



## **As quatro operações aritméticas: ensino e aprendizagem numa perspectiva conceitual**

Fernanda **Fetzer**

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Brasil

[ferfetzer@gmail.com](mailto:ferfetzer@gmail.com)

### **Resumo**

O processo de aprendizagem das quatro operações aritméticas – adição, subtração, multiplicação e divisão - no 6º ano do Ensino Fundamental é o objeto de estudo de uma investigação que integra o Programa de Iniciação Científica-PIBIC, tendo a seguinte questão norteadora: há melhoria na compreensão do aluno no que se refere às operações matemáticas elementares, quando ele é considerado sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem? Para o desenvolvimento do estudo foi escolhida a abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, com os seguintes procedimentos metodológicos: observação, registros escritos e grupo focal. A pesquisa é realizada com uma turma de 6º ano de uma escola pública de um município paranaense e fundamenta-se na engenharia didática. O indicador dos resultados ao final da investigação será a contribuição para a melhoria da compreensão do conhecimento científico e escolar com relação às operações aritméticas, principalmente com base nas estruturas conceituais referentes a elas.

*Palavras chave:* educação matemática, aprendizagem matemática, resolução de problemas, engenharia didática, operações aritméticas, situações didáticas.

### **Apresentação**

Um dos temas mais discutidos nas últimas décadas é a relação entre a educação matemática e a inteligência, principalmente porque se percebe que as habilidades humanas não são essencialmente adquiridas em sua formação biológica, mas a partir de diversos instrumentos que ampliam nossa capacidade de percepção, ação e resolução de problemas.

O desenvolvimento destes instrumentos e o aprimoramento do conhecimento sobre eles são adquiridos principalmente com a formalização do saber, na escola, sendo essa uma importante

intervenção do professor na construção do conhecimento do aluno. Infelizmente, às vezes, este trabalho se restringe ao “ensino de técnicas ou instrumentos que poderão ser utilizados pelos alunos na vida prática para solucionar problemas”. (Nunes, 2005, p. 35.)

Técnicas e instrumentos têm seu valor no conhecimento matemático, contudo, se não forem aliados à compreensão conceitual de cada conteúdo a ser estudado, trazem um ensino cada vez mais voltado à aprendizagem receptiva e mecânica, sem real interesse na significância que o ensino deve proporcionar ao aluno.

Nas séries finais do Ensino Fundamental, percebe-se que há uma grande defasagem no conhecimento matemático vindo das séries iniciais, principalmente por relacionar, e muitas vezes limitar, as quatro operações elementares de adição, subtração, multiplicação e divisão com o desenvolvimento correto de algoritmos que simplesmente resolvem o problema proposto.

Entretanto, as dificuldades começam a surgir quando é lançada, por exemplo, uma situação-problema, em que além de desenvolver um algoritmo de operação, o aluno ainda deve interpretar o que está escrito e compreender que operação deve ser utilizada para a resolução.

Para ilustrar este caso, retomo os resultados de uma pesquisa já concluída, na qual trabalhei em torno do seguinte problema: o que poderia mudar na relação aluno e aprendizagem Matemática se a opinião deste fosse ponto relevante no planejamento da aula do professor? A pesquisa apontou que os alunos têm percepções significativas sobre o processo ensino-aprendizagem, as quais podem e devem ser consideradas pelo professor no planejamento docente. Os resultados obtidos também possibilitaram comprovar as fragilidades na aprendizagem matemática nas séries iniciais e principalmente as dificuldades que os alunos ainda apresentam na compreensão das operações elementares.

Com algumas situações-problemas propostas aos discentes, apenas 24% deles conseguiram resolver completamente aqueles relacionados ao conteúdo estruturante Números e Álgebra, ou seja, conseguiram compreender o problema proposto e utilizar o algoritmo adequado à resolução daquela situação-problema.

A partir das reflexões e análises sobre os resultados obtidos naquela investigação é que surgiram novos questionamentos sobre as causas que originam tantas dificuldades nos alunos relacionadas às operações básicas da matemática, gerando o problema de pesquisa: “Há melhoria na compreensão do aluno ingressante no 6º ano do Ensino Fundamental, no que se refere às operações matemáticas elementares de adição, subtração, multiplicação e divisão, quando ele é considerado sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem pelo professor?”

Portanto, o trabalho relatado nesta comunicação é oriundo dos resultados parciais da investigação realizada em 2009/2010, a qual está centrada no estudo da aprendizagem matemática quanto à compreensão das quatro operações básicas e aos conceitos a elas relacionados, de forma a valorizar a participação do discente no processo ensino e aprendizagem.

### **Os caminhos da pesquisa**

A engenharia didática é uma metodologia de pesquisa utilizada em didática da matemática, chamada assim pela estreita relação que tem com o trabalho de um engenheiro “cuja produção exige sólido conhecimento científico, básico e essencial, mas também exige enfrentamento de problemas práticos para os quais não existe teoria prévia - momentos em que é preciso construir soluções.” (Carneiro, 2005, p.89).

É uma metodologia que busca contemplar a pesquisa tanto no seu campo teórico quanto experimental. Desta forma, ela organiza metodologicamente esta prática, como observa Artigue (1996). “A engenharia didática, vista como metodologia de pesquisa, se caracteriza, em primeiro lugar, por ser um esquema experimental baseado em realizações didáticas em classe, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise das sequências de ensino”. (Pais, 2002, p.104).

A engenharia didática se faz pela execução de quatro fases consecutivas. São elas:

I- Análises preliminares, momento em que há a preocupação em definir e analisar o objeto a ser estudado, para que se possa propor alguma intervenção positiva ao ensino.

II- Concepção e análise a priori, momento em que se deve definir as variáveis globais (aquelas que se referem à organização geral da engenharia) e locais (dizem respeito ao planejamento de uma fase da pesquisa). A partir desta definição, decidir quais conteúdos podem ser relacionados com que atividades, a fim de promover a compreensão do discente.

III- Aplicação da sequência didática, onde há a aproximação entre os resultados práticos e a análise teórica, momento em que se aplica a sequência didática.

IV- Análise a posteriori e validação. A primeira tende a enriquecer a experimentação complementando os dados por meio de questionários, entrevistas, entre outros. A segunda é o confronto entre os dados obtidos na análise a priori e a posteriori, a fim de verificar as conjecturas formuladas.

Esta metodologia de pesquisa em educação matemática foi escolhida principalmente por abranger de forma satisfatória a complexidade didática existente no ambiente de sala de aula de matemática e por adequar-se a abordagem qualitativa de pesquisa-ação que tem como principal característica a intervenção.

Entende-se que uma pesquisa-ação acontece quando há de fato uma ação entre as pessoas ou grupos envolvidos no problema a ser investigado. Portanto, toda pesquisa-ação é do tipo participativo, pressupõe a participação das pessoas: pesquisador e pesquisados. Daí ela ser caracterizada como:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (Thiollent, 2003, p.14).

Assim sendo, por ser uma práxis, a pesquisa-ação esclarece e alimenta o processo de conhecimento.

Portanto, escolheu-se pesquisa-ação para realizar esta pesquisa, por ser considerada como um processo desenvolvido coletivamente com os discentes, ora como grupo-objeto ora como grupo-sujeito, cujo método envolve as fases: de planejamento, de ação, de observação e de reflexão. Posteriormente, uma nova fase se apresenta: a de um novo planejamento da experiência. O rigor da pesquisa-ação assenta-se na coerência lógica empírica e política das interpretações propostas nos diferentes momentos da ação.

A partir desses pressupostos metodológicos a pesquisa foi realizada envolvendo alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de um município paranaense. Após um período de observação dos alunos nas aulas de matemática e de registros efetuados sobre o processo ensino e aprendizagem observado, foi realizado um grupo focal com alguns alunos participantes.

O grupo focal é “uma técnica de abordagem que utiliza pequenos grupos para obter informações qualitativas sobre tópicos específicos” (Marino, 2003, p.62). É indicada para coleta de dados de pesquisas qualitativas, para estudos exploratórios e processos de avaliação, que envolvam grupos pequenos de participantes, de oito a doze pessoas ao mesmo tempo, de forma que possa haver um diálogo entre elas sobre um assunto de interesse. Possui diversas vantagens, tais como a interação entre o pesquisador e os pesquisados, bem como a facilidade de compreender o significado que estes atribuem à temática em foco e aos sentimentos que expressam durante os diálogos estabelecidos.

O trabalho com grupos focais permite compreender processos de construção da realidade por determinados grupos sociais, compreender práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes, constituindo-se uma técnica importante para o conhecimento das representações, percepções, crenças, hábitos, valores, restrições preconceitos, linguagens e simbologias prevalentes no trato de uma dada questão por pessoas que partilham alguns traços em comum, relevantes para o estudo do problema visado. A pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite também a compreensão de idéias partilhadas por pessoas no dia a dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros. (Gatti, 2005, p.11).

O pensamento da autora revela que, no uso dos grupos focais, o mais importante é a interação que se estabelece entre os participantes, o clima aberto às discussões, a emissão de opiniões, o aprofundamento de um tópico em particular, porque através das trocas efetivadas no grupo é possível levantar os aspectos considerados relevantes, tanto os individuais, quanto os coletivos.

Participaram do grupo focal realizado doze alunos discutindo sobre suas vivências e experiências de aprendizagem matemática nos anos de escolarização já realizados. O diálogo desencadeado versou sobre os conteúdos matemáticos preferidos, sobre aqueles apontados como mais difíceis ou não aprendidos, sobre as principais facilidades e dificuldades quanto às quatro operações básicas da matemática e, também, sobre as metodologias que eles mais gostaram/gostam de estudar os conteúdos de matemática na escola.

### **O desenvolvimento da pesquisa**

Considerando o problema de pesquisa proposto e a metodologia da engenharia didática escolhida para desenvolvê-la, a investigação foi executada nas seguintes fases:

### I-Análises Preliminares.

Em um primeiro momento, houve a inserção no campo de pesquisa, um colégio público do município, numa turma de 6º ano do Ensino Fundamental. Foi possível participar das aulas semanais de matemática da turma durante dois meses. Durante o período de observação foi possível perceber que, em um âmbito geral a escola é bem estruturada, com uma equipe pedagógica comprometida e exigente e um grupo de docentes, de maneira geral, experiente. Ainda assim, os professores de matemática apoderam-se de uma prática pedagógica bastante tradicional, com exceção da professora que trabalha no 6º ano em que a pesquisa foi realizada.

A professora da turma possui conhecimentos pedagógicos consistentes e tem uma prática voltada ao construtivismo. Contudo, a docente recuperou a turma no segundo semestre, ao retornar de um curso de formação continuada. Com ideias novas e vontade de trabalhar, teve logo a primeira decepção: os alunos pouco haviam evoluído no primeiro semestre, as dificuldades e as defasagens eram grandes.

A turma de alunos, objeto da investigação é muito participativa, mas também imatura, com baixo rendimento e ocupa lugar entre as mais agitadas do colégio. Os alunos têm posturas variadas em termos de comportamento e interesse, mas têm um ponto em comum: todos se interessam por aulas com metodologias diferenciadas, que dizem aliviar a rotina cansativa de aulas desenvolvidas numa postura mais tradicional.

Para a disciplina de Matemática é adotado um livro didático que tem uma proposta de trabalho em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática, contemplando, portanto, os quatro blocos de conteúdos da matemática: números e álgebra, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. Contudo, a distribuição do estudo dos conteúdos matemáticos propostos para esses eixos não é feita de forma igualitária e integrada, pelo contrário, dá-se grande ênfase ao estudo de números e álgebra.

Durante a participação nas aulas foram perceptíveis os mais variados níveis de conhecimento matemático dos discentes. Poucos tinham a habilidade de solucionar problemas que envolvessem as quatro operações e interpretar as respostas.

Quanto mais atividades eram desenvolvidas com números e operações, mais as dificuldades de aprendizagem apareciam. E o que se pode perceber a partir disso, é que quando um novo conteúdo era ensinado, a dificuldade do discente geralmente era com relação a um conhecimento prévio que incorporava o conteúdo recente. Por exemplo, no estudo de potenciação os alunos compreendiam a potenciação em si, mas não conseguiam resolver situações-problemas que a envolvesse, pois possuíam dificuldades com a operação de multiplicação.

Ao auxiliar a professora na correção de cadernos e testes realizados pelos alunos, era possível observar que grande parte das dificuldades poderia ser solucionada se os discentes tivessem domínio sobre as quatro operações aritméticas. Eram freqüentes erros de interpretação de problema, erros na estruturação e na execução de algoritmos, mas também era visível que muitos deles não tinham interiorizado conhecimentos conceituais importantes para a aprendizagem das operações básicas. Dificuldade esta visível quando era proposto um problema, e tão logo isto acontecia, os alunos rapidamente perguntavam se a conta era de mais ou de menos, ou alguma outra manifestação de insegurança com o raciocínio que estavam tentando desenvolver.

A partir dessas observações foi possível definir o objeto a ser estudado nesta investigação, ou seja, fazia-se necessário retomar os conceitos matemáticos sobre as quatro operações adição, subtração, multiplicação e divisão nos discentes.

Para aprofundar as reais dificuldades de aprendizagem dos alunos sobre as operações aritméticas propôs-se a realização de um grupo focal, do qual participaram 12 alunos escolhidos de forma aleatória.

## II- Concepção e análise a priori.

A discussão com os alunos no grupo focal possibilitou uma análise mais apurada das deficiências de aprendizagem matemática. Durante o diálogo estabelecido muitas questões foram surgindo. Quanto as suas experiências de aprendizagem matemática nos anos de escolarização já realizados fizeram menção às dificuldades encontradas nos algoritmos de adição e subtração, com relação à transformação de 10 unidades em 1 dezena (adição) e 1 dezena em 10 unidades (subtração), e a forma como essas transformações aparecem nos algoritmos.

Ainda sobre o algoritmo da subtração, os discentes relembram a dificuldade de perceber que número deve ser subtraído do outro, e trazem boas recordações da maneira como isso foi estudado: por meio de brincadeiras (loja ou mercado, no qual um aluno deve calcular o troco do que o outro gastou).

Quanto à multiplicação, os conteúdos mais lembrados são as tabuadas, aprendidas das mais variadas formas: com o auxílio de músicas, tabuada dos dedos, memorização entre outros. Além disso, os alunos relembraram que com a multiplicação podemos ter a “prova real” da divisão. Quanto à divisão, lembraram apenas do algoritmo, sem nenhum outro aspecto apontado como marcante.

Já quando questionados sobre os conteúdos preferidos, foram citadas as operações de adição, multiplicação e divisão, além de expressão numérica, potenciação, radiciação, fração, mmc, desenho geométrico. Mas, quanto às dificuldades de aprendizagem, a divisão se faz presente, junto com decomposição, expressão numérica, fatoração, raiz quadrada, volume e divisibilidade.

Outras duas questões de grande destaque foram percebidas nos depoimentos dos alunos encontro.

A primeira referente às metodologias/atividades que os discentes usariam para ensinar matemática no 6º ano se fossem os professores da turma.

Nesta situação, deram ênfase às aulas diversificadas com a utilização de folhas fotocopiadas, tinta, cartazes, além dos materiais manipuláveis, como, por exemplo, o material dourado e notas de dinheiro falso, objetos inclusive recomendados por Nunes (2005), a fim de proporcionar a conexão entre a lógica das operações e os algoritmos.

Os alunos ainda sugeriram jogos e brincadeiras, como por exemplo, dominó das operações, pular corda, banco imobiliário. Starepravo diz que os jogos são uma boa alternativa na construção do conhecimento, por se

Constituírem em desafios aos alunos. Colocar as crianças constantemente diante de situações-problema, os jogos favorecem as (re)elaborações pessoais a partir de seus conhecimentos prévios. Na solução dos problemas apresentados pelos jogos, os alunos levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente. (Starepravo, 2009, p.19).

Os discentes recomendaram também o uso de mídias tecnológicas, como computador, softwares computacionais, internet, sites de busca, vídeos, vídeo game.

Em âmbito de escola, a integração por forma de gincanas intelectuais entre as séries em âmbito local, gincanas entre grupos da própria turma.

A segunda questão foi relacionada às dificuldades atuais encontradas por eles no estudo das operações foi marcada pelo campo multiplicativo, pois foram citadas as dificuldades na multiplicação, tais como a resolução de algoritmos com números muito grandes. Já na divisão as dificuldades se mostraram mais intensas. Desde a nomenclatura das partes do algoritmo, até a resolução do algoritmo pelo processo curto, com dois ou mais números na chave e divisões com decimais.

Os relatos nos mostram principalmente as preocupações com os algoritmos e os erros frequentes causados por eles, provavelmente consequência de defasagens conceituais sobre as operações, já que “saber armar uma conta sem entender o porquê da escolha da operação não faz sentido. Um termômetro disso é a necessidade de a criança perguntar qual a operação deve ser utilizada em cada problema”. (Gurgel, 2009, p.45)

Essas defasagens são explicadas pela teoria que retrata as estruturas aditivas e multiplicativas das operações numéricas.

Por muito tempo relacionou-se as operações de adição e subtração como operações contrárias, inversas. Contudo, atualmente elas vêm sendo estudadas sob outro enfoque: a ligação conceitual que as relacionam.

Nunes (2005) destaca a importância da compreensão da teoria piagetiana dos esquemas de ação. Piaget acreditava que a criança aprende essas operações numéricas a partir dos esquemas de juntar, retirar e comparar elementos entre si.

Uma das grandes dificuldades percebidas nas escolas é que os problemas trazem a incógnita a ser descoberta pelo discente no fim do enunciado. Para uma aprendizagem significativa, esta variável deve ocupar também qualquer parte do enunciado de forma a instigar o discente a perceber a intrínseca relação existente entre a adição e a subtração.

Nesta perspectiva, um mesmo problema pode ser escrito de várias formas, exigindo raciocínios distintos dos alunos, como, por exemplo:

I- Numa sala de aula, há 16 meninas e 12 meninos. Quantos alunos há no total?

Este problema representa o modelo mais trabalhado na escola, aquele que traz os dados numéricos primeiramente e deixa clara a operação a ser realizada. Contudo, este mesmo problema pode ser reescrito de maneira a despertar o raciocínio do discente.

II- Em uma sala de aula de 28 alunos, há alguns meninos e 16 meninas. Quantos são os meninos? Ou ainda: em uma sala de aula de 28 alunos, há 12 meninos. Quantas são as meninas?

Nestas outras situações, a variação da incógnita do problema é que possibilita que o aluno desenvolva outros raciocínios e compreenda a ligação existente entre estas operações.

A partir desse avanço pessoal quanto às operações, o discente tem autonomia para desenvolver a sua técnica para resolução de problema, percebendo que a utilização de algoritmos não é a única forma possível para isto. Segundo o psicólogo francês Gérard Vergnaud, autor da proposta dos campos conceituais,

Não se pode entender separadamente o desenvolvimento cognitivo e o aprendizado de um conceito. Desenvolvemos conceitos e representamos objetos e pensamentos por meio de suas características gerais, para enfrentar situações. E sempre há uma variedade enorme de situações envolvidas na formação de um conceito – e também uma variedade de conceitos envolvidos no entendimento de uma situação. Juntos, eles formam sistemas progressivamente organizados, que devem ser estudados ao mesmo tempo. (Costa, 2009, p.35)

Este trabalho conceitual é um facilitador do desenvolvimento cognitivo do discente, ao passo que paralelamente ao progresso que ele alcança no raciocínio aditivo, a capacidade de calcular também aumenta, evoluindo gradativamente ao longo da construção do conhecimento matemático.

Da mesma forma esta evolução acontece com as estruturas multiplicativas. Mais uma vez pode-se notar uma desmitificação, desta vez com relação ao conceito de multiplicação, já que este é frequentemente classificado apenas com relação ao cálculo, classificação esta de onde se conclui que a multiplicação é soma repetida de parcelas iguais.

Contudo, a diferença conceitual entre a adição e a multiplicação, ou melhor, entre o raciocínio aditivo e o multiplicativo, é que no primeiro as situações podem ser analisadas pela relação entre as partes e o todo, ou ainda, que o todo é a soma das partes. Já no raciocínio multiplicativo, a relação existente é entre duas variáveis, como por exemplo: Luiz fabrica queijo. Para cada quilo de queijo ela gasta 10 litros de leite. Essa semana produziu 8 quilos. Quantos litros de leite ele gastou? As variáveis são peso e quantidade de leite, e a relação entre elas é 10 litros de leite por quilo de queijo. As duas operações numéricas que envolvem essa relação de dependência entre variáveis são a multiplicação e a divisão, operações complementares conceitualmente.

Segundo a teoria dos campos multiplicativos de Vergnaud, os conceitos de multiplicação e divisão foram divididos em três categorias:

I- Proporcionalidade, onde os elementos seguem certa regularidade, de forma que A está para B assim como C está para D, como por exemplo: Numa festa, cada participante levou 2 refrigerantes. Ao todo, 8 pessoas participaram. Quantos refrigerantes havia? Ou ainda, se o foco for a divisão podemos reformular o problema: Numa festa havia 16 refrigerantes. Sabendo que cada convidado levou 2 refrigerantes, quantas pessoas havia na festa?

II- Organização retangular, situações onde o desenvolvimento possa ser realizado por meio de análise dimensional, como por exemplo, na multiplicação: Em um salão há 10 fileiras com 5 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras há no salão? Ou, focando a divisão: Um salão possui 50 cadeiras, com 5 em cada fileira. Quantas fileiras têm o salão?

III- Combinatória, problemas em que há a formação de subconjuntos com base nos dados fornecidos pelo enunciado, como: um garoto tem 3 camisetas e 2 bermudas. De quantas maneiras diferentes ele pode se arrumar? Ou, com ênfase na divisão: um garoto combina suas bermudas e camisetas de 6 maneiras distintas. Sabendo que ele possui 3 bermudas, quantas camisetas ele tem?

O raciocínio multiplicativo é mais complexo que o aditivo, a divisão principalmente causa maior impacto ao aluno por trabalhar com quatro termos distintos (dividendo, divisor, quociente e resto). Por isso é importante dar aos problemas quatro possibilidades diferentes para variar a incógnita que se quer encontrar ao invés das três incógnitas possíveis no campo aditivo.

No entanto, o trabalho com o aluno só terá evolução se este tiver liberdade para pensar e decidir sobre o melhor método a ser utilizado para solucionar o problema, afinal os dois campos conceituais têm em comum que “as operações não são estanques – não se pode descolar a adição da subtração, assim como não se separa a multiplicação da divisão, e não há somente um caminho para solucionar os problemas matemáticos”. (Gurgel, 2009, p.43)

### III- Aplicação da sequência didática

Tendo posse das dificuldades mais evidentes aos alunos e as metodologias que eles consideram mais atrativas à aprendizagem da Matemática, será proposta uma sequência didática, ainda em fase de estruturação, de forma a aliar os conteúdos em defasagem com estas metodologias, conforme a teoria das situações didáticas propostas por Guy Brousseau.

Esta teoria tem foco no aluno como ser ativo do seu processo ensino-aprendizagem, a partir da sua relação com o professor e principalmente com o meio. Para Brousseau cada conhecimento está ligado a uma situação por meio da interação entre duas ou mais pessoas e o meio. Nestas circunstâncias o discente é levado a buscar, construir seu próprio conhecimento com base em quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização.

Ação é o momento em que há interação entre o aluno e o meio. Esse deve tomar decisões, utilizar os conhecimentos matemáticos que tem para resolver os problemas propostos.

Formulação é a explicação das táticas, estratégias utilizadas para a resolução do problema.

Validação é o momento em que a estratégia utilizada precisa ser provada ou verificada, de acordo com o contexto em que o trabalho está sendo inserido.

Institucionalização é a síntese do conhecimento construído durante a realização do trabalho. Os discentes, em conjunto, assumem o significado de um saber que foi elaborado durante as situações.

À semelhança do que acontece na sociedade humana, o aluno aprende adaptando-se a um meio que é fator de contradições, dificuldades, desequilíbrios. Esse saber, fruto de sua adaptação, manifesta-se por intermédio de novas respostas, que são a marca da aprendizagem. (Brousseau, 2008, p.34)

Esse processo, segundo Brousseau, deve ter intenções didáticas, a ponto de induzir o aluno a adquirir os conhecimentos necessários à sua educação. Essa provocação deve ser organizada

pelo professor por meio da seleção de problemas que provoquem o aluno a refletir, atuar, evoluir às adaptações desejadas. Para que isto aconteça, o processo de ensino deve conter situações didáticas e adidáticas.

Quando um professor coloca um problema aos discentes a fim de que eles reflitam, ajam, interajam e consigam evoluir por conta própria, tornando-se ativos no processo ensino-aprendizagem. Desta maneira temos uma situação adidática, pois o aluno “não terá adquirido, de fato, esse saber até que o consiga usar fora do contexto de ensino e sem nenhuma indicação intencional.” (Brousseau, 2008, p.34)

Essas situações estão contidas nas situações didáticas, formadas por um conjunto de relações estabelecidas entre um aluno ou grupo deles, o professor e a interação com o meio a fim de que os discentes adquiram um saber já constituído ou ainda em constituição.

Essa concepção de ensino traz consigo uma maneira diferenciada de analisar o erro. Antes, visto como um problema, um desvio do conhecimento, agora aparece como consequência de um conhecimento anterior, obstáculo que leva ao aprendizado.

### **Considerações Preliminares**

O que se percebe atualmente na educação brasileira é o grande distanciamento entre as práticas propostas pelos documentos oficiais e como estas propostas se consolidam, na escola, diferença, como observa Pires (2009), entre o currículo planejado e o currículo implementado.

Apesar da variedade de pesquisas, teorias referentes à aprendizagem e metodologias de ensino, poucos desses conhecimentos têm abertura relevante na educação básica, de modo que se pode perceber a dificuldade em organizar metodologias alternativas que foquem o ensino conceitual das operações, de forma que o discente consiga construir relações significativas entre as operações e os problemas relacionados a elas. Segundo Miguel (2005, p.379),

Talvez a mais importante implicação teórico-metodológica de uma proposta de formação de conceitos em Matemática seja a compreensão do educador como mediador do processo de construção do conhecimento, criando situações pedagógicas para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados. Através de ações sobre os objetos, inventando e descobrindo relações, estruturando o seu pensamento lógico - matemático, especialmente no que respeita às noções de quantidade e medida e exploração sensorial do mundo físico, é que a criança logrará condições para evolução da representação simbólica da Matemática.

Observa-se junto ao autor que o posicionamento do professor deve ser o de facilitador da aprendizagem, mesmo sabendo que os docentes recém-formados já vivenciaram várias experiências enquanto alunos, e que estas crenças influenciam a sua prática. As propostas previstas pelo Movimento da Matemática Moderna e as reformas curriculares que a sucederam geralmente são desconhecidas destes professores.

Excluído deste debate, o professor tem enormes dificuldades em refletir sobre os processos que, historicamente, imprimiram à efetivação das propostas curriculares o caráter de seleção de conteúdos e montagem de tarefas a serem desenvolvidas cronologicamente, numa sequência linear, sem considerar as finalidades da educação, a reconstrução de

conhecimentos pelos alunos e sem as necessárias elaborações na transmissão de conhecimentos, considerando-se a amplitude do capital cultural disponível e as diferenças naturais entre gerações. (Pires, 2009, p.188)

Nestas circunstâncias, é necessário pensar sobre o desenvolvimento de ações para discussão e reflexão fornecidas aos professores, tal como a formação continuada destes profissionais, a fim de que o professor passe de transmissor a facilitador da aprendizagem, e o discente desenvolva a habilidade de construir seu conhecimento matemático, tornando-se um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem.

### Referências

- Brousseau, G. (2008). *Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. São Paulo, SP: Ática.
- Carneiro, V.C.G. (2005). Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. *Zetetiké*. Vol.13, n.23, p.87-120.
- Costa, C. (2009). Operações irmãs: teoria do campo aditivo considera a adição e a subtração como complementares. *Revista Nova Escola*. Ed. Especial n.27, p.32-41.
- Gatti, B. A. (2005). *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. Brasília: Líber Livro Editora.
- Gurgel, T. (2009). Calculando desde cedo: é possível trabalhar a divisão e a subtração já nas séries iniciais. *Revista Nova Escola*. Ed. Especial n.27, p.42-51.
- Maranhão, C. (org.) (2009). *Educação matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio*. São Paulo, SP: Musa.
- Marino, E. (2003). *Manual de avaliação de projetos sociais*. São Paulo, SP: Instituto Senna.
- Miguel, J.C. (2005). O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. *Núcleos de Ensino: Artigos dos Projetos realizados em 2003*. p.375-394.
- Nunes, T. et al (2005). *Educação Matemática: números e operações numéricas*. São Paulo, SP: Cortez.
- Pais, L.C. (2004). *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora.
- Starepravo, A.R. (2009). *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba, PR: Aymarã.
- Thiollent, M. (2003). *Metodologia da pesquisa ação*. 12. ed. São Paulo, SP: Cortez.