

Estratégias utilizadas por um Grupo de estudantes surdos ao estudar noções de Função

Eliane Ferreira Batista, Armando Traldi Jr.

Fecha de recepción: xx/xx/xxxx

Fecha de aceptación: xx/xx/xxxx

<p>Resumen</p>	<p>Este artículo es parte de la investigación de maestría tiene como objetivo determinar las estrategias utilizadas por un grupo de estudiantes sordos mediante la resolución de las actividades relacionadas con las nociones de función. Esta investigación se desarrolló en un colegio bilingüe, con los supuestos de las teorías de pensamiento y lenguaje, y la pedagogía visual. El estudio fue de tipo cualitativo, con los instrumentos de observación de la recopilación de datos, los protocolos y la entrevista. Se destaca por ser las principales consideraciones, estos estudiantes se utilizan las estrategias mentales de cálculo, cálculo numérico, figuras de apoyo, ejemplos numéricos, utilizando los datos de las tablas y la necesidad de señalización de los estados.</p> <p>Palabras clave: estrategias de resolución; estudiantes sordos;</p>
<p>Abstract</p>	<p>This article is part of a master's degree research which has as purpose to verify the strategies utilized by a deaf students group to solve activities related to function concepts. This research has been developed in a bilingual school and it had as assumptions the theories of Thought and Language and Visual Pedagogy. The study has been qualitative, and it had as data collection tools the observation, the protocols and the interview. Stands out as main considerations, after the that this students group use strategies of mental calculation, numerical calculation, figures' support, numeric examples, use of table's data and necessity of enunciation's signaling.</p> <p>Keywords: Strategies of Resolution; Deaf Students; mathematical language.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Este artigo é parte de uma pesquisa de mestrado que tem como objetivo verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas às noções de função. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola bilíngue, tendo como pressupostos as teorias do Pensamento e linguagem, e da Pedagogia visual. O estudo foi qualitativo, tendo como instrumentos de coleta de dados a observação, os protocolos e a entrevista. Destaca-se como as principais considerações, que esses estudantes se utilizam de estratégias de cálculo mental, cálculo numérico, apoio em figuras, exemplos numéricos, utilização de dados das tabelas e necessidade da sinalização dos enunciados.</p> <p>Palavras-chave: Estratégias de resolução; estudantes surdos; linguagem matemática.</p>

1. Introdução

Este estudo tem como tema “O processo de ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes surdos”. A motivação e relevância para o seu desenvolvimento se deu a partir da prática profissional da primeira autora enquanto professora de matemática na rede estadual e municipal de ensino, tendo o convívio com estudantes surdos, e o resultado de estudos como o de Traldi (2010), que revela que o estudante surdo, em comparação com os estudantes ouvintes, tem tido pouca oportunidade de acesso e permanência no ensino superior, enquanto que o estudo de Spencer (2010), afirma que o estudante surdo, quando colocado em igualdade de condições de aprendizagem com os estudantes ouvintes, tem o mesmo desempenho acadêmico que eles.

Essa autora também revela, a partir dos seus estudos, que se faz necessário desenvolver pesquisas que tenham como objetivo compreender a relação entre o processo de ensino-aprendizagem do estudante surdo, sua competência e a sua comunicação, visto que a língua é um dos maiores desafios enfrentados na vida acadêmica desses estudantes.

Neste mesmo caminho, Campello (2008) desenvolve em seus estudos uma perspectiva de abordagem dos conteúdos escolares pautada na Pedagogia Visual. Segundo essa autora, a língua de sinais, é um dos recursos viso-gestual e espacial dos surdos, em que se insere a sua cultura ao mesmo tempo em que a produz e a reafirma. Para a autora, a comunicação por meio da modalidade viso-gestual é muito importante e seus signos são elementos de fortalecimento da cultura dos sujeitos, fator imprescindível no processo de escolarização.

Vygotsky (2001) também destaca a importância da linguagem, pois para este autor, pensamento e linguagem estão intimamente relacionados, sendo quase impossível diferenciar se um fenômeno se trata de um pensamento ou de uma linguagem. Esse autor buscava compreender a relação entre as ideias que as pessoas desenvolvem e o que dizem ou escrevem. Para ele uma palavra que não representa uma ideia é uma coisa morta, da mesma forma que uma ideia não incorporada em palavras não passa de uma sombra (Vygotsky, 2001, p. 02).

A partir destes estudos desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas às noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento.

2. Cenário do Estudo desenvolvido

A pesquisa realizada foi desenvolvida em um colégio particular bilíngue. O colégio atende estudantes surdos desde 2002 em uma perspectiva bilíngue de trabalho, na qual a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é considerada a primeira Língua da pessoa surda, enquanto que Língua Portuguesa, em suas modalidades oral e escrita, é considerada a segunda Língua, mas, não menos importante.

Os dados foram coletados a partir do desenvolvimento de atividades em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, com 19 estudantes surdos. Dezesesseis desses, estudaram em uma escola da prefeitura de São Paulo (EMEB), no Ensino

Fundamental, dois estudaram na mesma instituição em que a pesquisa foi realizada desde o Ensino Fundamental II e um deles estudou em outra escola particular bilíngue.

Apesar dos 19 estudantes terem participado do desenvolvimento das atividades, optou-se por analisar os dados de apenas oito estudantes, não considerando os dados para análise dos estudantes que faltaram em mais de uma aula durante o desenvolvimento das atividades, os que não tinham domínio de Libras e os que não apresentaram a autorização dos pais para participarem da pesquisa. Estes estudantes foram nomeados como E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8.

A metodologia utilizada para a pesquisa foi do tipo qualitativa, desenvolvida em duas etapas: (i) um estudo exploratório, na perspectiva de Gil (2008), dos aspectos históricos da educação de estudantes surdos e estudo bibliográfico acerca de pesquisas realizadas com a temática educação matemática para surdos, na perspectiva de compreender o que já se tem pesquisado sobre o assunto para elaboração de hipóteses operacionalizáveis; (ii) pesquisa ação, na perspectiva de Woodside e Wilson (2003), para o levantamento dos dados e análise na expectativa de compreender o objetivo proposto.

A coleta de dados foi a partir dos seguintes instrumentos: protocolos dos estudantes, observações da pesquisadora e da professora da turma durante o processo de aplicação e entrevistas.

As atividades propostas foram divididas em quatro momentos, buscando no primeiro momento propor situações que envolve-se a habilidade visual, inspiradas nas ideias de Campello (2008), no segundo momento foram propostos problemas envolvendo noções de função, no terceiro momento foram retomadas algumas das atividades realizadas nos dois momentos anteriores acrescentando a solicitação de se fazer esboço de gráficos, utilizando o *software* GeoGebra. No quarto momento foram propostas atividades com a finalidade de retomar os assuntos discutidos na expectativa de esclarecer possíveis dúvidas.

Neste artigo serão apresentadas quatro atividades, sendo que cada uma delas se refere a cada momento do desenvolvimento da sequência.

3. Luzes teóricas

Considerando um dos aspectos do objetivo do estudo que é o papel da “língua” no processo ensino-aprendizagem de matemática para estudantes surdos, buscamos fundamentos nos estudos de Vygotsky (2001), que apresenta importantes contribuições a respeito da língua e do pensamento. O autor afirma que devemos entender o pensamento e a fala como um processo relacionado entre si.

Para Vygotsky (2001, p. 102):

O significado duma palavra representa uma amálgama tão estreita de pensamento e linguagem que é difícil dizer se se trata de um fenômeno de pensamento, ou se se trata de um fenômeno de linguagem. Uma palavra sem significado é um som vazio; portanto, o significado é um critério da palavra e um componente indispensável. Pareceria portanto que poderia

ser encarado como um fenômeno linguístico. Mas do ponto de vista da psicologia, o significado de cada palavra é uma generalização, um conceito. E, como as generalizações e os conceitos são inegavelmente atos de pensamento, podemos encarar o significado como um fenômeno do pensar. No entanto, daqui não se segue que o pensamento pertença a duas esferas diferentes da vida psíquica. O significado das palavras só é um fenômeno de pensamento na medida em que é encarnado pela fala e só é um fenômeno linguístico na medida em que se encontra ligado com o pensamento e por este é iluminado. É um fenômeno do pensamento verbal ou da fala significante — uma união do pensamento e da linguagem.

Para Vygotsky (2001), há uma articulação entre pensamento e linguagem, ambos estão estreitamente relacionados. Para ele é difícil definir se o significado de uma palavra é um fenômeno de pensamento ou de linguagem. Ele, ainda afirma que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo.

Partindo desse pressuposto, entende-se que estudantes necessitam utilizar sua língua natural, como base para a construção do pensamento e conceitos. No caso de estudantes surdos, estes necessitam utilizar a língua de sinais, como base para construção do pensamento e desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Para esse autor:

Uma palavra não se refere a um objeto simples, mas a um grupo ou a uma classe de objetos e, por conseguinte, cada palavra é já de si uma generalização. A generalização é um ato verbal de pensamento e reflete a realidade numa forma totalmente diferente da sensação e da percepção. Esta diferença qualitativa a se encontra implicada na proposição segundo a qual há um salto qualitativo não só entre a total ausência de consciência (na matéria inanimada) e a sensação, mas também entre a sensação e o pensamento. (Vygotsky, 2001, p. 10).

Entende-se que o conceito de cada palavra está relacionado a um grupo de palavras, e cada uma destas já é uma generalização, logo a generalização de um conceito ou de uma palavra do pensamento reflete a realidade relacionada com a sensação e percepção. Este processo pode estar relacionado com a história de vida ao qual a pessoa pertence.

De acordo com Vygotsky, todas as atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade.

Esse autor faz importantes considerações acerca da pessoa com deficiência. Ele visualiza que a sociedade e a cultura são aspectos importantes para combater a deficiência. Para ele:

Provavelmente a humanidade vencerá, tarde ou cedo, a cegueira, a surdez e a debilidade mental¹. Porém, as vencerá muito antes no plano social e

¹ Conservamos o termo de acordo com o texto do autor, no entanto atualmente usamos o termo "deficiência intelectual".

pedagógico que no plano médico e biológico. É possível que não esteja distante o tempo em que a pedagogia se envergonhe do próprio conceito de “criança deficiente”, como assinalamento de um defeito insuperável da sua natureza. O surdo que fala e o cego que trabalha são partícipes da vida comum em toda sua plenitude, eles mesmos não experimentaram sua insuficiência nem deram motivo aos demais. Está em nossas mãos fazer com que a criança cega, surda ou débil mental não seja deficiente. Então desaparecerá também esse conceito, signo inequívoco de nosso próprio defeito. [...] Todavia, fisicamente, a cegueira e a surdez existirão durante muito tempo na terra. O cego seguirá sendo cego e o surdo, surdo, porém deixarão de ser deficientes porque a defectividade é um conceito social, tanto que o defeito é uma sobreposição da cegueira, da surdez, da mudez. A cegueira em si não faz uma criança deficiente, não é uma defectividade, isto é, uma deficiência, uma carência, uma enfermidade. Chega a sê-lo somente em certas condições sociais de existência do cego. É um signo da diferença entre a sua conduta e a dos outros. A educação social vencerá a deficiência. (Vygotski, 1997, p.82)

Como já previsto por Vygotsky, observa-se que a educação tem caminhado para superar os desafios pedagógicos apresentados por estudantes com deficiências. Ele afirma que estes avanços se darão primeiro no campo social e pedagógico que no campo médico e biológico.

Ainda este autor nos alerta que tanto a educação como a sociedade necessitam propor ações para compreender que pessoas surdas, cegas ou com deficiência intelectual precisam ser vistas considerando suas potencialidades.

Para Vygotsky (1997) é possível que uma pessoa cega ou surda, possui apenas uma característica biológica, não uma deficiência, pois a defectividade é um conceito social.

Outra autora que contribui para nossas reflexões acerca da aprendizagem dos estudantes surdos foi Campello, pois esta traz importantes considerações acerca da Pedagogia Visual, uma metodologia de ensino fundamentada em recursos visuais. Segundo Campello (2008), a língua de sinais, é um dos recursos viso-gestual e espacial dos surdos, onde se insere a sua cultura ao mesmo tempo em que a produz e a reafirma. Para a autora a comunicação por meio da modalidade viso-gestual é muito importante e seus signos são elemento de fortalecimento da cultura dos sujeitos.

Ainda essa autora afirma, em relação aos registros escritos dos conteúdos “ensinados”:

Os signos da língua dos sujeitos Surdos-Mudos possuem um caráter visual, independentemente da escrita e da oralidade. Esses possuem um “outro” modo de olhar, com percepções do mundo pautadas nesse caráter visual que difere do caráter da fala tendo a palavra como signo. O registro por e com a escrita do português pode ser realizada de forma mecânica sem “nada dizer” ao aluno Surdo-Mudo, mesmo que as anotações sejam feitas por ele. É sabido que muitos alunos não surdos mudos são exímios copistas sem que compreendam nada do que escrevem. As palavras para eles não possuem valor de signo. (Campello 2008, p. 135)

Diante disto, observa-se que os signos visuais apresentam um importante significado em seu aspecto visual não dependendo da escrita e da oralidade, podendo este representar os registros dos estudantes surdos trazendo importantes significados. Devemos considerar também que os registros realizados em língua

portuguesa para os estudantes surdos podem não ter significado se apresentados de forma isolada.

Considerar a Pedagogia Visual na escolarização dos estudantes surdos, implica na necessidade de propostas pedagógicas que visam atender aos estudantes surdos em seu processo de escolarização. Além de ser necessário o desenvolvimento de materiais educacionais específicos para o processo de ensino e aprendizagem destes estudantes.

A técnica da Pedagogia Visual exige, sobretudo, o uso da imagem, captando em todas as suas essências o que as rodeiam, traduzindo todas as formas de interpretações e do modo de se ver, de forma subjetiva e objetiva. Para Campello:

Não é, simplesmente, usar a língua de sinais brasileira, como uma língua simples, mecanizada, e sim, muito mais. Exige captações de todos os elementos que rodeiam os sujeitos Surdos-Mudos para transformá-los em signos visuais. (Campello 2008 p.138)

Campello, ressalta que a Pedagogia Visual tem que estar relacionada com o mundo e a experiência visual do estudante surdo, desde o nível da educação infantil, passando pelo ensino fundamental e médio a graduação e pós graduação.

A utilização dessa pedagogia propõe técnicas, perspectivas e recursos relacionados a "visão", nessa pedagogia:

...a imagem na "apreensão do estímulo visual" e perspectiva emergem de acordo com forças bidimensionais e tridimensionais, o que exigem uma nova forma de pensar o processo perceptivo e o processamento visual daquilo que rodeia o sujeito Surdo-Mudo e qual seu olhar sobre o mundo no processo de ensinar e aprender. A imagem em perspectiva é, nessas condições, talvez uma espécie de hibridismo entre a percepção visual e a imagem não técnica, no caso da percepção auditiva, como treinamento da fala e da audição. Devido a isso, mostra-se assim, a multiplicidade de identidades dos sujeitos Surdos-Mudos. (Campello, 2008 p.138)

Dessa forma, percebe-se que o processo de ensino e aprendizagem de estudantes surdos devem estar embasados em aspectos visuais, considerando que a língua de sinais uma língua viso-gestual está relacionada com o processo de pensamento e construção de conceitos destes estudantes.

No próximo item serão apresentadas quatro atividades aplicadas com um grupo de estudantes e a análise dos dados fundamentada nos aportes teóricos deste estudo.

4. Coleta de dados

Conforme já anunciado os dados foram coletados por meio de atividades propostas em quatro diferentes momentos. Neste artigo serão apresentadas atividades adaptadas a partir da pesquisa de Scano (2009) e atividades inspiradas no livro didático de Andrini (2012).

Vale ressaltar que se optou por digitar as respostas dos estudantes para uma melhor visualização dos registros, e que a escrita está de acordo com a apresentada nos protocolos dos estudantes.

4.1 Primeiro momento

No Primeiro Momento foram propostas atividades, explorando os aspectos visuais diferentes registros de uma função (tabela, gráfico e diagrama). A seguir, é apresentada uma das atividades desenvolvidas neste momento. Esta atividade buscou explorar o aspecto visual de observação dos estudantes, conforme defendido por Campello (2008).

Os três registros foram apresentados simultaneamente, junto com questões que buscavam verificar a compreensão dos estudantes em relação a variação entre grandezas e familiarizar os estudantes com os diferentes registros.

Atividade

I. Em uma *lan house*, o preço a pagar pelo cliente consiste em uma taxa fixa no valor de R\$3,00 acrescentado de R\$2,50 por hora adicional, a tabela a seguir representa esta situação, observe: (Obs: Na tabela de preços o valor a ser pago é alterado apenas na hora inteira, isto é, caso o cliente fique 2h15min, pagará o preço de 3 horas).²

Tempo (horas)]0,1]]1,2]]2,3]]3,4]]4,5]]5,6]
Valor a ser pago por tempo de uso da <i>lan house</i>	R\$3,00	R\$5,50	R\$8,00	R\$10,50	R\$13,00	R\$15,50

Figura 1. Atividade 1 - Item I
 Fonte: Arquivo da Pesquisadora

II. O gráfico a seguir representa o valor a ser pago por um cliente ao utilizar os serviços de uma *lan house*, consistindo em uma taxa fixa, no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora utilizada, vejamos:

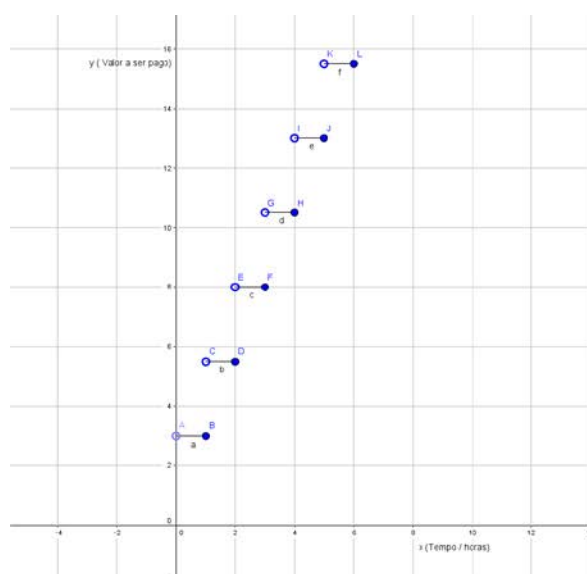


Figura 2. Atividade 1 - Item II
 Fonte: Arquivo da Pesquisadora

² Inspirado em Andrini (2012)

III. O diagrama seguinte corresponde ao valor a ser pago na utilização de uma *lan house*, sendo uma taxa fixa no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora adicional:

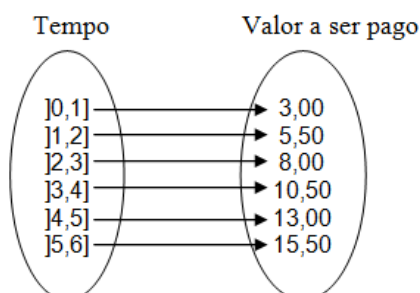


Figura 3. Atividade 1. Item III

Fonte: Arquivo da Pesquisadora

Após a observação da tabela, do gráfico e do diagrama, responda às seguintes questões:

- a) Há relação entre a tabela, o gráfico e o diagrama? Caso sim, quais são essas relações?
- b) Qual dos três itens (tabela, gráfico e diagrama) proporciona uma melhor compreensão?

A seguir, apresentamos as respostas dos estudantes.

a)

E1: "O valor dos três iguais os total de cada o número do tipo de horas. O informação do tempo, horas, gráfico e total igual é apresentado de tabela mas diferente de tabela gráfico do círculo, tabela e tabela total."

E2: "Em uma lan house, o preço a pagar ser uma taxa fixa no valor de R\$3,00 e R\$2,50 por hora utilizada. Tudo matemática igual, mas diferente desenharam e mostrar"

E3: "A: tabela é total (1,2,3,4,5 horas) pagar na lan house, B: A linha de matemática (computador) de responder e C é o tempo que pagar as horas do computador, é o diagrama (total)."

E4: "Minha opinião acho que é igual de matemática, mas tem diferentes vez. Eu só entendeu de pouco, mas só tempo (horas), o dinheiro mas tem só igual linha, número do igual."

E5: "Eu acho que só opinião é igual. A: tempo hora também dinheiro; B: é linha diferente; C: É igual tempo hora. Matemática é igual tempo hora mostra."

E6: "É combina a matemática é própria matemática tratar o número e tempo, só 1 horas. É feito diferente e informação a matemática."

E7: "A minha opinião que é melhor gráfico mais fácil para entender! Outro depende. Falta informação para explicar todos três registros são igualmente, explique mais claro, (todos são igualmente), só que diferente, mostram jeito diferente."

E8: "Eu acho que só pouca iguais, só alguns. É iguais só de número, iguais não sentido de mostrar. 1: É hora de dinheiro; 2: É linha e hora; 3: É hora e dinheiro."

Protocolo 1. Respostas da Atividade 1 do item "a".

b)

E1: "É melhor de tabela da total."
E2: "Melhor rápido entender é A porque mostrar tudo preço e horas".
E3: "É melhor (tabela A)."
E4: "Eu acho melhor o diagrama."
E5: "Acho que é melhor C."
E6: "É melhor tabela e fica mais fácil."
E7: "O melhor diagrama e tabela são melhores."
E8: "É diagrama."

Protocolo 2. Resposta da Atividade 1 do item "b".

Analise desta atividade

Observa-se que a forma utilizada pelos estudantes na construção das frases usadas para responder as questões teve influência da Libras. Foi necessária uma habilidade diferenciada por parte dos pesquisadores para poder entender, visto que eles têm como primeira língua a Libras, e não possuem proficiência na escrita da Língua Portuguesa, tendo a construção das suas frases escritas apoiadas em Libras. Vygotsky (2001, p.02) afirma que a estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo. Para este autor existe uma relação entre as ideias que as pessoas desenvolvem e o que dizem ou escrevem.

Outro aspecto possível de se afirmar a partir desta atividade e das outras que compunham o conjunto de atividades deste momento, é que os estudantes não tiveram dificuldades em compreender a função representada a partir de diferentes registros, e perceberem a articulação entre eles. No entanto, é fato que os registros na forma de diagramas e tabelas foram os que os estudantes tiveram mais facilidade em compreender, enquanto que nos registros gráficos e verbais tiveram mais dificuldades.

4.2 Segundo momento

O objetivo desse momento é apresentar aos estudantes problemas envolvendo noções de função. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, p.32), a resolução de problemas pode ser vista como ponto de partida da atividade matemática em contrapartida à simples resolução de procedimentos e ao acúmulo de informações, uma vez que possibilita aos estudantes a mobilização dos conhecimentos e o gerenciamento das informações que estão ao seu alcance.

Nesse momento foram propostas aos estudantes atividades com a expectativa de verificar quais estratégias eles utilizam para resolver os diferentes problemas.

Atividade

O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado. Nessas condições responda: ³

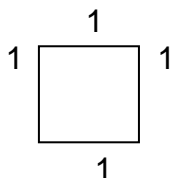
- a) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 1cm de lado?
- b) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 2 cm de lado?
- c) Qual é o perímetro de um quadrado medindo 5,5 cm de lado?
- d) Qual é a medida de cada lado de um quadrado que tem 24 cm de perímetro?
- e) Escreva uma sentença matemática que represente o perímetro de qualquer quadrado e justifique sua resposta.

A seguir, apresentamos as respostas dos estudantes.

a)

E1: "4 cm."

E2: "4 cm." (*Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão.*)



E3: "4 cm de um quadrado".

E4: "4cm quadrado".

E5: "4cm".

E6: "4cm quadrado".

E7: "4 cm de um quadrado".

E8: "É quatro / 4cm".

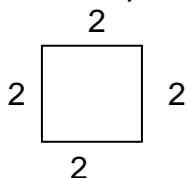
Protocolo 3. Resposta da Atividade 2 do item "a".

³ Scano (2009)

b)

E1: "8cm."

E2: "8 cm." (Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão).



E3: "8cm de um quadrado."

E4: "8 cm quadrado".

E5: "8cm".

E6: "8cm de um quadrado."

E7: "8cm de um quadrado."

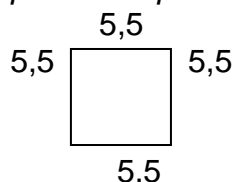
E8: "É oito / 8cm".

Protocolo 4. Resposta da Atividade 2 do item "b".

c)

E1: "22,0cm."

E2: "22 cm." (Fez o desenho do quadrado com os valores dos lados para responder a questão).



E3: "22,0 cm de um quadrado."

E4: "21,0 cm quadrado."

E5: "22,0 cm".

E6: "40 cm quadrado".

E7: "22 cm de um quadrado."

E8: "É 22,0".

Protocolo 5. Resposta da Atividade 2 do item "c".

d)

E1: "6cm." (Realizou a operação de divisão $24:4$ para responder a questão.

E2: "6cm." (Realizou os cálculos: $24:2 = 12:2 = 6cm$ para responder a questão).

E3: "6 cada lado de um quadrado."

E4: "6".

E5: "Realizou a operação de divisão $24:4$ ".

E6: "6cm quadrado".

E7: "6cm de um quadrado."

E8: "6"

Protocolo 6. Resposta da Atividade 2 do item "d".

e)

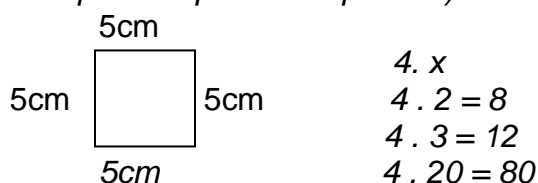
E1: "A divisão da multiplicação o número."

E2: "4x ; 4.15 = 60cm." (Realizou o desenho de um quadrado com 15cm de lado para responder a questão).

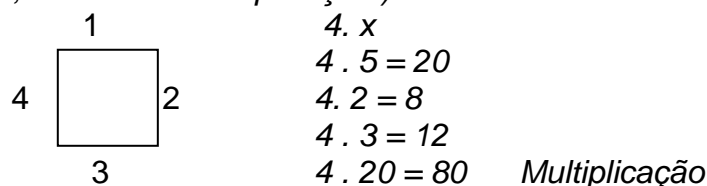


E3: "4x ; 4 . 2 = 8 ; 4 . 3 = 12 ; 4 . 20 = 80".

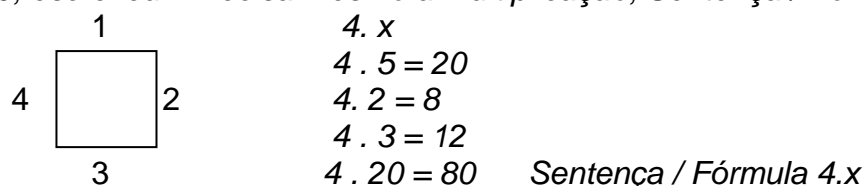
E4: "4x ; 4 . 2 = 8 ; 4 . 3 = 12 ; 4 . 20 = 80". (Fez o desenho de um quadrado de lado 5cm para responder a questão).



E5: "4x". (Fez o desenho de um quadrado com os números 1,2,3 e 4 de lado, para responder a questão e exemplificou: 4 . 5 = 20 ; 4 . 2 = 8 ; 4 . 3 = 12; 4 . 20 = 80; escreveu : Multiplicação).

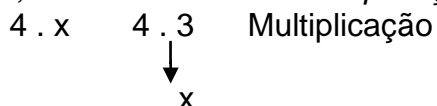


E6: "4x". (Fez o desenho de um quadrado com os números 1,2,3 e 4 de lado, para responder a questão e exemplificou: 4 . 5 = 20 ; 4 . 2 = 8 ; 4 . 3 = 12; 4 . 20 = 80; escreveu : Precisa mesmo a multiplicação; Sentença / Fórmula 4.x).



E7: "4x". (Exemplificou: 4 . 5 = 20 ; 4 . 2 = 8 ; 4 . 3 = 12; 4 . 20 = 80

E8: "4x". (Exemplificou: 4 . 3 apontando uma seta para o três, mostrando que é o x; escreveu ao lado: Multiplicação).



Protocolo 7. Resposta da Atividade 2 do item "e".

Após o desenvolvimento dessa atividade e de outras que foram desenvolvidas no segundo momento é possível afirmar que os estudantes compreenderam a relação entre as grandezas perímetro e lado. Eles utilizaram o cálculo por algoritmos e o mental para resolver as questões que solicitam o valor total do perímetro, indo ao encontro do que é afirmado nos PCN (1997, p.78) nas atividades de resolução de problemas é comum que os estudantes construam registros numéricos para expressar os procedimentos de cálculo mental que utilizam.

Também se utilizaram de figuras para resolver a atividade, que segundo Cavalcanti (2001, p.127), o uso do desenho é um importante recurso para o ensino da matemática. Verificou-se em outras atividades, propostas no segundo momento, que os estudantes obtiveram sucesso na escrita da sentença matemática que representam diferentes funções. Para Usiskin (1995) esta compreensão é importante para o estudo da álgebra.

Pode-se afirmar que os estudantes surdos obtiveram sucesso na resolução das atividades e utilizaram principalmente das estratégias de cálculo numérico, apoio em figuras, representação algébrica e cálculo mental.

4.3 Terceiro momento

No Terceiro momento foram retomadas duas atividades já realizadas no início da sequência. O foco desse momento era o desenvolvimento da habilidade de leitura, interpretação e construção de gráficos de funções. As atividades desse momento foram desenvolvidas usando o *software* GeoGebra. A seguir será discutida uma das atividades.

Atividade

Em uma das atividades propostas no Primeiro Momento, vimos que "O perímetro de um quadrado é determinado a partir da medida de seu lado". Dessa forma $p(x) = 4x$ pode representar o perímetro de qualquer quadrado em função da medida de seu lado, ou seja, para um quadrado com a medida do lado igual a 1cm, temos que $p(1) = 4 \cdot 1 = 4$, perímetro igual a 4 cm. Em que $(1, 4)$ pode representar um par ordenado que por sua vez pode ser representado em um plano cartesiano por um ponto.⁴

a) No GeoGebra, marque dois pontos, A e B, que representem pares ordenados da função $p(x) = 4x$. (Obs: Para inserir os pontos, clique sobre a opção "ponto" no *software* GeoGebra e digite os pontos no campo de entrada).

⁴ Scano (2009)

- b)** Registre as coordenadas desses pontos: $A(\quad , \quad)$ e $B(\quad , \quad)$.
- c)** Trace uma reta por esses dois pontos e mostre sua equação. Qual a relação dessa equação com a função? (Obs: Para inserir uma reta, clicar no botão reta, em seguida, clicar sobre dois pontos).
- d)** Considerando a função que determina o perímetro, o que os valores do eixo x representam? E os valores do eixo y?
- e)** Marque um ponto C sobre essa reta. Movimente este ponto sobre a reta e registre o que você observa em relação aos valores das coordenadas desse ponto.

A seguir, apresentamos as respostas dos estudantes.

- a)** Nesse item todos estudantes conseguiram desenvolver a atividade e registraram os pontos escolhidos no item b, conforme descrito abaixo.

b)

E1: "A (1 , 4) e B (4 , 20)".
E2: "A (1 , 4) e B (3 , 12)".
E3: "A (1 , 4) e B (4 , 20)".
E4: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".
E5: "A (1 , 4) e B (2 , 8)".
E6: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".
E7: "A (0,5 , 2) e B (12 , 0)".
E8: "A (0,5 , 2) e B (1 , 4)".

Protocolo 8. Resposta da Atividade 3 do item "b".

c)

E1: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 5,33 \cdot x - 1,33$ (equação da reta) ".
E2: "Equação: $4 \cdot x - y = 0$; Função $P(l) = 4l$ ";
E3: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 5,33 \cdot x - 1,33$ (equação da reta) ".
E4: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta) ".
E5: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta) ".
E6: " $f(x) = 4 \cdot x$ (função) e $y = 4 \cdot x$ (equação da reta) ".
E7: " $y = -0,36 \cdot x + 4,36$ (equação da reta) e $f(x) = 4 \cdot x$ (função)".
E8: " $y = 4 \cdot x$ ".

Protocolo 9. Resposta da Atividade 3 do item "c".

d)

E1: "Eixo x: medida do lado(l); Eixo y: medida do perímetro(P)".
E2: "Medida do lado (l) Medida do Perímetro (P)"

1	4
3	12

E3: "Eixo: medida do lado(l); Eixo: medida do perímetro(P)".

E4: "x: medida do lado(l); y: medida do perímetro(P)".
 E5: "Eixo x: medida do lado (l)(1,4) ; Eixo y: medida do perímetro(P)(2,8)".
 E6: "x: medida do lado(l); y: medida do perímetro(P)".
 E7: "x: medida do lado; y: medida do perímetro".
 E8: " $f(x) = 4.x$ (função); $y = 4.x$ (equação da reta)".

Protocolo 10. Resposta da Atividade 3 do item "d".

e)

E1: "É o x e y mudar e proporcional".
 E2: "Eixo x e y pode mudando também $4 \cdot x$ ".
 E3: "Se tem eixo x e y são mudar o número o proporcional".
 E4: "Proporcional x e y".
 E5: "x e y troca; proporcional"
 E6: "Proporcional $y \uparrow$ e $x \rightarrow$ "
 E7: "Sei que números mudam".
 E8: "x e y tem mudança ; proporcional".

Protocolo 11. Resposta da Atividade 3 do item "e".

Análise

O grupo de estudantes surdos analisados não apresentaram dificuldades em compreender os comandos solicitados na atividade em relação ao Geogebra. No entanto, vale destacar que sempre a professora fazia a tradução do enunciado para Libras. Eles observaram os gráficos construídos e retiraram todas as informações solicitadas. Vale ressaltar que conforme Campello (2008) afirma, esses aspectos visuais, são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos.

4.4 Quarto momento

No quarto momento foram propostas diferentes atividades para avaliar a aprendizagem da sequência desenvolvida até o momento. O objetivo das atividades foi avaliar se os estudantes: (i) compreenderam o conceito de variação entre grandezas; (ii) desenvolveram a habilidade de representar na forma algébrica funções apresentadas na forma numérica, por meio de tabelas e gráficos; (iii) reconhecer as grandezas envolvidas nas atividades desenvolvidas, assim como a variação entre elas; (iv) construir exemplos de funções.

A seguir, será apresentada uma das atividades desenvolvidas neste momento.

Atividade 4

A locadora de veículo *Aluga fácil*, oferece as seguintes condições para aluguel de carros: uma taxa fixa de R\$90,00, mais R\$1,50 por quilômetro rodado. Observe a tabela e o gráfico que corresponde essa situação:⁵

I)

D) Quilômetro rodado	A partir de 0.	5	10	15	20	25
Valor a ser pago em relação a quantidade de quilômetro rodado. (R\$)	R\$90,00	R\$ 97,50	R\$ 105,00	R\$ 112,50	R\$ 120,00	R\$ 127,50

Figura4. Atividade 4 - Item I

Fonte: Tabela elaborada pela pesquisadora a partir da Atividade de Scano (2009)

II)

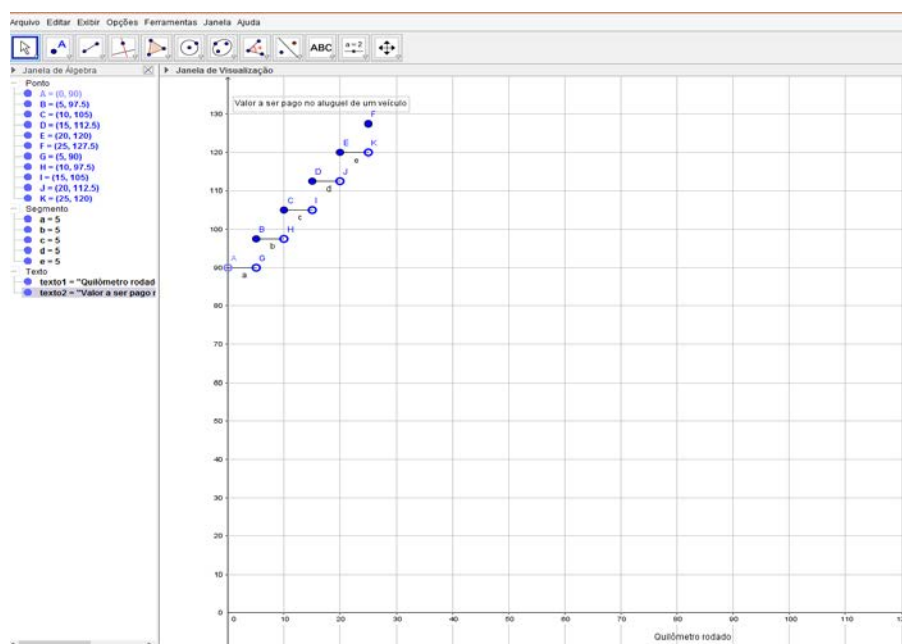


Figura 5. Atividade 5 - Item II

Fonte: Gráfico elaborado pela pesquisadora a partir da Atividade de Scano (2009)

Responda:

- Qual é a variação do valor pago em relação aos quilômetros rodados, considerando o intervalo de 5 Km?
- Qual o valor a ser pago por um cliente que rodou 30 quilômetros?

A seguir, apresentamos as respostas dos estudantes. O estudante E1 não participou desta atividade.

⁵ Scano (2009)

a)

Todos os estudantes utilizaram a estratégia de montar o algoritmo para verificar a variação do valor pago.

E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8: Realizaram os cálculos:

$$\begin{array}{r} 105,00 \\ - 97,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112,50 \\ - 105,00 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120,00 \\ - 112,50 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 127,50 \\ - 120,00 \\ \hline 7,50 \end{array}$$

Respostas:

E2: É igual para 5 quilômetros rodado mesmo regular de 7,50 ; 5km pago R\$7,50".

E3: 5km paga R\$7,50".

E4, E5, E6, E7 e E8: Regularidade 7,50 ; 5km paga R\$ 7,50.

Protocolo 12. Resposta da Atividade 4 do item "a".

b)

E2, E3, E4, E5 e E8: "Realizaram a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot 30$$

$$f(x) = 90 + 45,00$$

$$f(x) = 135,00$$

Em 30 dias pagou R\$135,00".

E6 e E7: "Realizou a operação por meio da sentença matemática:

$$f(x) = 90 + 1,50 \cdot x$$

$$1,50 \times 30 = 45,00$$

$$90 + 45,00 = 135,00".$$

Protocolo 13. Resposta da Atividade 4 do item "b".

Análise

Os estudantes fizeram a atividade proposta e encontraram o valor da variação. Não apresentaram dificuldade em compreender o que a questão estava solicitando no item (a). A hipótese é que já se familiarizaram com a linguagem, visto que já tinham desenvolvido outras atividades com solicitações parecidas. No item (b), todos os estudantes sentiram a necessidade de escrever a função algebricamente, para depois calcular o valor numérico procurado. Nenhum estudante apresentou a resposta, usando a ideia de acrescentar R\$ 7,50 no valor de 25 dias. A hipótese da utilização desta estratégia é devido a pesquisadora ter por diferentes momentos solicitado que eles registrassem no papel a estratégia de resolução.

Vale ressaltar que os estudantes obtiveram sucesso nas outras atividades propostas neste momento, e que foram poucas as dúvidas que surgiram.

5. Considerações finais

Retomando o objetivo anunciado no início do artigo: de verificar estratégias utilizadas por um grupo de estudantes surdos ao resolver atividades relacionadas às noções de função, destacando os aspectos da língua e do pensamento, pode-se afirmar a partir dos dados analisados que os estudantes surdos utilizam-se das estratégias de cálculo mental, cálculo por algoritmo, apoio em desenhos e sentem a necessidade de fazer anotações numéricas e algébricas para responder problemas anunciados na língua natural.

Outro aspecto revelado no estudo é que os estudantes surdos declararam que as funções representadas por tabelas e diagramas são mais fáceis de serem compreendidas do que as representadas por gráficos ou língua natural. Este fato pode ser atribuído a dificuldade da compreensão da língua portuguesa, no caso dos enunciados verbais e pela proposta curricular do ensino fundamental II explorar mais a leitura de tabelas e diagramas do que de gráficos.

Neste sentido, ainda vale destacar que, no aspecto visual, há uma "equivalência" mais evidente nos registros na forma de tabela e digrama, do que nos gráficos, pois na leitura do gráfico são exigidos outros conhecimentos matemáticos, como por exemplo, pares ordenados e sistemas de eixos ortogonais.

Vale acrescentar que neste estudo foi possível identificar aspectos que foram além dos objetivos anunciados. O primeiro deles é a necessidade de uma compreensão diferenciada do que é escrito pelos estudantes surdos, pois por não terem a língua portuguesa como primeira língua, a escrita deles é apoiada na forma de comunicação em Libras e não na língua falada em português.

O outro aspecto é a necessidade de elaboração de material didático diferenciado para o surdo, em que os enunciados propostos das atividades sejam traduzidos para Libras e que se explore sempre aspectos visuais.

A partir deste estudo, analisando os erros e acertos dos estudantes surdos, suas potencialidades em relação ao conteúdo estudado e as reflexões teóricas realizadas a partir do texto de Vygotsky (1997), pode-se afirmar que os estudantes surdos tem a mesma competência acadêmica que os estudantes ouvintes, e que a nosso ver, estes estudantes não pertencem a uma educação especial, mas sim a um grupo de minoria linguística, considerando que suas necessidades estão relacionadas com a língua.

Bibliografia

- ANDRINI, A. e VASCONSCELOS M. J. (2012). *Praticando matemática*. Editora do Brasil. São Paulo.
- BARRETO, M. M. (2007). *Matemática e Educação Sexual: modelagem do fenômeno da absorção/eliminação de anticoncepcionais orais diários*. UFRGS. Porto Alegre.
- BICUDO, M. A. (1999). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepção & Perspectivas*. Unesp. São Paulo/SP.

- BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática*. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em 22/07/2016.
- BRASIL. MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em 23/09/2015;
- CAMPELLO, Ana Regina e Souza. *Pedagogia Visual na Educação de Surdos-Mudos*. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2008.
- CAVALCANTI, C. *Diferentes formas de resolver problemas*. In : SMOLE, K. S. DINIZ, M. I. (Orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- DUVAL, R. (2003) *Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática* In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica*. Campinas, SP: Papyrus. p.11-33.
- GIL, A. C. (2008) *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- SCANO, F. C. (2009). *Função Afim: Uma sequência didática envolvendo atividades com GeoGebra* - PUC-SP, São Paulo.
- SPENCER, P. E., Marc M., Adams J. & Sapere P. (2010). *Evidence-based practice in educating deaf and hard-of-hearing children: teaching to their cognitive strengths and needs*. European Journal Of Special Needs Education. Acesso em 10 de Setembro de 2016. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ917906>>.
- TRALDI JR, A. (2014). *Um olhar para educação de Surdos*. XVII ENDIPE 2014. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE. Disponível em: <<http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro3/459%20UM%20OLHAR%20PARA%20A%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20DE%20SURDOS.pdf>> Acesso em 22/08/2016.
- USISKIN, Z. (1995). *Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis*. In: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Alberto P. *As ideias da álgebra*. Atual. São Paulo.
- VYGOTSKY, L. S. (1983) *Fundamentos de Defectologia*. Tomo 5; Editorial Pedagógica, Moscú; De la presente edición Visor Dis. S.A, Madrid.
- VYGOTSKY, L. S. (2001). *Pensamento e linguagem*. Edição eletrônica: Ridendo Castigat Mores. Acesso em 10 de Setembro de 2016. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html>>
- WOODSIDE, A.G.; WILSON, E.J. (2003) *Case study research methods for theory building*. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol 18, N. 6/7, pp. 493-508.

Autores:

Eliane Ferreira Batista. Mestre - IFSP-SP. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - Professora da rede municipal e estadual de ensino de São Paulo - SP.
elianeferreira@yahoo.com.br.

Armando Traldi Jr. IFSP-SP. Doutor em Educação Matemática - PUC-SP. Professor do Departamento de Ciências Naturais e Matemática do IFSP -
traldijr@gmail.com.