

TAREFAS EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL: INDÍCIOS DE FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM E DO PENSAMENTO ALGÉBRICOS

Tatiane **Dechen** – UFSCar

Introdução

Ensinar Matemática no Ensino Fundamental tem sido cada vez mais desafiante. Os estudos realizados sobre o ensino da álgebra revelaram que muitas das dificuldades demonstradas pelos alunos surgem porque a álgebra simbólica é introduzida já pronta.

Na busca por metodologias de ensino que desenvolvessem com sucesso também o pensamento algébrico, a pesquisadora conheceu as Investigações Matemáticas (IM) e suas contribuições para o ensino da álgebra.

Para aprofundar a pesquisa no assunto, optou-se por observar e analisar as comunicações que ocorrem durante esse tipo de tarefa. Os dados levaram à seguinte questão: *Quais indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico são revelados por estudantes de 6ª série a partir da comunicação estabelecida em sala de aula?*

O objetivo principal foi identificar indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos por alunos. Com a análise dos dados pudemos propor um segundo objetivo: identificar algumas potencialidades e limites da utilização de tarefas exploratório-investigativas no atual contexto educacional.

A escolha da 6ª série para desenvolver as tarefas exploratório-investigativas foi feita por ser esta tradicionalmente a série em que se inicia o ensino da álgebra simbólica. Estabeleceu-se parceria com uma professora que, além de ter experiência docente, já havia estudado e desenvolvido atividades exploratório-investigativas, o que foi um diferencial no desenvolvimento das tarefas e nos dados revelados nesta pesquisa.

As tarefas foram desenvolvidas em duas turmas de 6ª série de uma escola particular, formada por alunos com idade entre 11 e 12 anos, que não tinham experiência com tarefas exploratório-investigativas e que chegam com o pensamento puramente aritmético, fortemente trabalhado nas séries anteriores.

O problema de pesquisa levou a um trabalho de caráter qualitativo, além da perspectiva interpretativa para conduzi-la.

Das três tarefas desenvolvidas, optou-se por aprofundar a análise dos dados da primeira tarefa — A LANCHONETE DO ALAN XONETE (anexo) —, dada a riqueza das comunicações nela processadas.

Para identificar os indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico, foram levadas em consideração a transformação e a articulação entre o raciocínio da contagem, do pensamento algébrico e da linguagem utilizada pelos alunos e pela professora.

Optamos por agrupar alguns dados em três blocos, chamados de *Blocos de análise*, construídos de forma descritiva e analítica.

Nesse momento, é apresentada uma breve idéia dos resultados encontrados nos blocos de análise, com a intenção de contribuir para os estudos sobre as investigações matemáticas e o ensino da álgebra.

Bloco de análise 1: O movimento da aula investigativa e os indícios do pensamento e da linguagem algébricos

Os dados revelaram que a linguagem não chegou a ser desenvolvida de maneira formal, pois os alunos ainda tinham o raciocínio com o foco aritmético. Também puderam mostrar que os alunos começaram a perceber a necessidade da generalização, primeiro passo para também desenvolver a linguagem algébrica. A falta de linguagem e de conceitos, como os de movimento, de variável e de campo de variação, dificultou tal desenvolvimento.

As discussões durante a realização da tarefa puderam mostrar a interação social na construção do conhecimento e o valor da linguagem para a aprendizagem. Também evidenciaram que pode não bastar apenas trabalhar com as regularidades, mas que é preciso também entender os conceitos envolvidos, fato que diferencia dos encontrados na pesquisa de Ponte (2005) a respeito do ensino da álgebra.

Os dados mostraram que muitos alunos usaram a linguagem que aprenderam na escola, ou seja, a *linguagem verbal matemática*, como definido por Menezes (2004). No entanto, ainda não entendiam os conceitos da álgebra envolvidos.

A maioria dos alunos resolveu a tarefa 1 aritmeticamente, fazendo apenas os cálculos (algoritmos). Contudo, a generalização usando a linguagem simbólica mostrou-se muito difícil, pois ainda faltou compreender a necessidade de abandonar o número e encontrar algo para representar a variação. Eles percebiam que era possível prever, mas não chegaram a escrever de uma forma sintética, usando uma linguagem formal. Alguns alunos recorreram à linguagem pictórica, por meio das representações, para perceber a regularidade.

Como defendido no estudo de Scarlassari (2007), a falta de compreensão dos conceitos de movimento; variação e campo de variação; a variável como incógnita e equação pode ter influenciado os momentos de não-compreensão algébrica. Muitos dos conflitos observados na

pesquisa de campo podem ser explicados pela falta de conhecimento que os alunos tinham dos conceitos que envolvem a álgebra.

Bloco de análise 2: Os movimentos da sala de aula que geraram conflitos e dificuldades

Nesse bloco os dados analisados evidenciaram os conflitos vividos pela professora durante a sistematização da tarefa, causados pela diferença do pensamento e da linguagem usados por ela e aqueles usados pelos alunos. Dentro desses conflitos foi possível observar as dificuldades em relação à Álgebra, geradas nesse movimento e apresentadas pelos alunos.

A tarefa 1 expôs a professora a novas situações. Na apresentação dos grupos, foram destacadas três dessas situações: diferentes resultados apresentados por um mesmo grupo; dificuldade de operacionalidade; dispersão da turma, provocada por diferentes idéias matemáticas.

Durante as apresentações percebeu-se que, quando os alunos faziam um exemplo numérico, os alunos consideravam uma regra qualquer correta, pois quem apresentava fazia os mesmos cálculos — mesmo algoritmo — que eles haviam feito, uma vez que usaram o mesmo raciocínio. O ocorrido demonstrou que os alunos estavam no foco aritmético e ainda não assimilavam o uso da letra. Isso mostrou a dificuldade de pensar a variação.

O movimento da sala de aula provocado pela dinâmica da investigação possibilitou o compartilhamento e a discussão desse tipo de resultado, que gera conflitos e leva os alunos a acreditar que a álgebra é difícil. Foi interpretado que o fato de a turma não ter entendido a explicação algébrica apresentada gerou grande agitação.

Mesmo com as intervenções da professora, ficou claro que os alunos não entenderam a linguagem dela com o foco simbólico, suas perguntas da professora eram complexas. A regra estava clara para os alunos apenas no foco aritmético, e a passagem para o simbólico, como queria a professora, não estava acontecendo, pois faltava aos alunos o conceito mais importante: o de variação.

A dispersão e as dificuldades observadas podem ser explicadas quando nos lembramos do surgimento da álgebra simbólica, que veio da necessidade de uma linguagem universal para ser usada cientificamente, fruto de muita negociação entre aqueles que usavam linguagens diferentes.

Bloco de análise 3: O conflito entre o pensamento e a linguagem

Nesse bloco a intenção foi mostrar o conflito ocorrido devido aos diferentes caminhos utilizados pelos alunos para tentar chegar à Álgebra simbólica, evidenciando, ainda, o conflito

— sentido pelos alunos de 6ª série nessa fase do ensino de Álgebra — entre o pensamento e a linguagem.

Ao analisar as apresentações dos alunos, um dos grupos mostrou mais nitidamente o conflito entre os diferentes caminhos utilizados para tentar chegar à álgebra simbólica. Ao observar os alunos realizando a tarefa, percebeu-se que a fala de um dos alunos remete, de certa forma e guardadas as devidas proporções, ao conflito que pode ter acontecido na história do desenvolvimento da álgebra simbólica: um dos alunos já apontava o resultado pelos algoritmos, explicando e convencendo as colegas que inicialmente ainda conferiam o resultado encontrado por meio da contagem das pessoas no desenho. Esses alunos tentaram depois convencer os colegas do caminho que havia seguido para resolver a tarefa, o que gerou grande agitação, com vários alunos querendo falar, inicialmente achando que estava errado por estar diferente do que haviam feito.

Apesar de tumultuadas as apresentações os resultados foram surpreendentes, pois essa foi a primeira tarefa com abordagem investigativa dos alunos. A pesquisadora pôde observar que aconteceram importantes características de comunicação de um processo de aprendizagem investigativo, por meio do qual os alunos puderam examinar outras perspectivas e desenvolver a habilidade de refletir sobre elas, metas essenciais no desenvolvimento da comunicação na aula de Matemática, como afirmam Alro e Skovsmose (2006).

Em resumo, o aprender a questionar aconteceu justamente diante do conflito entre o pensamento e a linguagem. Os alunos desenvolviam um pensamento, mas tinham dificuldade para expressá-lo ou não tinham ainda a linguagem necessária para isso. Os diferentes raciocínios usados também geraram esses conflitos — alunos que tinham encontrado a solução por determinado caminho não entendiam o outro caminho e nem percebiam a necessidade de entender outro.

Conclusão

As observações feitas puderam mostrar a dificuldade de trabalhar o pensamento científico (variação), mesmo mudando a metodologia e a dinâmica da aula de Matemática.

Referências Bibliográficas

ALRO, H. E.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

MENEZES, L. **Investigar para ensinar matemática**: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores. 2004. 696 p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

PONTE, J. P. **Álgebra** no currículo escolar. **Educação em Matemática – Revista da Associação de Professores de Matemática**, Lisboa, n.85, Nov./Dez. , 2005.

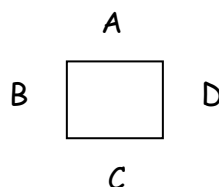
SCARLASSARI, N. T. **Um estudo de dificuldades ao aprender álgebra em situações diferenciadas de ensino em alunos da 6ª série do ensino fundamental**. 2007. 135 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

Anexo: Tarefa 1

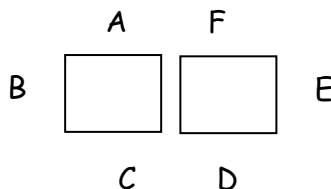
A LANCHONETE DO ALAN XONETE

Obs.: Deixe por escrito o raciocínio de cada questão de forma clara.

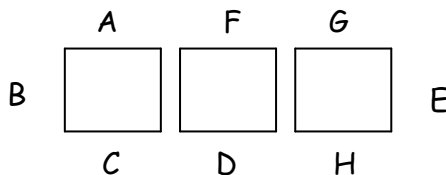
Sexta feira passada, após a aula, quatro amigos, Aderbal, Belinda, Crisóstomo e Dráusio, foram comer umas pizzas e tomar um guaraná na lanchonete do Alan Xonete. Lá chegando, o garçom Edgar Som já havia separado uma mesa para os quatro amigos se sentarem:



A conversa ia animada quando chegaram Eliziário e Flausino. Edgar apressou-se e ajeitou mais uma mesa ao lado da primeira, ficando assim a disposição?



Era dia de reunião da turma para descansar e passar bons momentos brincando e conversando e logo chegaram Griselda e Hortênsia. Nosso amigo Edgar Som correu a colocar uma nova mesa ao lado das duas anteriores e avisou ao Falco Zinheiro, o cozinheiro, para preparar mais duas pizzas. Veja a nova disposição das mesas:



a) A turma esperava mais companheiros, logo chegaram Izilda e Jocasta e mais uma mesa foi colocada. Faça o desenho representando a nova quantidade de mesas e seus ocupantes, sempre respeitando a mesma disposição das pessoas à sua volta.

b) Desenhe a representação das mesas quando chegaram Kreiton e Lisaldo.

c) Se forem colocadas 6, 7, 8, 9... mesas, quantas pessoas podem ser acomodadas, usando-se a mesma disposição?

d) E se forem colocadas 100 mesas?

e) E se foram colocadas n mesas? Teste a regra que você inventou para 15 mesas e 18 mesas.

f) Quantas mesas seriam necessárias para acomodar 30 pessoas? E para acomodar 50 pessoas?

g) Quantas mesas serão necessárias para receber 100 pessoas?