

COMOGNIÇÃO E O DISCURSO DOS ALUNOS SURDOS NAS ATIVIDADES DE GENERALIZAÇÃO DE PADRÕES

Cláudia Cristina Soares de Carvalho¹

Universidade Bandeirante de São Paulo

Fabiane Guimarães Vieira Marcondes²

Universidade Bandeirante de São Paulo

RESUMO

O presente texto tem como proposta discutir e apresentar um recorte das interações ocorridas na realização de uma atividade de generalização de padrões com alunos surdos. As discussões e reflexões foram elaboradas a luz das ideias de Sfard, pesquisadora que concorda com convicções participacionistas a respeito do desenvolvimento humano.

Na visão participacionista, o desenvolvimento cognitivo e as formas de comunicação não são vistos separadamente. Justifica-se então o uso do termo *comognição* (comunicação + cognição). Tipos diferentes de *comognição* surgem pelos padrões, objetos, mediadores e narrativas endossadas usados durante o *discurso*. A matemática é vista como um tipo de discurso. A álgebra seria um discurso particular, um meta-discurso da aritmética. Aprender matemática ou aprender álgebra envolveria a apropriação e a individualização deste tipo de discurso.

Com base nestas ideias, concluímos que os alunos surdos que participaram da atividade conseguiram perceber regularidades e expressá-la com sua linguagem. A elaboração de estratégias próximas aos conceitos Matemáticos institucionalizados, por parte de alguns alunos, fez com que surgissem conflitos comunicacionais. Tais conflitos foram usados como propulsores da aprendizagem da ideia de múltiplos de 3. As análises também indicaram um desafio para as ações de

¹ claucrimat@hotmail.com

² fabigvmarcondes@gmail.com

Comognição e o discurso dos alunos surdos nas atividades de generalização de padrões.

formalização, pois maneiras diferentes de sinalizar foram usadas pelos alunos surdos para falar da mesma sequência.

Palavras chave: Comognição, Álgebra, Generalização, Educação Matemática Inclusiva.

INTRODUÇÃO

Neste artigo discutiremos e apresentaremos um recorte das interações ocorridas na realização de uma atividade de generalização de padrões com alunos surdos. Nossas discussões, análises e reflexões foram elaboradas a luz das ideias de Sfard (1991, 2006, 2010).

Iniciaremos considerando elementos teóricos a respeito do conceito de cognição e comunicação do ponto de vista participacionista. Em seguida, apresentaremos a atividade de generalização, bem como a análise de algumas interações ocorridas durante seu desenvolvimento.

COGNIÇÃO, COMUNICAÇÃO E ÁLGEBRA

A aprendizagem humana é um processo social. Isso significa que a participação em atividades coletivas permite ao indivíduo ser capaz de implementar ou elaborar novos passos em suas próprias realizações. A individualização é uma característica da humanidade. Individualizar é tornar um fazer coletivo em atividades individuais.

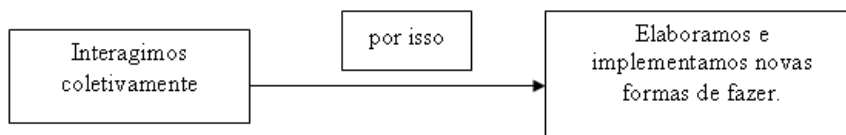


Figura 01: Visão participacionista do desenvolvimento cognitivo humano.

A visão participacionista explica as formas do fazer humano, não somente as individuais, mas as coletivas, inclusive as ligadas à Matemática. Para Sfard (2006), as transformações que levam ao desenvolvimento são resultados da individualização do coletivo e da coletivização do individual. A visão de que o

processo de ensino e aprendizagem de conceitos é participacionista tem origens nos trabalhos de Vygotsky, na teoria da atividade e em pesquisas das áreas da filosofia, sociologia, psicologia, antropologia, linguística, etc.

Neste contexto, Sfard (2010) considera o ato de comunicar-se como essencial para o desenvolvimento do cognitivo humano, já que para interagir coletivamente é necessária alguma forma de comunicação. A comunicação seria uma atividade coletiva dirigida por regras que fazem a mediação e coordenam outras atividades coletivas. Essas regras são construções observadas e se originam dos costumes padronizados e historicamente estabelecidos.

O pensamento segundo Sfard (2006) é uma forma de comunicação. É uma forma individualizada da atividade de comunicar (Sfard, 2006). Desta forma, processos cognitivos e processos de comunicação interpessoal são diferentes manifestações do mesmo fenômeno. A partir daí, Sfard (2006) usa o termo **COMOGNIÇÃO**³.

Segundo Sfard (2006), há diferentes tipos de *comognição* que diferem entre si pelos padrões, objetos e tipos de mediadores usados. Os diferentes tipos de comunicação são chamados de discursos. A sociedade humana está dividida em várias comunidades de discurso. Neste contexto, a Matemática seria um tipo especial de discurso que se distingue dos outros pelos seus **objetos, mediadores e regras**.

Um discurso é matemático se contem palavras deste universo, ou seja, palavras relativas a quantidades e formas. É um tipo específico que envolve mediadores visuais, como os símbolos criados especialmente para este tipo de comunicação. O discurso matemático é cheio de narrativas endossadas, ou seja, proposições aceitas como verdade pela comunidade após uma construção feita a partir de certas regras. Ele é marcado por rotinas, que são padrões repetitivos característico de um discurso. Aprender matemática é apropriar, individualizar, o discurso matemático, isto é, realizar o processo de se tornar hábil em Matemática para se comunicar com os outros e consigo mesmo (Sfard, 2006).

³ Sfard (1991, 2006 e 2010) usa o termo *commognitive* para mostrar que comunicação e cognição são processos que não podem ser vistos de forma separada. Neste artigo, usaremos o termo *comognição* como tradução para *commognitive*.

Antes de vivenciar as rotinas em Matemática, passamos por rituais, isto é, tentamos imitar o que outras pessoas da comunidade fazem simplesmente porque queremos ficar junto delas. Uma mudança no discurso só ocorre se lidamos com interlocutores experientes. Neste contexto, aprender seria mudar o discurso. Porém, nem todas as conversas matemáticas são uma oportunidade para aprender. Para ocorrer uma mudança no discurso (aprender) deve haver um *conflito comunicacional* entre os interlocutores.

Sfard (2010) conceitua a álgebra como um discurso, uma forma de comunicação. Para a pesquisadora, a álgebra é um *meta-discurso* formalizado da aritmética. É um campo da matemática que surge quando começamos a pensar de forma geral a respeito das propriedades e relações numéricas. Há dois tipos básicos de tarefas meta-aritméticas: (1) observar padrões e descrevê-los por meio de igualdades, ou seja, generalizar regras; (2) resolver questões envolvendo quantidades desconhecidas, ou seja, resolver equações.

Neste contexto, para Sfard (2010) o pensamento algébrico começa quando se confere relações numéricas em busca de padrões ou quando se resolve equações de forma não simbólica. A forma simbólica de tais tarefas indica uma passagem por um processo de formalização do discurso. A simbolização das tarefas meta-aritméticas foi um processo histórico e contribuiu para a evolução da álgebra ao longo dos tempos.

Para a formalização do discurso Sfard (2010) aponta três tipos de ação: (1) *desambiguação*, para que no discurso não ocorra diferentes interpretações para a mesma expressão; (2) *standardização*, as mesmas regras comunicacionais são utilizadas por diferentes participantes do discurso e (3) *compressão*, expressões extensas do discurso são substituídas por concisas expressões mais fáceis de serem manipuladas.

Para Sfard (2010), aprender álgebra seria conceitualizar e fechar uma lacuna nos estudantes entre a meta-aritmética espontânea e o discurso formal algébrico.

ATIVIDADE DAS CARINHAS

Para Sfard o papel da comunicação é central, o pensamento é uma forma individualizada da atividade de comunicar e a aprendizagem é vista como a apropriação e individualização de um discurso.

Maneiras diferentes de comunicação mudariam o processo de aprendizagem de um discurso? Como alunos surdos, que falam em LIBRAS, participam do discurso algébrico e generalizam? Essas são perguntas que motivaram nossas reflexões sobre a atividade aplicada numa sala com seis alunos surdos do 9º ano do Ensino Fundamental de Educação de Jovens e Adultos numa escola municipal da cidade de Barueri/SP. A sessão durou uma hora e meia (duas aulas).

A atividade desenvolvida com os alunos foi baseada numa sequência com múltiplos de três, múltiplos de três mais um e múltiplos de três mais dois. Os objetivos da atividade eram: (1) identificar se os alunos percebem uma regularidade numa sequência e conseguem continuá-la; (2) se e como eles relacionam a posição de um elemento da sequência com uma figura associada a cada elemento; (3) como eles expressam a regularidade.

Usamos como mediadores visuais algumas figuras de *carinhas* coloridas com expressões diferenciadas. Acreditamos que este recurso auxiliaria os alunos surdos na percepção de uma estrutura. As carinhas eram associadas à sequência numérica e tinham a seguinte regra: carinhas tristes para os números múltiplos de três, carinhas felizes para os múltiplos de três mais um e carinhas indiferentes para os múltiplos de três mais dois.

A seguir, apresentamos a atividade.



- 1) Complete as carinhas que faltam.
- 2) Qual carinha ocupa a posição 6? E a 11?
- 3) Qual carinha ocupa a posição 3? E a 6? E a 9? E a 15? O que você observa?
- 4) Qual carinha ocupa a posição 21? E a 30? Explique suas respostas.
- 5) Qual a regra para determinar todas as posições das carinhas infelizes?

Figura 02: Atividade sobre generalização de padrões desenvolvida com os alunos surdos.

As questões 1 e 2 foram colocadas para uma primeira exploração da sequência e suas características. A partir da questão 3, nossa intenção era fazer com que os alunos notassem a relação da posição das carinhas com a sequência dos múltiplos de três. Para maior interação durante a atividade, foi pedido a todo o momento que os alunos compartilhassem suas ideias e explicassem o que estavam pensando.

Até a questão 4, a estratégia utilizada pelos alunos foi seguir a sequência, completando com as carinhas até chegar ao número solicitado. Para problematizar e inspirar a busca de nova estratégia, foi perguntado aos alunos qual seria a carinha do número 300.

Uma das estratégias foi apresentada pela aluna Eva⁴. Ela sinalizou que poderíamos esquecer um zero do 300 e ficar apenas com 30. Como 30 era triste, o 300 também seria. Foi então que perguntou-se a Eva qual seria a carinha do 6000. Ela sinalizou que era só juntar os zeros do 30 e do 300 e fazer $3+3=6$. Então, como 30 e 300 são tristes, 6000 também seria triste.



Figura 03: Aluna Eva explicando suas ideias na lousa.

É interessante observar que Eva abandona sua estratégia de contar de três em três e cria uma nova fazendo um combinado com os números e somando-os.

A partir das explicações de Eva, os demais alunos entram neste discurso e começam combinar os números, propondo para números tristes 63, 99, 690, 990 e outros. Olham se os números que compõe o número são tristes e então concluem que o número é triste. Por exemplo, eles sinalizam que o número 36 é triste, pois 3 e 6 são tristes.

⁴ Os nomes verdadeiros dos alunos participantes foram trocados por nomes fictícios.

Podemos perceber que a estratégia de Eva é baseada numa *narrativa endossada* (Sfard, 2010) já conhecida pela comunidade Matemática. Trata-se do fato de que se a soma dos algarismos de um número é um múltiplo de 3, então o número também é múltiplo de três. Acreditamos que Eva não tinha consciência de tal narrativa e a descobriu por acaso ao observar alguns elementos da sequência. Por este motivo, aproveitamos a oportunidade para questionar os alunos a respeito do número 21, que eles já haviam descoberto que era triste, mas que era composto pelo 2 (indiferente) e pelo 1 (feliz). Notamos que alguns alunos, mesmo tendo visto anteriormente que o 21 era triste e ter interagido com a sequência relacionando uma posição a cada carinha, neste momento da conversa, sinalizaram que o 21 poderia ter as duas carinhas, indiferente e feliz.

Este trecho mostra a presença de um *ritual*, nos termos de Sfard (2006), já que é comum na escola os alunos precisarem dar uma resposta imediata a algo que foi perguntado, mesmo que tal resposta contrarie suas convicções anteriores. O trecho também mostra um *conflito comunicacional* (Sfard, 2006) em que percebemos que os alunos até apresentam respostas corretas, porém tais respostas não expressam o entendimento matemático da sequência.

Depois dessas discussões, a professora chama a atenção dos alunos para a sequência das carinhas tristes grifando os múltiplos de três.



Figura 04: Professora destacando os múltiplos de 3.

Após isso, percebemos que os alunos se apropriam do discurso de que a posição das carinhas tristes segue a sequência de três em três. É interessante observar que, para expressar essa ideia, diferentes maneiras são utilizadas na sinalização. A seguir, apresentamos imagens de como três alunos diferentes sinalizaram o fato da posição das carinhas tristes serem múltiplos de 3.



Tabuada

Triste

Três

Sempre

Figura 05: A aluna Aline sinalizando a sequência das carinhas tristes.



Três

Seis

Nove

Mais

Todos

Tristes

Figura 06: A aluna Eva sinalizando a sequência das carinhas tristes.



Mais

Três

Mais

Três

Figura 07: O aluno Felipe sinalizando a sequência das carinhas tristes.

O fato dos alunos expressarem a generalização para a sequência das carinhas tristes usando diferentes sinalizações nos aponta um desafio para a formalização das ideias algébricas para alunos surdos, pois como dito nas reflexões teóricas (Sfard, 2010), são passos importantes para a formalização do discurso algébrico a desambiguação, a standardização e a compressão. O uso de regras comunicacionais diferentes pelos alunos surdos (sem um padrão), pode provocar diferentes interpretações para mesma expressão (ambigüidade), dificultando o caminho para o uso de expressões mais concisas, como, por exemplo, o simbolismo algébrico (compressão).

Foi possível observar que os alunos surdos perceberam a regularidade da sequência e fizeram generalizações. Um exemplo disso é apresentado a seguir com o aluno Felipe sinalizando que o número três é triste sempre e que depois dele aparece uma carinha feliz, uma indiferente, uma triste e assim por diante.



Figura 08: Aluno Felipe generalizando a sequência.

O aluno Felipe também foi capaz de associar a regra da sequência a sua idade, mostrando que 19 (anos) era feliz. Este é mais um fato que mostra que o aluno compreendeu e generalizou a regra da sequência.

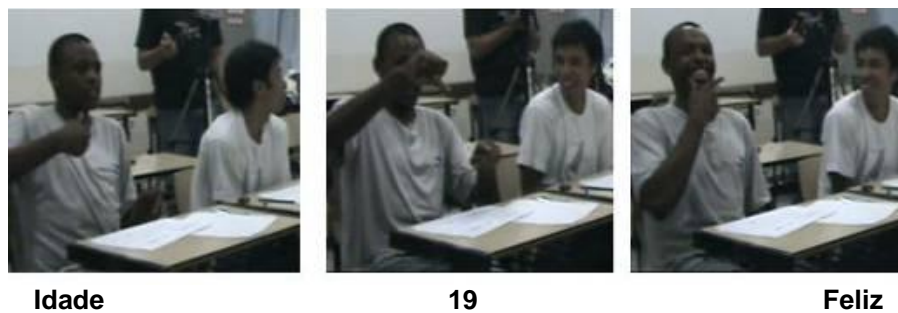


Figura 09: Aluno Felipe associando a sequência a sua idade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exemplo dos alunos surdos interagindo durante a realização da atividade de generalização de padrões, influenciando uns aos outros, como no episódio da estratégia usada pela aluna Eva, sugere a nós que o processo de ensino e aprendizagem é participacionista.

Os dados mostram que os alunos surdos que interagiram com a atividade proposta conseguiram perceber as regularidades da sequência e, utilizando sua

linguagem natural, Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), expressaram a generalização.

A elaboração de estratégias, por parte de alguns alunos, próximas às narrativas endossadas pela comunidade Matemática, fez com que surgissem conflitos comunicacionais. Tais conflitos foram usados como propulsores da aprendizagem da ideia de múltiplos de 3. Em outras palavras, a atividade permitiu que os alunos aprendessem um novo discurso, no caso de ideias algébricas.

Chegamos à conclusão de que a atividade escolhida tem um grande potencial para discussões de generalização, mas não ajudou nas ações de formalização. Refletimos que talvez o uso de uma sequência em que a relação posição/figura encaminhasse para uma escrita algébrica - na posição 1 tem-se 3, na 2 tem-se 6, na 3 tem-se 9, e então na posição n tem-se $3n$ - poderia ajudar na percepção da estrutura e no desenvolvimento do simbolismo algébrico. Outra possibilidade para ser investigada seria o uso do micromundo MATHSTICKS, que além de apresentar uma proposta em que simbolismo algébrico e observação estrutural são explorados concomitantemente, tem forte apelo ao visual.

Pesquisas devem ser feitas para que os laços entre o discurso em LIBRAS e o discurso algébrico sejam estreitados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sfard, Anna. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*. Kluwer Academic publishers. 22. pp. 1-36.

Sfard, Anna. (2006). Participacionist discourse on mathematics learning. In: Maasz, J. & Schölglmann, W. *New Mathematics Education Research and Practice*. Sense Publishers. Roterdã.

Sfard, Anna. Caspi, Shai. (2010). Spontaneous Meta-Arithmetic as the first step towards school algebra. In: *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Belo Horizonte, Brasil. 01.