos, os quais devem eleger temas de interesse para serem investigados por meio da matemática, contando com o acompanhamento do professor (Bassanezi, 1990, 1994; Biembengut, 1990, 1999; Borba, Meneghetti & Hermini, 1997, 1999).

Os órgãos de Educação no Brasil têm aplicados vários métodos e técnicas que visam melhorias no sistema educacional, mas é preciso união entre os profissionais de educação para que técni-

cas e métodos sejam aplicados com eficiência e ganhem espaços nas escolas, salas de aulas, colóquios, simpósios, encontros, entre outros eventos que tenham o mesmo objetivo.
Com o avanço das inovações tecnológicas nos últimos anos, o ensino da Matemática encontrou grandes dificuldades para conciliar o ensino com essas inovações. E dentro desse contexto a modelagem matemática é peça fundamental para que esse objetivo seja alcançado. De acordo com Torre (1999), na maioria dos encontros de professores, a queixa presente é com relação ao desinteresse do aluno em querer aprender. Algumas pesquisas mostram que as aulas expositivas associadas a sua utilização/aplicabilidade têm elevado nível de satisfação e aprendizado. Para Fita (1999, p. 77), "A motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo". No entendimento de Huertas (2001) existem dois tipos de motivação: intrínseca e extrínseca.

A motivação intrínseca está relacionada ao interesse da própria atividade, que tem um fim em si mesma e não serve de meio para outras metas. Pode ser considerada como um sistema motivacional independente dos demais. Quando uma ação se encontra regulada intrinsecamente, esta se fundamenta em três características: autodeterminação; competência e satisfação em fazer algo próprio e familiar. Segundo Fita (1999, p. 78), "a própria matéria de estudo desperta no indivíduo uma atração que o impulsiona a se aprofundar nela e a vencer os obstáculos que possam ir se apresentando ao longo do processo de aprendizagem".

A motivação extrínseca está relacionada às rotinas que vamos aprendendo ao longo de nossas vidas. Huertas (2001) afirma que, quando a finalidade da ação, a meta, e o propósito têm haver com uma contingência externa, com uma promessa de um benefício tangível e exterior, se fala de motivação extrínseca. Pode-se dizer que a motivação extrínseca é aquela que vem de fora, e está associada à matéria, à remuneração, ao bem material.

E para que o ensino de qualquer atividade tenha um bom rendimento, são necessários alguns fatores cruciais: um bom nível de conhecimento do professor, boa afinidade com os conteúdos, domínio e segurança naquilo que é passado ao aluno.

O QUE É MODELAGEM MATEMÁTICA?

A modelagem matemática é a arte de expressar, por intermédio da linguagem matemática situações-problema reais. Em complemento, Bienbemgut; Hein (2000) afirma que é um processo que emerge da própria razão e participa da nossa vida como forma de constituição e de expressão do conhecimento.

Segundo Lopes; Borba (2004) a modelagem matemática é uma maneira de tentar atender a matemática do cotidiano, de traduzir um problema real para a linguagem matemática.

Os modelos matemáticos além de relacionarem a matemática com o cotidiano apresentam uma série de aspectos úteis no ponto de vista científico. Um modelo matemático também traz aspectos da possibilidade de confirmação ou rejeição de algumas hipóteses de sistemas complexos, revelando contradições em hipóteses já formuladas.

Segundo Bassanezi (2002, p. 20), um modelo matemático é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado. Uma equação, um gráfico, uma tabela são exemplos de modelos matemáticos.

Para aplicação de modelos matemáticos deve-se considerar a experiência de vida dos sujeitos envolvidos, pois são as hipóteses levantadas pelo público que afirmarão ou derrubarão essas hipóteses.

Modelos simples são mais fáceis de lidar, porém modelos mais sofisticados são frequentemente necessários. Caso o modelo seja suficientemente simples, como é o caso do colar de contas,

teorias matemáticas são eficientes ferramentas para se obter conclusões gerais. Então, pode-se dizer que ao desenvolver um modelo matemático busca-se um ponto ótimo entre a representação da realidade e a complexidade do modelo, para que a obtenção de resultados coerentes seja possível, bem como sua interpretação. Segundo Howard, "o desafio em modelagem matemática não é produzir os modelos descritivos mais compreensíveis, mas sim produzir modelos suficientemente simples que incorporam as principais características do fenômeno em questão".

Muitas das vezes não damos a importância devida a alguns modelos matemáticos por se apresentarem de forma simples, mas são nos "pequenos" modelos onde se encontram a essência para toda progressão do aluno na vida escolar do mesmo.

A PRÁTICA DOCENTE E SEUS OBSTÁCULOS

A prática do professor não se baseia somente nos conhecimentos que se adquire nas instituições formadoras, mas também nas experiências que ele aprende no cotidiano. Tal prática pode definir as intenções de ensino, como organizar a aula, as atividades propostas, conteúdos selecionados e a forma de relacionamento professor/aluno. De acordo com Romanowski (2007) a prática docente aplicada nas escolas pode ser caracterizada como: tradicional, tecnicista, escola novista e sociocultural.

A prática tradicional é enfocada na transmissão do conhecimento pelo professor, onde o aluno deve assimilá-lo. O professor adota a aula expositiva para transmitir o conhecimento, e o aluno acaba se tornando um memorizador de conteúdos. Outra característica do professor no ensino tradicional é ser autoritário e prefere que o aluno fique calado para que o "dono" (professor) do conhecimento preencha os recipientes vazios (o aluno).

A prática tecnicista enfoca a valorização da técnica aplicada no ensino, cuja ação instrumental do professor exige domínio da disciplina ensinada, os procedimentos diagnóstico, e a solução dos problemas da aprendizagem. Tudo objetiva o desenvolvimento de competências e atitudes para a formação do profissional a atuar no mercado de trabalho.

Na prática da escola nova o objetivo principal é a promoção da aprendizagem de modo ativo. Nesta prática o professor passa a ser um mediador para promover essa aprendizagem, sendo visto também como um facilitador, um profissional que deve empregar sua sabedoria, experiência e criatividade para agir na promoção de condições para o desenvolvimento. Diante disso fica evidente que o aluno é o centro das atenções, e com a valorização das relações e dos processos cognitivos que acontece na prática docente, o professor é considerado um aprendiz.

E no enfoque sociocultural é considerada uma reflexão para transformação social. A principal meta dessa prática é contribuir para a mudança da sociedade. Nessa prática, novas metodologias devem ser inseridas de forma que essas acompanhem os avanços tecnológicos que surgem diariamente, sejam ocasionais ou pela intervenção de redes sociais entre outras ferramentas.

O filósofo Pierre Lévy diz que não adianta ensinar o que não se conhece, o professor deve estar a par das inovações tecnológicas. Concatenado a isso é que a matemática vem perdendo o brilhantismo e elegância de sua essência, já que o ensino da matemática em geral é explanado na sala de aula em sua maioria de forma muito abstrata e de difícil compreensão por parte do aluno, e quem sabe até pelo professor. A dificuldade de aprendizagem pode ser específica, quando a aluno apresenta dificuldades na leitura e com ela uma série de outros problemas, ou pode ser geral devido à aprendizagem ser mais lenta que a normal na realização de tarefas (atividades). Por isso a implantação de jogos lúdicos, brincadeiras interativas e competições são muito bem vindas pela concepção cognitiva, e utilizada nas séries iniciais por ter um público mais infantil e mais maleável de se trabalhar tais atividades.

Skovsmose (2001), da Universidade de Aalborg na Dinamarca, afirma que o ambiente de aprendizagem da modelagem matemática estimula o desenvolvimento de atividades. Mas o ambiente por si só não garante toda atenção do aluno para a atividade proposta, é necessário que a atividade atenda os interesses do próprio aluno.

E dentro dessa área de atuação existem muitas reclamações e perguntas sobre o que fazer para o melhoramento do ensino de Matemática, principalmente nas séries iniciais. Uma das reclamações seria a de que a inserção de novas metodologias em grande número atrapalharia o cumprimento de ementas definidas pelas respectivas instituições de ensino. Outra reclamação seria que muitos desses profissionais estão praticamente em final de carreira e acham que tais metodologias não trariam mudança alguma para o ensino-aprendizagem.

Na filosofia do construtivismo temos duas vertentes, o construtivismo radical e o social. No construtivismo radical as pessoas acabam desenvolvendo uma visão individual do mundo, em quanto que na filosofia do construtivismo social o ser alcança o conhecimento através dos acontecimentos ao seu redor, se relacionando no intelecto com outras pessoas, ou seja, através do discurso social.

Numa aula baseada em concepções construtivistas, o professor não age como simples transmissor de conhecimento onde só se aceita uma única resposta correta para um determinado problema, mas sim como facilitador e orientador acerca da problemática. É esperado do aluno que ele utilize suas experiências de vida, fazendo uso de várias técnicas e métodos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Interferência do professor como influência no ensino

Para Barbosa (2007) a modelagem matemática pode existir de três formas distintas, onde o aprendizado pode ter ou não a interferência do profissional em matemática. A primeira é aquela em que o professor propõe a atividade e concomitantemente fornece os dados suficientes para sua resolução. Na utilização desse método o aluno pode se sentir não muito estimulado para a realização da atividade, mas não deixa de ser uma boa técnica de aprendizagem na disciplina em determinados conteúdos.

A segunda seria propor apenas a atividade sem o fornecimento dos dados necessários a sua resolução, fazendo assim com que os alunos sentir a necessidade dos mesmos para a realização da atividade proposta. Desta maneira, o aluno seria motivado a resolver uma situação problema, que para ele às vezes é curiosa, e o professor teria o papel de orientador nessa situação.

A terceira seria aquela em que o profissional questiona o que chama atenção em sua volta, e com o tema proposto pela turma o professor atua como orientador desafiador, ou seja, questionando tudo o que o aluno propor para instigá-lo a ampliar sua ideia original, a fim de engrandecer a atividade e desafiá-lo se é capaz de realizar tal feito.

Desafiar o aluno a questionar o que o mesmo analisou de diferente ao longo da atividade é outro atributo do professor de matemática, pois a cada análise identificada o professor destaca o nome do aluno no quadro, instigando assim os demais alunos a participarem da atividade/oficina como o primeiro havia feito. Visto anteriormente, sabemos que o ser humano é movido por desafios. O objetivo pedagógico do ensino é ensinar com satisfação, e essa satisfação ser convertida na redução da dificuldade encontrada, em geral, pelo aluno em determinados conteúdos.

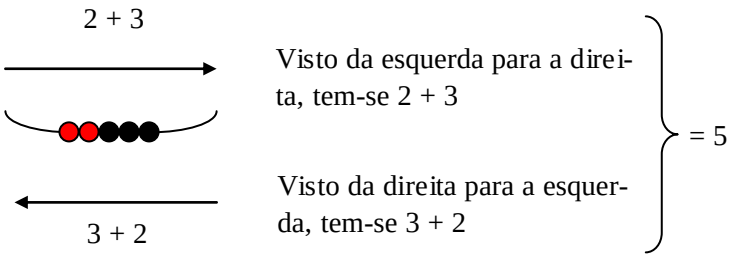
Essa metodologia é conhecida dentro da modelagem/resolução de problemas como Investigação Matemática.

A metodologia do colar de contas

Como já fora comentado a metodologia utilizada foi a do "colar de contas", onde os objetos (colares) eram produzidos pelo próprio professor. Foram fornecidas linhas de nylon e contas (bolinhas que são usadas na fabricação de pulseiras) para a confecção dos colares. O público alvo foram todos os professores de Matemática e os professores que atuam até o 5º ano do Ensino Fundamental. Não existindo qualquer pré-requisito ou indicação de conhecimentos prévios para o desenvolvimento das atividades propostas.

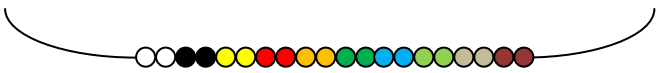
A construção do sentido de número

A primeira atividade foi a construção de um colar de 5 contas composto por dois grupos, um grupo de 3 contas e um grupo de 2 contas. Foi questionado se um grupo de 3 mais um grupo de 2 era exatamente igual a um grupo de 2 mais um grupo de 3. Este questionamento desenvolve o senso crítico matemático do aluno, composição e decomposição de número, noções de direção e sentido.

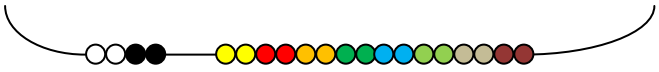


A construção do colar de 20 contas com 10 grupos de 2 quando o objetivo for o ensino-aprendizagem de: adição (+2), subtração (–2) , multiplicação (x2) e divisão, números pares, múltiplos de 2, tabuada de 2, entre outros. Quando se associa dois grupos de dois são obtidas quatro bolinhas, ou seja,

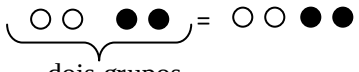
1º passo: construir o colar de 20 contas



2º passo: separar dois grupos de 2 desse mesmo colar



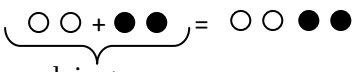
3º passo: visualizar o número 4



dois grupos
de dois

2 x 2 = 4 bolinhas

Ou ainda, que um grupo de dois objetos adicionado a outro grupo de dois objetos resultava em um colar com quatro contas.



dois grupos
de dois

2 + 2 = 4 bolinhas

Epistemologicamente pode-se ensinar a "tradicional" tabuada:

2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 20

10 x 2 = 20

Onde seria a representação de 10 grupos de 2, retirando-se um grupo de 2 tem-se,

2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 18

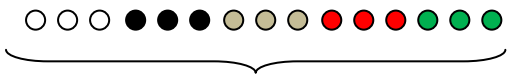
Que representa os 9 grupos de 2, e assim por diante.

Continuando-se o processo chega-se à 1 x 2 = 2, que seria um grupo de dois, e retirando as duas últimas contas, ou seja, o último grupo de 2 ficamos com:

0 x 2 = 0, seria nenhum grupo de dois. Concatenada às atividades, tem-se a construção do conceito da tabuada de 2.

E tudo isso é visivelmente possível no colar de 20 contas. E nesse último modelo, nos faz refletir sobre a "existência" de infinitos zeros, 0 = 0 x 3 o que representa nenhum grupo de 3, 0 = 0 x 4 que simboliza nenhum grupo de 4, e 0 = 0 x 5 representando nenhum grupo de 5, e assim sucessivamente.

Existe uma correspondência biunívoca entre a representação do colar (situação-problema) com a expressão numérica associada (modelagem matemática), como segue:

 ⇔ 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15 ou 5 x 3 = 15

cinco grupos de três

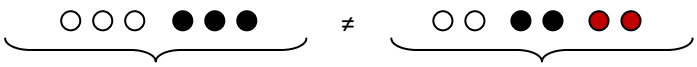
Caso o aluno seja questionado: como se representa 2 x 3 = 6? Seu cérebro constrói automaticamente um colar de 6 contas com 2 grupos de 3. Conforme ilustração a seguir;



dois grupos de três

E posteriormente o contrário, relacionando sempre o abstrato com real e o contrário, fixando os conteúdos desejados.

Outra atividade muito importante a ser trabalhada e discutida, é que 2 x 3 "nem sempre" é igual a 3 x 2, pois 2 x 3 está associado com um colar de 6 contas contendo 2 grupos de 3, enquanto que 3 x 2 está associado com um colar de 6 contas com 3 grupos de 2, como pode ser visualizado na ilustração a seguir. Isto é, provêm de situações-problema (colares) diferentes, mas são iguais numericamente. Esse "detalhe" fomenta a construção do pensamento crítico matemático.



dois grupos de três ≠ três grupos de dois

O colar de contas associado (modelagem) à expressões numéricas

Um assunto que representa dificuldades nas séries iniciais seria as expressões numéricas, como várias formas de representação de um número. A seguir temos alguns exemplos de expressões (modelagens) associadas à suas respectivas situações-problema (colares) identificando as várias possibilidades de escrita de um mesmo número.

$5 = 2 + 2 + 1$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas com dois grupos de 2 e um grupo de 1.

$5 = 2 + 1 + 2$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas constituído por um grupo de 2, mais um grupo de 1 e um outro grupo de 2.

$5 = 1 + 2 + 2$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas contendo um grupo de 1 e dois grupos de 2.

$5 = 1 \times 5$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas composto de um grupo de 5.

$5 = 5 \times 1$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas com cinco grupos de 1.

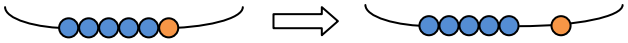
$5 = 2 + 3$ 

É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas com um grupo de 2 mais um grupo de 3.

$5 = 4 + 1$ 

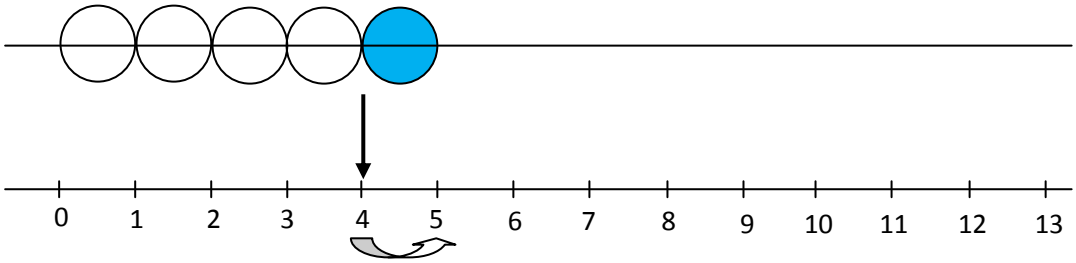
É a expressão numérica que representa a modelagem matemática de um colar de 5 contas com um grupo de 4 mais um grupo de 1.

Outra potencialidade do colar de contas é a exploração do visual (cores) para o ensino e aprendizagem da subtração, conforme ilustração a seguir:

$5 = 6 - 1$ 

Relação de ordem

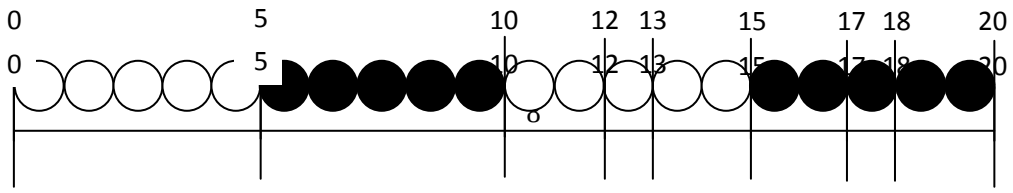
A relação de ordem fica evidente ao se trabalhar com a reta numérica. Partindo da premissa que o aluno saiba que 4 é representado por um colar de 4 contas, e que acrescendo uma conta (4 + 1) tem-se agora uma quantidade de 5 contas, que é maior que o colar anterior em uma unidade. Nessa análise pode-se concluir que 5 é maior que 4, e que 4 é menor que 5 (por possuir menos contas que a representação do 5).



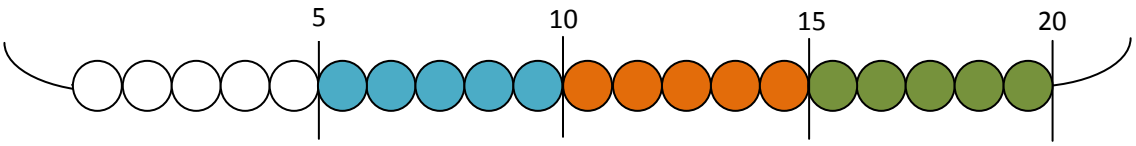
Na ilustração anterior vê-se claramente, que 5 = 4 + 1 e que 5 – 1 = 4 desenvolvendo a notação adição e subtração de números inteiros.

Do que foi exposto, vemos as potencialidades do colar de contas dentro da modelagem matemática. Aqui o aluno aprende brincando (fazendo) vários conceitos que lhe servirão de base para aprendizados posteriores. E, como dizia o tema da Primeira FECIM - FEIRA DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO MUNICÍPIO DE CACOAL – RO em 1991, "quem aprende fazendo jamais esquece".

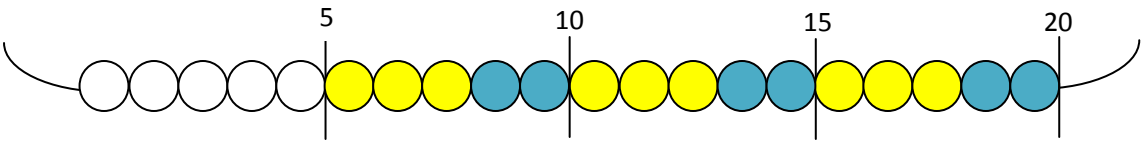
O posicionamento de números na reta também pode ser obtido de um colar e suas partes. Uma interpretação pode ser visualizada no colar de 20 contas, onde foi identificado no colar e modelado na reta numérica os múltiplos de 5, em seguida os números 12 e 13, 17 e 18. Note-se que nesse ponto, o aluno está construindo o conceito de números e começa a se "libertar" dos colares identificando o posicionamento dos números na reta.



Tomando ainda um colar de 20 contas, podemos modelar várias expressões numéricas.



20 = 4 x 5 → quatro grupos de 5



20 = 5 + (3 + 2) + (3 + 2) + (3 + 2)

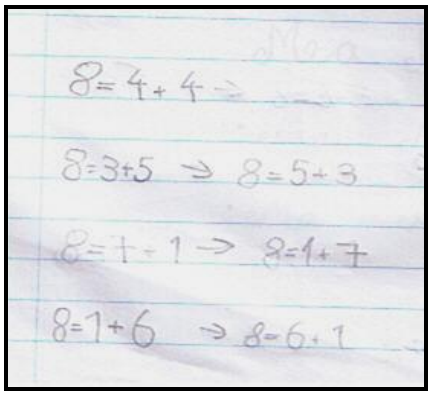
ou ainda, que 20 = 5 + 3 x (3 + 2)

Nesse processo o aluno utiliza o colar de contas como esqueleto/molde que será processado pelo intelecto do aluno e futuramente com a sensação de segurança por parte do mesmo o "esqueleto" será automaticamente convertido em uma operação matemática.

Composição de decomposição de números

O conteúdo de composição e decomposição de números também pode ser trabalhado conjuntamente com a metodologia do colar de contas, mostrando as inúmeras formas de decomposição de números. A Figura 2 expõe várias formas de decomposição do número 8 realizadas por um aluno das primeiras séries do Ensino Fundamental.

Figura 1: Decomposição do número 8 desenvolvido por um aluno



8 = 4 + 4

8 = 3 + 5 → 8 = 5 + 3

8 = 7 – 1 → 8 = 1 + 7

8 = 1 + 6 → 8 = 6 + 1

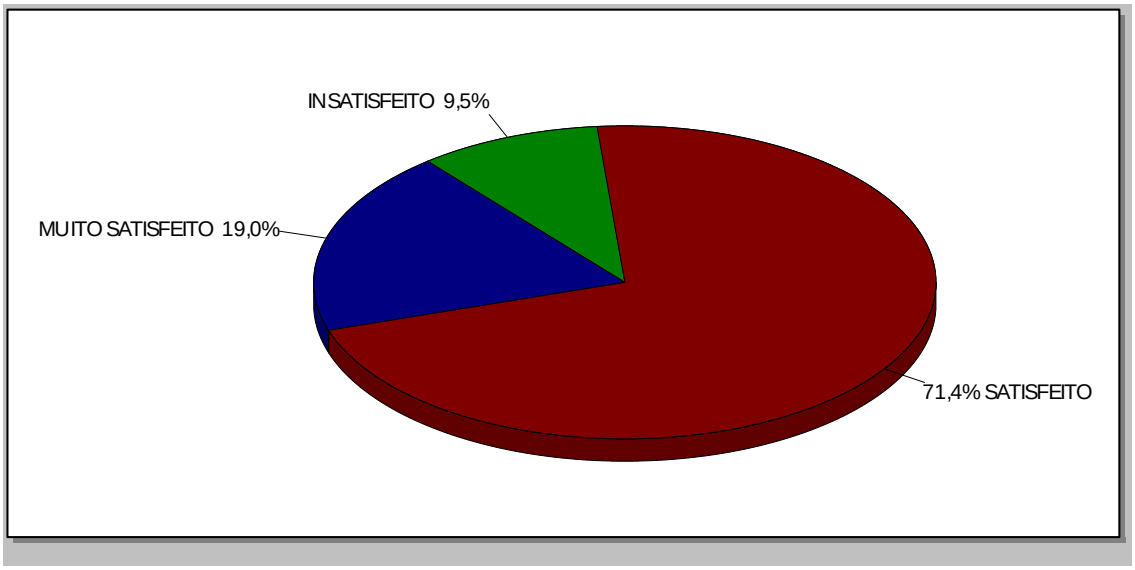
Ainda consonante à utilidade do colar de contas, em uma das oficinas aplicada surgiu à seguinte pergunta: - Como poderia ser trabalhada essa metodologia com os alunos portadores de necessidades especiais visuais? A solução seria usar bolinhas "lisas" e outras "rugosas", maiores e menores, triangulares e quadradas, pesadas e leves, entre outras formas que se diferenciam entre si.

ANÁLISE DA PESQUISA

Estudos apontam algumas contribuições da modelagem matemática para o ensino e aprendizagem da Matemática (BASSANEZI, 2002; ALMEIDA E DIAS, 2004; KAISER, 2006; MASS, 2004; BORSSOI E ALMEIDA, 2005). Para Kaiser (2004) o envolvimento com a modelagem pode contribuir para que os alunos tenham uma visão mais ampla e aberta dos problemas matemáticos e passem a considerar a possibilidade de diversas formas de resolução. De acordo com Jean Piaget, "Quando alguém se interessa pelo que faz, é capaz de empreender esforços até o limite de sua resistência física".

Na pesquisa realizada com os professores, notou-se pela análise dos gráficos que para a grande maioria a modelagem matemática é vista com bons olhos para o ensino da Matemática. Pois em vários momentos das oficinas, houve interrupções a respeito da possibilidade de utilização de outros materiais, mudança de ambiente para aplicação da atividade, a possibilidade de oferecer à atividade para um público maior e entre outras. No que segue, mostrar-se-á através de gráficos o perfil dos profissionais amostrados sob diversas variáveis concatenadas com a educação.

Gráfico 1: Nível de Satisfação dos Professores na docência

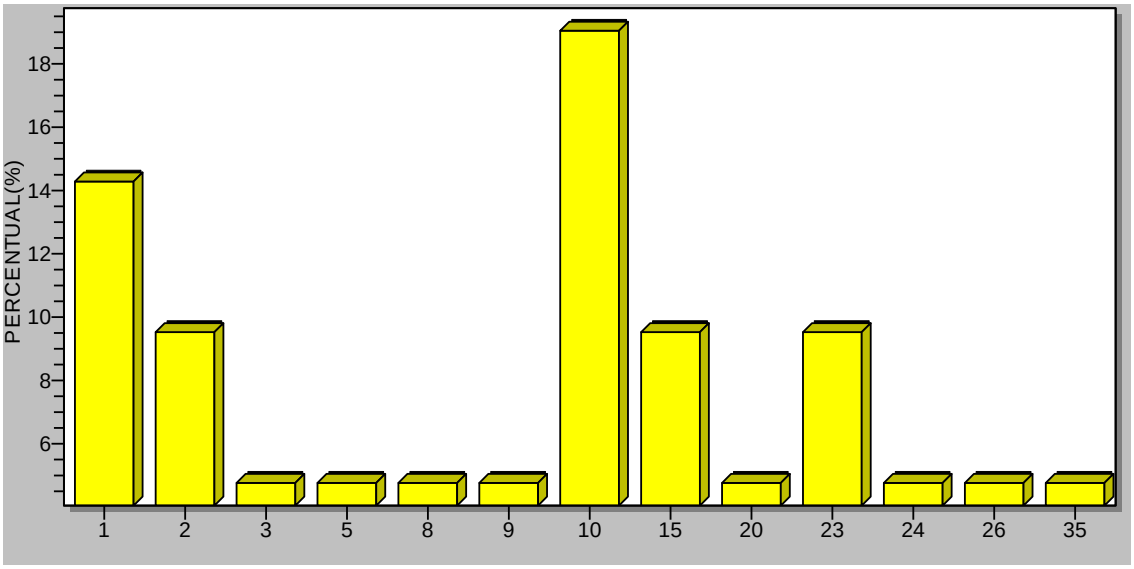


Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando o Gráfico 1, constatou-se que mais de 70% dos professores do ensino básico está satisfeito com a profissão, apesar de alguns que atuam nas séries iniciais e não possuir afinidade com a disciplina de matemática. Mas isso não os impossibilita de exercerem suas atividades dentro do ensino da matemática.

O tempo de serviço na área de docência ilustrado no Gráfico 2 é um indicador para o sucesso no processo de ensino da matemática. Claro que essa não é a única qualidade que garante esse resultado esperado, mas os muitos anos de docência ajuda na quantidade de técnicas desenvolvidas e praticadas, associada a familiarização com públicos heterogêneos.

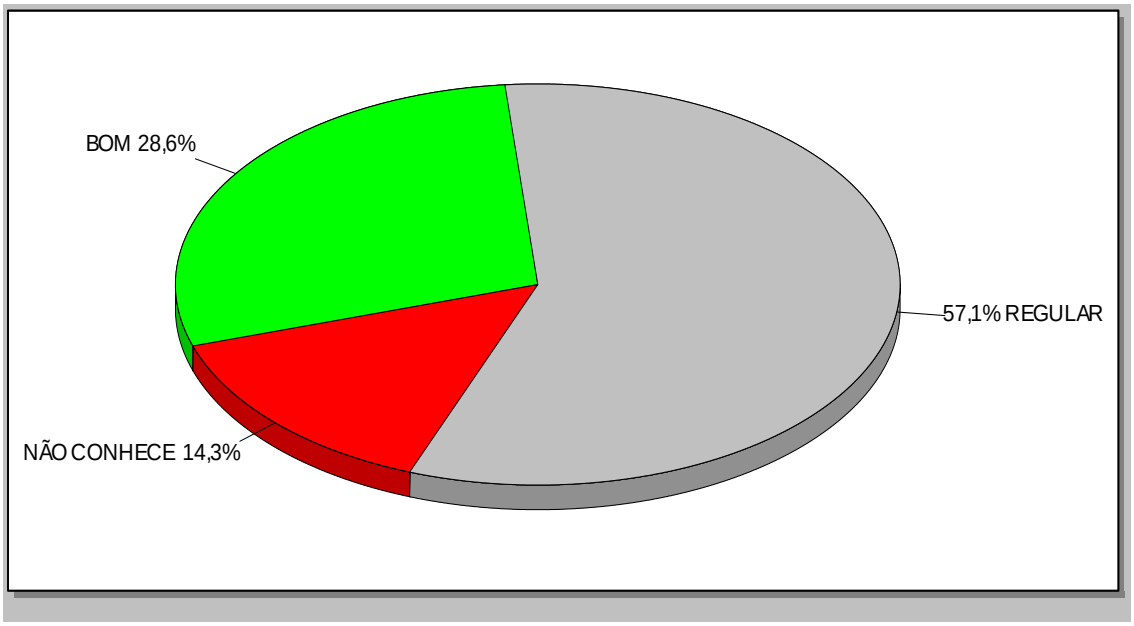
Gráfico 2: Tempo de Serviço na Área (em anos) dos professores analisados



Fonte: Dados da Pesquisa

Com base no Gráfico 3, nota-se que 71,4% dos professores analisados não tem um bom grau de conhecimento acerca da modelagem matemática. O conhecimento e a renovação de modelos matemáticos são de grande utilidade para a prática didática, pois a modelagem matemática é a tendência no ensino da matemática hoje.

Gráfico 3: Grau de Conhecimento em Modelagem Matemática por parte dos Professores

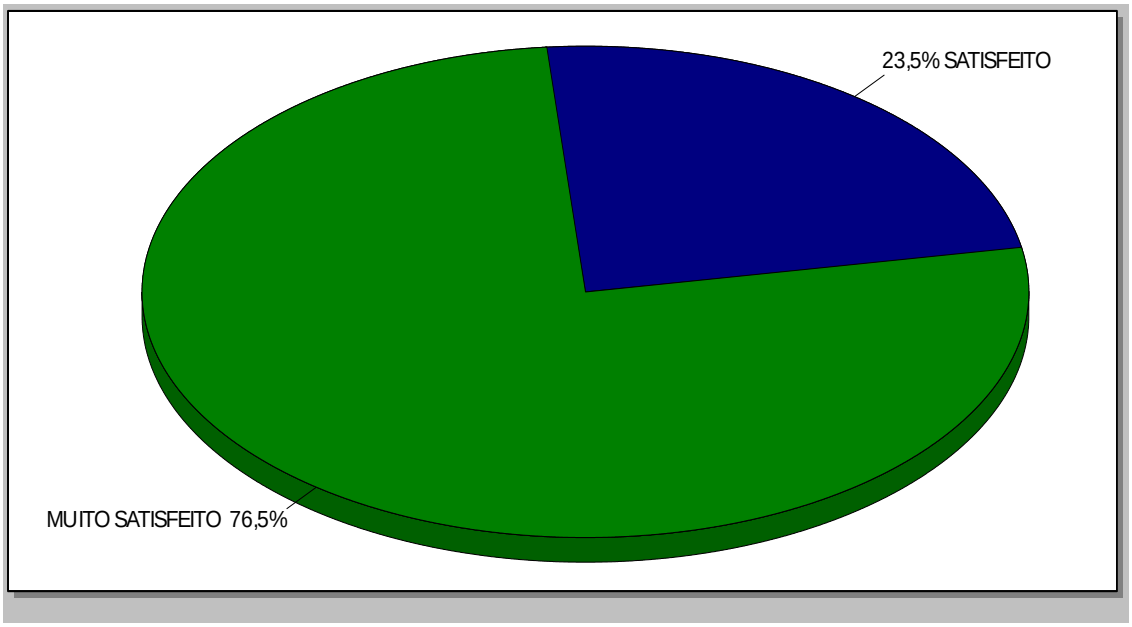


Fonte: Dados da Pesquisa

Para entender mais sobre as tendências da educação matemática, é necessário conhecer o trabalho de Fiorentini (1995), onde categoriza as tendências a partir da análise histórica do ensino da matemática ao longo dos anos. O autor diferencia as tendências pelos seguintes aspectos: concepção de ensino, concepção de aprendizagem, as finalidades e relação professor-aluno.

Dados analisados no Gráfico 4 mostram a impressão dos professores sobre a modelagem matemática após uma descrição detalhada de cada etapa de desenvolvimento da proposta, incluindo o tempo previsto para aplicação da oficina em sala de aula, para que serve, como se aplica e quais objetivos podem ser alcançados, foi de 76,5%.

Gráfico 4: Nível de Satisfação dos professores a posteriori sobre o Conhecimento da Modelagem Matemática



Fonte: Dados da Pesquisa

Outro fator bastante relevante foi que entre os professores envolvidos na pesquisa, nenhum deles ficou insatisfeito após a abordagem do tema proposto na oficina desenvolvida. Isso só reafirma a potencialidade da nova metodologia associada à modelagem matemática, e que deve ser difundida e aprimorada para aumentar sua eficiência no momento da aplicação, seja o público docente (professor) ou discente (aluno).

Referências

Lopes, A. R. L. V.; Borba, M. de C. (1994) *Tendências em educação matemática.* Revista Roteiro, Chapecó, n. 32, pp. 49-61, jul./dez.

Romanowski, J. P. (2007) *Formação e profissionalização docente.* 3. ed. ver. e atual. Curitiba: Ibpex, pp. 196.

Barbosa, J. C. et al. [org's]. (2007) *Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais.* Recife: SBEM. (Biblioteca do Educador Matemático, Vol. 3).

Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.* São Paulo: Contexto.

Biembengut, M. S. (1999). *Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem matemática.* Blumenau: FURB.

Fita, E. C. (1999) O professor e a motivação dos alunos. In: Tapia, J. A.; Fita, E. C. *A motivação em sala de aula: o que é, como se faz.* 4. ed. São Paulo: Loyola, pp. 65-135.

Huertas, J. A. (2001) *Motivación: Querer aprender.* Buenos Aires: Aique.

Kaiser, G. Sriraman, B. (2006) *A global survey of international perspectives on modeling in mathematics education. Zentralblatt für Didaktik der mathematic – ZDM – The international Journal on Mathematics Education*, Vol. 38, n. 3, pp. 302-310.

Piaget, J. (1977) *O desenvolvimento do raciocínio na criança.* Rio de Janeiro: Record.

Skovsmose, O. (2001) *Educação matemática crítica: a questão da democracia.* Campinas: Papirus. pp. 160.

Torre, J. C. *Apresentação: a motivação para a aprendizagem.* In: Tapia, J. A.;

Copyright © 2013. Marinaldo<Marinaldo Felipe da Silva e Rodrigo Ruiz Brasil>. Os autores concedem licença não exclusiva, aos organizadores do VI HTEM, para publicar este documento no CD de trabalhos completos do evento. Qualquer outro uso é proibido sem o consentimento dos autores.