

O Ensino de Números Inteiros no Ensino Fundamental

Adolfo César Souza Mariano¹

Fábio Alexandre de Matos²

Resumo: A partir da verificação de muitas dificuldades apresentadas pelos alunos com relação ao estudo dos números inteiros, apresentamos aqui uma discussão, baseada em nossa prática pedagógica, sobre o trabalho do professor de matemática da educação básica, a partir do 6º ano, onde são apresentados conceitos elementares da teoria. Apresentamos ainda, uma mudança de visão do professor em relação à sua importância no processo de ensino aprendizagem e a necessidade de intervir de forma eficaz junto ao aluno. O objetivo desse trabalho é chamar o professor de matemática a assumir sua responsabilidade diante do aluno e da sociedade, como agente de fundamental importância no desenvolvimento de toda uma geração.

Palavras-chave: Números inteiros. Ensino de Matemática. Afetividade. Formação continuada. Valorização do professor.

¹Aluno de Mestrado Profissional em Matemática, Turma 2011
Instituição: Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ
E-mail: adolfocesarmariano@yahoo.com.br

²Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento de Matemática e Estatística - DEMAT, UFSJ
E-mail: fabio.ufsj@gmail.com

1 Introdução

Sempre ouvi dizer que Matemática é para poucos e que apenas pessoas muito inteligentes conseguem aprender matemática. Muita gente fala, com certo orgulho, que não sabe nada de matemática, mas vive muito bem sem ela. Que não sabe para que inventar tanta coisa na escola, se a gente não precisa disso pra quase nada, a não ser se quiser ser engenheiro ou coisa parecida. Aposto que nada disso é novidade pra você que está lendo esse trabalho agora.

Porém, alguns questionamentos são importantes para entendermos a origem desse pensamento tão generalizado a respeito dessa disciplina: Quando é que a pessoa começa a associar matemática com dificuldade? Por que isso acontece de forma tão generalizada no Brasil e não em muitos outros países? Por que algumas culturas se destacam positivamente no campo das ciências exatas, como se fosse uma coisa natural? O que faz uma criança, que em seus primeiros contatos com os números e a contagem mostra-se cheia de entusiasmo e encantamento, demonstrar aversão e medo diante de cálculos e operações algébricas simples quando adolescente? Não trataremos aqui de responder a todas estas questões, mas fica evidente que no processo ensino aprendizagem existem muitos fatores, interna e externamente à escola, que contribuem para o sucesso ou fracasso da formação sólida dos discentes.

”A educação do homem existe por toda parte e muito mais do que a escola, é o resultado da ação de todo o meio sócio-cultural sobre os seus participantes. É o exercício de viver e conviver o que educa.”(Brandão, pág. 47)

Nossa contribuição neste trabalho é apresentar, a partir das reflexões feitas durante o PROFMAT, o que o professor de matemática deve saber e fazer para melhorar realmente o ensino de matemática no Brasil. Quero mostrar que isso é possível quando o professor pensa globalmente, mas age localmente com eficiência e competência. O foco desse trabalho é chamar o professor de matemática a assumir sua responsabilidade diante do aluno e da sociedade, ciente de que o futuro de toda uma geração de alunos depende, em grande parte, de sua atuação.

2 O Problema a Ser Resolvido

Primeiramente, buscaremos lembrar como estão distribuídos os conceitos matemáticos, nas séries iniciais, nos programas de ensino mais comuns atualmente (SMED - BH - MG, SEE - MG, SEE - SP).

Primeiro ano

No primeiro ano, as crianças conhecem os números e os relacionam com as quantidades que representam. Além disso, são apresentados os fundamentos da adição, medida de comprimento, comparação, lateralidade e figuras geométricas simples.

Segundo ano

Neste ano, sistematizam-se a adição e o conceito de valor relativo com números de até dois algarismos, um aprofundamento dos conceitos introduzidos no ano anterior.

Terceiro ano

Aqui são introduzidas as operações de subtração e multiplicação, assim como a sistematização da linguagem de resolução de problemas simples, com números e geometria.

Quarto ano

Durante o quarto ano do ensino, a criança já deve ser capaz de realizar mentalmente operações simples de adição e subtração, além de resolver problemas simples de multiplicação. Além disso, são trabalhados os conceitos de divisão.

Quinto ano

Espera-se que a criança saiba os fatos fundamentais (tabuada) e seja capaz de resolver problemas com uma incógnita. É nessa fase que é apresentado o conceito de conjunto dos números naturais, indicando os números utilizados até então.

Sexto ano

Neste ano da formação, o primeiro com professores com formação específica, toma forma a sistematização da linguagem de conjuntos e são apresentados formalmente os conjuntos dos naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais. A álgebra e a aritmética apresentam uma

distinção formal e as incógnitas passam a ser representadas por letras, onde os enunciados recebem o nome de equação.

O que se verifica é que nesse caminho, algumas crianças que percebiam, no primeiro ano com grande satisfação, que eram capazes de relacionar quantidades com os números e cores com seus nomes, perdem todo o encanto pela Matemática e passam a odiar e temer qualquer coisa que se relacione com esse assunto. Não nos cabe procurar culpados, mas uma alternativa que possibilite resgatar o gosto pelo estudo da Matemática, alicerçado numa inicial mudança de paradigma, que é a aversão a essa disciplina já arraigada na mentalidade dos pré-adolescentes que ingressam no sexto ano do ensino fundamental. Alguns teóricos defendem a questão do lúdico e dos jogos matemáticos, mas é importante não se perder de vista a dureza inerente aos conceitos e ao estudo sistemático.

Elon Lages Lima escreve: ... “Matemática não se aprende passivamente. Os exercícios ensinam a usar conceitos e proposições, desfazem certos mal-entendidos, ajudam a fixar na mente ideias novas, dão oportunidade para explorar as fronteiras da validade das teorias expostas no texto e reconhecer a necessidade das hipóteses, apresentam aplicações dos teoremas demonstrados e informam o leitor sobre resultados adicionais ...” [Curso de Análise, vol.1].

Portanto, não é possível apenas “dourar a pílula”, é necessário convencer os alunos de que a Matemática pode ser compreendida e apreciada, que vale o sacrifício de ser estudada, além do mais básico, cobrado pelos livros didáticos. O professor, que a partir dessa série é um especialista, licenciado em Matemática, precisa transmitir ao aluno não apenas o conhecimento matemático que possui mas, principalmente, o encantamento pela Matemática, o desejo de aprender cada vez mais e a paixão que tem pelos assuntos trabalhados em sala de aula.

Isso deve ser feito de forma natural, contando para os alunos a sua própria trajetória, o que o atrai nessa disciplina, porque sente satisfação em procurar e resolver problemas de matemática, de forma que o aluno possa perceber que, assim como outros interesses, a matemática faz parte de sua vida e não somente de algumas aulas, presentes na grade de disciplinas da escola.

O aluno não deve ser treinado, mas cativado pelo entusiasmo do professor, que deve motivar que seu aluno não interrompa seu estudo na lição apresentada, mas deseje aprofundar-se sempre mais nos assuntos em questão. O enfoque desse nosso trabalho e, por que não dizer, nosso objetivo ao apresentá-lo, é mostrar que o professor de Matemática, ao se deparar com muitos alunos que, em seu percurso inicial de escolarização, tiveram más experiências com a disciplina, deve se empenhar para que possam se tornar amantes da Matemática, ou seja, queremos “resgatar as almas” dos alunos a partir de um trabalho de ensino e aprendizagem focado especialmente nas relações afetivas que o professor seja capaz de promover, tanto entre os alunos e o conhecimento como entre as pessoas envolvidas nesse processo.

A maior dificuldade quando se fala nessa relação interpessoal é imaginar: como fazer isso? Claro que não existe uma receita e tampouco uma única maneira de fazê-lo, mas o professor pode aproximar-se de grupos de alunos e perceber seus interesses e, especialmente fora das aulas, apresentar a eles o quanto existe de matemática naqueles assuntos que lhes interessam. Por exemplo, com os alunos que usam skate, falar das questões relacionadas às medidas das pistas, dos diversos tamanhos de skate e suas diferentes aplicações etc. Se os alunos se interessam por esportes, falar das questões estatísticas e das probabilidades envolvidas em

cada modalidade etc. São nessas situações que enfatizamos a grande criatividade que o professor deve desenvolver em seu trabalho de construção do conhecimento.

3 O Ensino de Números Inteiros

Os números inteiros, apresentados formalmente no sexto ano, apresentam situações que geram bastante dificuldade e que merecem devida atenção, para que não se torne um grande problema para o desenvolvimento adequado das habilidades matemáticas. Uma das maiores dificuldades no entendimento das propriedades de números inteiros está na representação dos números negativos, pois exige um nível de abstração que, para grande parte dos alunos, não foi satisfatoriamente trabalhada. Muitos professores pensam que se deve ensinar, nas séries iniciais, apenas o que pode ser contextualizado, concreto, relegando a planos inferiores os aspectos mais importantes da Matemática, que são exatamente a abstração e a generalização. Assim, muitos alunos não conseguem, em um primeiro momento, compreender como podem existir quantidades negativas ou, de outra forma, como as faltas podem ser representadas por números assim como as quantidades, que já eram representadas pelos números naturais.

Nessa etapa, como já mencionado, acontece uma mudança no perfil do professor que atua no sexto ano, em comparação aos docentes dos cinco primeiros anos. Temos agora o profissional licenciado em matemática, formado com uma grande ênfase no conteúdo a ser trabalhado e, por isso mesmo, com grande responsabilidade no desenvolvimento do raciocínio matemático do aluno. É importante ressaltar que, nesse trabalho, não queremos fazer uma crítica ao modelo de formação dos professores de matemática mas, à luz desse projeto pioneiro, o PROFMAT, conclamar o professor de matemática a assumir seu papel de protagonista na escola, visando potencializar no aluno a capacidade de aprender matemática.

É muito importante lembrar que essa é a única oportunidade que o aluno tem, na educação básica, de aprender alguma coisa de teoria dos números, pois, depois dessa etapa, teremos apenas aplicações desses conceitos. Portanto, é quase certo que, se o aluno não adquire, nessa ocasião, um conhecimento sólido, não terá condições de desenvolver a contento as habilidades de cálculo esperadas para as séries subsequentes. Por isso escolhemos esse tópico como assunto para o nosso trabalho.

O professor precisa, diante dessa realidade, trabalhar o conceito do número negativo paralelamente ao desenvolvimento da abstração matemática, mesmo que considere que esta já deveria estar presente em um nível considerável. Faz-se necessário um retrocesso aos processos cognitivos previstos para as séries iniciais que, muitas vezes por deficiências do próprio sistema educacional, não são trabalhados satisfatoriamente pelos estabelecimentos

de educação infantil. Não é produtivo, nesse momento, ficar procurando culpados pelas deficiências já apresentadas pelos alunos, mas sim buscar de todas as formas possíveis sanar essas deficiências, buscando o melhor aproveitamento do tempo e esforço dispendidos. Portanto, é mister retornar aos fatos fundamentais, à tabuada (que por muito tempo foi vista como uma vilã, pois era considerada como uma memorização inútil), aos probleminhas de adição e subtração, apresentando gradativamente problemas onde é impossível tirar quantidades maiores das menores, levando o aluno a perceber que, em muitas situações reais, essas operações são realizadas e, provavelmente, deve haver alguma forma de representar esses fatos de maneira escrita.

Não podemos esquecer de considerar que, teoricamente, parece uma tarefa muito simples executar esse processo de trabalho, mas na prática, acontece que teremos alunos em inúmeros níveis de abstração e, devido à própria idade dos adolescentes, não temos o empenho desejado daqueles que se encontram em níveis inferiores nem a paciência necessária aos que já atingiram níveis considerados satisfatórios e, como já afirmamos anteriormente, não temos a facilidade de separar os alunos por grupos de interesse ou de facilidade de aprendizagem. O professor precisa, em cada turma de alunos, estabelecer regras e estratégias a fim de atingir o maior número possível de alunos, atendendo-os em suas necessidades individuais.

Para exemplificar, apresentaremos uma situação verídica, onde a participação do docente, com criatividade, foi capaz de gerar resultados satisfatórios.

A professora Vera, ao ensinar aos alunos o Quadro Posicional, verificou que a grande dificuldade era entender como o mesmo número 2 poderia valer quantidades diferentes (20, 2000, 200) e ainda ter nomes diferentes. Para tentar sanar a dúvida, ela usou então a seguinte comparação: - Vocês conhecem a Valéria, da novela Carrossel? Ao ter a resposta positiva, continuou. - Mas vocês sabem seu nome da vida real? Novamente teve resposta positiva. - Pois é. Se ela mudar de novela, não vai continuar chamando Valéria, não é? Vai ter um nome diferente em cada novela. Com os Algarismos acontece a mesma coisa! Quando ele muda de posição dentro do número (unidade, dezena, centena), muda também de valor e de nome.

Segundo seu relato, esse exemplo ajudou muitos alunos a entenderem o conceito de valor posicional e ainda muitos alunos ficaram felizes de saber que Matemática tem alguma coisa a ver com novela.

Para os alunos do 6o. ano é importante construir um “lúdico maduro”, voltado para os interesses dos adolescentes, que os faça associar a Matemática com a sua própria vivência e como algo de que possa se apropriar e transformar, entendendo como ela está presente em cada nova tecnologia e também em cada antigo conhecimento, sua aplicação desde as mais antigas máquinas desenvolvidas pela humanidade até o mais moderno chip de computador. O aluno deve ser capaz de perceber que, sabendo utilizar e compreender Matemática e suas regras (axiomas, postulados, corolários etc) sua vida pode ser facilitada, compreendida e muitas vezes ressignificada.

Outro entrave comum no trabalho do professor de Matemática do ensino fundamental, principalmente a partir do 6º ano é a falta de um planejamento de aula individual, muitas vezes provocada pela grande quantidade de conteúdo prevista para ser trabalhada em cada

série/nível de ensino. O professor precisa, diante dessa exigência do sistema, negociar com sua escola ou rede de ensino, argumentando a grande importância desse conteúdo, centrar sua atenção em desenvolver em seus alunos a autonomia para estudar, incentivando sua criatividade e, como já dissemos, estimulando a sua capacidade de abstração e generalização pois, dessa forma, seu trabalho de apresentação dos conteúdos será mais proveitoso e, num futuro próximo, seus alunos já serão capazes de, por conta própria, buscar o conhecimento de forma autônoma e produtiva. Geralmente é possível fazer uma adequação do currículo dentro dos tempos escolares que viabilize esse trabalho.

Além da abstração necessária ao aluno para que compreenda o conceito dos números negativos, outra grande dificuldade que se apresenta logo em seguida é a realização das operações com esses números, uma vez que segue diretamente da compreensão do conceito. Um erro bastante comum é apresentar as operações antes de se garantir que os alunos tenham compreendido o conceito da representação dos números negativos como quantidades contabilizadas como a falta de alguma coisa ou, como alguns professores preferem trabalhar, como dívidas a serem pagas. Assim, somente após terem se apropriado desse conceito, os alunos podem entender o que é uma soma, ou subtração de números negativos, uma multiplicação ou uma divisão entre positivos e negativos e, só depois desse entendimento, devem ser apresentadas as “regras” dos sinais (aquelas que, se não forem entendidas, são inclusive impossíveis de serem memorizadas).

Por isso enfatizamos a necessidade do planejamento individual de aulas (sugestão em anexo), para que o professor já perceba que serão necessárias muitas aulas apenas para a apresentação do conceito, até que os alunos tenham alcançado a compreensão satisfatória e a abstração necessária para o próximo passo, que é operar com esses números. O professor nunca pode perder de vista que esse assunto, que para ele é muitíssimo simples, para os adolescentes que ele instrui apresenta uma dificuldade imensa, quase intransponível, pois representa uma ruptura de concepção e uma quebra de paradigmas muito brusca, pois o aluno para de raciocinar apenas com as quantidades contáveis para perceber que o que falta também pode ser medido e representado. É imprescindível que o professor tenha consciência do que representa, cognitivamente, essa compreensão de um conceito tão abstrato nessa fase da adolescência.

Mais um fator importante a ser considerado é a quantidade e a qualidade das interferências externas à escola na vivência dos alunos. Eles estão fazendo parte da vida social de suas famílias e comunidades e estão também experimentando sua autonomia como cidadãos, tendo direito a dar as suas opiniões em alguns momentos e, em outros, tendo suas ambições tolhidas por completo. É natural que estejam tentando descobrir, dentro da escola, qual é sua real importância e poder de ação e decisão. A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação prevê essa diversidade de espaços educacionais:

”A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 1o - Esta lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2o - A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à procura e à prática social.”(LDB, 1996, Art. 1º)

Existem momentos em que ocorrem embates de ideias e pessoais que podem interferir de forma perigosa no trabalho do professor e, por consequência, de toda a escola. O professor deve, portanto, ter muita coerência em suas ações e um registro completo de tudo o que ocorre em sua sala de aula para se resguardar pessoalmente e, além disso, precisa ter o apoio da estrutura escolar para poder realizar seu trabalho com autonomia e produtividade.

Após termos garantido que os alunos conseguiram apreender os conceitos fundamentais do conjunto dos números inteiros e já possuem um grau de abstração suficiente para compreender a representação dos números negativos, podemos passar para a fase das operações básicas. Não custa repetir que o professor deve ter muita paciência e refrear sua ansiedade diante das dificuldades dos alunos, pois esse assunto parece ser muito simples, para quem já tem o conhecimento formalizado e consolidado, mas para os iniciantes, é muito árdua essa construção. As discussões em grupo tem sido muito úteis na introdução das operações com inteiros, pois possibilitam uma intervenção menos técnica, ao serem propostas soluções pelo próprio grupo de alunos e discutidas as opções mais prováveis de estarem certas, sob supervisão do professor, é óbvio. Como existe a possibilidade do erro, é muito importante o estímulo à participação de todos e principalmente o cuidado com o respeito mútuo durante esse tipo de trabalho.

A construção das operações com os números inteiros ocorre paralelamente à intervenção dos outros professores, que estarão trabalhando geografia e ciências com esses mesmos alunos. É muito interessante que se busque um trabalho conjunto, principalmente quando se fala de altitudes negativas (em relação ao nível do mar) ou em temperaturas negativas (principalmente na escala Celsius), para que o aluno perceba que esse assunto, que parecia tão distante e abstrato, também está presente nas outras disciplinas e, finalmente, faz parte da vida real. O professor precisa favorecer ao máximo a interação da matemática com as outras disciplinas, pois não são muitas as oportunidades de fazê-lo.

O trabalho com as operações continua com a apresentação de situações problema nas quais apareçam as aplicações práticas dos números inteiros. Ressaltamos novamente a importância da resolução dos exercícios nessa fase de consolidação do conceito, também como forma de avaliar se realmente os alunos estão conseguindo perceber a operação necessária e, mais especificamente, operar corretamente com os números negativos. É fundamental a intervenção do professor no sentido de incentivar os alunos a resolverem individualmente os exercícios e, mesmo que não apresentem o resultado correto nas primeiras tentativas, que continuem tentando resolvê-los e explicitem o raciocínio envolvido, a fim de perceber e sanar possíveis deficiências na compreensão do conceito.

Mais uma vez, focamos nossa atenção a um aspecto que é negligenciado em todas as teorias da educação, mas que na realidade de sala de aula, atinge proporções importantes, que é aquele aluno que simplesmente não quer fazer as atividades propostas, não atende às solicitações do professor e ainda atrapalha os colegas quando querem participar das aulas e atividades. As teorias epistemológicas sempre tratam dos alunos que querem aprender e, dessa forma, é fácil perceber o papel do professor como facilitador dessa aprendizagem. Porém, o desafio de tratar e conviver com o que atrapalha o professor de desempenhar essa que é sua função primordial muitas vezes é desconsiderado e o fracasso escolar de muitos deixa de ser debitado em sua própria escolha de não participar.

Qual deve ser, portanto, a postura do professor de matemática diante desse grupo de alunos que se recusa a se esforçar o mínimo para participar do processo de aprendizagem? As escolas devem dar suporte para o professor no sentido de mobilizar as famílias, que são responsáveis pelos menores de dezoito anos, dividindo com elas a responsabilidade pela motivação dos alunos a frequentarem e participarem das aulas. Todo adolescente precisa ter claros seus direitos e suas responsabilidades. À escola cumpre resguardar muitos direitos desses adolescentes e crianças, mas as famílias tem obrigação de lhes cobrar o cumprimento de seus deveres. A escola não pode ser omissa nas oportunidades que tem de exigir das famílias que cumpram o que lhes cabe nesse processo de desenvolvimento dos alunos. E o professor precisa ter esse respaldo por parte da escola, sob pena de não conseguir realizar o seu trabalho a contento.

Com relação ao conteúdo trabalhado, temos percebido que, se seguidas as etapas anteriores sem pressa e com bastante cuidado na aferição das avaliações parciais de apreensão e entendimento do conceitos apresentados, em cerca de três a quatro meses os alunos estarão trabalhando com bastante desenvoltura e segurança com os números inteiros, que servirão de base para muitos outros assuntos, tratados a partir do sétimo ano do ensino fundamental. A matemática apresenta, entre outras, essa peculiar característica: a necessidade de um acúmulo de informações anteriores (pré-requisitos) para que se consiga dar significado a outras informações recebidas. Daí a importância de se gastar um tempo relativamente grande com essa questão dos números inteiros (especialmente os negativos).

É muito importante ressaltar que, em condições ideais e com um público escolhido, classificado por interesse e com habilidades bem desenvolvidas no campo da matemática, como acontece por exemplo na OBMEP, é fácil produzir resultados excelentes, com aulas de nível elevado e grande aproveitamento por parte dos alunos. No entanto, o nosso trabalho objetiva apresentar propostas de trabalho reais, exequíveis nas escolas públicas de ensino fundamental, principalmente. Sabemos, inclusive por experiência própria, que nessas escolas temos um público altamente heterogêneo, com uma considerável maioria que sequer reconhece a importância do conhecimento acadêmico em sua vida cotidiana, sendo que muitos alunos frequentam a escola por motivos diversos ao processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, a função do professor de matemática, nesse contexto, suplanta a mera exposição do conteúdo e passa a ser a de apresentar aos adolescentes a beleza da matemática como ciência e o gosto pelo estudo desse ramo do conhecimento, valendo-se de uma sólida formação na área e, principalmente, de um entusiasmo contagiante em relação ao conteúdo trabalhado. Não queremos que esse trabalho pareça mais uma teoria de educação, que fica muito bonita nos escritos acadêmicos mas se esvazia nos corredores das academias. Nossa proposta é que o professor se aproprie de sua autoridade e cumpra com êxito sua responsabilidade de ensinar matemática nas escolas públicas de nosso país.

4 Considerações Finais

O trabalho de ensino de matemática deve ser encarado como um processo complexo, pois representa muito mais que o desenvolvimento de alguns conteúdos específicos, relacionados ao conhecimento acadêmico, mas sim o desenvolvimento de uma nova forma de ver as coisas e uma maneira totalmente diferente de raciocinar diante do mundo e dos acontecimentos. A matemática deve ser encarada como uma ferramenta para o reconhecimento e ressignificação da realidade em que as pessoas (professores e alunos) estão envolvidas. O professor de matemática deve procurar sempre uma maior especialização nos assuntos relacionados à própria matemática e, indispensavelmente, aos aspectos ligados à maneira como os alunos aprendem e se relacionam com o conhecimento. O principal adversário do professor é acomodar-se com a formação que já tem e não buscar todas as oportunidades de ampliar seus conhecimentos e sua capacidade de exercer com excelência sua função de facilitador da aprendizagem dos seus alunos. Como dizia Paulo Freire, devemos reinventar a educação.

É importante que os professores sejam incentivados a aprimorarem sua formação, tanto no que se refere aos conteúdos a serem trabalhados com os alunos quanto às questões didáticas e de metodologia de ensino. O papel do professor é fundamental na melhoria dos resultados do país relacionados à capacidade das pessoas resolverem problemas de matemática. Uma qualidade indispensável ao bom professor de matemática é a vontade de fazer com que seus alunos venham a perceber a beleza dessa ciência e tenham vontade de conhecer e dominar cada vez mais o conhecimento matemático.

O professor precisa ter criatividade, para conseguir utilizar os recursos disponíveis (pessoais, didáticos, materiais) de forma a construir com os alunos uma relação onde o aprendizado de matemática aconteça de forma efetiva. Isso só é possível se o professor possui uma sólida formação conceitual e o desejo de que os seus alunos realmente sejam transformados pelo conhecimento matemático acumulado pela humanidade. Não queremos de forma alguma esquecer os diversos problemas sociais e estruturais que perpassam as questões da educação escolar no Brasil, mas apresentar o que de efetivo o professor pode fazer, a curto prazo, em seu âmbito de atuação.

”O mais importante nessa palavra, ”reinventar”, é a idéia de que a educação é uma invenção humana e, se em algum lugar foi feita um dia de um modo, pode ser mais adiante refeita de outro, diferente, diverso, até oposto.”(Brandão, pág. 99)

O professor deve ter a clareza de que uma sólida formação em matemática, aliada a uma grande capacidade criativa, possibilitará utilizar os recursos que tiver à sua mão para construir com seus alunos uma aprendizagem definitiva e significativa dos conhecimentos acumulados pela humanidade em relação à matemática. É impossível o professor querer fazer um trabalho solitário, devendo contar com o auxílio das outras áreas do conhecimento (transdisciplinaridade), com a estrutura da escola e com a participação das famílias dos alunos nesse processo amplo e contínuo que é aprender.

Enfatizamos o ensino de números inteiros, devido à sua importância no desenvolvimento matemático dos alunos, pois é o único momento da educação básica em que terão contato com a teoria dos números, mas essa perspectiva deve ser estendida às outras séries e níveis de ensino, pois trata-se de encarar o aluno de uma forma mais abrangente, considerando todos os ambientes em que esse aluno se encontra, além do ambiente escolar, visando o desenvolvimento de um sólido alicerce em sua formação matemática.

Muito do que está sendo apresentado nesse trabalho é fruto de minha própria prática, especialmente após a entrada no PROFMAT, que provocou em mim uma crítica mais radical à minha postura diante dos alunos e de suas dificuldades e é sensível a diferença que isso faz no rendimento dos aprendizes. Outras ideias, principalmente no que se refere à metodologia das aulas e aos planejamentos, carecem de mais tempo para serem implementadas e verificar-se os resultados que produzirão. Mas isso é um assunto que pode ser abordado futuramente, por mim ou por outros que compartilhem desse mesmo interesse.

5 Agradecimentos

Agradeço à CAPES, à SBM e ao IMPA pela brilhante iniciativa de implantar um programa dessa magnitude do PROFMAT, que me propiciou uma oportunidade de continuar meus estudos que, sem esse programa e ainda o incentivo de bolsa de estudo, seria, se não um sonho impossível, adiado por bastante tempo.

Agradeço à UFSJ, por ter aderido a esse programa desde a primeira edição, ao Prof. Dr. Carlos Alberto Raposo da Cunha, coordenador local, por seu incansável empenho para propiciar as melhores condições para os discentes, ao Prof. Fábio Alexandre de Matos, que me orientou nesse trabalho, e a toda Equipe docente do PROFMAT-UFSJ, pelas excelentes aulas oferecidas e pelo compromisso de todos com a minha formação acadêmica.

Finalmente, agradeço aos colegas da turma de 2011, pelo incentivo e colaboração, principalmente nas preparações para as avaliações e trabalhos das disciplinas, à minha família, pelo sacrifício das horas de companhia e compreensão nos momentos de reclusão e estudo e, acima de tudo, agradeço a Deus, que me apresentou essa oportunidade e me deu saúde e capacidade para chegar ao final de mais essa etapa.

Referências

BRANDÃO, Carlos Rodrigues **O que é Educação**. 24. ed. São Paulo: Brasiliense, 1989.

BRASIL, Presidência da República. **Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

FREIRE, Paulo **Professora sim, tia não: Cartas a quem ousa ensinar**. 7 ed. São Paulo: Olho d'Água, 1995.

LIMA, Elon Lages **Curso de Análise - vol. 1**. 13. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2011.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais [PCN] para a área de Matemática no ensino fundamental (www.mec.gov.br/sef/estruct2/pcn/pdf/matematica.pdf)

<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/numeros-negativos-429031.shtml>

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18224/000728093.pdf?sequence=1>

Anexo

Planos de Aula

Assunto: Números Inteiros

Objetivos

- Identificar e compreender o uso dos números negativos em situações do cotidiano;
- Solucionar situações-problema que envolvam números negativos, utilizando-se de diferentes estratégias de resolução.

Conteúdos

- Números negativos (conceito)
- Representação dos números negativos
- Adição e subtração com números negativos

Público alvo: alunos de sexto e sétimo ano.

Tempo estimado: 5 aulas

Desenvolvimento das atividades

Aula 1

Objetivo específico: familiarização e identificação do uso dos números negativos.

Desenvolvimento: Proponha aos alunos a seguinte situação: Um termômetro foi colocado na cidade de Campos do Jordão e marcou dez graus acima de zero durante o dia e um grau abaixo de zero durante a noite. Como posso representar as temperaturas registradas nesta cidade, utilizando símbolos e algarismos matemáticos?

Com essa situação, pretende-se que os alunos discutam e utilizem os conhecimentos que possuem em sua experiência cotidiana (ao ver noticiários, previsões do tempo, jornais, etc.) e

verifiquem a necessidade da utilização dos símbolos matemáticos + (para números positivos) e - (para números negativos). Ou seja, trata-se de um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a utilização dos números negativos.

Durante a discussão entre os alunos, circule pela classe, observando como estão resolvendo a questão, tomando cuidado para não dar pistas, de modo que os alunos façam a atividade utilizando seus próprios recursos.

Após a discussão nos grupos, o professor abrirá a discussão entre todos os alunos, solicitando que cada grupo diga a forma de representação que utilizou. O professor então anotará as representações no quadro e em seguida discutirá com a classe qual seria a forma mais adequada.

Possível forma de representação das temperaturas:

Durante o dia: 10°

Durante a noite: $- 1^{\circ}$

Aula 2

Objetivo específico: Familiarização com as utilizações dos números negativos.

Desenvolvimento: Peça para que os alunos (em grupos) pesquisem em jornais e revistas outras situações de utilização dos números negativos.

Após a pesquisa, os alunos deverão registrar através de colagem ou ilustração em cartolina, as situações pesquisadas.

Em seguida, cada grupo apresentará para a classe o resultado de sua pesquisa e explicará a utilização dos números negativos em cada situação.

Exemplos de situações que podem ser selecionadas pelos alunos: manchetes indicando queda na bolsa de valores, tabelas ou gráficos que contenham números negativos, etc.

Pretende-se com esta atividade que os alunos se familiarizem com as utilizações dos números negativos. Em caso de os alunos não conseguirem explicar a utilização, o professor deve auxiliar para facilitar o entendimento.

Aula 3

Objetivo específico: Resolução de problemas individualmente.

Desenvolvimento: Proponha situações-problema a serem resolvidas utilizando a representação dos números negativos.

Exemplo de situação-problema:

Imagine que uma pessoa tem 500 reais depositados em um banco e faça sucessivos saques:

1º saque: 200

2º saque: 100

3º saque: 300

Qual o saldo no banco dessa pessoa após os saques?.

Possível solução para esta situação-problema:

- Descontar ou contar pra trás. Isto é, ir diminuindo a cada saque: após o primeiro saque restam 300 na conta, após o segundo saque restam 200 na conta e após o terceiro saque, o saldo fica negativo em 100. Ou seja, o saldo no banco será de - 100.

Outros exemplos de situações problema: Apresentar uma tabela com resultados de um campeonato de futebol e pedir aos alunos o saldo de gols de cada time; Apresentar várias alterações de temperatura observadas por um laboratório de pesquisas climáticas no deserto e pedir aos alunos para representar em uma tabela; Mostrar diferentes fusos horários, com sua representação em relação ao GMT e pedir aos alunos para calcular as horas e diversos países do mundo etc.

Aula 4

Objetivo específico: Aumentar a compreensão e operacionalização com números negativos.

Desenvolvimento: Adaptação do jogo Pega-varetas. Confeccione o jogo (*) com os alunos ou distribua os jogos para os grupos, porém mude os valores de cada vareta, por exemplo:

amarelas valem -10 pontos,

vermelhas valem -5,

azuis valem 1,

verdes valem 5 e

o preto vale 10.

O objetivo é somar as varetas que cada um retirar da mesa. Ganha quem obtiver o maior número positivo ou o menor número negativo.

Os valores de cada vareta e as regras podem ser alterados de acordo com o aprendizado da turma.

(*) Para confeccionar as varetas, pode-se utilizar varetas de pipa, cortando-as em comprimentos iguais (cerca de 25cm) e, em seguida, pintando-as com tinta guache nas cores indicadas acima.

Com este jogo, pretende-se que os alunos aumentem sua compreensão e operacionalizem, através da adição e subtração, os números negativos.

Aula 5

Objetivo específico: Atividade de sistematização.

Desenvolvimento:

1º momento: Discussão com a classe:

O professor fará a seguinte pergunta para a classe: De acordo com as atividades desenvolvidas até agora, os números naturais (inteiros positivos) são suficientes para expressar todas as situações do cotidiano? Dê exemplos.

Espera-se que os alunos já tenham percebido que os números naturais não são suficientes para expressar algumas situações do cotidiano, sendo necessário então o uso dos números com sinais (inteiros positivos e inteiros negativos). Como exemplo, os alunos podem citar o termômetro (que pode marcar temperaturas positivas, acima de zero, ou negativas, abaixo de zero).

O professor explicará que o conjunto dos números positivos e negativos é chamado de Conjunto dos Números Inteiros (Z).

2º momento: Atividade prática:

Após a discussão, proponha aos alunos a seguinte atividade:

Desenhe um termômetro e represente nele as temperaturas registradas nas cidades:

- a) Aracaju: 20°C
- b) Campos do Jordão: -5°C
- c) São Paulo: 15°C

Espera-se que os alunos percebam que, tendo como origem a temperatura 0°C , o termômetro registra acima de 0°C as temperaturas positivas e abaixo de 0°C as temperaturas negativas.

Aula 6

Objetivo específico: Avaliação.

Desenvolvimento: Na 6ª aula, o professor pedirá para os alunos inventarem situações-problema envolvendo números negativos individualmente.

Em seguida os alunos deverão formar duplas e irão trocar as situações, ou seja, cada aluno vai resolver a situação proposta por outro. Após a resolução as duplas discutem e corrigem as situações propostas.

Durante esta atividade, o professor orientará os alunos, auxiliando-os a registrar as situações-problema e sua viabilidade de resolução. Assim, poderá avaliar a compreensão dos alunos sobre o tema proposto.