



## A FORMAÇÃO MATEMÁTICA NO MEIO ESCOLAR: O NOSSO CONTEXTO

Tania Mara Lima Barros<sup>1</sup>

Vanusa Braz<sup>2</sup>

### Resumo

O presente trabalho tem como base a reflexão e o estudo de matemática que vem sendo desenvolvido numa escola da rede municipal de ensino de Novo Hamburgo, através de uma formação pensada e composta pelo próprio conjunto de professores, coordenadores e equipe diretiva. Essa formação é organizada no sentido de estreitar os laços dos Anos Finais como os Anos Iniciais do Ensino Fundamental permitindo uma interação ativa entre o segmento professores. A partir disso, o segmento aluno se envolve de uma maneira que propicia o compartilhamento de séries diferentes na busca de uma formação efetiva e integrada em que os alunos possam estar em contato com as muitas e variadas formas que a matemática pode ser trabalhada. O grupo de professores trabalha sobre jogos, desafios, na discussão de estratégias, cálculo mental e em questões que surgem no desenrolar do projeto. Para isso, criou-se um grupo de estudos virtual, com leituras de artigos, aulas, indicações de sites, aplicativos, softwares educacionais e vídeos entre outros. Também um grupo de alunos que confecciona materiais lúdicos e os apresenta em momento oportuno. A pesquisa será de caráter qualitativo.

**Palavras-chave:** formação continuada; professores; estudo matemático; reflexão.

### INTRODUÇÃO

O foco da discussão sobre a formação de professores teve início na década de 1980, juntamente com o debate sobre os vários e novos papéis da escola na sociedade atual, com relação à formação do cidadão. Contudo, a partir dos anos 90

1 Professora da EMEF Profa. Adolfina J. M. Diefenthaler/NH. Email: [taniabarros@novohamburgo.rs.gov.br](mailto:taniabarros@novohamburgo.rs.gov.br)

2 Professora da EMEF Profa. Adolfina J. M. Diefenthaler/NH. Email: [vanusabraz@novohamburgo.rs.gov.br](mailto:vanusabraz@novohamburgo.rs.gov.br)



é que ganhou mais abertura Brasil com diferentes opiniões sobre a temática, tendo sido objeto de especulação nas políticas públicas para a educação.

Essas discussões tem uma veia, se pararmos para pensar, nos mecanismos tecnológicos que respondem a uma rapidez impressionante. O pensamento é algo muito rápido, especialmente, quando se constrói uma base sólida de conhecimentos e saberes que podem ser acessados para responder a uma situação, seja essa em qualquer esfera de nossa vida. O raciocínio lógico e dedutivo, a criação de esquemas, a tomada de decisões, a reflexão sobre suas ações, o explorar e descobrir deveria e deve ser oferecido aos estudantes de qualquer escola em todos os níveis de ensino.

O professor precisa estar preparado para os novos e crescentes desafios desta geração que tem fácil acesso ao conhecimento (o que inclui a internet). Professores, como agentes de mudança, são mediadores do saber, responsáveis pelos desafios que permeiam a geração atual. Como sujeitos, necessitam a todo instante pesquisar, a interação com seus pares, o questionamento de suas próprias dúvidas, o apoio pedagógico, a manipulação de objetos que os façam pensar como os alunos pensam. Em correspondência com esses indicadores, uma formação que possa ser acessível, entre pessoas com um laço de convivência maior, dentro da própria instituição ao qual está inserido e no seu horário de planejamento se torna uma proposta atrativa e colaborativa, propiciando a união dos diversos segmentos dentro do âmbito escolar.

### **UMA FORMAÇÃO PENSADA DENTRO DA INSTITUIÇÃO**

O termo “formação”, segundo o dicionário Dicio online significa: Ação de formar, de criar dando forma, de fabricar; fabricação ou criação: formação das células; formação de salas para estudo. Modo de criação; educação, instrução: pessoa de boa formação. Conjunto de conhecimentos e/ou instruções sobre um assunto específico; curso de especialização.

A definição encontrada corresponde ao desenvolvimento de uma pessoa, de



uma profissão. Sendo assim não se pode pensar em algo estático, imutável, mas algo que sempre estará em construção.

A qualidade de ensino oferecida nas instituições de ensino é com frequência mencionada em meios de comunicação e, embora sejam muitas as questões envolvidas, a formação do professor é a que possui maior destaque. Brito (2001, p. 46), afirma que, se a aprendizagem depende da informação, do professor mediador, então o aspecto cognitivo do ensino deveria ser o mais relevante. Para reforçar ainda mais, Pavanello e Nogueira (2003) enfatizam que a preocupação com o cognitivo é sim preocupação dos professores que exercem o magistério e dos futuros professores que ainda estão em formação. Estes, segundo os autores, embora conheçam a matemática, não se sentem seguros da forma de ensinar matemática. Justificam sua insegurança argumentando que conhecer o assunto não significa saber como repassá-los, particularmente às crianças, para que estas construam, ao menos, o mesmo conhecimento.

Muitas são as teorias que tratam sobre a aprendizagem. Abordam principalmente, dentro do contexto escolar, como é que a criança (sujeito) aprende (se relaciona) um conhecimento (objeto). É preciso ficar claro que o que é considerado objeto nas diversas teorias é tudo o que existe no “meio”; as pessoas, as coisas, a arte, a cultura, os conhecimentos, etc. Não é nosso objetivo, neste trabalho, tratar das diversas teorias de aprendizagem que existem, mas apenas nos beneficiar delas para que possamos construir no nosso meio educacional, um modelo que possa favorecer os nossos educandos tornando a matemática mais atrativa, inserindo o aluno num processo que crie e fortaleça seus laços afetivos com essa disciplina, além de tornar a sua prática um hábito prazeroso.

Observamos na nossa escola que, quando os alunos saem dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no 6º ano, nota-se muita dificuldade em construir relações, fazer associações e estabelecer padrões dentro da área da matemática. A interpretação de situações e o uso de esquemas na criação de um raciocínio que possa ajudar na solução de uma questão é feita por poucos. Com base em pesquisas dentro dos Anos Finais, nota-se que a maioria demonstra não gostar de



matemática. Além do mais, declarar isso não causa nenhum constrangimento, mas provoca sim um efeito contrário pois quem demonstra saber mais matemática pode ser chamado nerd, estranho, diferente.

Em contrapartida, os professores que atuam nos Anos Iniciais apresentam certo receio em explorar melhor o ensino, pois se deparam com a barreira que é como ensinar o que eu não sei ou o que não me foi ensinado. Associado a isso, há um uso em demasia de atividades prontas com o uso específico e centrado no algoritmo. Não cabe na nossa discussão questionar os cursos de formação de professores, mas sabemos que há um grande debate por parte de estudiosos sobre esse tema que tenta estreitar o caminho que une formação para o magistério e a atuação efetiva em sala de aula. Percebe-se que existe na escola, a falta de uma metodologia adequada, que tenha um efeito significativo na resolução de problemas, na construção de uma lógica operatória, dos números e das operações elementares e principalmente, que valorize e estimule o estudante a construir o seu próprio conhecimento, sentindo-se encorajado a refletir sobre suas ações e sem medo aprender a pensar, explorar e descobrir.

Após levantar a questão principal para justificar o porquê de uma formação dentro da escola, alguns objetivos foram traçados e executados desde março de 2017: aprimorar o desempenho dos alunos da escola na área da matemática; desenvolver e incentivar o gosto pela matemática; incentivar o estudo matemática aos professores; promover eventos na área da matemática; não usar nenhum tipo de algoritmo da Educação Infantil ao 5º ano no primeiro semestre de 2017; realizar atividade matemática todos os dias nas turmas do Anos Iniciais; trabalhar dentro dos eixos: espaço e forma, tratamento da informação, grandezas e medidas, números e operações, estruturas lógicas; iniciar a aula com uma situação problema disparador; realizar mais atividades corporais dirigidas; criar a hora do jogo.

## **O FOCO DA FORMAÇÃO DE MATEMÁTICA: O NÃO ALGORITMO**

Segundo a psicóloga Constance Kamii, a aritmética deve ser reinventada



pelas crianças porque o conhecimento lógico-matemático é o tipo de conhecimento que cada um pode e deve construir por meio de seu próprio raciocínio e as crianças têm que passar por um processo construtivo semelhante ao de nossos ancestrais, a fim de compreender os algoritmos usados atualmente. Acreditamos que as crianças devem inventar procedimentos próprios e que o ensino dos algoritmos nos anos iniciais é prejudicial pelos seguintes motivos:

- Os algoritmos forçam o aluno a desistir de seu raciocínio numérico.
- Eles “desensinam” o valor posicional e obstruem o desenvolvimento do senso numérico.
- Tornam a criança dependente do arranjo espacial dos dígitos; também ficam dependentes de lápis e papel.

Quando não ensinamos algoritmos à criança, e em vez disso, a encorajamos a pensar e inventar procedimentos de cálculo, seu raciocínio segue um caminho diferente daquele dos algoritmos convencionais. Em adição, subtração e multiplicação, por exemplo, os algoritmos operam da direita para a esquerda, enquanto as crianças inicialmente vão sempre da esquerda para a direita. Na divisão, ao contrário, os algoritmos ditam procedimentos da esquerda para a direita.

Quando a criança é obrigada a seguir algoritmos, ela tem que abrir mão de sua maneira própria de pensar numericamente. Já que não há como conciliar o “ir da direita para a esquerda” com o “ir da esquerda para a direita”, a criança se submete ao professor e abandona suas próprias ideias. Quando crianças utilizam o algoritmo tradicional para resolver problemas como:

$$\begin{array}{r} 987 \\ + 345 \\ \hline \end{array}$$

Elas se esquecem do valor posicional e começam a pensar e falar da seguinte forma: “Sete mais cinco dá doze, fica o dois e vai um (ou dez). Um mais oito e mais quatro dá treze, fica o três e vai um (ou dez). Um mais nove e mais três, dá treze.”



O algoritmo é conveniente para os adultos, se já compreenderam o valor posicional dos números. Para as crianças das séries iniciais que têm a tendência para pensar em cada coluna como unidade, o algoritmo acaba por reforçar essa ideia.

Mas, se as crianças são incentivadas a inventar maneiras próprias de resolver problemas, elas pensam e dizem: “Novecentos mais trezentos dá mil e duzentos. Oitenta mais quarenta dá cento e vinte; então fica mil trezentos e vinte. Com mais doze, dá mil trezentos e trinta e dois”. Os alunos que são incentivados a exercitar o raciocínio dessa forma fortalecem e ampliam suas ideias sobre valor posicional.

Nós, professores da escola Adolfinia, estamos apenas iniciando o processo de reconstrução da aritmética nos Anos Iniciais, pois trata-se de uma ação lenta e de mudança de muitos conceitos há tempos enraizados na prática docente e até mesmo nas famílias, sendo que muitos pais ensinam os algoritmos aos seus filhos quando julgam que já deveriam estar “armando as continhas”. Constance Kamii apresenta, em seus livros, pesquisas, observações e constatações bastante consistentes e que muito se assemelham com a realidade da nossa escola, então os seus escritos têm contribuído muito com o nosso trabalho.

Constance realizou pesquisas com alunos das séries iniciais, em escolas americanas, no período de 1989 a 1991. No momento da coleta de dados, a situação era a seguinte:

- Pré-escola: Nenhum dos quatro professores ensinavam algoritmos
- Primeira série: Nenhum dos quatro professores ensinavam algoritmos
- Segunda série: Um de três professores ensinava algoritmos
- Terceira série: Dois de três professores ensinava algoritmos
- Quarta série: Os quatro professores ensinavam algoritmos

Foram apresentados para as crianças problemas sobre adição. Quando eram apresentados armados (conta em pé) a maioria das crianças acertou ou se aproximou das resposta, porém quando a adição era apresentada de forma horizontal, apareciam muitas respostas diferentes. Um exemplo foi a adição



$7+52+186$ . Os alunos da turma chamada, na pesquisa, de *Não-algoritmos* começava dizendo: “cento e oitenta mais cinquenta dá duzentos e trinta”. Observou-se que esses alunos tiveram percentual de acerto quase quatro vezes maior do que os alunos da turma *algoritmos*; muitos destes sequer tentaram resolver o problema e deram respostas do tipo: “não sei”, eu “não consigo”, “não me lembro do que o professor ensinou”, “eu preciso de lápis para resolver esse problema”, “nós não aprendemos isso”.

Várias crianças da turma *Algoritmos* responderam 29 na adição  $7+52+186$ . Essas crianças somaram todos os dígitos como unidades; isso constata um conhecimento equivocado do valor posicional e um senso numérico pobre. Evidência da dependência pela continha armada na vertical, do papel e do lápis.

Em todas as etapas da pesquisa sobre adição, os alunos que tiveram melhor rendimento foram os da turma não-algoritmos. A porcentagem de acertos foi maior e as respostas erradas foram muito mais razoáveis. Já na turma *Algoritmos* verificou-se o não entendimento do valor posicional.

Na escola Adolfina, o erro de uma aluna chamou muito a atenção da professora. O objetivo da aluna era resolver o problema  $71+3$  e ela chegou no resultado 104. A professora solicitou que a aluna explicasse como chegou ao resultado e ela demonstrou assim:

$$\begin{array}{r} 71 \\ + 3 \\ \hline 104 \end{array}$$

Olha “sora”:  $1+3$  dá 4 e  $7+3$  dá 10.

Quando a professora iniciou a explicação ela disse: Ah, é mesmo, é só na conta de vezes que se faz assim!

Nesse caso, fica evidente que a aluna não pensou na solução do problema; pensou apenas em usar o algoritmo.

No caso da subtração, o problema foi apresentado da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} 504 \\ - 306 \\ \hline \end{array}$$

A maioria dos alunos do segundo ano que inventavam procedimentos próprios dizia: “Tirando 300 de 500 dá 200. Tirando 6 de quatro dá 2 menos zero, então a resposta é 198.”

Os problemas apresentados verticalmente, geralmente são mais fáceis para as crianças acostumadas a seguir algoritmos, mas nesse caso específico ocorre bastante confusão porque não dá pra tirar 6 do 4, então tem que pedir emprestado para o zero, mas o zero não pode emprestar; os erros nesse tipo de problema são bastante frequentes.

Constance Kamii investigou o raciocínio dos alunos do terceiro ano que não haviam tido contato com o algoritmo da multiplicação. Na multiplicação de números de dois dígitos por números de dois dígitos, como  $13 \times 11$  por exemplo, uma das soluções dadas foi a seguinte: usando a ideia da adição,  $13+13$  (para dois 13), dobrando o resultado (para quatro 13) e então  $52+52$  (para oito 13) e finalmente mais 39 (para os últimos três 13). Essa solução demonstra que o aluno apropriou-se do senso numérico, tem a noção exata do valor posicional, então quando ele conhecer o algoritmo, será como um truque, uma dica, apenas uma outra maneira de resolver um problema e não a única.

No caso da multiplicação acima, há um erro que ocorre com bastante frequência, conforme abaixo:

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 11 \\ \hline 13 \\ + 13 \\ \hline 26 \end{array}$$

Quando vamos argumentar com o aluno o motivo pelo qual o cálculo não está correto, eles relatam: “ah, é mesmo tem que colocar um zero”, “tem que deixar a casinha em branco”, “tem que colocar uma estrelinha, em vez de colocar o número”, “ a segunda linha tem que ficar deslocada”. Ou seja, o algoritmo foi decorado.

Talvez, dentre todos os aspectos observados nas pesquisas de Kamii, o que

mais nos chama a atenção é o fato de os alunos dos segundos anos das turmas *Não-algoritmos* apresentaram rendimento muito melhor do que os alunos dos quartos anos das turmas *Algoritmos*. Kamii relata que algumas crianças das turmas construtivistas não conseguiam resolver determinados problemas, porém não diziam que precisavam de lápis e papel ou que precisavam “armar a continha”, que muitas vezes recai no erro por não deixar a casinha em branco, por não ter “pedido emprestado” ou por ter esquecido qualquer outra regra específica de um algoritmo.

Na escola Adolfina, nos problemas de divisão, já observamos situações do tipo: 705 dividido por 3. O aluno usa o algoritmo da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} 705 \overline{)3} \\ - 6 \quad 235 \\ \hline 10 \\ - 9 \\ \hline 15 \end{array}$$

Ao resolver o problema usando o algoritmo, o aluno não precisa pensar que o 7 representa setecentos. Ele resolve pensando quantas vezes o três cabe no sete, no dez e no quinze.

Sendo que ele poderia ter pensado em três grupos de duzentos; restaria 105. O 105 é formado por três grupos de 30 mais 15 e finalmente o 15 representa três grupos de 5.

## MÉTODO E RESULTADOS

A pesquisa é de cunho qualitativo pois trabalha com significados, ações, valores e atitudes. Segundo Severino (2002), esse tipo de trabalho requer uma análise crítica rigorosa, passando a ser parte de nossa vida. A primeira ação praticada foi criar e manter um grupo de trabalho para organizar o projeto. Esse grupo é o responsável em planejar, executar e acompanhar a formação de matemática que será mantida, mensalmente, num horário previamente estabelecido dentro da carga horária de trabalho na própria instituição. Dentro dessa formação, foi criado um grupo de estudos “GEM”- Grupo de Estudos de Matemática, virtual (google Classroom) com postagens de aulas, textos de revistas como a revista Cálculo e a Nova Escola. Além disso, serão realizadas atividades matemáticas no



mês de agosto, que será considerado como o mês da matemática na escola, permitindo que diversas propostas sejam desenvolvidas com os alunos, como uma Olimpíada de Matemática. Neste contexto, a participação na OBMEP será também incentivada.

Em conjunto com as ações acima, foi formado um grupo de alunos que confecciona jogos e ajuda a aplicá-los nas turmas dos Anos Iniciais, tem efetiva participação em oficinas e atua como monitores. Nesse meio, os jogos e os desafios são trabalhados em consonância com a formação dos professores.

Outro recurso utilizado é a sala de Informática. Explorou-se o software GeoGebra com intuito de que a longo prazo passe a ser usado desde a faixa etária de cinco anos, além do programa educacional online denominado Code que possui um vasto apanhado de ideias e projetos em que o professor pode avaliar o progresso do seu aluno.

Ao final deste ano letivo, vamos considerar satisfatório se conseguirmos envolver a totalidade dos professores dos Anos Iniciais no desafio de aplicar metodologias do ensino da matemática que possibilitem aos alunos aprimorar suas habilidades e observar a evolução do desempenho individual dos alunos tendo como referência a Prova Brasil, a Olimpíada de Matemática e as propostas da escola.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Constatamos o quanto é complexa a rede de fatores de incidem sobre uma formação de matemática, principalmente para aqueles que não a escolheram como graduação. Sabemos que não é um projeto fácil, mas entendemos que em pouco tempo teremos um melhor desempenho dos estudantes. O maior problema apresentado é a dificuldade dos professores em aceitar que, durante muito tempo, o ensino da Matemática foi feito de maneira equivocada e que é necessário permitir que as novas teorias sejam utilizadas adequadamente a fim de produzirem resultado. Demora para que os professores possam ver resultado na nova forma de ensinar, principalmente porque é necessário que desapeguem completamente do



**Fórum Municipal de Educação: interlocuções da pesquisa na Educação Básica**  
Secretaria Municipal de Educação de Novo Hamburgo – 24 de outubro de 2017

algoritmo e permitam aos alunos descobrirem sua própria forma de organizar o pensamento. O que pedimos para os professores seria um “salto no escuro”, considerando a forma tradicional de ensinar, mesmo que mostremos claramente a luzes que já foram acesas no terreno das teorias de aprendizagem em matemática. Assim, o projeto deverá estar em funcionamento por muito mais tempo do que o considerado inicialmente.

## **REFERÊNCIAS**

BRITO, M.R.F. **A psicóloga educacional e a formação do professor pesquisador**: criando situações desafiadoras para a aprendizagem matemática. In: Educação Matemática em Revista. São Paulo: SBEM, 2002. Ano 9, Edição especial, p. 57–68.

KAMII, Constance. **Desvendando a Aritmética**. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

PAVANELLO, R.M.; NOGUEIRA, C. M. I. **Repensando a licenciatura de matemática a partir das falas de alunos concluintes**: as disciplinas pedagógicas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA, 1., 2003. Salvador. Anais Salvador: SBEM, 2003. 1 CD-Rom.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.