

APRENDIZAGEM DAS ESTRUTURAS ADITIVAS E MULTIPLICATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Nathalia Fernanda Morais – nathaliamorais@aluno.faccat.br - FACCAT

Magnus Cesar Ody – magnusody@faccat.br - FACCAT

Zenar Pedro Schein – zenar@faccat.br - FACCAT

Resumo

O objetivo do artigo é analisar os diferentes modos de aprendizagens apresentadas em atividades realizadas por alunos de uma turma da terceira série do ensino fundamental. Buscamos relacionar aspectos relevantes para a promoção da Educação Matemática como a resolução de situações-problema, a teoria dos campos conceituais e a abordagem qualitativa. O objeto de estudo foram as operações fundamentais destacadas pelas estruturas aditivas e multiplicativas. A pesquisa promoveu duas considerações importantes. A primeira diz respeito à sua característica, pois pelo fato de ser participante, permitiu à pesquisadora e professora titular melhorar a sua prática docente e compreender que a observação, o registro e a descrição dos materiais produzidos pelos alunos podem contribuir na formação continuada. A segunda assegura que o trabalho coletivo e colaborativo dos alunos favorece consideravelmente a aprendizagem em matemática, especialmente ao usar sequências de ensino.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino Fundamental. Educação Matemática.

Introdução

A necessidade de usar diferentes modos que promovam um ensino com qualidade e uma aprendizagem para o aluno, faz com que os docentes reflitam sobre a sua prática. Particularmente, é importante a forma como o professor organiza suas aulas, procurando despertar nos alunos o prazer em aprender, “[...] ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo” (D’AMBROSIO, 2003, p. 23).

O artigo mostra parte dos resultados de uma pesquisa realizada com 19 alunos de uma turma de terceira série do Ensino Fundamental I de oito anos em uma escola de ensino privado do Vale do Paranhana, RS. A investigação ocorreu na forma de trabalho de conclusão do curso de Pedagogia das Faculdades Integradas de Taquara, FACCAT. O objetivo do artigo é analisar as aprendizagens percebidas nas atividades realizadas pelos alunos e elaboradas pela pesquisadora e docente da classe.

As atividades envolveram a resolução de situações-problema considerando como campo teórico a Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990, 1996). A abordagem foi qualitativa como paradigma pelo fato de compreender e interpretar, a partir de relatos dos alunos e pelas observações e registros durante as aulas. Outrossim, a pesquisa qualitativa

permite a participação do pesquisador como sujeito ativo em todas as etapas, buscando qualificar a própria pesquisa e especialmente a prática como professora.

Justificamos a pesquisa pelo fato da pesquisadora perceber em suas aulas as dificuldades frequentemente apresentadas pelos alunos para compreender e resolver situações-problema. Após realizar observações e, também, a partir de relatos dos estudantes, percebeu-se que as aulas de Matemática, muitas vezes, são vistas pelos alunos como cansativas, complexas e sem sentido.

Ensinar e aprender matemática com significado

A partir do momento em que os estudantes conseguem usar a Matemática em seu cotidiano, nas mais diversas situações, passam a dar outro valor e significado àqueles conteúdos ensinados pelo professor, pois

[...] diante da necessária consideração da matemática desenvolvida no cotidiano para o processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar, para algumas pesquisas, a ausência de relação entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana, é apontada como fator determinante da dificuldade hoje encontrada pelos alunos na apropriação do conhecimento matemático escolar (GIARDINETTO, 1999. p. 4).

Percebemos o papel do professor no que se refere a desmistificação das ideias que os alunos possuem em relação à Matemática, permitindo com que os mesmos compreendam sua importância. É importante que os educadores conquistem os estudantes ao mostrar a eles que a aprendizagem da Matemática não precisa ser algo maçante e teórico, pelo contrário, pode ser muito divertido, instigante e desafiador. Na medida em que a mesma é explorada valendo-se do concreto, o processo de aprendizagem torna-se mais fácil e significativo.

No que diz respeito ao ensinar Matemática para alunos dessa faixa etária (de 8 a 9 anos) é relevante destacar que “[...] aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA, MASINI, 1982, p. 36). Sendo assim, percebemos que a aprendizagem significativa ocorre quando um novo conhecimento estabelece relação com outros preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende.

De acordo com Moreira e Masini (1982) o professor promove aprendizagem significativa no contexto escolar criando possibilidades de valorização do conhecimento do aluno, pois “[...] o ponto mais importante no ensino deve ser o aluno e aquilo que ele já sabe” (p. 61). É imprescindível mostrar aos alunos o sentido de se trabalhar cada conteúdo, tanto a

teoria quanto a prática, ajudando-os na compreensão e apropriação do que está sendo estudado.

D'Ambrósio (2013, p. 22) ressalta que:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Dialogar sobre as situações matemáticas da vida dos alunos se faz necessário para que os mesmos percebam relação da matemática em suas atividades diárias dentro e fora da escola.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos (BRASIL, 2013, p. 119):

A criação de um ambiente propício à aprendizagem na escola terá como base o trabalho compartilhado e o compromisso dos professores e dos demais profissionais com a aprendizagem dos alunos; o atendimento às necessidades específicas de aprendizagem de cada um mediante formas de abordagem apropriadas; a utilização dos recursos disponíveis na escola e nos espaços sociais e culturais do entorno; a contextualização dos conteúdos, assegurando que a aprendizagem seja relevante e socialmente significativa; e o cultivo do diálogo e de relações de parceria com as famílias.

É importante oportunizar aos estudantes vivências e experiências práticas dentro e fora da sala de aula, explorando o pátio, a Laboratório de Informática, a biblioteca, a quadra de esporte, mostrando que a aprendizagem pode ocorrer em todos os lugares. Além disso, é necessário contextualizar os conteúdos e trazê-los para a realidade dos alunos, buscando promover o diálogo, a interação e a socialização entre alunos e professor.

Um exemplo do trabalho do professor que deve ser realizado no segundo ciclo é “[...] levar seus alunos a compreenderem enunciados, terminologias e técnicas convencionais sem, no entanto, deixar de valorizar e estimular suas hipóteses e estratégias pessoais” (BRASIL, 1997, p. 83). Assim, os significados já trabalhados anteriormente, são consolidados e surgem novas aprendizagens.

As Estruturas Aditivas e Multiplicativas

Para analisar as dificuldades e competências dos alunos diante de situações-problema é importante discutir a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), de Gérard Vergnaud (1990)

que dentre as características de sua abordagem, preocupa-se especialmente em como as crianças constroem os conhecimentos matemáticos.

De acordo com Vergnaud (1990, 1996) a TCC representa um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas de naturezas distintas e em estreita conexão.

Para Vergnaud (1996) o conhecimento está organizado em campos conceituais, cujo domínio, de parte do aprendiz, ocorre ao longo de um longo período de tempo, através da experiência, maturidade e aprendizagem. Envolvem um conjunto informal de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros.

Vergnaud (1990) acredita que as representações matemáticas dos alunos são diferentes dos professores, assim como são diferentes as representações entre os professores. Isso ocorre porque a visão que se tem da matemática, da realidade e do contexto social são diferentes.

As concepções e competências dos estudantes vão se desenvolvendo de forma gradual, por meio de experiências dentro e fora da sala de aula. De acordo com Vergnaud (1996) a aquisição do conhecimento se dá por meio de situações e problemas com os quais o aluno tem uma familiaridade e podem seguir-se por toda a vida, com menor e maior grau. Ocorre pelo fato das crianças usarem conhecimentos desenvolvidos em experiências anteriores e, quando defrontados com o novo, procuram adaptar.

No cotidiano escolar é importante o professor observar e identificar os conhecimentos explícitos e implícitos. Os conhecimentos explícitos são aqueles em que o aluno expressa com o uso da linguagem, esquemas, sentenças, etc; ou seja, de forma simbólica. Já os conhecimentos implícitos são aqueles que o aluno usa na ação de maneira adequada, porém sem expressar o modo e as razões da ação. (VERGNAUD, 1990).

Vergnaud (1990) apresenta que esse conhecimento será adquirido pelo estudante por um grande período de tempo, por isso, deve ser trabalhado durante toda a escolarização. É preciso levar em conta a faixa etária de cada nível de ensino, num processo gradual, em que o grau de dificuldade aumente na medida em que o estudante avança de nível, mas é necessário que ele tenha contato com esses conhecimentos em várias situações e momentos distintos para que possa melhor compreendê-los e dominá-los.

Percebe-se a importância do professor ter um olhar diferenciado quando elabora situações-problema para seus alunos, pois é relevante que eles trabalhem com situações

diversificadas a fim de desenvolver as habilidades e competências nos alunos, principalmente no campo multiplicativo.

Vergnaud (1990) observa que o professor deve identificar quais são os conhecimentos que os alunos expressam e quais são aqueles que eles de fato utilizam de forma correta, mas que não conseguem expressá-los a fim de auxiliá-los no processo de aprendizagem e de resolução das situações-problema.

Descrição das atividades de ensino e análise dos materiais

Durante uma semana, nas aulas de Matemática, seriam desenvolvidas diversas atividades relacionadas à resolução de situações-problema envolvendo as quatro operações fundamentais. No artigo são descritas algumas delas: a representação da tabuada do seis e a resolução de situações-problema.

Como a pesquisadora também é a professora da turma desde o início do ano letivo, já havia trabalhado com os alunos e construído a tabuada até o 5 a partir de materiais concretos. A partir disso, a professora apresentou aos alunos a proposta da construção da tabuada do 6.

Consistiu em dividir os alunos em pequenos grupos a fim de facilitar o manuseio do material e organização dos grupos, visto que os estudantes se organizam mais facilmente em grupos menores.

Sobre cada mesa, foi solicitado que os alunos formassem os seguintes grupos indicados e, após, registrassem em forma de desenho e escrita no caderno: *1 grupo com 6 canudos = $1 \times 6 = 6$; 6 grupos com 2 canudos = $2 \times 6 = 12$; 3 grupos com 6 canudos = $3 \times 6 = 18$; 6 grupos com 4 canudos = $4 \times 6 = 24$; 5 grupos com 6 canudos = $5 \times 6 = 30$; 6 grupos com 6 canudos = $6 \times 6 = 36$; 7 grupos com 6 canudos = $7 \times 6 = 42$; 6 grupos com 8 canudos = $8 \times 6 = 48$; 9 grupos com 6 canudos = $9 \times 6 = 54$ e; 6 grupos com 10 canudos = $10 \times 6 = 60$.*

Os estudantes organizaram os grupos e separaram os canudos das maneiras mostradas nas figuras 1 e 2.

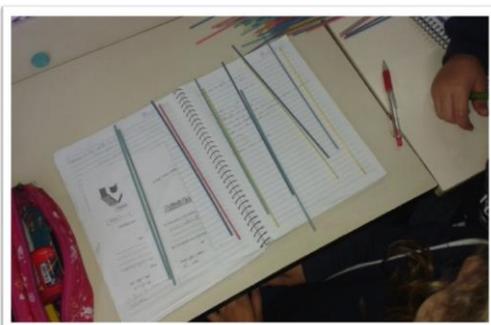


Figura 1 – Formação de grupos com canudos



Figura 2 – Organização dos grupos de canudos

Na figura 3 os estudantes registraram a formação dos grupos através de multiplicações e desenhos.

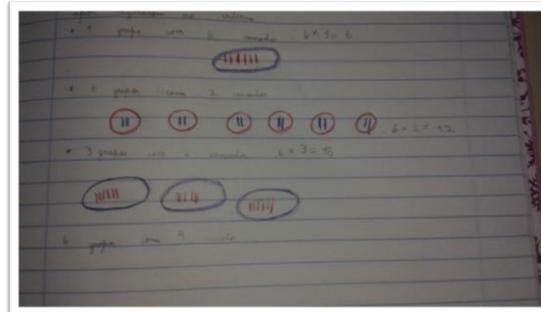


Figura 3 – Registro no caderno através de desenhos e multiplicações.

Após, os estudantes construíram de forma coletiva um cartaz para fazer os registros:



Figura- 4 – Confeção do cartaz coletivo.



Figura 5 – Construção do cartaz.

Ao confeccionar o cartaz os estudantes utilizaram pelotine¹ para indicar as unidades e formarem os grupos (figuras 4 e 5). Um grupo de trabalho de cada vez deu sua contribuição no cartaz, enquanto os outros colegas terminavam de realizar os registros em seus cadernos (figura 6):



Figura 6 – Turma organizada nos grupos de trabalho.

¹ Pelotine trata-se de um recipiente utilizado para acomodar doces de festa.

VI JOPEMAT
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Após a realização da primeira atividade os alunos resolveram um conjunto de três situações-problema:

- 1) *A Professora Maria possui 42 lápis coloridos e precisa organizá-los em 6 caixas diferentes. Quantos lápis a Professora Maria irá colocar em cada caixa?
Como você resolveria essa questão?*
- 2) *Em uma escola há 426 alunos que estudam no turno da tarde e eles estão divididos em 6 turmas diferentes. Quantos alunos há em cada turma?
Como você resolveria essa questão?*
- 3) *João recebe de seus pais R\$6,00 por dia para comprar lanche na escola. Quanto ele recebe ao final de cada semana de aula? E se o menino guardar R\$2,00 por dia desse dinheiro, quanto ele terá ao final da semana?
Como você resolveria essa questão?*

Todos os alunos utilizaram cálculos de multiplicação para solucionar as questões, inclusive, mais da metade da turma realizou cálculos mentais utilizando conhecimentos prévios. A partir do exercício 2 foi possível perceber que o grau de dificuldade aumentou e as dúvidas foram surgindo por parte dos alunos.

Uma questão levantada frequentemente pelos alunos durante a intervenção e que gerou dúvidas e questionamentos do tipo: “Professora, a conta que preciso fazer é de menos ou de mais?”, “Preciso dividir ou multiplicar?”, “Como eu posso escrever a resposta?”. Questionamentos como estes foram levantados e a postura da professora foi levar os alunos a refletirem, devolvendo o questionamento a eles, solicitando que eles realizassem a leitura dos Problemas novamente para que conseguissem solucioná-los sozinho, sem ajuda externa.

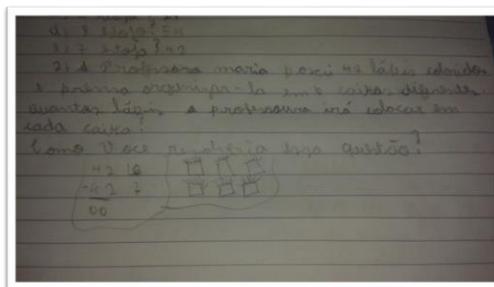


Figura 1 – Registro por meio de cálculo e desenho.

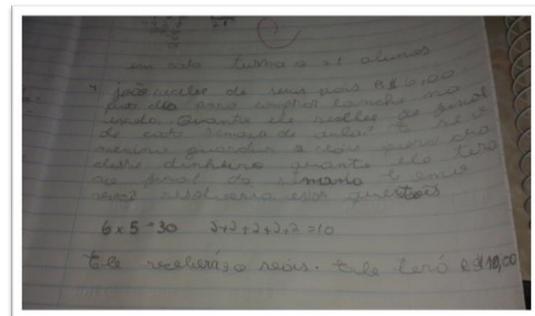
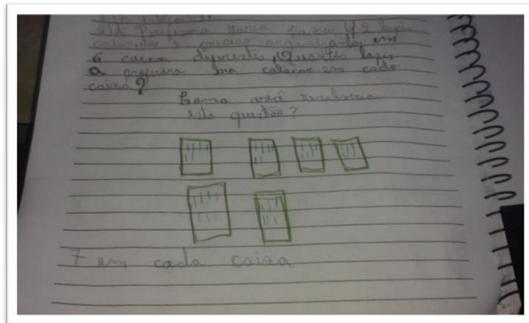
Grande parte da turma obteve a solução para o problema e realizou o registro através de cálculos com números, armando e efetuando o cálculo e, também, registrando a resposta de forma escrita. Alguns alunos solucionaram o problema e registraram em forma de desenhos e, também, de forma escrita, mas sem armar e efetuar a conta utilizando números, apenas desenho e palavras, utilizando-se da representação simbólica.

Para Vergnaud (MOREIRA, 2002, p. 24):

VI JOPEMAT
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Há importantes lacunas entre o que está representado na mente de um indivíduo e o significado usual das palavras e de outros signos, pois sistemas linguísticos e semióticos não têm por finalidade expressar exatamente o que cada indivíduo tem em mente quando enfrenta uma situação, selecionando e processando a informação.

Foi possível observar a expressão das representações simbólicas dos alunos na resolução das situações problema conforme as imagens 8 e 9 dos registros dos alunos nos mostram:



Figuras 2 e 10 – Registro de cálculo realizado por estudante através de desenhos

Desta forma, retomamos a ideia de (POLYA, 1995, p. 37), quando destaca que após os alunos realizarem a compreensão do problema é importante que eles conheçam algo sobre o assunto, em que eles precisam utilizar dos conhecimentos já construídos para estabelecer relações e, assim, conseguir compreender o problema proposto.

Os alunos foram divididos em duplas e solicitou-se que cada um criasse um problema matemático e trocasse com o seu colega para que ele pudesse resolvê-lo. Após, cada um corrigiu o seu problema matemático resolvido pelo colega.

A maior dificuldade encontrada foi em relação a elaboração do Problema. Os estudantes tiveram dificuldades de encontrar números para elaborar os cálculos. Após alguns minutos de concentração, aos poucos foram realizando os primeiros registros em folha em forma de rascunho e, após, solicitaram ao colega que realizassem e resolvessem o Problema.

Segue um modelo de Problema criado por uma dupla de estudantes (figura 11):

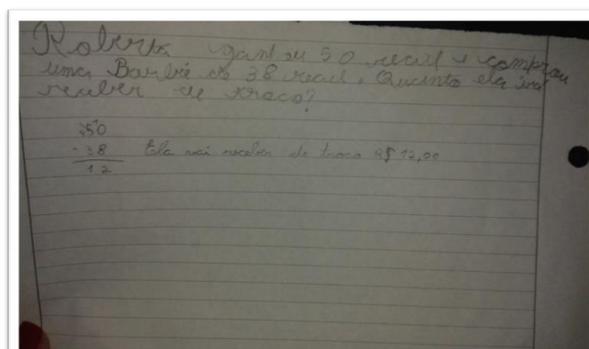


Figura 3 – Problema de Matemática criado por estudantes

Foi possível perceber que os estudantes organizaram cálculos de estruturas simples envolvendo adição e subtração. Na análise da atividade levou-se em conta os conhecimentos prévios sobre as estruturas exercitadas nas aulas de matemática no decorrer do ano letivo.

Quando concluíram as atividades a professora expôs os cartazes construídos pela turma e questionou os estudantes sobre as atividades realizadas, se haviam gostado de participar e realizá-las, bem como solicitando fizessem uma análise do que foi desenvolvido naquela aula.

Os estudantes relataram que quando eles realizam o cálculo com os canudos (material concreto) eles conseguem compreender melhor o processo e a forma como chegaram ao resultado final.

Considerações

Os alunos apresentaram conhecimentos em relação à estrutura das situações-problema, bem como sobre as estruturas aditivas e multiplicativas, sendo capazes de resolver de forma gradativa, passando do mais simples para situações mais complexas. Concordamos com Vergnaud (1990) ao perceber que a aprendizagem é gradual, depende do nível de escolarização e, principalmente, quando observados, é possível verificar diferentes modos de mostrar a aprendizagem pela linguagem, ora explícita ora implícita.

Por meio das atividades realizadas é possível identificar ser preciso levar em consideração as vivências dos alunos, pois elas influenciam no desenvolvimento do processo de aprendizagem, como por exemplo: nas atividades em que os alunos criaram um problema matemático para o colega resolver, precisaram se utilizar de conhecimentos prévios para realizar os cálculos para ler e interpretar a situação problema a fim de resolvê-la.

A pesquisa enquanto dimensão formativa para os professores possui grande importância e relevância para o desenvolvimento de um profissional observador de seus alunos, que busque perceber quais são suas dificuldades, para que assim possam ajudá-los e que esteja engajado na tarefa de ensinar e formação de um ser integral. A partir do olhar observador da pesquisadora e professora de classe surge uma oportunidade de construção de aprendizagens tanto da parte docente, como principalmente, dos estudantes que tiveram a oportunidade de consolidar conceitos e construir conhecimentos juntos, uns com os outros, compartilhando saberes.

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução de Eva Nick et al. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. Tradução de: Educational Psychology.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática. Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)*. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica, 2013.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: Reflexões sobre educação e matemática*. 3. ed. Campinas, SP: Summus, 1986.
- _____. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. 10. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- GIARDINETTO, José Roberto Boettger. *Matemática escolar e matemática da vida cotidiana*. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.
- LARA, I. C. M. *Jogando com a Matemática: na Educação Infantil e Anos Iniciais*. 2 ed. Catanduva, SP: Rêspel, 2011.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, Elcie F. S. *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo, SP: Moraes, 1982.
- _____. M. A. *A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a pesquisa nessa área*. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 1, p. 7-29, 2002.
- Neto, José Augusto da Silva Pontes Neto. *Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: perguntas e respostas*. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/296/149>>. Acesso em: 10 nov. 2015.
- NEVES, J. L. *Pesquisa Qualitativa: Características, usos e possibilidades*. Caderno de Pesquisas em Administração, SP, v.1. n. 3, 1996.
- POLYA, George. *A arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático*. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 1995.
- VERGNAUD. G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 10, n. 23: 133-70, 1990.
- VERGNAUD, G. *A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos*. Revista do GEMPA, Porto Alegre, n. 4: p. 9-19, 1996.