Raciocínio Funcional: uma intervenção de ensino no 6ºano do Ensino Fundamental

Luana Lemos Ribeiro

Vera Lucia Merlini

Resumo

Esse trabalho apresenta um relato de experiência realizada durante o estágio supervisionado em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais – em uma escola estadual do sul da Bahia. Com o objetivo de introduzir o raciocínio funcional no 6º ano do ensino fundamental, a partir de situações de proporção simples, realizamos uma intervenção de ensino usando como base a Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Vergnaud (1993), mais especificamente o Campo Conceitual Multiplicativo. Essa intervenção está em consonância com estudos da *Early Algebra* que, em seu sentido geral, é entendida como a álgebra que pode ser discutida desde os primeiros anos de escolaridade. Para efeito desse relato, foi analisado e comparado o desempenho dos alunos em dois instrumentos diagnósticos aplicados, os quais denominamos de pré-teste e pós-teste. Entre estes instrumentos, foi realizada a intervenção de ensino com situações-problemas diversificadas sobre a temática. De acordo com os resultados obtidos concluímos que alunos do 6º ano do ensino fundamental são capazes de compreender o raciocínio funcional por meio de problemas que envolvem proporcionalidade.

Palavras-chave: Campo Conceitual Multiplicativo; Raciocínio Funcional; Early Algebra.

FUNCTIONAL REASONING: A TEACHING INTERVENTION IN THE 6TH GRADE OF MIDDLE SCHOOL

Luana Lemos Ribeiro

Vera Lucia Merlini

Abstract

This work presents an experience report carried out during the supervised internship in a class of 6th grade of middle school - Final Years - in a state school in the south of Bahia. With the objective of introducing functional reasoning in the 6th year of middle school, starting of situations of simple proportion, we carried out a teaching intervention based on the Theory of Conceptual Fields, proposed by Vergnaud (1993), more specifically the Multiplicative Conceptual Field. This intervention is in line with studies by Early Algebra, which, in its general sense, is understood as algebra that can be discussed since the first years of schooling. For the purpose of this report, students' performance in two applied diagnostic instruments was analyzed and compared, which we call pre-test and post-test. Among these instruments, the teaching intervention was carried out with different problem situations on the theme. According to the results obtained, we concluded that 6th grade students of middle school are able to understand functional reasoning through problems that involve proportionality.

Keywords: Multiplicative Conceptual Field; Functional Reasoning; Early Algebra.

Introdução

Ao cursar a disciplina Estágio Supervisionado em Matemática III com regência numa turma de 6º ano de uma escola estadual do sul da Bahia, observamos as dificuldades dos alunos em compreender alguns conceitos de matemática, dentre eles o de proporcionalidade. No planejamento das aulas, a professora da turma sugeriu que trabalhássemos esse conceito como uma forma de auxiliar seus alunos.

Diante dessa incumbência, começamos a pensar e pesquisar formas de abordagem desse conteúdo matemático. As leituras de estudos relacionados à *Early Algebra*, a saber os de Carraher e Schliemann (2016) e Brizuela (2006), nos motivaram a aproveitar o conteúdo de proporcionalidade para introduzir o raciocínio funcional. Além disso, apesar do conceito de função não fazer parte do currículo para o 6º ano, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC afirma ser "imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a Álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais" (BRASIL, 2017, p.268).

Nesse sentido, para trabalhar o raciocínio funcional, resolvemos explorá-lo por meio de situações-problemas que envolvessem proporção simples com o intuito de levar os alunos a um processo de construção do conhecimento da função afim, iniciando pela função linear, seu caso particular. Assim, poderíamos pensar em situações que pudessem ser capazes de promover interação entre os alunos com o meio onde vivem, valorizando os conhecimentos que trazem consigo, frutos de suas experiências dentro e fora da escola. De acordo com Post et. al (1995),

> A proporcionalidade é um exemplo simples, mas importante, de função matemática e pode ser representada como uma função linear. Como tal, é uma ponte adequada e talvez necessária entre experiências e modelos numéricos comuns e as relações mais abstratas, que se expressarão de forma algébrica. A representação algébrica da proporcionalidade (y = mx) abrange uma classe incrivelmente ampla de ocorrências físicas (POST, BEHR, LESH 1995, p. 91).

Nessa perspectiva, voltamos a conversar com a professora da turma e ela nos acenou favoravelmente, mesmo porque o conceito de proporcionalidade estaria sendo a base da proposta. Para nós, um dos intuitos era que os alunos pudessem compreender quais são as variáveis dependente e independente a partir de situações de proporção simples, que seria a base para introduzir o raciocínio funcional. Além disso, nos interessava também desenvolver nos alunos a compreensão da leitura de gráficos, gerados a partir de uma função linear.

Neste cenário, pensamos em uma intervenção de ensino que iniciasse com problemas de proporção simples, como por exemplo: *Carla ganhou um cofrinho e decidiu colocar R$ 10,00 todo mês. Qual a quantia no cofrinho após 3 meses? E em 6 meses? E em 12 meses?* A partir disso, acirramos nossos estudos para conhecermos mais a respeito do conteúdo matemático e das teorias que poderiam sustentar a intervenção que queríamos elaborar e aplicar aos alunos.

ISSN 2526-2882

Para alcançar esse objetivo, realizamos um pré-teste com situações semelhantes à do exemplo acima, em seguida uma intervenção com resoluções de problemas e com um jogo didático e, por fim, um pós-teste para que pudéssemos comparar o desempenho do antes e depois da intervenção.

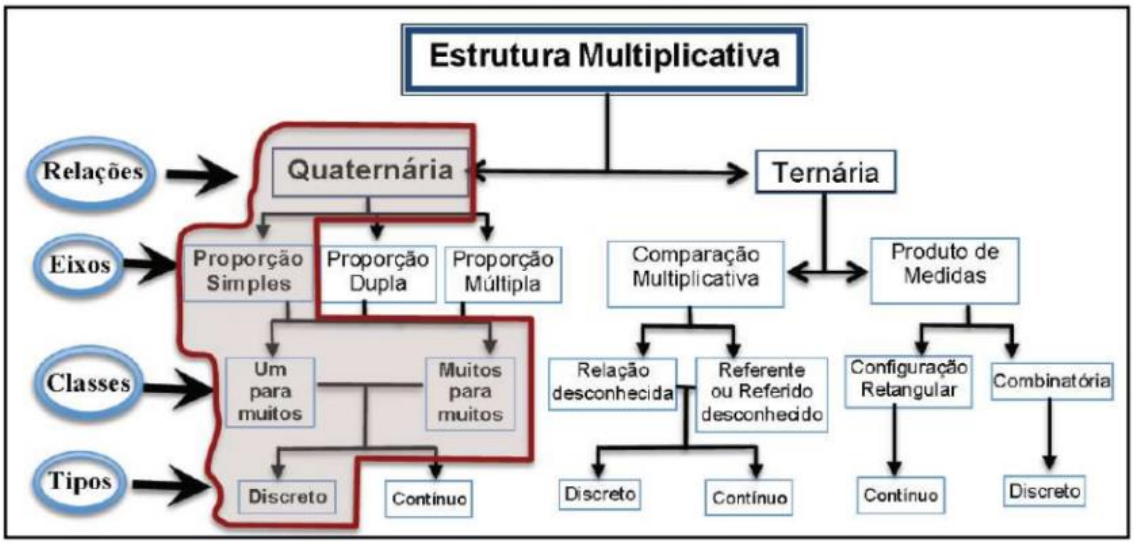
Desenvolvimento

A presente proposta foi embasada na Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Vergnaud (1993) por se tratar de uma teoria cognitivista que oferece um quadro coerente e alguns princípios de base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências complexas. No que se refere à Matemática, Vergnaud (1993) destaca que dois campos conceituais são especialmente importantes por alicerçarem todos os demais conceitos matemáticos: o campo conceitual das estruturas aditivas e o campo conceitual das estruturas multiplicativas.

Para esse relato de experiência nos atemos apenas no Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas, o qual envolve vários conceitos, entre eles podemos destacar: a multiplicação e a divisão, a razão e a proporção, as funções linear e n-linear, o espaço vetorial, a análise dimensional, a fração e a porcentagem.

A partir da teoria de Vergnaud (1993) sobre o Campo Conceitual Multiplicativo, Magina, Santos e Merlini (2014) fizeram uma releitura e elaboraram um esquema sobre as ideias centrais, apresentado na Figura 1:

Figura 1: O Campo Conceitual Multiplicativo



Fonte: Magina, Santos e Merlini (2014), grifo nosso

Para desenvolver a intervenção utilizamos a parte destacada na Figura 1 que trata da relação quaternária do eixo proporção simples. A relação quaternária envolve uma relação entre duas ou mais grandezas de naturezas distintas, relacionadas duas a duas. O eixo proporção simples pertence a relação quaternária entre quatro quantidades, sendo duas de uma natureza e as outras duas de outra natureza. Esse eixo, por sua vez, pode ser subdivido em duas classes de situações: a correspondência um para muitos e a correspondência muitos para muitos. Além disso, cada classe pode ser de dois tipos: discreto ou contínuo.

De acordo com Magina et al. (2012), ao trabalhar com a relação quaternária no eixo de proporção simples, os procedimentos de resolução podem ampliar, podendo, o aluno, pensar no fator escalar multiplicativo como estratégia ou, ainda, no fator funcional. Os autores afirmam que o fator funcional “se configura como conhecimento de base que é central para a apropriação do conceito de função em anos mais avançados de escolaridade” (MAGINA et al, 2012, p.521).

Uma vez que estamos trabalhando com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental (Início dos Anos Finais de acordo com a BNCC), nosso trabalho esteve em consonância com os estudos relacionados à *Early Algebra*. Para Carraher e Schliemann (2007), a Early Algebra abrange o raciocínio algébrico e o ensino relacionado à Álgebra desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Vale destacar que entendemos por raciocínio funcional a capacidade dos alunos em estabelecer a relação de dependência entre duas ou mais grandezas a partir das generalizações de padrões numéricos ou icônicos com representação na linguagem natural ou notação algébrica.

Para Carraher, Martinez e Schliemann (2008), o conceito de função pode ser introduzido como um texto que descreve uma regra para determinar o valor de um elemento de uma posição arbitrária em uma sequência conhecendo alguns de seus elementos. Nesse caso, não se faz necessário a definição formal ou uso do método dedutivo seguido de teoremas e demonstrações, mas, pelo contrário, trata-se de um processo indutivo informal, baseado em situações cotidiana dos estudantes.

No que se refere a notação algébrica, Brizuela (2006), observou e documentou como as crianças expressam, de início, as relações gerais e pouco a pouco, assimilam notações convencionais ao seu repertório expressivo. A autora considera que as notações, mesmo que não convencionais ou formais, “constituem uma internalização de notação convencional aceita no contexto de sua sala de aula, e a gradual apropriação dessas notações apoia e desenvolve o seu raciocínio algébrico” (Brizuela, 2006, p. 81).

Outro estudo que consideramos importante para nossa reflexão foi o realizado por Texeira (2015), uma vez que o autor introduziu o raciocínio funcional (a ideia de função polinomial de 1º grau), no 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma intervenção de ensino. Como resultado de sua pesquisa, o autor afirmou que a intervenção de ensino, teve efeito positivo na construção inicial do raciocínio funcional dos estudantes.

Com respaldo nos autores citados nesse tópico, investigamos a capacidade de generalização dos estudantes participantes das atividades propostas descritas a seguir.

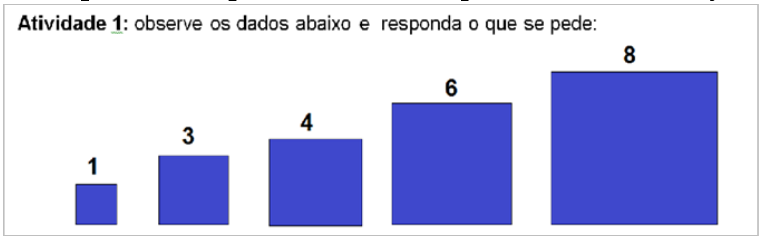
Descrição das atividades desenvolvidas

Nessa seção apresentamos uma descrição dos instrumentos diagnósticos e da intervenção desenvolvidos com os alunos. De início, ressaltamos que o pré-teste e o pós-teste eram iguais no que se refere às atividades propostas a menos da ordem numérica, logo detalharemos apenas o pré-teste e a intervenção.

O pré-teste foi composto por quatro atividades subdivididas em 12 itens a fim de obter um determinado objetivo. Aqui, detalhamos apenas a primeira atividade e seus itens.

A atividade 1 traz no início de seu enunciado a representação de alguns quadrados, de tamanhos diferentes, como mostra a Figura 2:

Figura 2: Atividade 1 explorando o perímetro de um quadrado como função de seus lados



Fonte: Elaborado pelas autoras

O objetivo geral dessa atividade era de generalizar o cálculo do perímetro de um quadrado em função do tamanho de um de seus lados. Para se chegar a esse objetivo, dividimos essa atividade em quatro itens como mostra a Figura 3:

Figura 3: Itens da atividade 1

a) A tabela a seguir indica a medida do lado (em centímetros) de um quadrado e o seu perímetro (em centímetros) correspondente, complete-a.

Lado (cm)	1	3	4	6	8
Perímetro (cm)	4				

b) É possível haver dois quadrados que tenham diferentes medidas de lados entre si, mas que possuam o mesmo perímetro? Justifique.

c) Qual é a medida do lado do quadrado cujo perímetro é de 28 cm?

d) Escreva a expressão matemática para que uma pessoa possa encontrar o perímetro referente a qualquer quadrado.

Fonte: Elaborado pelas autoras

No item (a) o objetivo era que os alunos completassem a tabela dada. A partir do primeiro exemplo, onde o quadrado cujo lado medindo 1 cm e tem perímetro 4 cm, esperávamos que os alunos pudessem continuar com o mesmo raciocínio para quadrados de lados maiores como 3, 4, 6 e 8 cm completando, assim, os espaços em branco da tabela, com os números 12, 16, 24 e 32, respectivamente.

No item (b) esperávamos que os alunos percebessem que não poderiam existir perímetros iguais de quadrados com lados diferentes. Uma demonstração para esse fato segue

ISSN 2526-2882

da ideia de que dados dois quadrados A e B cujos lados medem l_1 e l_2, então seus perímetros são dados por $4l_1$ e $4l_2$, respectivamente. Logo, para que os perímetros de A e B fossem iguais deveríamos ter $4l_1 = 4l2 \leftrightarrow l_1 = l_2$, isto é, os lados deveriam ser iguais. Por contra positiva, lados diferentes implicam perímetros diferentes.

No item (c) o objetivo era descobrir o tamanho do lado de um quadrado através do seu perímetro, proposta inversa do item (a). Dessa forma eles deveriam dividir o valor do perímetro (28 cm) pela quantidade de lados do quadrado (4 lados), chegando ao resultado que tal lado deve medir 7 cm.

No item (d) o objetivo era descobrir a expressão matemática para calcular o perímetro de quadrados em função do tamanho de seus lados. Usando a definição de função linear é possível obter a função $y = 4x$, onde x representa o tamanho do lado do quadrado e y seu respectivo perímetro.

O fator de complexidade da atividade (1) seria maior no item (d) em que se pede a generalização, a expressão matemática que define o perímetro do quadrado para qualquer que seja a medida do lado. Contudo, acreditamos que o aluno poderia, também encontrar dificuldade no cálculo do item (c), por se tratar de um procedimento inverso com uso da divisão.

A intervenção foi realizada em dois encontros, sendo que no primeiro aplicamos quatro atividades e no segundo encontro utilizamos material lúdico, adaptando o tabuleiro do jogo de damas. Apenas a atividade 1 e o jogo serão detalhados.

Figura 4: Atividade 1 da intervenção

Atividade 1:
a) Uma montadora de carros utiliza 4 rodas na montagem de um carro. Quantas rodas ela utilizará na montagem de 50 carros? E para 100 carros? 1000 carros?

b) Qual a expressão matemática para que a montadora possa calcular o número de rodas para montar qualquer quantidade de carros?

Fonte: Adaptado de Magina, Santos e Merlini (2014)

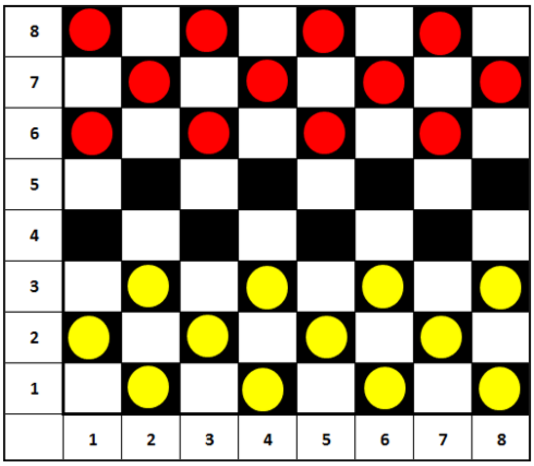
No item (a), o aluno deveria usar proporção simples para encontrar a quantidade de rodas através dos números de carros. Como um carro tem quatro rodas, 50 carros teriam 200 rodas, com esse raciocínio eles responderiam quantidades maiores, 100 e 1000 encontrando assim 400 e 4000, respectivamente.

No item (b), o objetivo da questão era elaborar a equação matemática referente a qualquer quantidade de rodas com relação a qualquer quantidade de carros. Usando a definição de função linear é possível obter a expressão $y = 4x$, onde x representa a quantidade de carros e y a quantidade de rodas.

O fator de complexidade da atividade (1), na intervenção, seria maior no item (b) em que se pede a generalização, a expressão matemática que define a quantidade de rodas qualquer que seja o número de carros.

Em relação ao jogo de damas desenvolvido, tivemos como objetivo introduzir a noção de plano cartesiano usado para a construção de gráficos de funções afins. As regras do jogo foram adaptadas da regra clássica onde é praticado em um tabuleiro de 64 casas, claras e escuras dispondo de 12 peças vermelhas e 12 peças amarelas ocupando apenas os quadrados de uma mesma cor, escolhidas previamente pelos jogadores (conforme a Figura 5):

Figura 5: Tabuleiro e peças do jogo de damas



Fonte: Elaborado pelas autoras

Nessa adaptação, eles deveriam falar em voz alta as coordenadas da posição atual da peça e as coordenadas da posição final (para onde queriam que a peça fosse deslocada). O objetivo do jogo é imobilizar ou capturar todas as peças do adversário. A captura ocorre quando o jogador tem a sua frente (na casa subsequente em diagonal) uma peça passível de ser capturada e um espaço vazio após. Assim o jogador passa por sobre a peça capturada, ocupando a casa vazia e retirando do tabuleiro a peça capturada do adversário.

Descrição da Experiência

A nossa proposta foi dividida em três etapas: (i) a aplicação do instrumento diagnóstico ao qual chamamos de pré-teste; (ii) a intervenção; (iii) a aplicação do instrumento diagnóstico que chamamos de pós-teste. No total, foram realizados quatro encontros com os alunos, sendo duas aulas de 50 minutos em cada. Combinamos com a professora da turma que as atividades seriam realizadas em turno oposto e que a mesma comunicasse aos seus alunos e recolhesse uma lista de quem gostaria de participar. No momento do comunicado todos os 30 alunos presentes confirmaram o interesse de participar.

No primeiro encontro com a turma, estiveram presentes apenas 23 dos 30 alunos que haviam demonstrado interesse. Entramos na sala juntamente com a professora de Matemática da turma e os seus respectivos estudantes, em seguida cumprimentamos a todos e explicamos aos alunos que os mesmos iriam fazer uma atividade individual, mas de forma coletiva, ou seja, eles poderiam consultar o colega mais próximo, porém cada um deveria escrever suas respostas individualmente.

ISSN 2526-2882

Entregamos a cada aluno um caderninho (pré-teste) contendo quatro questões, uma em cada página, onde eles deveriam respondê-las a lápis em locais apropriados. Foi realizada a leitura de todas as questões em voz alta, para garantir que os alunos entendessem o que estava sendo solicitado, principalmente para aqueles com dificuldade de leitura. E a toda hora chamávamos a atenção dos alunos para sempre registrarem suas soluções nos espaços reservados e que tentassem, ao máximo, resolver cada questão de forma a não deixar espaço em branco. Ao término da aula, recolhemos todos os caderninhos e nos despedimos.

Passados os cinco dias, após termos corrigidos todos os pré-testes, retornamos à escola para o segundo encontro. Nesse encontro compareceram 20 alunos, porém apenas 17 tinham participado no primeiro encontro e realizado o pré-teste.

De início, discutimos sobre o tema de funções afins com os alunos de forma participativa em que eram feitos questionamentos a todo instante. Nesse momento, propomos oralmente aos alunos situações-problema relacionadas a seus cotidianos visando respostas práticas e objetivas, por exemplo, (a) *Olá Maria (nome fictício), quanto foi essa caneta que você está utilizando? Quanto pagaria em 3 canetas iguais a essa?* (b) *Turma, se eu desse R$ 10,00 a Maria, quantas canetas ela poderia comprar?* (c) *E você João (nome fictício), quanto gasta de lanche por dia? E se, em 7 dias, você gastasse essa mesma quantidade a cada dia, quanto teria gasto?*

Em seguida, propusemos aos alunos uma atividade, também oral, que denominamos como sendo "*número dito e número encontrado*", cabe ressaltar que essa atividade foi adaptada de Teixeira (2016). Explicamos para os alunos que eles diriam um número de 1 a 10 em voz alta, e nós responderíamos prontamente com outro número que seria o resultado de uma multiplicação. O intuito é que eles pudessem descobrir qual era o multiplicador que utilizávamos.

Por exemplo, um dos alunos falou o número 8, então nós retornamos o valor 16 em voz alta e esperamos que eles falassem qual era o multiplicador. Majoritariamente, responderam que o multiplicador era o número 2 e ao serem questionados sobre o motivo da resposta, alguns alunos disseram "porque 2 vezes 8 dá 16".

Em seguida pedimos para dizerem números maiores, tendo a intenção de generalizar. Após alguns números ditos por eles, perguntamos como multiplicariam por um número desconhecido. Após vários palpites, mostramos uma forma geral, onde pedimos que multiplicassem o 2 pela palavra número. A partir disso, começamos a discutir a respeito para que pudessem conceber a ideia algébrica de problemas aritméticos.

Após essa atividade oral, "número dito e número encontrado", na segunda parte desse encontro, distribuímos, com a ajuda da professora de matemática da turma, novos caderninhos com quatro questões e explicamos para os alunos que iram fazer uma nova atividade, mas de um jeito diferenciado. Dessa vez, as resoluções seriam em grupo e nós poderíamos responder quaisquer questionamentos deles. No término da atividade recolhemos todos os caderninhos e dissemos que voltaríamos dois dias depois para um novo encontro no qual iríamos utilizar um jogo de estratégias e que contávamos com a presença de todos.

Após os dois dias, realizamos o nosso terceiro encontro, sendo que compareceram 19 alunos, sendo que 17 deles participaram desde o primeiro encontro. Entramos em sala de aula com a professora de matemática da turma e comunicamos que eles iriam jogar uma versão do Jogo de Damas. Essa versão do jogo também se utiliza de um tabuleiro e de 24 peças, sendo 12 de uma cor e 12 de outra (as regras do jogo foram detalhadas na seção anterior).

Para dar início a essa atividade, dividimos a sala em dois grupos que ficaram em lados opostos de um tabuleiro confeccionado em "papel metro branco" com peças de cartolina no formato descrito na Figura 5. Foi decidido o grupo que iniciaria o jogo, e seguindo a ordem, eles deveriam analisar e falar em voz alta as posições atual e final das peças como coordenadas (x, y), sendo x e y números da linha horizontal e vertical, respectivamente.

A todo o momento lembrávamos aos alunos que deveriam falar primeiro o número da linha horizontal e depois o número situado na linha vertical, ambos correspondente a posição atual da peça e em seguida seguir o mesmo raciocínio para corresponder a posição da peça após o deslocamento.

No total, os alunos jogaram três partidas e pudemos perceber que conseguiram entender o raciocínio intuitivo das coordenadas num plano cartesiano, pois o que pretendíamos é que eles construíssem a compreensão de um gráfico. Terminamos o jogo, recolhemos os tabuleiros e as peças, marcando o retorno com os alunos após sete dias, recomendado que não faltassem ao nosso encontro.

Voltamos à escola para aplicarmos o pós-teste e desta vez compareceram 19 alunos, porém apenas 15 participaram do pré-teste e da intervenção. A aplicação deste instrumento seguiu nos mesmos moldes da aplicação do pré-teste. No final, recolhemos o material. E nos despedimos dos alunos.

Análise dos resultados

Vimos na seção anterior que nossas atividades foram realizadas em quatro encontros dos quais 15 alunos participaram de todos. Por isso, para efeito dessa análise comparativa, consideramos apenas os protocolos destes alunos no pré-teste e pós-teste. Como fora citado, cada instrumento era composto por quatro atividades subdivididas em 12 itens. Assim, atingimos um total de 180 possíveis respostas.

Além disso, como fora citado anteriormente, as atividades do pré-teste e pós-teste foram as mesmas, sendo que mudamos apenas a ordem delas. A reorganização das atividades é apresentada no quadro a seguir:

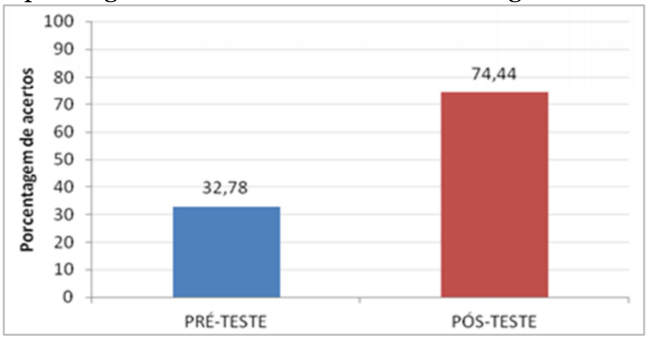
Quadro 1: Equivalência das questões dos instrumentos diagnósticos

Pré-teste	Pós-teste
AT1	AT3
AT2	AT4
AT3	AT2
AT4	AT1

Fonte: Elaborado pelas autoras

O gráfico a seguir mostra o desempenho geral dos estudantes em ambos os testes.

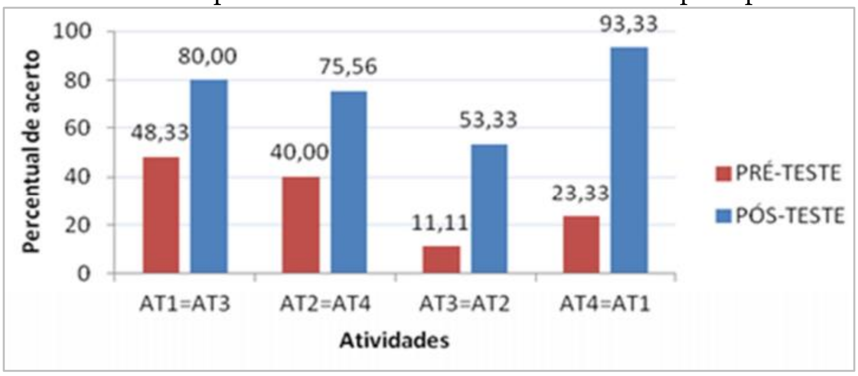
Gráfico 1: Desempenho geral dos estudantes nos testes diagnósticos em porcentagem



Fonte: Dados do estudo

Os dados apresentados no Gráfico 1 mostram um crescimento no desempenho geral do pós-teste em relação ao pré-teste (diferença de 41,7 pontos percentuais), que indica um resultado positivo da nossa intervenção. Tal resultado vem ao encontro com o estudo de Teixeira (2016), no qual a intervenção foi considerada imprescindível. Sabemos que as atividades são distintas e com fator de complexidade também distintos, portanto mostraremos como foi o desempenho dos alunos por atividade.

Gráfico 2: Desempenho dos alunos em cada atividade do pré e pós teste



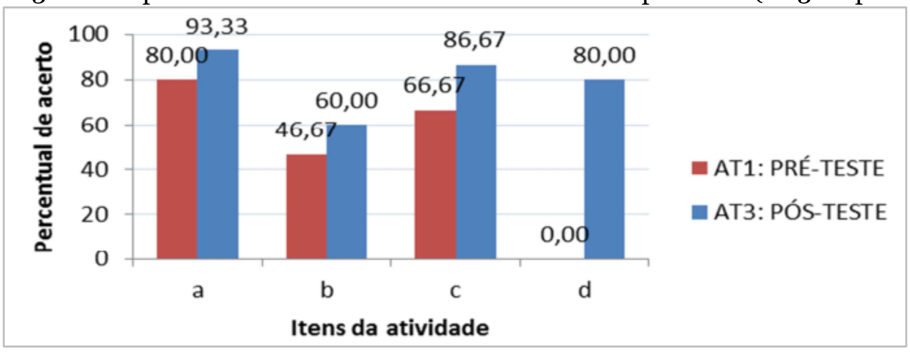
Fonte: Dados do estudo

Note que, de acordo com os dados do Gráfico 2, houve uma diferença significativa entre o pré e o pós testes em todas as atividades no que se refere ao desempenho dos alunos.

Podemos observar que na atividade AT3 do pré-teste (AT2 no pós-teste) os estudantes obtiveram menor desempenho (o mesmo para o pós-teste). Tal atividade se referia à função afim, sendo situações não trabalhadas mesmo que de forma intuitiva neste ano escolar. Todavia, após a intervenção, na qual apresentamos problemas de função afim como uma máquina que transforma um valor de entrada em um único valor de saída, os alunos conseguiram obter melhor desempenho no pós-teste. Para Carraher; Martinez e Schliemann (2008, p. 20), "há boas razões para a introdução de funções como mapeamentos de entrada e saída".

Uma análise mais detalhada pode ser feita considerando cada atividade isoladamente, de forma que exploremos cada um dos itens, uma vez que consideramos diferentes fatores de complexidade das mesmas. Nesse sentido, podemos investigar se de fato o que apontamos como dificuldade para os alunos aconteceu, ou seja, apresentar menor percentual de acertos. Para tanto, neste relato, apresentamos detalhadamente apenas o desempenho dos alunos frente aos itens da atividade AT1.

Gráfico 3: Desempenho dos alunos em cada item da AT1 do pré-teste (AT3 do pós-teste)



Fonte: Dados do estudo

De maneira geral, ao observarmos os dados do Gráfico 3, percebemos que os alunos atingiram maior desempenho no pós-teste em todos os itens da AT1. Fazendo a leitura dos dados, percebemos que os itens (a) e (c) foram os dois que a maioria dos alunos acertaram já no pré-teste. É possível que esse fato esteja atrelado ao fato de sua resolução passar por operações matemáticas, diferentemente dos itens (b) e (d). Além disso, para Vergnaud (1993), é por meio da situação que o sujeito é confrontado com novas experiências e, para resolvê-las, ele se utiliza dos conhecimentos já apropriados na tentativa de novas descobertas.

Na seção anterior apresentamos a descrição de uma das atividades do pré-teste e declaramos que os fatores de complexidade estava atrelada à generalização e de fato isso ocorreu. Ao atentarmos aos dados do Gráfico 3, em especial ao item (d), averiguamos que nenhum aluno conseguiu generalizar o cálculo do perímetro de um quadrado em função da medida de um de seus lados. O mesmo não ocorreu no pré-teste do item (b), o qual exigia dos alunos que explicassem o porquê não é possível haver dois quadrados com medidas diferentes de seus lados e perímetros iguais.

ISSN 2526-2882

Isso nos mostra a dificuldade de os alunos se expressarem utilizando a língua materna para justificar um problema matemático, ou ainda obter um modelo matemático para resolver qualquer situação semelhante. Porém, segundo Brizuela (2006), mesmo que as notações dos alunos participantes não sejam convencionais, elas formam a apropriação da notação convencional aceita no contexto da sala de aula, sendo um passo primordial para o desenvolvimento do raciocínio funcional.

Considerações

A proposta desse relato de experiência foi o de introduzir o raciocínio funcional no 6º ano do ensino fundamental, a partir de situações de proporção simples. De acordo com a análise dos dados que fizemos a respeito do desempenho dos alunos ressaltamos que estes, já no pré-teste, tiveram um bom índice de acerto nos itens em que era requerido o cálculo com operações matemáticas. Mesmo nos itens em que solicitavam o cálculo a partir da função inversa, eles conseguiram fazer sem muita dificuldade. A exceção foi na atividade AT3 que se referia à função afim na qual os alunos tiveram baixo rendimento, se comparado com as outras atividades.

Nos itens em que era solicitado a generalização nenhum dos alunos conseguiu apresentar resposta correta, o que já era esperado, mesmo porque alunos desse ano escolar ainda não passaram pelo ensino da álgebra formal.

Após a intervenção foi notável o crescimento no desempenho dos alunos não só nos itens em que era solicitado o cálculo matemático (aritmética), mas também nos itens em que pedia a generalização, tanto da função linear quanto da função afim. Outro ponto que destacamos, foi o bom desempenho na leitura do gráfico que foi proposto na atividade AT4. Antes da intervenção menos da metade da turma conseguiu acertar e após a intervenção a maioria deles passaram a ler o gráfico de maneira correta.

Por fim, concluímos que, para esse grupo de alunos, conseguimos alcançar nosso objetivo. Porém, pela quantidade de alunos participantes não é possível generalizar nossos resultados à outros grupos. Contudo os desempenhos no pós-teste apontaram que os alunos, em sua maioria, conseguiram compreender, mesmo que de forma introdutória, o conceito algébrico apresentado.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. MEC, 2017 Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCCpublicacao.pdf>. Acesso em: 14 de julho de 2020.

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. (Maria Adriana Veríssimo Veronese, trad.). Porto Alegre: Artmed, p. 136, 2006.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. **Early algebra and algebraic reasoning**. Second handbook of research on mathematics teaching and learning, v. 2, p. 669-705, 2007.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. **O lugar da álgebra no Ensino Fundamental**. In: MARTINS, E.; LAUTERT, S. (ORG) Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: Contribuições da Psicologia da Educação Matemática. Editora Autografia. Rio de Janeiro, 2016.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D.; MARTINEZ, M. **Early algebra and mathematical generalization**. In: The international journal on mathematics education. January, 2008.

MAGINA, S.; MERLINI, V.; SANTOS, A. dos. A estrutura multiplicativa sob a ótica da teoria dos campos conceituais: uma visão do ponto de vista da aprendizagem. In Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 3., 2012, Fortaleza, Brasil. Anais... Fortaleza: Brasil, p. 1-12, 2012.

MAGINA, S. M. P.; SANTOS, A. dos; MERLINI, V. L. **O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas Multiplicativas**. Ciência & Educação, Bauru, v. 20, n. 2, p. 517-533, 2014.

POST, T. R.; BEHR, M. J.; LESH, R. **A proporcionalidade e o desenvolvimento de noções pré-álgebra**. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.). As idéias da álgebra. (Hygino H. Domingues, trad.). São Paulo: Atual, 1995. p. 89 – 103.

TEIXEIRA, A. C. N. **A introdução do raciocínio funcional no 5º ano do ensino fundamental: uma proposta de intervenção**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Ilhéus, BA: UESC, 2016.

VERGNAUD, G. **Teoria dos campos conceituais**. In Nasser, L. (Ed.) Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro, p. 1-26, 1993.

Biografia Resumida

Luana Lemos Ribeiro: Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (2020). Graduada em Licenciatura em Matemática pela UESC (2018). Membra do grupo de pesquisa REPARE (Reflexão, Planejamento, Ação, Reflexão) em Educação Matemática. Tem interesse na área de Matemática com ênfase em Educação Matemática.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/9384743567854731

Contato: luanalemosribeiro@gmail.com

Vera Lucia Merlini: Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Graduada em Bacharelado em Matemática pelo Centro Universitário Fundação Santo André (1984). Atualmente é professora titular, dedicação exclusiva, da Universidade Estadual Santa Cruz - Ilhéus - Bahia. Líder do Grupo de Pesquisa Refletir, Planejar, Agir, Refletir em Educação Matemática: Uma espiral dialética para a formação e desenvolvimento de conceitos matemáticos - REPARE em EdMat. Atua na linha de pesquisa de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática. Membro do colegiado do Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UESC.

Lattes: http://lattes.cnpq.br/9455420974754577

Contato: vlmerlini@uesc.br