

INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS: ATIVIDADE SOCIAL E CONTEÚDO DE ENSINO.

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

Os gráficos se apresentam como uma ferramenta cultural que pode ampliar a capacidade humana de tratamento de informações quantitativas e de estabelecimento de relações entre as mesmas. A apresentação gráfica é freqüentemente associada à coordenação de informações quantitativas dispostas em dois eixos perpendiculares; um horizontal (chamado eixo dos x ou abscissa) e um vertical (eixo dos y ou ordenada). Convencionalmente, os gráficos podem ser classificados de acordo com o método empregado para se estabelecer a relação entre os valores quantitativos. O modo mais utilizado está vinculado ao diagrama linear, onde a partir da correspondência entre os elementos de cada eixo são estabelecidos pontos que são unidos por segmentos de reta (Bianchini, 1993).

Existem também os chamados *gráficos de barras* que confrontam quantidades por meio de figuras que se assemelham a barras, cuja largura geralmente é constante e não tem nenhuma relação com as quantidades, enquanto que, a altura ou comprimento varia em função da magnitude dos valores representados. Um outro tipo refere-se aos *gráficos de setores* ou *setograma*, representado por um círculo cuja área é dividida em regiões proporcionais a determinadas quantidades.

De um modo geral a natureza dos dados numéricos apresentados pelos gráficos podem ser representativos de quantidades absolutas (e.g., valores monetários) ou valores quantitativos relativos, como é o caso dos gráficos de porcentagens.

O presente trabalho pretende refletir sobre a necessidade de abordagens pedagógicas mais efetivas para o ensino e a aprendizagem de gráficos. Uma vez que o reconhecimento da importância deste tópico nos currículos escolares dos vários níveis de ensino, pressupõe e exige um melhor aprofundamento dos diversos processos envolvidos na interpretação dos gráficos. Neste sentido, será feita uma rápida exposição sobre a construção histórica deste sistema simbólico matemático, principalmente no que se refere ao sua utilização na mídia impressa da sociedade contemporânea atual. Bem como se discutirá sobre a concepção teórica do gráfico como um mediador das ações sócio-cognitivas humanas, sendo descritos alguns estudos que investigaram atividade de interpretação de gráficos.

Gráficos: Na História e na Matemática

De uma maneira geral, no decorrer da história ocidental houve uma tendência a se enfatizar uma perspectiva epistemológica pela qual a Matemática seria uma das seis ciências fundamentais, tendo “características gerais de objetividade, de precisão, de rigor, de neutralidade do ponto de vista ideológico” (Machado, 1991, p.9).

Em meio a esta perspectiva da Matemática surgiu, em 1637, o sistema de coordenadas de René Descartes. Para muitos autores o sistema cartesiano desempenhou um papel fundante no desenvolvimento de elaborações gráficas, uma vez que se prestou para demonstrar uma infinidade de fenômenos empíricos estudados cientificamente. Biderman (1989) cita por exemplo Lambert, que nos decênios de 1760 e 1770 se utilizou de gráficos para apresentar os resultados de experimentos que podem ser expressos através de funções matemáticas, tais como o ciclo anual de temperatura nos vários níveis de profundidade da Terra.

Em 1786, William Playfair representa pela primeira vez gráficos de barra, e ao contrário dos gráficos geométricos cartesianos precedentes, aqueles gráficos tinham a peculiaridade de representar espacialmente quantidades não espaciais. Ou seja, os gráficos de barras de Playfair expressavam, por exemplo, as rendas e despesas da Escócia nas quais o espaço não figura como uma variável. Desta maneira, Playfair passou a sistematizar graficamente informações sobre fenômenos que não se assentavam nas funções da matemática abstrata em voga, para as quais os gráficos eram pensados como aplicáveis apenas onde a geometria era apropriadamente aplicável.

Neste sentido, os usos dos gráficos cartesianos e dos gráficos de Playfair teriam especificidades nas suas relações com o domínio da Matemática. Conforme afirma Biderman: “É importante fazer a distinção entre o uso do gráfico para demonstrar a aplicação da matemática às informações e o uso da matemática para facilitar o gráfico, isto é, a apresentação visual das informações” (op. cit. p.21). Por um lado, o gráfico é visto como um recurso formal da matemática, e no outro sentido o gráfico é concebido como um instrumento de apresentação de informações que se utiliza da matemática.

O contexto específico do surgimento dos chamados gráficos estatísticos, que tratavam dos mais variados assuntos, foi permeado por motivações sociais específicas, associadas a uma perspectiva pragmática de se informar pessoas muito ocupadas. Ao longo

da história diversos outros contextos de utilização dos gráficos emergiram. Na sociedade contemporânea os gráficos continuam sendo utilizados para o tratamento das mais variadas informações, sendo cotidianamente veiculados pelos meios de comunicação de massa¹ que atingem um público heterogêneo. Entretanto, no âmbito dos contextos jornalísticos da mídia impressa constata-se a presença de gráficos que são freqüentemente trabalhados através de modernas técnicas de computação. Quando inseridos no contexto de determinada reportagem, o gráfico pode constituir-se num instrumento das intenções de quem organiza as informações, seja para encobrir ou realçar determinados aspectos da notícia.

A Mídia Impressa como contexto de utilização dos Gráficos.

A mídia impressa lança mão de vários recursos para ilustrar seus argumentos jornalísticos. Assim, além das fotos e ilustrações, diversas reportagens são freqüentemente ilustradas por tabelas e gráficos.



Figura 1: Variação das taxas de juros (Jun - Set/ 1995)

¹ Este termo refere-se aos veículos de radiodifusão como a televisão, que atinge a maioria da população; bem como a imprensa escrita que inclui jornais, revistas e livros ou publicações com grandes tiragens.

A *figura 1* apresenta um exemplo de gráfico costumeiramente usado pela mídia impressa para tratar de assuntos econômicos. Este gráfico foi reproduzido de uma revista de circulação nacional que ilustra o desempenho comparativo entre duas taxas de juros².

Verifica-se que os eixos deste gráfico não são representados convencionalmente, uma vez que os valores numéricos correspondentes ao eixo vertical foram posicionados nos pontos de ligação dos segmentos de reta, e a origem (de valor zero) não é apresentada de forma explícita.

Uma fotografia do lançamento de uma nave espacial foi associado ao gráfico, sendo aquela uma referência ao título deste: “taxas extratossféricas”. Portanto, há a vinculação de um elemento extra-matemático, que no contexto deste gráfico adquire um caráter simbólico relacionado a variação das taxas de juros. Ou seja, utilizou-se deste recurso pictórico para enfatizar a elevação das referidas taxas naquele período de tempo.

Num exame mais atento da variação de cada uma das taxas, nota-se que no período descrito pelo gráfico há um aumento maior da taxa de juros reais, que chega quase a duplicar seu valor em setembro de 1995 (passando de 1.57 em Jun/95 para 2.98 em Set/95). Enquanto que a taxa nominal teve uma variação menor, passando de 4.04 (Jun/95) para 4,51 (Set/95). Mesmo assim, a trajetória da nave espacial está especificamente vinculada a variação da taxa de juros nominal. Tal organização dos dados poderia influenciar o leitor a interpretar inadequadamente o gráfico e as informações subjacentes ao mesmo.

O exemplo dado ilustra o uso de um gráfico pela mídia impressa. Essa utilização é norteada pelas intenções jornalísticas de quem estrutura a matéria, podendo enfatizar, mascarar ou omitir determinados aspectos da notícia.

Ao investigar os efeitos prescritivos da veiculação de pesquisas estatísticas, Thiollent (1989) afirma que a apresentação dos resultados de tais pesquisas possuem muito mais que um caráter meramente descritivo, pois elas estariam inseridas em argumentações e discursos que visam a produção de efeitos práticos.

De maneira semelhante, Santos (1989) destaca que as mensagens veiculadas pelos meios de comunicação de massa (mídia) penetram em todas as esferas da vida social, não tendo apenas um caráter informativo. Pelo contrário, essas mensagens sugerem e influenciam, por exemplo, os modos como as pessoas organizam a vida cotidiana e a

² Na taxa real desconta-se o índice de inflação do período a que se refere, o não acontece com a taxa nominal.

intensidade do consumo de produtos comerciais. No entanto, este autor afirma que a cultura da sociedade contemporânea não se reduz aos conteúdos veiculados pelos meios de comunicação de massa. Assim, por mais homogêneo que fosse o conteúdo das mensagens destes meios de comunicação, não se pode ignorar a relevância das ações das pessoas frente ao que lhes é transmitido. Ou seja, não se pode afirmar que os leitores de gráficos, tal como aquele analisado acima, decodificariam de maneira passiva e estática o conteúdo veiculado pelo mesmo.

A atividade de interpretação de gráficos veiculados pela mídia se estabelece no contexto de relações sociais situadas num determinado momento histórico. Para compreender as ações das pessoas quando engajadas numa atividade como esta, é fundamental levar em consideração os elementos culturais subjacentes.

Neste sentido o gráfico pode ser considerado como importante instrumento cultural de sistematização de informações, e sua interpretação deve ser concebida como uma complexa atividade cognitiva.

O Gráfico como instrumento de mediação cultural.

Vygotsky (1934/1994) apresenta um referencial teórico pelo qual pode-se conceptualizar as ações humanas como inseridas na totalidade de um contexto sócio-cultural-histórico. Neste sentido, as atividades humanas são processos complexos que têm como característica marcante o predomínio de ações mediadas pela utilização de determinadas estruturas. Vygotsky distinguiu dois tipos de estruturas de mediação: a tecnologia e os sistemas semióticos.

Os instrumentos tecnológicos, assim como os sistemas semióticos, são criados socialmente ao longo do curso da história humana. Sua produção estaria vinculada a determinados objetivos de uso que favoreceriam a ampliação e especialização das possibilidades humanas de interação e transformação.

Os signos enquanto elementos de sistemas semióticos são mediadores cujo desenvolvimento e uso estão relacionados com a solução de problemas psicológicos (lembrar, comparar, relatar, escolher, comunicar-se etc.). São assim chamados “instrumentos psicológicos” e relacionam-se com a capacidade humana de agir através de mediação simbólica.

O processo humano de utilização destes mediadores, compreendidos de uma maneira ampla, se estabelece enraizado na cultura. “As operações com signos aparecem como resultado de um processo prolongado e complexo, sujeito a todas as leis básicas da evolução psicológica” (Vygotsky, 1930/1994, p. 60). Entre os signos e sistemas de signos que Vygotsky mencionou estariam vários “sistemas de cálculo, esquemas, diagramas, mapas...” (Vygotsky, 1981a; em Daniels, 1994, p.123).

Nunes (1989), ao fazer uma revisão de alguns estudos que abordam as relações entre cultura e cognição, discute o conceito de *amplificadores culturais*³ enquanto instrumentos historicamente desenvolvidos pelas sociedades com a finalidade de auxiliar certas tarefas que os indivíduos não podem realizar, ou as realizam de forma limitada, quando utilizam somente seus equipamentos biológicos. Assim, entre outras coisas, os amplificadores culturais possibilitam que as pessoas aumentem seu poder de ação física (e.g., fazer escavações com máquinas apropriadas), de utilização de seus órgãos dos sentidos (e.g., visualizar microorganismos com o auxílio de microscópios), de registrar e transmitir informações (e.g., o uso da linguagem escrita e da Internet) e resolver problemas de cálculo sobre quantidades (e.g., os usos da aritmética e das calculadoras). Neste sentido, os gráficos podem ser vistos como um tipo de sistema simbólico construído culturalmente com o objetivo de ampliar as possibilidades de se compreender certas relações entre quantidades.

Na medida em que se constitui num instrumento cultural, o gráfico também é um conteúdo escolar, uma vez que esta instituição é responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história. Entretanto, os gráficos devem ser compreendidos no contexto das ações em que são utilizados. E nesta perspectiva, a interpretação de gráficos deve adquirir significados diferentes quando realizada por intérpretes e em cenários diferentes. Por exemplo, leitores da mídia impressa e estudantes em sala de aula podem desenvolver situações de interpretação qualitativamente diferentes.

³ Conforme citação da autora o conceito de *Amplificador Cultural* foi inicialmente proposto pelo antropólogo La Barre (1954), sendo tratado em Psicologia por Bruner (1973) e Cole & Griffin (1980), entre outros.

A Interpretação de Gráficos como campo de investigação.

Alguns pesquisadores vêm estudando a questão da interpretação de gráficos, notadamente a partir da década de 1970. Janvier (1978) investigou, este processo entre alunos de escolas britânicas. Suas análises evidenciaram um baixo desempenho destas crianças no reconhecimento tanto dos aspectos globais, quanto das informações específicas presentes em gráficos. Entre outras observações, o autor sugere que o processo de interpretação dos gráficos eram estruturados pelos estudantes a partir de diversas estratégias. Indivíduos com diferentes background estabeleceriam processos interpretativos diferentes. Neste sentido, ao analisar a leitura que alguém faz de um gráfico, deve-se fazer contínua referência ao seu background.

Em uma outra pesquisa, Bell e Janvier (1981) afirmaram que as análises dos dados empíricos apontaram, entre outros, para os seguintes aspectos:

- Constatou-se dificuldades na identificação das taxas de variação ao longo de um intervalo. Ou seja, os alunos apesar de realizarem a leitura dos pontos (reconhecendo, por exemplo, o maior e o menor valor de uma seqüência), não se mostraram, em sua maioria, capazes de identificar a variação de desempenho ao longo de um determinado intervalo de tempo.
- Os alunos também confundiam qual a variação tratada pelo gráfico. Por exemplo, em um gráfico sobre crescimento de uma população de micróbios em função dos horários de alimentação da mesma, as crianças identificavam as elevações das curvas do gráfico como sendo a quantidade de comida consumida.
- Alguns desenhos gráficos representativos do desempenho de variáveis constituíram motivo de distração, dificultando uma leitura adequada dos mesmos. Por exemplo, a trajetória de um carro de corrida delineada como uma montanha pareceu ser uma distração para a identificação satisfatória do gráfico espaço *versus* tempo do movimento correspondente.

Assim, as dificuldades na interpretação de gráficos apresentadas pelos alunos devem ser analisadas a partir das múltiplas questões envolvidas na situação de interpretação. Por exemplo, os tipos de perguntas apresentadas aos alunos poderiam influenciar as interpretações estabelecidas. Neste sentido, para responder determinadas perguntas seriam exigidas apenas a descrição de alguns aspectos dos gráficos, enquanto que outras

favoreceriam um tipo de abordagem interpretativa que exploraria as diversas relações entre os dados presentes nos gráficos.

diSessa, Hammer, Sherin & Kolpakowski (1991) investigaram a competência meta-representacional de crianças engajadas na invenção de gráficos, entendendo por meta-representacional aquela faculdade para generalizar, criticar e redefinir representações de movimentos usando papel e lápis. O estudo foi realizado com um grupo de oito crianças de uma escola secundária dos Estados Unidos, que se encontraram cinco vezes com sua professora de matemática, num horário após suas atividades escolares. Nesses encontros se estabelecia uma situação em que os alunos “inventavam” gráficos para descrever determinada situação proposta pela professora. Por exemplo: “um motorista está diringindo ao longo do deserto, e ele está com muita sede. Quando vê um cacto, ele para o carro para tomar sua água. Então volta para o carro e o dirige lentamente” (op. cit., p. 125). Cada criança, a seu modo registrava no papel a situação; posteriormente, seus registros eram discutidos pelo grupo com ajuda da professora.

A análise dos dados empíricos evidenciaram que as crianças eram capazes de construir gráficos representativos de situações e que sua maneira de representar graficamente não encerrava em si toda a compreensão que a mesma tinha da situação. Assim, por exemplo, quando as crianças mostraram dificuldades em designar conceitualmente as variáveis tempo e velocidade nos gráficos por elas inventados, não significou necessariamente que elas não identificassem tais variáveis como relevantes, ou que não entendessem a relação entre elas no contexto da situação que tentaram representar graficamente. Assim, o desenho consistiria em apenas um dos parâmetros para se compreender o processo de representação, que estaria vinculado a produção e atribuição de diversos significados.

No âmbito do método adotado pelos pesquisadores para este estudo, as análises dos *significados* abrangiam tanto o que era “colocado” pela professora, como o que era “interpretado” pelos alunos e do que era “negociado” por ambos. Neste sentido, o conhecimento era visto como algo que decorria da atividade e dela emergia. Deste modo, os autores apontam para a possibilidade de que com a ajuda dos adultos e engajadas em um processo pedagógico que valorize seus conhecimentos potenciais, as crianças poderiam construir e interpretar gráficos, com uma satisfatória base de conhecimentos científicos.

Um outro estudo de Tierney, Weinberg & Nemirovsky (1992) abordou como crianças da 4ª série de uma escola pública dos Estados Unidos produziam e interpretavam gráficos. O experimento consistiu basicamente numa série de 40 horas de aula, distribuídas em 10 encontros nos quais as crianças trabalharam em pares, acompanhando o crescimento de uma planta. Elas realizaram a mensuração da planta seguidamente ao longo de duas semanas, sistematizaram os dados em planilhas, realizaram estimações do crescimento da planta e desenharam gráficos. Entre outras observações interessantes, constatou-se que as crianças, ao construírem os gráficos, pareciam ignorar a consistência da escala de mensuração utilizada. No entanto, quando realizavam a interpretação dos gráficos construídos, tendiam a utilizar-se de uma escala cujos parâmetros de medida possuíam relativa coerência. Em suas análises, os autores enfocaram a relação dialética entre duas visões de abordar um gráfico; uma que entende o gráfico como um conjunto de pontos e aquela que estabelece uma visão mais global do mesmo, tendo uma perspectiva “variacional” do gráfico.

Numa apreciação geral das pesquisas apresentadas podemos identificar alguns aspectos divergentes quanto ao estudo da interpretação de gráficos. Na perspectiva de Janvier (1978) o referido fenômeno é tido como um processo complexo no qual as experiências prévias dos indivíduos, os gráficos sistematizados e o contexto de interpretação constituem-se em elementos importantes e interdependentes. No entanto, ao que parece, para Janvier, os processos interpretativos são analisados tendo como referência os procedimentos formais de interpretação de gráficos cartesianos. O que de certo modo explica a atribuição de um sentido *problemático* das interpretações realizadas pela maioria dos alunos pesquisados, uma vez que os mesmos realizaram abordagens que fugiam aos padrões da *matemática formal*.

De outra maneira, nos estudos de diSessa, Hammer, Sherin & Kolpakowski (1991) e de Tierney, Weinberg & Nemirovsky (1992) identifica-se concepções mais amplas acerca do conceito de interpretação. Segundo estes autores os processos informais estabelecidos no âmbito das situações interpretativas teriam um papel fundamental. O que para outros pesquisadores seriam *erros*, poderiam ser formas específicas de abordagem que encerrariam processos cognitivos importantes.

Monteiro (1998) investigou como adultos interpretavam gráficos veiculados pela mídia impressa. As tarefas propostas aos entrevistados previam a apresentação de 07 gráficos retirados de jornais e revistas de circulação nacional. Para a realização das entrevistas fez-se uso de um roteiro semi-estruturado composto de questões de dois tipos: uma mais geral que favorecia uma abordagem interpretativa sem direcionamento para determinados aspectos do gráfico interpretado. E outras mais específicas que tentavam investigar as relações quantitativas que os entrevistados fariam para determinadas informações relativas a cada um dos gráficos.

Segundo Monteiro (op. cit.) a abordagem inicial dos entrevistados aos gráficos, motivada pela questão “o que você pode constatar pela leitura deste gráfico”, tendeu a ser genérica. Nesta primeira abordagem aos gráficos era apreendida apenas a idéia principal do assunto tratado, não favorecendo uma interpretação mais aprofundada dos dados apresentados graficamente.

Isso indicaria que as sistematizações de leitura de gráficos da mídia parecem propiciar ações interpretativas mais superficiais no que se refere às análises das relações matemáticas subjacentes ao gráfico. Sendo portanto um contexto mais favorável à elaboração de ações interpretativas constituídas por comentários discursivos gerais sobre o assunto tratado. Neste sentido, o gráfico apresentar-se-ia como um elemento mobilizador da inter-relação das experiências/conhecimentos prévios do cotidiano das pessoas com as informações quantitativas apresentadas sobre determinado fenômeno.

No entanto, quando ao leitor eram perguntadas questões mais específicas a exploração de determinadas relações contidas no gráfico, foram desencadeadas novas possibilidades de utilização deste recurso de tratamento de informações. Assim, as interpretações que se seguiram às Abordagens Iniciais indicaram mais explicitamente as compreensões dos entrevistados acerca dos dados apresentados pelo gráfico.

Pode-se concluir que as situações nas quais se verificam as interpretações de gráficos influenciam diretamente os processos interpretativos estabelecidos. E ao que parece a proposição de diferentes situações propiciariam a emergência de diferentes aspectos, todos notadamente importantes para o processo interpretativo. Ou seja, uma abordagem aberta e geral favoreceria a eclosão das experiências/conhecimentos informais acerca do assunto tratado pelo gráfico. Enquanto que uma situação com ações mais

especificamente direcionadas motivariam aquelas elaborações mais formais. Ambos aspectos fazem parte da atividade cognitiva de interpretação.

As ações dos leitores sobre os gráficos possibilitou a elaboração de significados variados para as informações quantitativas apresentadas. Assim, apesar dos gráficos estarem vinculados a um contexto de divulgação de notícias de um assunto em particular e, portanto, associados ao objetivo “descritivo-informativo”, eles se constituíram num espaço simbólico no qual se “digladiaram” diversos aspectos cognitivos.

Pode-se identificar com a análise dos resultados de Monteiro (1998), alguns elementos úteis para a reflexão acerca do planejamento de situações didáticas relacionadas a interpretação de gráficos. Assim, para uma utilização satisfatória dos gráficos, não bastaria apenas a exposição; é preciso que se proponha uma incursão aos mesmos. Ou seja, a organização das situações de ensino devem possibilitar a interação dos leitores (estudantes) com os gráficos, com vistas a mobilizar os conhecimentos/experiências prévias e a negociar os diversos significados que emergem na situação interpretativa.

Ao favorecer esta interação do indivíduo com o gráfico, se favorecerá a emergência de diversos conhecimentos, alguns dos quais não estariam vinculados ao cerne das relações apresentadas pelo gráfico. Neste sentido, deve-se planejar ações que propiciem aos leitores a análise dos aspectos mais relevantes das relações matemáticas subjacentes aos gráficos.

Considerações Finais.

O desenvolvimento sócio-histórico dos gráficos esteve associado a necessidade das pessoas tratarem informações quantitativas. Neste sentido, os gráficos tornaram-se poderosos sistemas de representação que permitem sistematizar dados, possibilitando a compreensão do todo e não apenas de aspectos isolados das informações tratadas.

No contexto da mídia impressa, os gráficos são cotidianamente utilizados para descrever e informar aspectos de diversas notícias. Constituindo-se em mais um argumento. Nesta perspectiva, são utilizados diversos recursos tecnológicos que interferem de alguma maneira nas formas de apresentação do gráfico, com vistas a influenciar os leitores sobre determinados aspectos das informações.

Entretanto, conforme foi apresentado, diversas pesquisas apontam para a conclusão de que a atividade de interpretação de gráficos não se constitui na apreensão automática das

informações expressas pelos mesmos. Ao contrário, esta atividade envolve tanto processos cognitivos diretamente relacionados a conhecimentos matemáticos, como às experiências prévias das pessoas (Carraher, Schliemann & Nemirovsky, 1995).

A importância da compreensão de gráficos no mundo atual tem sido bastante reconhecida, inclusive tal conteúdo está previsto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, como conteúdo conceitual para primeiros ciclos do ensino fundamental. Ou seja, acredita-se na importância de se iniciar estudos relativos a esta área desde o início da aprendizagem formal de matemática.

Neste sentido, a construção de situações didáticas que tenham com objetivo o ensino de gráficos (sobretudo, a interpretação que foi objeto de reflexão deste trabalho), devem possibilitar a interação entre estudantes e este recurso de tratamento de informações. Para que tal situação didática venha favorecer o desenvolvimento conceitual dos estudantes deve favorecer ao educador o entendimento de como os estudantes estão compreendendo os gráficos, de quais os elementos são mais facilmente enfocados, enfatizando as relações existentes entre o conhecimento formal e as expectativas de quem interpreta.

O fato de gráficos permitirem a representação de dados em diversos conteúdos amplia a importância de tais sistemas de representação, uma vez que não se relacionam apenas com conteúdos da matemática, mas de fato permitem tratamento de informações de diversas outras áreas de conhecimento.

A importância do gráfico enquanto recurso matemático de tratamento de informações exige um melhor aprofundamento das investigações sobre a efetivação de processos de ensino e de aprendizagem desta atividade cognitiva. Sobretudo, no que se refere as peculiaridades do contexto escolar, que redimensiona os conteúdos a partir dos objetivos compartilhados pelas pessoas envolvidas naquele cenário. E neste sentido, o presente trabalho deve ser considerado como uma etapa inicial na construção de outras investigações sobre a interpretação de gráficos enquanto atividade social e conteúdo de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, A. W., & Janvier, C. (1981). The interpretation of graphs representing situations. *Learning of Mathematics*, n. 2, p. 34 - 42.
- Bianchini, E. (1993). *Matemática*. v. 1-4, 3. ed. rev. e aum. São Paulo: Moderna.
- Bideman, A. (1989). The Playfair Enigma: Toward understanding the development of the schematic representation of statistics from origins to the present day. *Institut für Didaktik der Mathematik: Universität Bielefeld*.
- Carraher, D., Schliemann, A. & Nemirovsky, R. (1995). Understanding Graphs Without Schooling. *Hands On! TERC: Cambridge, MA*.
- Daniels, H. (org.) (1994) *Vygotsky em foco: Pressupostos e desdobramentos*. São Paulo: Papyrus.
- diSessa, A. A., Hammer, D., Sherin, B. & Kolpakowski T. (1991). Inventing graphing: Meta-representational expertise in children. *Journal of Mathematical Behavior*, n. 10, p. 117 - 160.
- Janvier, C. (1978). The interpretation of complex cartesian graphs representations: Studies and experiments. Dissertação de Doutorado. University of Nottingham, England.
- Machado, N. J. (1991). *Matemática e realidade*. 3. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados.
- Monteiro, C. E. F. (1998). Interpretação de gráficos sobre economia veiculados pela mídia impressa. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Psicologia da UFPE, Recife - PE.
- Nunes, T. (1989). *Sociedade e inteligência*. São Paulo: Cortez.
- Santos, J. L. (1989). *O que é Cultura*. São Paulo: Brasiliense.
- Thiollent, M. (1989). *Pesquisas eleitorais em debate na imprensa*. São Paulo: Cortez.
- Tierney C. C., Weinberg A. S. & Nemirosvsky, R. (1992). Telling stories about plant growth: Forth grade students interpret graph. In: *Proceedings of the 16th Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. v. 3, p. 66 - 73.
- Vygotsky, L.S. (1994). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.