

MULTIPLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: uma experiência na escola bilíngue

Thaís Philipsen Grutzmann¹
Fabiane Carvalho Bohm²

Resumo: O presente artigo tem por objetivo compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos, sendo parte de uma pesquisa de mestrado já concluída. Para isso, realizou-se uma pesquisa de abordagem metodológica qualitativa. A coleta dos dados foi realizada durante oito encontros, com duração de uma hora e meia cada, em outubro de 2017 e nos meses de março e abril de 2018. As atividades propostas utilizavam os seguintes materiais concretos: pratinhos e tampinhas, tabuada de botões e quadro de tampas. O local da pesquisa foi uma escola especial de surdos, com uma proposta bilíngue de ensino, na cidade de Pelotas/RS. Os sujeitos participantes foram alunos surdos do 5º ano do Ensino Fundamental. As tarefas foram organizadas em um grau de dificuldade crescente, acompanhando o desenvolvimento e o raciocínio dos alunos sobre o processo de multiplicação. Todos os encontros foram filmados para posterior análise, além de a pesquisadora possuir um diário de campo. Para a análise dos dados utilizou-se a análise de vídeo, a qual propõe uma sequência de sete passos a serem seguidos no processo. Os resultados mostraram que os alunos resolveram questões através da multiplicação, compreendendo que o algoritmo da multiplicação é comutativo. Ainda, ao manusearem os materiais concretos, ou representá-los por meio de imagens no quadro, percebeu-se que os alunos entenderam o conceito da multiplicação, em que cada termo tem sua função específica. Destaca-se, por fim, a importância de o pesquisador ter domínio da Libras, língua de aprendizagem de seus alunos.

Palavras-chave: Multiplicação. Educação de Surdos. Escola Bilíngue. Teoria dos Campos Conceituais. Teoria da Aprendizagem Significativa.

Abstract: The present article aims to understand the process of constructing the multiplicative concept by a group of deaf students, being part of an already completed master's degree research. For this, a qualitative methodological approach was carried out. Data collection was carried out during eight meetings, lasting one and a half hours each, in October 2017 and in March and April 2018. The proposed activities used the following concrete materials: small plates and caps, frame of covers. The research site was a special school for the deaf, with a bilingual proposal of teaching, in the city of Pelotas/RS. The subjects were deaf students of the 5th year of elementary school. The tasks were organized to a degree of increasing difficulty, accompanying students' development and thinking about the multiplication process. All the meetings were filmed for later analysis, in addition to the researcher having a field diary. For the analysis of the data the video analysis was used, which proposes a sequence of seven steps to be followed in the process. The results showed that students solved questions through multiplication, understanding that the multiplication algorithm is commutative. Yet, by manipulating the concrete materials or by imaging them in the picture, it has been realized that the pupils have understood the concept of multiplication, in which each term has its specific function. Finally, it is important for the researcher to have mastery of Libras, the learning language of his students.

Keywords: Multiplication. Education of Deaf. Bilingual School. Theory of Conceptual Fields. Theory of Significant Learning.

1 Doutora em Educação, Mestre em Educação em Ciências e Matemática, Licenciada em Matemática, professora adjunta do Departamento de Educação Matemática, do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas.

2 Mestre em Educação Matemática. Licenciada em Matemática. Professora da Escola Especial Professor Alfredo Dub, em Pelotas/RS.

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática como área de pesquisa vem ganhando espaço na academia, a partir do aumento do número de trabalhos, bem como a variedade e qualidade dos mesmos. Neste cenário, desenvolveu-se uma pesquisa de mestrado vinculando a Educação Matemática com a Educação de Surdos, tendo como referencial inicial os trabalhos de Nogueira (2013), Viana e Barreto (2014) e Nunes *et al* (2013).

Os primeiros educadores de surdos começaram a aparecer por volta do século XVI, onde se destaca o médico pesquisador italiano, Girolamo Cardano (1501–1576). Este, afirmava que a surdez não era um obstáculo para os surdos, mas sim que eles poderiam aprender a ler e a escrever e com isso expressar seus sentimentos (MOURA, 2000). No século XVIII o abade Charles-Michel de L'Épée (1712-1789) defendeu o uso da Língua de Sinais como metodologia de ensino para surdos. Segundo L'Épée, o mais importante na Educação de Surdos era a maneira como eles poderiam expressar suas ideias, pois desenvolviam uma comunicação satisfatória por meio do canal visogestual (MIRANDA, 2007).

Muito aconteceu até os dias atuais, sendo que a Educação de Surdos passou por um período denominado Oralismo, seguido pela Comunicação Total, até o Bilinguismo, o qual é o indicado para o ensino de surdos nas escolas atualmente. (MESERLIAN; VITALIANO, 2009).

Neste cenário do Bilinguismo, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é a primeira língua do surdo (L1), e o português escrito deve ser ensinado como segunda língua (L2). Desta forma, ao pensar no ensino da Matemática, é preciso considerar que o mesmo seja feito na língua do aluno e, neste caso do aluno surdo, em Libras (MOURA, 2014).

A pesquisa então desenvolvida no mestrado tinha como questão norteadora: “Como ensinar multiplicação para alunos surdos de forma que, seu conceito possa ser visualmente construído e compreendido, com o auxílio do material concreto?”, sendo este trabalho um recorte parcial da mesma. A motivação para este trabalho vem da experiência da pesquisadora, há mais de 20 anos atuando na disciplina de Matemática com alunos surdos, em diferentes cenários: alunos incluídos em turmas regulares, turmas especiais de surdos em escolas regulares, turmas regulares na escola bilíngue de surdos.

De sua prática em sala de aula surgiram questionamentos: como ensinar Matemática ao aluno surdo de forma que este a compreenda? Quais os recursos que facilitam esse processo? Como a visualização dos conceitos contribui, considerando que a Libras é uma língua visomotora (HONORA, 2014)? Por que os surdos tem dificuldade de aprender a multiplicação?

Assim, o objetivo da pesquisa foi compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos. Ainda, neste contexto, descrever a utilização dos materiais concretos, tabuada de botões, tampinhas e pratinhos e o quadro de tampas, pelos alunos surdos; identificar as principais dificuldades dos alunos surdos no processo multiplicativo; compreender como os alunos elaboraram seus esquemas de pensamento para resolver operações e problemas de multiplicação e perceber como os alunos surdos trabalham de forma coletiva.

Como base teórica para a análise foram utilizadas a Teoria dos Campos Conceituais, de Gerard Vergnaud e Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, descritas no próximo tópico.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) e a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foram escolhidas por trazerem um suporte ao estudo das dificuldades apresentadas por alunos surdos em uma escola bilíngue, na aquisição dos conceitos multiplicativos.

Começando pela Teoria da Aprendizagem Significativa, esta foi desenvolvida pelo médico e psicólogo David Ausubel (1918-2008). Pode-se definir Aprendizagem Significativa como “aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária, com aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA, 2011, p. 13). Dentro dessa teoria, é destacado o que o aluno já sabe e que pode ser relacionado de forma relevante àquilo que será aprendido, o qual o autor denomina de *subsunçor* ou ideia-âncora (MOREIRA; MASINI, 2001; SANTOS, 2008; MASINI; MOREIRA, 2008).

Ao pensar em uma aprendizagem com maior significado no contexto escolar, é preciso considerar a história do aluno, o meio ao qual está inserido, sua língua de instrução bem como o papel do professor ao estabelecer uma situação de ensino que favoreça esta aprendizagem.

A aprendizagem poderá acontecer se o conteúdo a ser ensinado, aqui a Matemática, mais especificamente, a multiplicação, e o estudante, estiverem em sintonia, ou seja, o professor precisa criar de forma estimulante e natural, um ambiente favorável para que o aluno se sinta atraído pelo conhecimento, assim, a aprendizagem pode se tornar mais significativa.

Já a Teoria dos Campos Conceituais foi criada e vem sendo desenvolvida pelo filósofo,

professor e pesquisador Gerard Vergnaud, nascido em 1933, na França. Segundo o próprio autor, numa entrevista concedida a Revista Nova Escola, a TCC é “o resultado de muita pesquisa com estudantes, que nos leva a compreender como eles constroem conhecimentos matemáticos” (VERGNAUD, 2008).

Na TCC é a situação quem dá sentido aos conceitos e é por meio dela que os alunos transformam um conhecimento-em-ação em conhecimento científico (VERGNAUD, 2009). O autor ainda diz que um conceito não é aprendido em uma única situação e, que em uma situação não está apenas um conceito. Assim, Vergnaud define campo conceitual como um conjunto de situações em que o domínio requer conhecimento de outros conceitos de naturezas distintas ou da combinação das mesmas, tendo como exemplos os campos aditivo e multiplicativo (VERGNAUD, 2009).

Vergnaud (2009), ainda destaca que um conceito é formado por três conjuntos: 1) o conjunto das situações (S) que dão sentido ao conceito; 2) os invariantes (I) que representam o significado do conceito; 3) as representações simbólicas (R) que é identificado como o significante do conceito. (ZANELLA; BARROS, 2009; GITIRANA *et al*, 2014; MAGINA *et al*, 2008; BITTAR; MUNIZ, 2009).

Considerando a limitação de espaço neste texto, serão consideradas as estruturas multiplicativas, as quais são analisadas por Vergnaud (2009) como um conjunto ao qual pertencem problemas de proporções simples e múltiplas, possíveis de serem resolvidos por uma multiplicação, uma divisão ou pela combinação de ambas. As relações multiplicativas apontam vários tipos de multiplicação e várias classes de problemas.

Duas grandes categorias de relações são estabelecidas no conjunto de problemas do campo multiplicativo, o Isomorfismo de Medidas e o Produto de Medidas. Na primeira encontramos os problemas elementares que possuem relações quaternárias, proporcionais simples entre conjuntos. Neste grupo encontramos as situações de vida cotidiana, ligadas a multiplicação, divisão e a regra de três simples. A segunda categoria apresenta uma relação ternária, onde uma é o produto das outras duas ao mesmo tempo e requer a utilização de um raciocínio combinado.

No próximo item descrevem-se os procedimentos metodológicos usados na pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de mestrado foi realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, de uma Instituição Pública de Ensino Superior, no período entre 2016 e 2018, tendo o caráter qualitativo.

O local da pesquisa foi uma escola especial de educação de surdos, que tem uma proposta bilíngue, na cidade de Pelotas/RS. Esta escola oferece Estimulação Precoce, Estimulação Existencial, Educação Infantil e Ensino Fundamental, incluindo turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período da noite. As turmas são pequenas, recebendo alunos surdos, de forma leve, moderada ou profunda, podendo ter outros comprometimentos vinculados, como alguma deficiência física, motora e/ou intelectual, Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou sendo um aluno com surdocegueira. Todo o ensino é feito de forma bilíngue, ou seja, a Libras é a primeira língua da escola, sendo ensinado

também o português na modalidade escrita. Alguns professores são surdos e, os ouvintes, na maioria são fluentes em Libras. A pesquisadora é fluente em Libras e trabalha com o ensino de Matemática para surdos há mais de 20 anos.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos do 5º ano, porém, como a coleta dos dados aconteceu no final de 2017 e início de 2018, no final frequentavam o 6º ano do Ensino Fundamental. A turma era composta, inicialmente, por 12 alunos surdos, sendo a coleta finalizada com apenas oito. A faixa etária variava entre 10 e 12 anos e todos eram usuários da Libras para comunicação.

A pesquisadora foi autorizada pela mantenedora da escola para a realização da pesquisa, bem como todos os participantes e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e a Carta de Autorização de Uso de Imagem, mantendo suas identidades preservadas quando da divulgação dos resultados.

A coleta dos dados aconteceu durante oito encontros de uma hora e trinta minutos cada, sendo dois no mês de outubro de 2017 e os outros seis no início de 2018, entre março e abril. Durante a coleta, a pesquisadora filmou os principais momentos do encontro, geralmente sozinha, especialmente quando os alunos estavam questionando ou explicando, além de utilizar o diário de campo para registro pessoal. Os materiais concretos utilizados nos encontros foram: tampinhas e pratinhos, quadro de botões e quadro de tampas, sendo este último uma adaptação da tabuada de botões, desenvolvido pela própria pesquisadora, conforme as imagens abaixo (Figura 1).

Figura 1: Materiais didáticos utilizados

Fonte: a pesquisa.

Os dados foram analisados conforme a análise de vídeos, por se tratar de aulas dinâmicas

e visuais, onde a comunicação era realizada inteiramente em Libras, retratando de maneira mais fiel e confiável os registros produzidos pelos alunos. Adotou-se para esta análise o modelo analítico de Powell, Francisco e Maher (2004), os quais analisam o desenvolvimento do pensamento matemático e empregam uma sequência de sete fases interativas e não lineares: 1) observar atentamente os dados do vídeo; 2) descrever os dados do vídeo; 3) identificar eventos críticos; 4) transcrever; 5) codificar; 6) construir o enredo; e 7) compor a narrativa. De forma sucinta, apresenta-se cada uma das etapas.

1) Observar atentamente os dados do vídeo é a fase inicial, em que o pesquisador vai somente assistir ao vídeo, sem fazer a análise, porém com foco a partir dos objetivos propostos na pesquisa.

2) Descrever os dados do vídeo é a fase analítica, de transcrição literal dos vídeos, em que o pesquisador mapeia os dados do conteúdo de forma que, além da familiarização, também seja possível revelar os detalhes contidos no mesmo.

3) Identificar os eventos críticos do vídeo requer um olhar mais profundo, onde cada detalhe de expressão, de movimento e de gesto podem ser significativos. “Um evento é chamado crítico quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 102). Ainda segundo os autores, eventos críticos podem ser encontrados fora do vídeo, em diários de campo e anotações dos alunos.

4) Transcrever os eventos de um vídeo, permite ao pesquisador analisar com atenção elementos como a linguagem e o fluxo de ideias. “As transcrições permitem aos pesquisadores

executar codificação síncrona com videoteipes e outros artefatos” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 108).

5) Codificação é uma fase importante da análise, onde são identificados pelo pesquisador temas que o ajudarão a interpretar os dados do vídeo. É o momento em que se requer uma atenção cuidadosa no conteúdo dos eventos críticos definidos.

6) Construção do enredo é a fase que requer do pesquisador uma organização criteriosa e coerente dos eventos críticos, pois a interpretação dos dados e as inferências assumem papéis importantes. Segundo Powell, Francisco e Maher (2004), visualizações repetidas, avanços e justaposições permitem ao pesquisador refinar suas interpretações em episódios particulares da codificação dos dados.

7) A composição da narrativa no modelo dos autores, embora apareça como a última fase, começa já no início da pesquisa. Os objetivos da pesquisa bem como os dados e as mídias utilizadas, auxiliam o pesquisador a delinear seus vieses teóricos no interior do relatório de pesquisa, para culminar na escrita final do texto.

Os vídeos, a partir da proposta de análise, proporcionaram a visualização dos sinais, o diálogo entre os alunos surdos, a reflexão que realizavam diante da situação problema apresentada e, por fim, a reflexão da pesquisadora entre uma aula e outra.

Especificamente neste texto serão apresentados e discutidos os dois primeiros encontros, ocorridos em 2017.

APLICAÇÃO, ANÁLISE, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como mencionado, a pesquisa foi desenvolvida durante oito encontros, porém aqui serão apresentados somente os dois primeiros, ocorridos nos dias 26 e 31 de outubro de 2017. Cada encontro teve a duração de uma hora e trinta minutos, e aconteceu em horário inverso das aulas regulares.

A pesquisadora não era a regente da turma, porém atuava como a diretora da escola, então, de certa forma, conhecia os alunos, porém achou necessário começar com uma apresentação dela e da turma.

No primeiro encontro estavam sete alunos, que se apresentaram fazendo a datilologia de seu nome (fazendo a descrição por meio das letras do alfabeto manual), e depois apresentando o seu sinal em Libras, que é sua identificação na comunidade surda, sendo este sinal dado sempre por um surdo (HONORA, 2014). Unicamente neste primeiro encontro a professora titular da turma, surda, também participou, não se envolvendo nos momentos posteriores.

Aos estudantes foi explicada a pesquisa a ser realizada, como funcionariam os encontros, a necessidade de filmá-los para registro e análise, bem como a importância da participação de cada um no processo. Ainda, falou-se sobre os termos de autorização, que seriam assinados por eles e pelos responsáveis, visto serem menores de idade.

No primeiro encontro, visto que a pesquisadora não era a regente da classe, optou por começar com uma atividade de sondagem referente à multiplicação e à tabuada. Esta tinha o intuito

de ver como os alunos encontravam-se nesses conteúdos, para poder organizar as atividades posteriores da pesquisa.

A proposta do encontro era saber de que forma os alunos resolveriam operações básicas da multiplicação, como 12×2 . Os estudantes, ao olharem no quadro o cálculo a ser efetuado riram para a pesquisadora, dizendo que era fácil, respondendo de forma rápida e certa, utilizando os dedos para contar.

Depois a pesquisadora apresentou para a turma outro cálculo, 123×2 . O aluno Luis³ foi primeiro a manifestar interesse em ir ao quadro para responder. Com o auxílio dos dedos (utilizados para contar), chegou ao resultado:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 2 \\ \hline 346 \end{array}$$

Logo, foi contestado pela colega Ana que afirmava estar errado o resultado, o que caracterizou o primeiro evento crítico da pesquisa, conforme Powell, Francisco e Maher (2004), ou seja, o primeiro momento de mudança em relação a ideia original. Esta aluna foi ao quadro resolver a mesma operação, 123×2 , e concluiu que:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 2 \\ \hline 246 \end{array}$$

Ana, por sua vez, não se utilizou dos dedos e nem pediu material concreto para realizar o cálculo. Ela explicou o resultado em Libras e, no mesmo instante, Luis que havia realizado o cálculo anteriormente, identificou o erro e justificou que o realizou muito rápido.

³ Os nomes utilizados são fictícios buscando preservar a identidade dos sujeitos e foram escolhidos pelos próprios alunos.

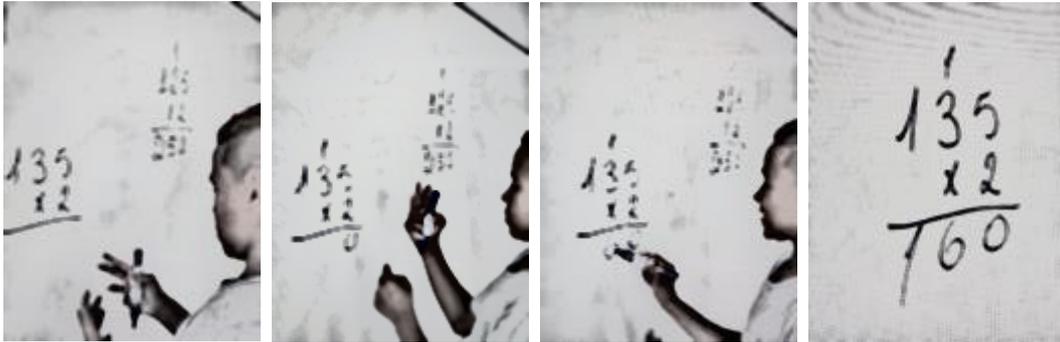
Nesta etapa inicial do desenvolvimento da pesquisa já se pode observar que não bastava copiar e repetir, era necessário que os alunos refletissem sobre as ações, para que as dificuldades encontradas pudessem ser superadas e o processo de aprendizagem acontecesse de maneira que a formação de um conceito fosse contínua, duradoura e significativa para o grupo.

Observando a descrição do vídeo percebeu-se que os conhecimentos prévios que os alunos demonstraram ter, estavam relacionados à aprendizagem mecânica, segundo a teoria de Ausubel (MOREIRA, 2011; MOREIRA; MASINI, 2001; SANTOS, 2008), ou seja, a memorização da tabuada, pois a todo o momento se reportavam à descrição da mesma para resolver o algoritmo apresentado. A utilização dos dedos demonstrou uma segurança por parte do aluno na hora de conferir se o resultado estava certo ou não, apelando para o visual, contudo, eles precisaram repetir várias vezes a contagem.

Seguindo a descrição e a análise, agora a pesquisadora apresentou outro cálculo, aparentemente semelhante, 125×2 , e o aluno Luis pediu para resolver. Ele foi ao quadro e, novamente com o auxílio dos dedos, realizou a operação: $125 \times 2 = 250$, obtendo a aprovação dos colegas.

Outro aluno, Lucas, pediu para também resolver um cálculo, pois estava fácil. Então a professora apresentou 135×2 . O aluno começou a resolver. Ele parou, pensou, fez uso dos dedos para contar, demonstrando não ter certeza, porém continuou, conforme se percebeu na sequência de imagens a seguir (Figura 2).

Os colegas demonstraram dúvida; um não concordou com o resultado, foi até o quadro e

Figura 2: Desenvolvimento apresentado por Lucas para 135×2 

Fonte: a pesquisa.

tentou resolver. Esse foi mais um evento crítico analisado. Neste primeiro passo, os alunos concordaram que $2 \times 5 = 10$ e logo em seguida, para ter certeza de que $2 \times 3 = 6$, eles se utilizaram de uma estratégia que a maioria dos alunos surdos usam, que era a memorização com auxílio dos dedos, fazendo $2 \times 3 = 3 + 3 = 6$.

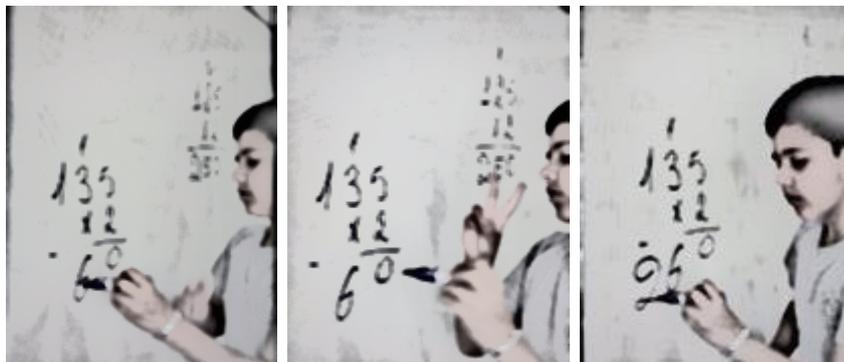
Verificou-se então, que o *subsunçor* desse conhecimento, para alguns alunos, não se encontrava estruturado cognitivamente, pois não estava se inter-relacionando e hierarquicamente organizado, conforme argumenta Moreira (2011).

Vergnaud (2009), por sua vez, explica que a estrutura multiplicativa necessita de um conjunto de situações onde o seu domínio requer uma ou várias

operações, neste caso o aluno para ter certeza da multiplicação $2 \times 3 = 6$, associa 2×3 à soma $3 + 3$, ou seja, a multiplicação como soma de parcelas iguais.

O aluno encontrou dificuldades para concluir a operação e então pediu ajuda ao colega que sinalizou $2 \times 1 = 2$, e então demonstrou à pesquisado, conforme percebe-se na sequência de imagens (Figura 3).

Um colega imediatamente reagiu, questionando o valor encontrado para o resultado da dezena, afirmando que o colega havia esquecido se de contar + 1 na casa das dezenas e que, portanto, $135 \times 2 = 270$.

Figura 3: Desenvolvimento de 135×2 , apresentado pelo segundo aluno

Fonte: a pesquisa.

Nesta aula foram apresentados aos alunos alguns cálculos que deveriam ser resolvidos sem o auxílio de materiais concretos. A percepção inicial foi que a multiplicação, foco da pesquisa, era de conhecimento da turma, e os cálculos foram resolvidos por meio da tabuada, indicando uma aprendizagem mecânica baseada na memorização de resultados.

Observou-se, também, que os alunos aparentaram ter a noção de que a multiplicação é somente a soma de parcelas iguais, não mostrando conhecer outras estruturas como nos fala Vergnaud (2009), provável por não terem sido trabalhadas em sala.

E, ainda, que existe uma tabela, chamada de tabuada, onde constam todos os resultados, porém não sabem o porquê de determinadas multiplicações admitem tais resultados. Essa tabela estava fixada no final dos cadernos dos alunos, como um registro a ser consultado caso necessário.

A proposta para o segundo encontro foi que os alunos descobrissem o multiplicador e o multiplicando, de acordo com o resultado dado, buscando resgatar nos alunos a ideia de que alguns resultados poderiam ser obtidos de formas diferentes, talvez a partir da operação inversa da multiplicação, a divisão.

Para auxiliar no desenvolvimento da atividade proposta, a pesquisadora apresentou um material de apoio para contagem, tampinhas e pratinhos. Os alunos poderiam manuseá-los e verificar as possíveis multiplicações com o mesmo resultado. Porém os alunos preferiram desenhar no quadro a representação simbólica das multiplicações no início.

O primeiro resultado a ser analisado pelos alunos foi 4. A Figura 4 seguinte ilustra o raciocínio a ser utilizado.

Figura 4: Cálculos com resultado 4

$$\begin{array}{r} _ \times _ = 4 \\ _ \times _ = 4 \\ _ \times _ = 4 \end{array}$$

Fonte: a pesquisa.

No quadro, os alunos desenharam a representação dos pratinhos com as tampinhas, mas negaram-se a utilizá-los, pois era infantil. Ao trabalharem com essas multiplicações os alunos perceberam que o resultado 4 apareceu na tabuada mais de uma vez, figurando nas tabuadas do 1, do 2 e do 4 (Figura 5).

Figura 5: Representação no quadro dos cálculos com resultado 4

Fonte: a pesquisa.

Embora o resultado seja igual, 1×4 e 4×1 são operações distintas, ou seja, tem um significado diferente se contextualizadas (VERGNAUD, 2009). Neste momento, além da ideia da multiplicação como a adição de parcelas iguais, também se descobriu (ou relembrou-se) a comutatividade, ou seja, a ordem dos fatores não altera o produto, considerando o resultado numérico, como mencionado anteriormente.

Porém, a comutatividade da multiplicação não deve ser vista somente pelo seu resultado final, pois uma coisa é pensar 1×4 , ou seja, 1 grupo de 4 elementos e outra coisa é pensar 4×1 , ou seja, 4 grupos com 1 elemento em cada grupo (VERGNAUD, 2009).

Logo em seguida, a pesquisadora lançou outro desafio e, desta vez, as multiplicações tinham como resultado 12 (Figura 6).

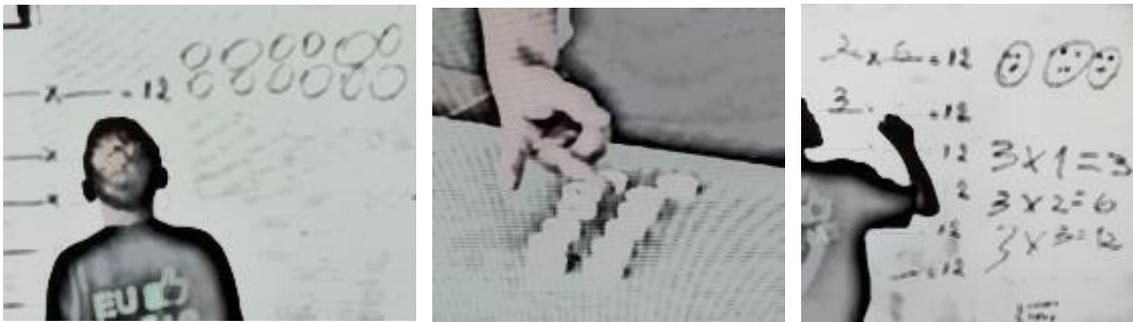
Figura 6: Cálculos com resultado 12

$$\begin{array}{l} _ \times _ = 12 \\ _ \times _ = 12 \end{array}$$

Fonte: a pesquisa.

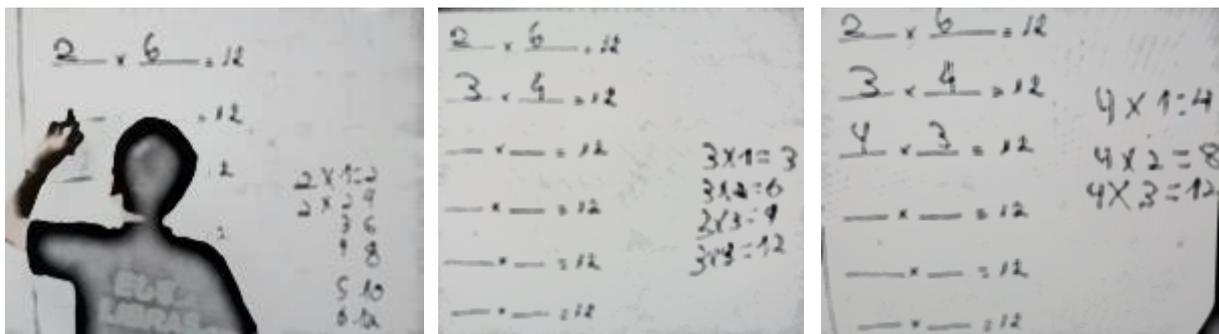
Dois alunos, Luis e Lucas, foram ao quadro para resolverem as multiplicações, cada um a sua maneira. Lucas realizou os cálculos por meio de material concreto e visual, o que pode ser visto na primeira sequência de imagens (Figura 7); enquanto Luis tentava lembrar-se da sequência da tabuada escrita, reproduzindo ao lado das operações, essa sequência, conforme a segunda sequência de imagens (Figura 8).

Figura 7: Resultado 12 na construção de Lucas



Fonte: a pesquisa.

Figura 8: Resultado 12 na construção de Luis



Fonte: a pesquisa..

Luis, ao encontrar o respectivo multiplicador e multiplicando, vibrava e completava o exercício. O aluno Lucas, mesmo com o auxílio dos desenhos, do material concreto e dos dedos, encontrava dificuldades e, por vezes, reproduzia o que o colega ao lado realizava, podendo ser identificado como um evento crítico na aula, conforme a análise teórica proposta.

Neste momento percebeu-se uma aprendizagem mecânica, pois mesmo com o material concreto disponível, pratinhos e tampinhas, os alunos tiveram dificuldades em realizar a tarefa. Ausubel nos diz que a aprendizagem mecânica é algo momentâneo que não traz grande significado e, com o passar do tempo, torna-se esquecida (MOREIRA, 2011). O autor também enfatiza que a aprendizagem significativa não quer dizer uma aprendizagem que o aluno não vai esquecer, porém, mesmo com o passar dos anos, se os *subsunçores* foram bem trabalhados, aquilo que se pensa estar esquecido poderá ser lembrado e aplicado com mais significado. Pensando nos alunos de forma geral, muitas vezes a multiplicação é somente decorada de forma mecânica, porém alguns valores, talvez os mais simples ou os mais utilizados no cotidiano, ficam embutidos em nosso cérebro, de forma a lembrá-los quando necessário.

Após realizar diferentes multiplicações, o aluno Luis conseguiu encontrar os seguintes resultados, apresentado na Figura 9.

Figura 9: Resultados para 12

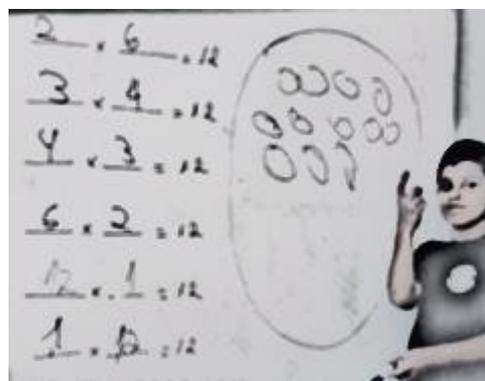
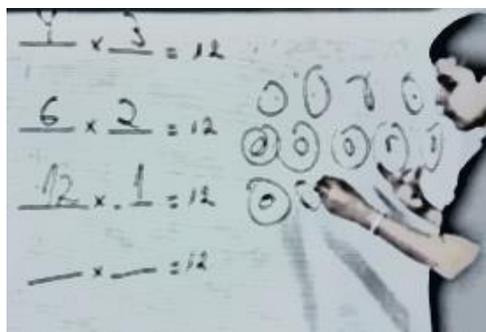
Handwritten multiplication problems on a whiteboard:

$$\begin{array}{l} 2 \times 6 = 12 \\ 3 \times 4 = 12 \\ 4 \times 3 = 12 \\ 6 \times 2 = 12 \\ _ \times _ = 12 \\ _ \times _ = 12 \end{array}$$

Fonte: a pesquisa.

Já os resultados $1 \times 12 = 12$ e $12 \times 1 = 12$ foram mais difíceis e, mesmo com o apoio do material concreto, não conseguiu. Uma das hipóteses da dificuldade do aluno refere-se ao fato de que os cálculos estão fora da tabuada trabalhada

Figura 10: $1 \times 12 = 12$



Fonte: a pesquisa.

convencionalmente em sala de aula, ou seja, até a tabuada do 10. Destaca-se que “para dominar a multiplicação e a divisão, o aluno deve ser capaz de resolver diversos tipos de situações. Não basta saber realizar o cálculo numérico” (GITIRANA *et al*, 2014, p. 38).

Neste momento a colega Lara veio ao quadro e explicou em Libras que poderiam ser 12 pratinhos com uma tampinha em cada pratinho e, assim, corresponderia a $12 \times 1 = 12$. Logo após ver a explicação da colega, Luis resolveu responder e repetir o que Lara havia realizado. Ele se deu conta que poderia também ser um pratinho com 12 tampinhas. Os colegas conversaram entre si, trocaram ideias e, um auxiliando ao outro, concluíram que o resultado $1 \times 12 = 12$ também era possível.

A cada acerto, uma vibração por ter entendido e conseguido responder. As diferentes

formas de se chegar ao resultado foram percebidas como diferentes situações que levam a produção de um conceito, na perspectiva de Vergnaud (2009). Além disso, “é importante considerar o papel da linguagem e do simbolismo na conceitualização e na ação dos estudantes” (ZANELLA; BARROS, 2014, p. 16).

A aluna Lara, empolgada com a atividade, pediu para responder ao seguinte questionamento (Figura 11):

Figura 11: Cálculos com resultado 10

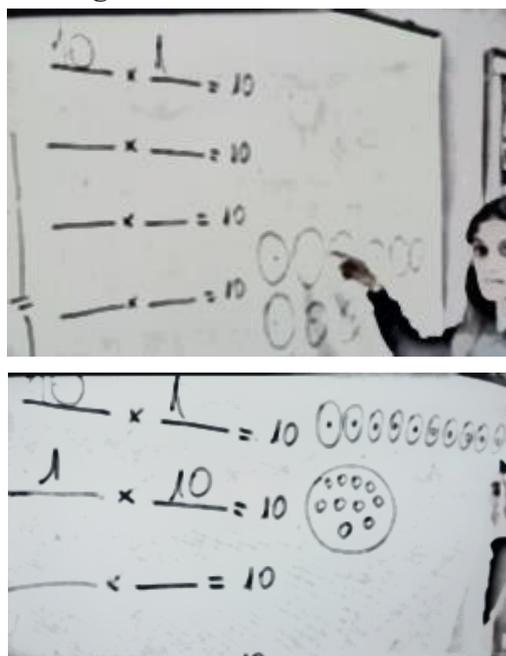
$$\begin{array}{l} _ \times _ = 10 \\ _ \times _ = 10 \\ _ \times _ = 10 \\ _ \times _ = 10 \end{array}$$

Fonte: a pesquisa.

O primeiro argumentou ser fácil de responder, já os demais recorreram ao apoio do material concreto e ao auxílio dos colegas.

Ao desenhar 10 conjuntos com uma unidade em cada e, depois, um conjunto com 10 unidades, a aluna fez o seguinte questionamento, 1×10 é maior que 10×1 ? Neste momento a pesquisadora explicou que na Matemática 1×10 e 10×1 admitem a mesma resposta, 10, o que mostra que na multiplicação a ordem dos fatores não altera o produto final. Porém o que ela representou no desenho foi o número de conjuntos e elementos em cada conjunto de forma distinta, mostrando que ao contextualizar o problema os fatores da multiplicação ganham sentidos diferentes. Então, não tinha um maior ou menor, o que variou em cada representação do desenho foi a forma como são distribuídos os elementos dentro de cada conjunto. O segundo encontro foi finalizado neste momento.

Figura 12: Resultado 10 – Lara



Fonte: a pesquisa.

Nos demais encontros, que não serão descritos aqui, os alunos utilizaram os materiais didáticos, apresentando reflexões interessantes sobre o campo multiplicativo, na perspectiva de Vergnaud (2009).

Apesar de nesses dois primeiros encontros os alunos não usarem os pratinhos e as tampinhas de forma concreta, pode-se dizer que os mesmos foram utilizados por meio de imagens desenhadas no quadro, pois a representação visual utilizada pelos alunos era exatamente essa.

Com essa visualização, conclui-se que os alunos conseguiram perceber que a ordem dos fatores na multiplicação não alterava o resultado final, porém o significado de cada fator, ao visualizarem os pratinhos com as referidas tampas dentro, mudava o sentido do problema. Era uma compreensão direta da importância da contextualização do problema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da multiplicação é um campo conceitual trabalhado no Ensino Fundamental que pode e deve ser mais explorado nas salas de aula, não sendo apenas a memorização da tabuada do 1 ao 10, porém sendo apresentado a partir de diferentes contextos, como indica Vergnaud (2009), buscando proporcionar uma aprendizagem significativa ao aluno, conforme Ausubel (MOREIRA, 2011).

Os resultados da pesquisa, ainda que aqui apresentados parcialmente, mostraram que os alunos resolveram questões através da multiplicação, compreendendo que o algoritmo da multiplicação é comutativo. Ainda, ao manusearem os materiais concretos, ou representá-los por meio de imagens no quadro, percebeu-se que os alunos entenderam o

conceito da multiplicação, em que cada termo tem sua função específica.

Destaca-se, por fim, a importância de o pesquisador ter domínio da Libras, língua de aprendizagem de seus alunos, o que possibilitou um processo direto de comunicação, respondendo questionamento, propondo situações e de fato vivenciando com os estudantes um processo de ensinar e aprender multiplicação num contexto de Educação de Surdos.

REFERÊNCIAS

BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. (Org). **Aprendizagem matemática na perspectiva da teoria dos campos conceituais**. Curitiba: CRV, 2009.

GITIRANA, V. *et al.* **Repensando multiplicação e divisão: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. São Paulo: PROEM, 2014.

HONORA, M. **Inclusão educacional de alunos com surdez: concepção e alfabetização**. São Paulo: Cortez, 2014.

MAGINA, S. *et al.* **Repensando adição e subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008.

MESERLIAN, K. T.; VITALIANO, C. R. Análise sobre a trajetória histórica da Educação dos Surdos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO—EDUCERE, IX. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/wVEPQm>>. Acesso

em: 29 jul. 2018.

MIRANDA, Wilson de Oliveira. **A Experiência e a Pedagogia que Nós Surdos Queremos (manuscrito)**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2007.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOURA, M. C. de. **O surdo: caminhos para uma nova identidade**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

MOURA, M. C. Surdez e linguagem. In: LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F. **Tenho um aluno surdo, e agora?** Introdução à Libras e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

NOGUEIRA, C. M. I. (Org). **Surdez, inclusão e matemática**. Curitiba: CRV, 2013.

NUNES, T. *et al.* **Promovendo o sucesso das crianças surdas em matemática: uma Intervenção Precoce**. In: Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2013. Año 8. Número 11. pp 263-275. Costa Rica. Disponível em: <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14731/13976>>. Acesso em: 10 out. 2016.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes. **Bolema**, Rio Claro-SP, v. 17, n. 21, maio/2004.

SANTOS, J. C. F. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do**

professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

VERGNAUD, G. Entrevista com Gérard Vergnaud. **Nova Escola**, Edição 215, set. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/8CqVpd>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

VIANA, F. R.; BARRETO, M. C. **O ensino de matemática para alunos com surdez: desafios docentes, aprendizagens discentes**. Curitiba: CRV, 2014.

ZANELLA, M. S.; BARROS, R. M. de O. **Teoria dos Campos Conceituais: situações problemas da estrutura aditiva e multiplicativa de naturais**. Curitiba: CRV, 2014.