

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADE DE INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA POR ALUNA CONSIDERADA COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS EM SALA DE 7ª SÉRIE DO ENSINO REGULAR

Ronaldo Sovenil de Oliveira; Maria Helena Palma de Oliveira
Universidade Bandeirante de São Paulo,
rsovenil@hotmail.com; mhelenapalma@gmail.com

Brasil

Resumo. Este trabalho propõe-se a descrever e discutir o desempenho de uma aluna de 7ª série do ensino regular de escola pública estadual na resolução de duas atividades de introdução à álgebra. Essa aluna consta no sistema da Secretaria e Educação de São Paulo como deficiente intelectual leve e por isso considerada com necessidades educacionais especiais. As atividades foram realizadas em contexto de sala de aula e envolveram todos os alunos que também foram avaliados em relação ao desempenho nas mesmas atividades. A aluna apresentou respostas pertinentes ao campo matemático e um raciocínio compatível com a solicitação feita, expressando conceitos e teoremas, mais ou menos explícitos, que evidenciam que seu desempenho está dentro do padrão de toda a sala. É possível considerar que a aluna tem significativo potencial de aprendizagem e de desenvolvimento em matemática e que o processo de inclusão no ensino regular é positivo.

Palavras chave: matemática, incluso, introdução à álgebra, ensino fundamental

Abstract. This study aims to describe and discuss the performance of a student with standard 7th grade public school education in the solution of two introductory level algebraic activities. This student appears to be intellectually deficient in São Paulo's Department of Education, therefore this student meets special educational needs. The activities were performed in the context of the classroom and all the students involved were also assessed relative to performance in the same activities. The student presents relevant responses to the mathematical field and reasoning compatible with the request made, expressing concepts and theorems, more or less explicit, which show that her performance is within the standard of the whole room. One may consider that the student has significant potential for learning and development in mathematics and that the process of inclusion in regular education is positive.

Key words: mathematics, inclusion, introduction to algebra, elementary school

Introdução

O movimento pelos direitos de tratamento em igualdade remonta à Declaração dos Direitos Humanos de 1948, promulgada pela ONU (Organização das Nações Unidas). A própria ONU estabelece os direitos das crianças em 1950 e, em 1975, os direitos das pessoas com necessidades especiais. No Brasil, a inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais toma força no final da década de 1980 e início dos anos de 1990. Levado por uma tendência mundial, inicia-se um movimento pelo acolhimento de todos no ensino regular. Esse movimento, iniciado já em outros países, gera uma série de documentos que buscam garantir o direito à educação de todos, preferencialmente, nas redes de ensino, em salas de aula regulares.

A chegada de alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino levantou diversos questionamentos por parte principalmente dos professores que devem

receber diretamente esses alunos, tais como: Esses alunos conseguem aprender aqui? Como podemos ensiná-los? Preciso ser especialista na deficiência do aluno? É possível atender individualmente esse aluno numa sala comum com mais de 40 alunos?

Sem dúvida, os limites deste estudo não permitem dar respostas para questões tão fundamentais. Restringimo-nos a mostrar as possibilidades que o processo de inclusão em sala de aula regular pode trazer quando se toma em consideração o planejamento da atividade e o potencial de interação nas atividades de ensino e aprendizagem nesse espaço. Acerca da inclusão escolar, Rosseto (2005, p.42) destaca:

A inclusão é um programa a ser instalado no estabelecimento de ensino a longo prazo. Não corresponde a simples transferência de alunos de uma escola especial para uma escola regular, de um professor especializado para um professor de ensino regular. O programa de inclusão vai impulsionar a escola para uma reorganização. A escola necessitará ser diversificada o suficiente para que possa maximizar as oportunidades de aprendizagem dos alunos com necessidades educacionais educativas especiais.

Os conceitos de inclusão, inserção e integração social (ou escolar) têm sido muitas vezes usados como sinônimos, mas Rossit (2003) propõe a discussão desses termos que trazem diferenças em seus significados e nas práticas que denominam. Para ela inserção significa colocar alunos com necessidades educacionais especiais em um ambiente sem garantia de aceitabilidade ou de adaptação. Inclusão significa envolver. O ambiente e as pessoas é que devem ser preparadas e conscientizadas para receber esses alunos e a mudança deve ser gradativa, planejada e implementada com cautela. Integração significa fazer parte e expressa a condição de se ter espaço garantido na sociedade pela receptividade e aceitabilidade sem discriminação e preconceito.

Referencial teórico

Um dos maiores defensores da educação dos “deficientes” em escolas regulares foi Lev Vygotski (1997) propôs a derrubada dos muros das escolas especiais. Ele justifica com a premissa central de seus estudos científicos sobre defectologia, de que a mesma lei que rege o desenvolvimento das crianças normais também rege o desenvolvimento das crianças com deficiência mental.

No período dos estudos de Vigotski “o termo ‘defectologia’ era tradicionalmente usado para a ciência que estudava as crianças com vários tipos de problemas (“defeitos”) mentais e físicos” (Valsiner, & Veer, 1996, p. 73).

A tese central desses estudos de Vigotski era a de que qualquer tratamento psicológico ou pedagógico em uma criança com “defeito” deveria dar ênfase às potencialidades da normalidade e não nas deficiências, pois estas não retiram do indivíduo a capacidade de aprender (Vygotski, 1997). Vigotski utiliza o termo compensação para o esforço feito por pessoas com “defeito” no sentido de compensar suas dificuldades. Essa compensação não tem um caráter físico ou biológico, mas psicológico e social. Essa visão opõe-se ao modelo “clínico” de educação dos anos 1960, que propunha “curar” o aluno com necessidades especiais no lugar de ajudá-lo a superar suas dificuldades por meio da compensação.

Os educadores devem dar ênfase às potencialidades dos educandos e não procurar corrigir seus “defeitos”. Vigotsky (2007) nos traz o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como uma região situada entre o que a criança sabe fazer sozinha e o que ela pode aprender com a ajuda de alguém mais experiente. Essa é uma proposta de abordagem pedagógica em que o foco da aprendizagem aponta para “frente” para o que o aluno pode aprender, ou seja, para suas potencialidades e não no que o aluno já aprendeu e sabe fazer sozinho. Deixa-se de lado as dificuldades, as limitações e trabalha-se com as possibilidades a serem exploradas, pois, para Vigotski, todo defeito gera estímulos para outras aprendizagens: a compensação. Todo aluno sempre aprende mais quando é desafiado e munido de ferramentas e quando pode contar com o processo mediação do conhecimento com pessoas que sabem mais. Um aluno com deficiência não consegue compensar sozinho sua deficiência, então é preciso criar um ambiente social favorável em que ele possa receber estímulos adequados ao seu aprendizado e desenvolvimento. Ação sobre as potencialidades, cria novas zonas de desenvolvimento, o aluno aprende, avança e “compensa” as dificuldades encontradas.

Para a análise mais específica das atividades matemáticas propostas, buscamos como referencial a Teoria dos Campos Conceituais do francês Gerard Vergnaud que define: “A teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista que visa fornecer um quadro coerente e alguns princípios da base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem das competências complexas, nomeadamente daquelas que revelam das ciências e das técnicas” (Vergnaud, 1996, p. 155). Para Vergnaud, essa teoria interessa à didática porque proporciona subsídios a análise da aprendizagem, mas que não é por si só uma teoria didática. Nesse sentido, a teoria busca apresentar as ideias de filiação e rupturas entre os conhecimentos em crianças e adolescentes.

A teoria dos campos conceituais não é exclusiva do campo matemático, embora tenha surgido para explicar os processos de conceitualização das estruturas aditivas e multiplicativas, das relações números-espaço, da álgebra. (Vergnaud, 1996)

É fundamental que a aprendizagem aconteça por meio de uma situação de atividade e ela passa necessariamente pela análise dos erros e de todo o processo de desenvolvimento de cada uma das etapas da atividade proposta. Esse processo culmina em uma nova forma de organização da atividade.

Para Vergnaud (2009b, p.21) “o esquema é uma organização invariante da atividade para uma classe de situações dadas”. O conceito de esquema pode ser abrangente, mas ao mesmo tempo limitado. Em um esquema, a organização é invariável, mas a conduta observável pode ser variável em função das variações das diferentes situações. As regras dentro de um esquema é que o tornam invariável frente a qualquer situação em que seja aplicável. O esquema tem um objetivo próprio dentro de uma situação e subobjetivos que são sequenciados em cadeia de acordo com sua importância, de modo a atingir um único objetivo final.

Método

Faremos uma análise qualitativa descritiva de duas atividades de introdução à álgebra, de um total de 8, que foram aplicadas entre maio e outubro de 2011 e que constam do material didático oficial da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo e fazem parte dos instrumentos de coleta de dados de pesquisa mais ampla (Oliveira, 2012). As atividades foram aplicadas em uma sala de 7ª série do Ensino Fundamental a todos os alunos e teve como foco de observação o desempenho de dois alunos com necessidades educacionais especiais. As respostas aqui analisadas são da aluna Marta (pseudônimo) que tem laudo médico que a classifica como deficiente mental leve. Ela já frequentou sala especial nas séries iniciais.

Considerando o pressuposto teórico de Vigotski no entendimento das relações entre os processos de aprendizagem e desenvolvimento e os conceitos de *Zona de Desenvolvimento Proximal* e de *Compensação*, (Vygotski, 1997), buscamos trabalhar uma sequência de atividades com nível de dificuldades crescente. As atividades foram aplicadas alternando sempre individual e em duplas buscando também interação entre alunos que sabiam mais com os que sabiam menos. Ao final de cada atividade proposta, existia sempre discussão na qual o professor colocava no quadro e discutia com todos alunos as principais dificuldades apresentadas da atividade em questão. Consideramos a mediação professor/aluno e alunos/alunos fundamental na aprendizagem e desenvolvimento.

Nas análises das respostas às atividades, partimos da consideração de Vergnaud (1996) para esquema, conceitos e teoremas em ação, a fim de situarmos o nível de desenvolvimento da aluna, bem como mostrar suas potencialidades na aprendizagem de matemática.

Análise das respostas nas atividades

Apresentamos a seguir as respostas apresentadas por Marta para duas atividades (1 e 7) que são foco deste estudo. Essas respostas permitem observar as tentativas da aluna na resolução das atividades.

Atividade 1

Nessa atividade individual, cada aluno deveria encontrar uma fórmula matemática que permitisse calcular, para cada uma das três seqüências de figuras formadas por bolinhas, o total de bolinhas formado por uma figura em uma posição n .

Situação de aprendizagem 1

Aritmética com Álgebra. As letras como números

Nome: _____ data: 30/03/11

1- Atividade individual

Cada figura de seqüência de bolinhas a seguir está indicada por um número. Qual seria uma fórmula para determinar o numero de bolinhas de uma figura genérica dessa seqüência, por exemplo, da figura n ?

a)



b)

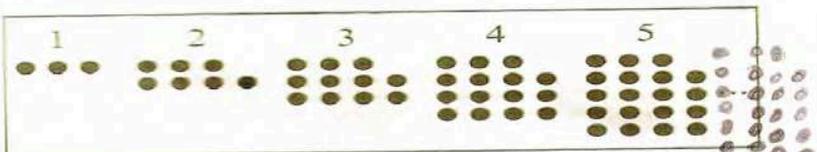


Figura 1. Respostas de Marta para Atividade 1 (Oliveira, 2012, p. 100)

A figura 1 permite observar que Marta representou corretamente a próxima figura nas duas seqüências por meio de desenhos de bolinhas, mostrando um entendimento claro da própria evolução dessas seqüências. Embora a aluna não tenha encontrado uma fórmula matemática, fica evidente um conceito-em-ação. Ela apresentou um “conhecimento racional operatório” em uma situação na qual não dispunha, no momento de todas as competências necessárias. (Vergnaud, 1996, p. 156).

Pelos padrões escolares, o esquema mobilizado por Marta não seria considerado e sua resposta nessa atividade, assim, seria considerada um erro. A vivência escolar nos diz que essa resposta de Marta, sequer seria considerada como acerto parcial. “Em geral, o erro é execrado, e o aluno teme a reação do professor se não consegue dar a resposta certa” (Cury, 2008, p. 91). Não devemos execrar os erros, muito menos uma representação pertinente como à demonstrada por Marta.

Na análise das atividades dos alunos, não devemos considerar somente o produto final, pois “a performance é radicalmente insuficiente para compreender e definir competência” (Vergnaud 2009b, p. 17). No caso, embora não tenha explicitado algebricamente por meio de uma fórmula matemática, Marta representou o próximo termo da sequência por meio de uma expressão. Esse procedimento revela o domínio de um esquema, pois podemos perceber uma organização invariante da atividade, evidenciando um processo de conceito em ação (Vergnaud, 1996).

Atividade 7

Nessa atividade, como mostram as duas questões da figura 2, trouxeram como desafio alguns aspectos relacionados com a leitura, interpretação e transcrição do problema para uma linguagem algébrica.

Atividade 7- individual

Nome: _____

a) Escreva uma sentença matemática que represente a seguinte frase:
 “X reais a menos que y é igual a 40 reais”

$X - y = 40$

b) Escreva por extenso uma sentença que forneça a mesma informação que a expressão:
 $x = 5.y$

x QUANTIDADE DE FOTOS DE CARLOS
 5.y QUANTIDADE DE ERRO
 CARLOS TEM MAIS ERRO QUE FOTOS, MENOS 5 ERROS

Figura 2. Respostas de Marta para Atividade 7 (Oliveira, 2012, p.107)

No item a dessa atividade, a aluna apresentou uma resposta que é comum até para alunos universitários conforme a análise *a priori* da mesma atividade feita pela Secretaria da Educação

de São Paulo (São Paulo, 2009), para o fato de o aluno escrever ($x-y=40$) quando o correto seria ($y-x=40$).

No item *b*, Marta chamou a incógnita “X de quantidade de pontos (‘poto’) de Carlos” e escreveu que ele tem “5.Y a quantidade de erro”, o que está correto. Y é definido por ela como erros. Logo abaixo, ela escreve que “Carlos tem mais erros que pontos (‘potos)”, menos 5 erros”. Parece-nos que ela tentou demonstrar que se X fosse considerado como pontos e Y, erros, então, segundo a fórmula $X=5Y$, Carlos teria mais erros que pontos. Muitos alunos, quando se deparam com certas equações, isolam parte de dela, aqui no caso $5Y$, afirmam que este Y é maior que o X do outro lado do membro. Esse tipo de erro foi mostrado na análise a priori dessa atividade feita pela Secretaria da Educação de São Paulo (São Paulo, 2009). Embora Marta tenha invertido a relação entre os membros no primeiro item dessa atividade, ela revelou que tem conhecimento da existência direta dessa relação. Esse conhecimento permite avaliar suas potencialidades para avançar na aprendizagem (Vigotsky, 2007). Cabe ainda destacar a evolução dessa aluna na atividade, pois no item “a” expressa uma linguagem algébrica por meio de fórmula matemática e no item “b” utiliza-se da língua materna para expressar sua resposta. Além de Marta, mais 14 alunos deram respostas semelhantes.

Ocorreu na resolução o domínio de um esquema, que embora não tenha dado conta de uma resposta esperada, demonstrou um processo de raciocínio matemático pertinente à própria matemática. Vergnaud (1996, p.160) afirma: “a observação dos alunos em situação de resolução de problemas, a análise de suas hesitações e dos seus erros, mostra que as condutas em situações abertas são igualmente estruturadas por esquemas” e conclui: “Este provém de um vasto repertório de esquemas disponíveis”. A possibilidade de se considerar o desenvolvimento em processo (o espaço entre o desenvolvimento retrospectivo e o prospectivo) torna possível a aprendizagem (Vigotsky, 2007).

Acerca dos erros cometidos durante as tentativas de resolução, inerentes a todo processo de aprendizagem, concordamos com Tymockzo (1986), citada por Cury (1994, p. 235), quando defende uma filosofia pública da matemática em que “os erros, então, não seriam considerados um ‘abandono da verdade’, mas uma possibilidade de se superarem as dificuldades”. Toda representação que mostre aspectos reais do campo matemático deve ser considerada pelo professor de matemática. Vergnaud (2009a, p.304) escreve “dissemos antes que a representação não podia ser funcional a não ser que ela refletisse certos aspectos da realidade e se ela permitisse ao pensamento operar sobre os significados e significantes”. Cury (2008, p. 13) nos alerta que os erros podem demonstrar muito sobre o que o aluno já sabe. “Mas quem

garante que os acertos mostram o que o aluno sabe? E quem diz que os erros evidenciam o que ele não sabe?”. Essa mesma autora ainda nos propõe a possibilidade de se trabalhar a partir dos erros dos alunos como forma de superar as dificuldades dos alunos em matemática.

No que se refere ao desempenho da aluna em relação aos alunos de sua sala de aula, na Atividade 1 (17 alunos participaram dessa atividade), apenas Marta e mais um aluno obtiveram acerto parcial, os demais entregaram a atividade em branco ou erraram. Na Atividade 7 (participaram 18 alunos), Marta e mais 14 alunos obtiveram acerto parcial, um aluno acertou e 2 alunos erraram a resolução do problema proposto (Oliveira, 2012).

Os resultados obtidos por Marta permitem afirmar que a aluna apresentou um desempenho satisfatório e dentro dos padrões da sala em que está inserida. A análise comparativa do desempenho mostra o mesmo para as demais atividades aplicadas (total de 8) durante a pesquisa. A exposição desses dados foge ao escopo deste trabalho.

Considerações finais

Como Comênio (1592-1670) que já afirmava no século XVI que todo sujeito, não importando seu grau de deficiência, poderia se beneficiar da cultura e da educação, acreditamos que alunos com necessidades educacionais especiais podem ser incluídos em salas de aulas regulares para poderem se apropriar dos saberes escolares oferecidos a outros considerados “normais”. Quando falamos de inclusão escolar, não falamos como a obrigação de cumprir leis que garantam o ingresso desses alunos na rede regular de ensino para apenas se socializarem com o ambiente ou com os demais alunos e sim como alunos que podem e devem receber, pelo menos, a mesma atenção para que possam aprender. Com Vigotski, acreditamos que o melhor método para a aprendizagem e desenvolvimento é aquele que tem por princípios a troca e a interação entre pessoas com diferentes níveis de desenvolvimento, tendo o professor como mediador e a consideração das potencialidades de quem aprende.

Cabe considerar que a aluna Marta atingiu o desempenho relatado com os mesmos recursos didáticos, materiais e metodológicos utilizados para os demais alunos da classe. Houve o cuidado de não utilizar materiais e processos diferenciados, bem como trabalho com conteúdo de séries menores que poderiam revelar tanto discriminação quanto uma nova forma de segregação dentro da sala. Deve-se caminhar para além da inclusão, na busca da integração que se faz envolvendo o aluno com necessidades especiais nas mesmas atividades dos demais alunos.

Foi possível evidenciar que a aluna Marta, considerada com necessidades educacionais especiais pela escola, apresentou respostas que expressam conceitos e teoremas, mais ou menos

explícitos, que revelam desempenho nas atividades propostas dentro do padrão de toda a sala. A aluna demonstrou um grande potencial de aprendizagem, confirmando que o processo de inclusão pode ser positivo. Concordamos com Moreira (2002) ao afirmar que se existem teoremas e conceito-em-ação, que ainda estão implícitos, então o professor mediador pode ajudar seus alunos a desenvolverem repertório de esquemas e representações. O desenvolvimento evidenciou-se nas respostas da aluna e demonstrou a importância de um trabalho baseado em sequência de atividades que desafiem o potencial de aprendizagem do aluno.

Referências bibliográficas

- Cury, H. N. (2008). *Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autentica.
- Cury, H. N. (1994). *As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*. Tese de Doutorado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, Brasil.
- Moreira, M. A. (2002). A teoria dos campos conceituais de Vergnaud. In: *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(1), 7-29.
- Oliveira, R. S. (2012). *Introdução à álgebra para alunos de sétima série com necessidades educacionais especiais em sala de aula regular*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo.
- Rosset, R. S. (2003). Educação especial e o direito à cidadania. In: J. P., Martins e E. G., Castellano (Org.), *Educação para a cidadania*, São Carlos, SP: EdufSCar/EDUNICEP.
- Rosseto, M. C. (2005). Falar de inclusão. Falar de que sujeitos? In: Lebedeff, T. B. Pereira, I. L. e S. *Educação especial - olhares interdisciplinares*. Passo Fundo: UPF Editora, p. 41-55.
- São Paulo, Secretaria Estadual de Educação. (2009). *Caderno do professor*. Matemática, ensino fundamental- 7ª série. São Paulo: SEE.
- Valsiner, J., & Veer, R. V. D. (1996). *Vygotsky uma síntese*. São Paulo: Edições Loyola.
- Vergnaud, G. (1996). A Teoria dos Campos Conceituais. In: J. Brun (Ed.), *Didáctica das Matemáticas*, (pp.155-191). Lisboa: Instituto Piaget.
- Vergnaud, G. (2009a). *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola*. Curitiba: Ed. da UFPR.

Vergnaud, G. (2009b). O que é aprender? In: Bittar, M. e Muniz, C. A. (Orgs.), *A Aprendizagem Matemática na Perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais*. (pp.13-36), Curitiba: Editora CRV.

Vigotsky, L.S. (2007) *A formação social da mente*. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotski, L. S. (1997). *Obras escogidas V- Fundamentos de defectologia*. Madrid: Visor.