

Interpretação e construção de gráfico de barras por uma estudante cega

Interpretation and construction of bar graph by a visually impaired student

Dayse Bivar e Gilda Guimarães

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Resumo

Consideramos fundamental criar materiais que possibilitem a aprendizagem de crianças cegas inseridas em sala de aula regular. Assim, nesse estudo foram criados três materiais táteis que envolviam representações em gráficos de barras. Buscou-se investigar o conhecimento de uma estudante cega do 5º ano do ensino fundamental sobre gráficos de barras, a partir de atividades com esses materiais. Foram propostas três atividades envolvendo interpretação e construção. Os resultados evidenciam o uso de materiais táteis adequados e a mediação oral e espacial realizada pela pesquisadora foram fundamentais para garantir a aprendizagem da estudante cega. Tais resultados corroboram com Gallese e Lakoff (2005) evidenciando que o corpo (linguagem, gestos, e atividades sensoriais) influencia e favorece a aprendizagem e vice-versa.

Palavras chave: Estatística, gráfico de barras, estudante cega, material tátil, anos iniciais de escolarização.

Abstract

We consider fundamental to create materials that enable the learning of blind children inserted in a regular classroom. Thus, in this study three tactile materials were created that involved representations in bar graphs. We sought to investigate the knowledge of a blind student of the 5th grade of primary school (age 10) on bar charts, from activities with these materials. Three activities involving interpretation and construction were proposed. The results evidenced the use of appropriate tactile materials and the oral and spatial mediation performed by the researcher were fundamental to guarantee the learning of the blind student. These results corroborate with Gallese and Lakoff (2005) that the body (language, gestures, and sensory activities) influences and favors learning and vice versa.

Keywords: Statistics, bar charts, blind students, tactile material, primary school.

1. Introdução

O Ministério de Educação do Brasil, juntamente com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP divulgaram em 2017 o censo escolar de 2016. Este revela uma evolução no número de matrículas inclusivas no Ensino Fundamental, passando dos 300.000 em 2008 para 600.000 em 2016. Em contrapartida, os dados referentes ao número de matrículas nas Escolas Especiais reduziram consideravelmente. Isto evidencia que, ao longo dos anos, a educação inclusiva vem se consolidando, o que nos leva a refletir como conduzir o processo de ensino em sala de aula. Nesse artigo temos como objetivo analisar a aprendizagem de representação em gráficos de uma estudante cega do 5º ano do ensino fundamental.

O ensino de estatística deve ter a pesquisa como seu eixo estruturador. De acordo com Gal (2002), todas as pessoas precisam desenvolver a capacidade de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações e mensagens estatísticas. Mais que compreender conceitos, técnicas e representações isolados, a aprendizagem da estatística requer a

apropriação do processo de investigação estatística. Silva e Guimarães (2013) apresentam diferentes fases que compõem o ciclo investigativo de pesquisa: definição do problema, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta de dados, classificação dos dados, representação dos dados, interpretação dos dados e conclusões. Nesta pesquisa vamos priorizar as fases *representação dos dados em gráficos de barras* e a *análise/interpretação dos dados*.

Apesar das representações gráficas estarem sendo cada vez mais utilizadas em todos os tipos de mídias, diversas pesquisas vêm revelando que o uso da escala tem se configurado como um marcador principal das dificuldades das crianças e jovens ao interpretar e construir gráficos (Bivar e Selva, 2012; Cavalcanti e Guimarães, 2010; Evangelista e Guimarães, 2014; Guimarães, Gitirana e Roazzi, 2001, entre outras). Entretanto, estudos realizados por Selva (2004) e Evangelista e Guimarães (2015) reforçam que a aprendizagem sobre esse tipo de representação é possível desde que os estudantes sejam levados a refletir sobre ela. Por outro lado, vários pesquisadores destacam a carência de recursos didáticos adequados que favoreçam a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual (Barboza, Alencar e Alves, 2016; Ferronato, 2002; Fontes, Cardoso e Ramos, 2012; Prane, Leite e Palmeira, 2011; Rosa e Schuhmacher, 2009; Silva, Souza e Alves, 2016; Zucherato e Freitas, 2011).

No que diz respeito ao ensino de estatística essa realidade não é diferente. ainda temos a necessidade de adaptar ou elaborar materiais que assegurem a inclusão dos deficientes visuais e de todos os alunos inseridos na escola.

Para Vygotsky (2011) a criança com deficiência visual não é inferior aos seus pares que enxergam, ela possui a mesma capacidade cognitiva de aprendizagem que as crianças videntes têm. Além disso, a linguagem desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento de crianças videntes e cegas. É através da linguagem oral que a pessoa cega poderá assimilar a experiência social dos videntes, superando assim as consequências da cegueira. Entretanto, segundo Prane, Leite e Palmeira (2011) os estudantes com deficiência visual raramente tem acesso a gráficos e isso acaba fortalecendo a ideia de que as informações veiculadas através de signos não são importantes para pessoas cegas, como são importantes para as pessoas que enxergam.

Assim como Vygotsky, Gallese e Lakoff (2005) atribuem à interação um papel essencial na atividade cognitiva. Para eles, o conhecimento que adquirimos é resultado de nossa interação com o mundo externo através do nosso *corpo e cérebro*. Em outras palavras, a mente e o corpo não são independentes, ou seja, a coordenação da fala, os gestos, as atividades sensoriais e os objetos materiais influenciam e favorecem a aprendizagem e vice-versa.

O presente estudo investiga o conhecimento de uma estudante cega do 5º ano do ensino fundamental sobre gráficos de barras, a partir de atividades com materiais táteis.

2. Método

Participou desta pesquisa uma estudante cega do 5º ano (10 anos de idade) do ensino fundamental de uma escola pública de Pernambuco/Brasil. Essa aluna é leitora de braile e teve apenas um contato com representações em gráficos uma semana antes, quando sua professora propôs uma atividade de pesquisa para toda a turma. Foi solicitado a mesma que respondesse 3 (três) questões, sendo uma de interpretação e duas de construção de gráficos. É importante destacar que diferentes materiais foram utilizados

nas atividades. Diante da necessidade de refletirmos sempre sobre a função dos conceitos estatísticos em uma pesquisa, todas as atividades (interpretação e construção) apresentavam dados reais.

Para a realização da atividade de interpretação, produzimos um gráfico em alto relevo com material emborrachado (Figura 1). O título, a escala e as categorias do gráfico estavam em Braille, permitindo que a participante realizasse a leitura. É importante destacar que o material tátil elaborado, pelas pesquisadoras, não excedeu a medida de dois palmos, como defendem Fernandes e Healy (2010).

Foram realizadas questões sobre pontos específicos do gráfico e sobre uma conclusão. Cada uma das questões foi lida pela pesquisadora e, a medida que a estudante respondia, a pesquisadora passava para a leitura da questão seguinte¹.

Atividade 1: Interpretação em gráfico de barras (Figura 1)

1. Qual a cidade que teve mais ataques de tubarão? (ponto máximo)
2. Quantos ataques foram registrados em Olinda? (localização de frequência a partir de categoria com valor explícito)
3. Quantos ataques tiveram em Jaboatão dos Guararapes? (localização de frequência a partir de categoria com valor implícito)
4. Qual cidade teve 6 ataques de tubarão? (localização de categoria a partir de frequência com valor implícito)
5. De acordo com esse gráfico qual cidade você escolheria para nadar no mar? Por quê? (conclusão)

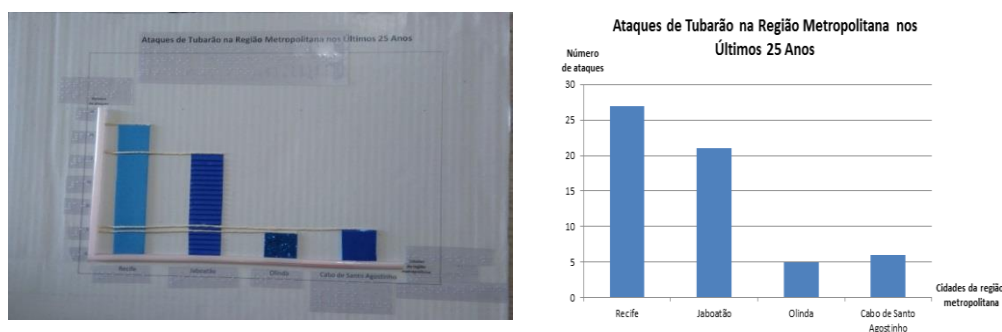


Figura 1: Atividade de interpretação de gráfico de barras (em braille e em tinta)

Para a realização da construção de um gráfico, foi disponibilizado à participante um ábaco de hastes verticais (Figura 2). É importante destacar que na base do ábaco estão escritos os nomes dos países em Braille. A pesquisadora realizou a leitura da tabela e solicitou que a estudante construísse o gráfico. Após a construção do gráfico, a pesquisadora realizou a leitura da questão de conclusão.

Média de Livros Lidos por Ano	
Brasil	2
França	7
Espanha	5
Argentina	6



¹ Fonte: http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vidaurbana/2017/11/21/interna_vidaurbana,731668/ataques-de-tubarao-25-anos-de-medo-nas-praias.shtml acessado em: 16/03/2018

Figura 2. Atividade de construção de gráfico de barras no ábaco a partir de dados apresentados em uma tabela do tipo simples

Atividade 2 - Construção de gráficos de barras a partir de dados apresentados em uma tabela simples. De acordo com o gráfico construído, qual país você escolheria para morar? Por quê? (Conclusão) ²

Para a realização da atividade 3, foi disponibilizada à participante uma placa de metal com ícones imantados (Figura 3). A pesquisadora realizou a leitura das informações da tabela e, em seguida, solicitou a construção do gráfico na placa. Após a construção do gráfico, a pesquisadora realizou a leitura da questão de conclusão.

Atividade 3 - Construção de gráficos de barras a partir de dados apresentados em uma tabela simples. De acordo com o gráfico construído (Figura 3), qual bebida você escolheria para tomar?³ Por quê? (Conclusão)

Frequência de colheres de açúcar por tipo de bebida	
Cola - Cola	7
Del Valle	12
Ades	5
Ice Tea	6



Figura 3: Atividade de construção de gráfico de barras na placa de metal a partir de dados apresentados em uma tabela do tipo simples

Vale destacar, que estas atividades foram realizadas, individualmente, com a estudante cega na sala de recursos multifuncionais da própria escola que a participante estuda.

3. Resultados

Iniciamos a nossa coleta buscando identificar os conhecimentos prévios da estudante sobre gráficos – Você sabe o que é um gráfico? Você já teve contato com algum gráfico? Onde foi? Você sabe para que ele serve? Onde podemos encontrá-lo? Como a estudante só teve contato com gráfico de barras na escola, apenas uma vez, a mesma apresentou dificuldades em responder as questões levantadas pela pesquisadora.

Após esse momento, apresentamos a Alice à primeira atividade que versa sobre “Ataques de tubarão na região metropolitana nos últimos 25 anos”. O nosso objetivo inicial era de que a estudante explorasse, calmamente, todo o material, percebesse as texturas diferentes das barras, os eixos de coordenadas demarcados com canudos, as linhas de grade demarcadas com barbante, enfim, que se apropriasse das características/propriedades do material disponibilizado.

Com a ajuda da pesquisadora, a aproximação de Alice com o material foi realizada, bem como a leitura do título do gráfico, das categorias e descritores. Durante a exploração do material, por parte da estudante cega, algumas questões foram levantadas pela

² Fonte: Disponível em: http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=7094

³ Fonte: Disponível em: <http://draanaclaudiacalcas.blogspot.com.br/2013/07/acucar-escondido-nas-bebidas.html>

pesquisadora, tais como: Você está percebendo que cada barra possui uma textura diferente? Você percebe que o tamanho das barras são diferentes? Quantas barras temos nesse gráfico? Estas questões foram realizadas para auxiliar e favorecer a compreensão de Alice no que diz respeito à representação gráfica. Em seguida a pesquisadora realizou a leitura das 5 questões sobre interpretação dos dados do gráfico, descritas no diálogo a seguir:

Pesquisadora (P): Alice, depois que nós sentimos o gráfico você sabe me dizer qual a cidade que teve mais ataques de tubarão?

Alice: Não sei.

P: Tente ver o tamanho das barras. Qual dessas cidades (pesquisadora direciona a mão da estudante para cada uma das barras) você acha que teve mais ataques de tubarão?

Alice: Acho que foi essa. (Estudante toca na barra Recife).

P: Que cidade é essa que você está tocando?

Alice: Recife.

P: Muito bem!

P: Na segunda questão, quero que você veja quantos ataques foram registrados em Olinda? (aluna não responde)...

P: Procura para tia a barra que se refere à cidade Olinda (pesquisadora direciona a mão de Alice para as categorias do gráfico e pede para ela ir lendo até achar a barra Olinda)... Quantos ataques tiveram nessa cidade?

Alice: Não sei.

P: Vamos seguir essa linha aqui ó... (pesquisadora direciona a mão da estudante para acompanhar a linha de grade do gráfico). Quantos ataques você acha que aconteceram?

Alice: Cinco!

P: Isso mesmo, Alice!

P: Outra pergunta, quantos ataques tiveram em Jaboatão dos Guararapes? (Desta vez, Alice procura e identifica a barra da cidade de Jaboatão sozinha, mas a pesquisadora chama, novamente, a atenção da estudante para a linha de grade demarcada com barbante).

Alice: Teve 20.

P: Certo, deixa eu te mostrar uma coisa aqui. (A pesquisadora coloca a mão de Alice para seguir a linha de grade) Tem algum número aqui?

Alice: Não.

P: Então, quer dizer Alice que está entre o número 20 e o número 25. Sente os números... o número de ataques de tubarão está no meio, entre 20 e 25. Quantos ataques você acha que aconteceram?

Alice: Não sei.

P: Sabe não? Então vamos para a próxima pergunta! Qual cidade teve 6 ataques de tubarão? Alice fica em silêncio... Onde estão os números no gráfico? Procura pra mim onde está o número seis ou um número próximo a seis no gráfico. A estudante encontra o número cinco.

P: Depois do número cinco, qual é o número que vem?

Alice: Seis.

P: Então vai sentindo o barbante e me diz qual é a barra onde a gente tem 6 ataques de tubarão? Pesquisadora ajuda Alice a acompanhar a linha de grade com os dedos...

Alice: Acho que é Cabo.

P: Certo, então na cidade do Cabo tiveram 6 ataques de tubarão...

Alice: Não foram cinco, não? Pesquisadora tenta ajudar a estudante a acompanhar a linha de grade do gráfico demarcada com barbante, mas a aluna continua sem entender que a linha leva ao seis e não ao cinco, apesar da grande proximidade.

P: De acordo com esse gráfico qual cidade você escolheria para nadar no mar? Por quê?

Alice: Misericórdia! Em nenhuma! Risos...

P: Todas tiveram ataques de tubarão, não é? Mas, qual cidade dessas (Recife, Olinda, Cabo e Jaboatão) você acha que seria mais seguro você tomar banho? Perceba no gráfico, você tem que responder de acordo com o gráfico.

Alice: Não sei.

P: Qual a praia que tem menos perigo de você ser atacada por tubarão? Por exemplo, você tomaria banho em Recife? Alice vai para barra de Recife e sente o tamanho dela...

Alice: Não, porque tem muito tubarão! Ela vai sentindo, novamente, as barras... Acho que me arriscaria a tomar nessa (Alice aponta para a barra de Olinda).

P: Mas por quê?

Alice: Porque é pequeno... Porque tem menos tubarão!

O diálogo acima evidencia que a aluna foi capaz de compreender o eixo de coordenadas, conseguindo identificar os valores de cada barra. Entretanto, na questão que solicitava um valor implícito aos números apresentados na escala, a estudante teve dificuldades. Entretanto, esse tipo de dificuldade não é só dela. Cavalcanti e Guimarães (2010) e Evangelista e Guimarães (2015) apontam que este tipo de dificuldade também é encontrado entre estudantes videntes.

Para a realização da segunda atividade disponibilizamos o ábaco de hastes verticais. Inicialmente, deixamos a estudante explorar o material. Após esse momento de exploração, a pesquisadora solicitou à estudante que realizasse a leitura dos nomes dos países, disponibilizados em braile. Em seguida, a leitura das informações da tabela foram lidas pela pesquisadora.

P: Alice, aqui eu tenho uma tabela que mostra a média de livros lidos por ano no Brasil, na França, Espanha e Argentina. Eu vou dizer a média de livros lidos em cada país e você constrói o gráfico utilizando as pecinhas do ábaco, ok? A estudante começa a passar os dedos na base do ábaco para ler os nomes dos países... Os brasileiros leem em média 2 livros por ano. Onde está a barra que representa o Brasil?

Alice: Está aqui! (Estudante localiza a barra sozinha)

P: Certo. E agora como você vai fazer para representar no gráfico que a média de livros lidos dos brasileiros são de 2 livros por ano?

Alice: Coloco as duas pecinhas aqui.

P: Isso! Agora, vamos ver na França. Os franceses leem em média sete livros por ano. Como a gente representa? Onde está a haste da França?

Alice: Eu boto sete! Alice localiza corretamente a haste e coloca as pecinhas correspondes...

Os mesmos passos foram seguidos para a construção das barras da Espanha e da Argentina. Após a construção do gráfico a pesquisadora solicitou a Alice que consultasse o gráfico construído e tentasse informar a média de livros lidos de cada um dos países. A estudante realizou com sucesso essa atividade! Em seguida, a questão de conclusão foi lida pela pesquisadora.

P: De acordo com esse gráfico, qual desses países (Brasil, França, Espanha e Argentina) você escolheria para morar? Por quê?

Alice: Não sei.

P: Você gosta de ler?

Alice: Gosto, mas tenho dificuldades.

P: Certo, dificuldades todo mundo tem. Mas se você gosta de ler, qual desses países você gostaria de morar?

Alice: A França.

P: Por que a França?

Alice: Porque eles leem mais livros por ano!

Observa-se que Alice compreendeu como os dados são representados em um gráfico. Não podemos deixar de destacar a importância da mediação realizada pela pesquisadora, indicando para a aluna onde encontrar as informações e como deve conduzir as mãos para a interpretação e construção do gráfico. Ressaltamos também a importância da mediação da linguagem realizada entre pesquisadora e estudante para a aprendizagem.

Para a realização da terceira e última atividade, disponibilizamos a placa de metal com os ícones imantados. Como de costume, deixamos a estudante explorar o material para, em seguida, iniciar a atividade.

P: Olha só, Alice, eu estou querendo construir um gráfico sobre a frequência de açúcar de algumas bebidas. Eu tenho aqui uma tabela com quatro bebidas e a quantidade de colheres de açúcar de cada uma delas. Por exemplo: a Coca-Cola ela tem sete colheres de açúcar. É muito ou pouco?

Alice: É muito!

P: Isso é bom para saúde?

Alice: Não!

P: Vamos tentar construir um gráfico representando essas sete colheres de açúcar da Coca-Cola. Cada quadradinho desse, que você está pegando, é uma colher de açúcar. Vamos tentar construir a barras?

Alice: Vamos!

P: Como é que você vai construir?

Alice: Colocando sete quadradinhos, um em cima do outro, na placa. Assim, não é? A aluna passa o dedo na posição vertical na placa, mostrando como deveria ser construída a barra.

P: Isso, Alice! Muito bem!

Inicialmente, Alice tenta construir a barra começando de cima. A pesquisadora intervém afirmando que é preciso que utilize o fim da placa como início para que todas as barras partam de um mesmo ponto. A estudante constrói corretamente as outras barras respeitando a linha de base do gráfico e a distância regular entre as peças. Vale destacar, que todas as barras foram nomeadas em braile a fim de facilitar a identificação. Após a construção das barras, a pesquisadora realiza a leitura da questão de conclusão.

P: De acordo com esse gráfico construído, qual bebida você escolheria para tomar?

Alice: Eu escolheria essa daqui (a estudante aponta para a barra que representa a bebida Ice Tea.)

P: Por que Alice?

Alice: Porque tem menos colheres de açúcar!

Ao analisarmos a realização da última atividade, podemos observar que a estudante também não sentiu dificuldades na construção do gráfico de barras. Ao responder a pergunta de conclusão, não apresentou dificuldade, demonstrando compreender como se infere uma conclusão a partir dos dados. É importante destacar que Alice faz uso de alguns gestos no momento da atividade que a auxiliam a compreender o conceito - *A aluna passa o dedo na posição vertical na placa, mostrando como deveria ser construída a barra.* Isso corrobora o que Gallese e Lakoff (2005) defendem que o corpo (linguagem, gestos, e atividades sensoriais) influenciam e favorecem a aprendizagem e vice-versa.

4. Conclusões

Esse estudo buscou investigar o conhecimento de uma estudante cega do 5º ano do Ensino Fundamental sobre gráficos de barras, a partir de atividades com materiais táteis. Observamos que a aluna compreendeu a lógica e a função de representações de dados em gráficos de barras nos diferentes tipos de materiais táteis utilizados. O uso de materiais táteis adequados e a mediação oral e espacial realizada pela pesquisadora nas atividades de construção e interpretação foram fundamentais para garantir a aprendizagem da estudante cega. Em estudos futuros investigaremos a aprendizagem dessas representações em gráficos táteis de crianças cegas inclusas em salas de aula dos anos iniciais.

Referências

- Barboza, S., Alencar, T. e Alves, E. (2016). A leitura e a representação de informações estatísticas por estudante com deficiência visual. Trabalho apresentado em *IX Encontro Paraibano de Educação Matemática*. Campina Grande – PB.
- Bivar, D.B., e Selva, A.C. (2012). *Analizando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- Cavalcanti, M.R.G., e Guimarães, G. (2010). *Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- Evangelista, M.B. e Guimarães, G.L. (2015). Escalas representadas em gráficos: um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. *Revista Portuguesa de Educação*, 28, 117 -138.
- Evangelista, M.B., e Guimarães, G.L. (2014). *Aprendendo a representar escalas em gráficos: um estudo de intervenção*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- Fernandes, S., e Healy, L. (2010). *A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato*. *Bolema*, 23(37), 1111-1135.
- Ferronato, R. A. (2002). *construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática*. Dissertação de Mestrado, UFSC.
- Fontes, A., Cardoso, F., & Ramos, F. (2012). Como trabalhar gráficos com aluno deficiente visual - relato de experiência. *Revista Thema*, 9(1), 1-13.
- Gal, I. (2002). Adults statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gallese, V. e Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, 22, 455-479.
- Guimarães, G. L., Gitirana, V., Roazzi, A. (2001). Interpretando e construindo gráficos. Trabalho apresentado em *24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação*. Caxambu – MG.
- Ministério de Educação (2016). *Notas estatísticas do censo escolar*. Brasília: Ministério de Educação. Disponível em: http://abed.org.br/arquivos/apresentacao_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf.
- Prane, B., Leite, H., e Palmeira, C. (2011). Matemática para deficientes visuais no ensino médio regular: desafios, possibilidades e perspectivas. Trabalho apresentado em *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife-PE.
- Rosa, V., e Schuhmacher, E. (2009). Construção de gráficos de setores por alunos portadores de deficiência visual. Trabalho apresentado em *I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa - PR
- Selva, A. C. V. (2004). Crianças da educação infantil explorando gráficos de barras. Trabalho apresentado em *27ª Reunião Anual da Associação nacional de Pós-Graduação em Educação*. Caxambu-MG.
- Silva, D., Souza, V., e Alves, E. (2016). A aprendizagem de funções por estudantes com deficiência visual. Trabalho apresentado em *IX Encontro Paraibano de Educação Matemática*, 1-12. Campina Grande – PB.
- Silva, E. M. C. e Guimarães, G. (2013). Perspectivas para o ensino da educação estatística. Trabalho apresentado em *XI Encontro Nacional de Educação Matemática*. Curitiba – PR.
- Vygotsky, L. S. (1979). *Pensamento e linguagem*. Sao Paulo:Edições Antídoto.

-
- Vygotsky, L. S. (2011). A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*, 37(4), 861 – 870.
- Zucherato, B., e Freitas, M. (2011). A construção de gráficos táteis para alunos deficientes visuais. *Revista Ciências Exatas*, 7(1), 24.