

## INTERPRETAÇÃO DE DADOS, PRODUÇÃO GRÁFICA E PERCEPÇÃO SOCIOCULTURAL, COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO

*Diego Hernandes Moraes*  
*Universidade Federal do ABC*  
*diegohernandesmoraes@gmail.com*

*Elvis Freitas*  
*Universidade Federal do ABC*  
*elvis.r.freitas@gmail.com*

*Livia Denardi*  
*Universidade Federal do ABC*  
*li\_denardi@hotmail.com*

### **Resumo:**

Este experimento refere-se ao ato de observar, de refletir sobre uma série de dados, de informações apresentadas em formato de tabelas, todas com suas referidas fontes, reais, para que estas possam expressar veracidade aos alunos, e promover interesse na pesquisa. A Proposta é que os alunos, munidos destas tabelas e séries de dados, apresentadas sobre diferentes temas, como distância interplanetária, relação de recém-nascidos segundo peso e perímetro cefálico, saúde da mulher, evasão escolar no Brasil, uso de drogas, possam pesquisar e compreender o significado de cada tabela, e assim desenvolver a produção gráfica, para reforçar constatações e inquietações durante o entendimento dos dados. Pretende-se compreender o quanto os alunos abstraem ou não em relação aos temas e as possíveis implicações dos fenômenos constatados.

**Palavras-chave:** estatística; análise de dados; ensino médio.

### **1. Introdução**

Cotidianamente interpretamos, vivemos e observamos fenômenos e acontecimentos periódicos, corriqueiros ou não, tirando deles alguns questionamentos ou conclusões. Inconscientemente fazemos isso de tal forma que agregamos bagagem a nossa vivência em relação ao mundo e aos nossos pares, justamente através de certo balanço de experiências que fazemos inconscientemente e aperfeiçoamos com a maturidade.

A descoberta e o aprendizado, que vem através da observação e reflexão sobre diversos fenômenos da vida, utilizam indiscutivelmente conceitos matemáticos. Mas quando se trata de ensinar estes conceitos aos alunos, devemos atentar que nos interessa não somente que façam uso deles para simples constatação sobre o que veem, e sim chegar

a impressões mais intrínsecas, dúvidas, reflexões ou críticas, que tenham uma posição sócia culturalmente ativa.

A medida que percebemos a relação tão próxima da matemática em nossas vidas, como uma ferramenta sócio cultural, é incontestável que esta relação seja prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

No ensino no médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (1998, BRASIL, p.111).

De acordo ao PCN nosso interesse vai além dos conhecimentos técnicos de interpretação de dados e gráficos, atentando para o contexto sócio cultural, ambiental ou artístico ao qual as informações estão relacionadas.

Batanero (2001, p.28), indica algumas das características que fazem da análise de dados um tema apropriado de estudo no ensino médio:

- *Possibilidade de gerar situações de aprendizagem referentes a temas de interesse para o aluno*, trabalhando com projetos em que se possam coletar os dados mediante experimentos, realização de pesquisas, ou retirar dados da internet, o que pode motivar o estudante, que podem ver a utilidade da estatística na investigação;
- *Forte apoio em representações gráficas*, pois o uso de múltiplas representações se converte em um meio de desenvolver novos conhecimentos e perspectivas;
- *Não necessita de uma teoria matemática complexa*, já que análise de dados utiliza somente noções matemáticas muito elementares e procedimentos gráficos fáceis de realizar, sendo acessível a qualquer aluno.

No desenvolvimento deste projeto, trabalhamos com alunos do terceiro ano do ensino médio noturno de uma escola estadual de São Paulo, inseridos em um contexto de processo de transição de responsabilidades, momento em que passam a realizar suas escolhas por completo, o primeiro emprego é a realidade de muitos. É sobre estes aspectos que os alunos devem desenvolver suas habilidades de interpretação do mundo, além da estocastização superficial que uma série de informações, apresentados no jornal ou no trabalho, pode levar.

Propomos aos alunos uma experiência na qual não só as habilidades e conceitos matemáticos sejam desenvolvidos e aplicados, mas sim o uso destes de forma inter-relacionada com o pensar livre, objetivando questionamentos do mundo, análises dos porquês, destas constatações e então posterior interpretação gráfica.

Para isto, como os alunos não puderam, por questões práticas, desenvolver a fase de coleta de dados, entregamos então séries de dados prontas e tabeladas, retiradas de sites oficiais, como o IBGE, DATASUS, INEP e etc. Todas as tabelas são acompanhadas de suas fontes para que os alunos possam pesquisar além dos dados entregues, pois entendemos que estas tabelas, por si só, não tem valor autoexplicativo, devem ser encaixadas em algum contexto social ou ambiental, enfim, de forma que justifiquem estes fenômenos e assim os livres questionamentos a respeito deles. Os temas das tabelas foram escolhidos pelo grupo de trabalho do PIBID responsável pela realização das pesquisas. Porém, os alunos tiveram a possibilidade de escolher dentre os diversos temas propostos. A ideia era que o tema fosse de interesse do aluno, justamente para favorecer o desenvolvimento da pesquisa junto a reflexão dos dados.

Desta forma, cada turma foi dividida em grupos de aproximadamente quatro alunos e, após receberem as tabelas, iniciaram a fase de pesquisa e compreensão das informações apresentadas.

Nesta fase, foi proposto que os alunos realizassem análise das informações apresentadas, refletindo sobre o significado dos mesmos e realizando questionamentos e inferências. Inicialmente, todos os grupos realizaram uma pesquisa sobre o tema de sua tabela. Após a análise dos dados, os alunos deveriam construir gráficos, escolhendo os tipos de gráficos que melhor representassem determinada informação.

A proposta da etapa de construção de gráficos funcionaria como uma ferramenta interpretativa do entendimento dos alunos quanto aos fenômenos tabelados, e agora por eles compreendidos, questionados e organizados em possíveis padrões.

Monteiro (1999, p.5) descreve que *“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.”* De acordo com essa perspectiva, podemos dizer que quando alunos se propõem a resolver problemas a partir de gráficos, podem apresentar tanto práticas e conhecimentos formais de matemática como também conhecimentos intuitivos sobre os aspectos visuais e/ou representacionais das informações apresentadas no gráfico.

Campos et. al. (2010, p136) ainda coloca que

*“representações simbólicas são convenções que requerem a aprendizagem de regras e procedimentos de leitura. A interpretação exige do leitor uma coordenação das informações e construção de inferências. Um aspecto fundamental nas representações simbólicas é que elas condensam as informações matemáticas básicas, tornando-as implícitas no problema. Além disso, as representações simbólicas requerem um aprendizado dos procedimentos de leitura para que os aspectos da informação sejam compreendidos de forma global.”*

Devemos ter claro que os gráficos configuram um importante sistema de representação, que permite sistematizar dados, possibilitando a compreensão do todo e não apenas de aspectos isolados das informações tratadas, e é por esse motivo que os alunos deveriam tratar a fase de construção dos gráficos como ferramenta para estabelecer ideias e análises daqueles dados.

Portanto este experimento desenvolve com os alunos três níveis de análise de informações. Inicialmente, o estudo das tabelas apresentadas, informações que só serão esclarecidas com pesquisa, como região, período, questões relevantes a uma interpretação, seguida da compreensão de unidades e termos utilizados. Em seguida orientamos aos alunos a relatarem suas impressões, quais inferências levantam dessas informações.

Finalmente, a fase de elaboração dos gráficos. Deste modo, esperamos que as duas primeiras etapas levem os alunos a observações intrínsecas e pertinentes aos contextos que envolvem aquelas informações escolhidas, para que então, desenvolvam sem maiores problemas a fase de produção de gráficos, tendo em mente esta como de fato uma ferramenta visual passível de novas reflexões, constatações, questionamentos ou provocações por parte dos próprios alunos e demais interlocutores.

## **2. Desenvolvimento da atividade**

Esta atividade tem objetivo de, a partir da interpretação, análises e constatações em formas de gráficos, feitas pelos alunos, possamos analisar e compreender quais aspectos e peculiaridades os alunos observam ao analisar tabelas de dados, quais suas inferências ou simplesmente dúvidas relacionadas aos temas. O que realmente nos interessa é de que forma os alunos se utilizam dos conceitos matemáticos para levantar possíveis inferências além de constatações.

Aplicamos esta proposta em três salas do terceiro ano do ensino médio noturno da Escola Estadual Oscavo de Paula e Silva. Nosso desejo inicial era aplicar esta atividade como uma iniciativa alternativa às aulas tradicionais de interpretação e produção de gráficos estatísticos. Dessa forma, como apresentação do tema e em auxílio a professora, semanas antes planejamos e aplicamos uma aula introdutória de produção de gráficos estatísticos.

A ideia foi apresentar aos alunos os conceitos básicos de leitura de gráficos e suas várias formas e aparências, tais como gráficos de linhas, barras, setor ou dispersão. Cada tipo de gráfico tem sua utilidade e o momento correto para ser usado, e é exatamente este aspecto que pretendíamos abordar com os alunos.

Em torno da teoria também reforçamos a questão da percepção. Apresentamos este tópico como uma necessidade crítica ao analisar uma sequência de dados e deles extrair inferências e questionamentos interessantes.

Estes dados foram selecionados previamente com o objetivo de incitar reflexão a quem analisa, visto a diversidade dos assuntos. Ao todo foram onze tabelas distribuídas em cada uma das três salas de aula. Para garantir maior interesse pelo trabalho, os grupos de alunos tiveram a opção de escolher quais das tabelas desejavam trabalhar.

A primeira etapa, portanto, foi a apresentação das tabelas aos alunos. Cada uma delas estava acompanhada de sua referência e fonte, para promover pesquisa e entendimento a respeito do contexto destes dados.

Este processo aconteceu em outubro de 2012. Conseqüentemente, os alunos levantaram muitas dúvidas em relação aos assuntos das tabelas e unidades utilizadas. Nas tabelas, os alunos encontraram diversos temas com uma proposta interdisciplinar, questões como o uso de drogas, incidência de câncer, ou até mesmo percentuais de recém nascidos segundo medidas de perímetro cefálico.

Temas aparentemente distantes da realidade, dados que não foram obtidos e listados pelos próprios alunos, porém reais, acompanhados de suas fontes, para que dessa forma possibilitassem uma abertura do assunto para pesquisa. Em seguida a entrega destas tabelas, cada grupo teve aproximadamente o período de um mês para desenvolver pesquisa sobre a que se referiam os dados e apresentação de suas interpretações e inferências.

No início de novembro de 2012 já tínhamos em mãos as pesquisas realizadas, para que assim pudéssemos analisar e estudar as interpretações destes alunos.

Analisando os trabalhos recebidos, verificamos que todas as pesquisas focaram nas instituições que promoveram as tabelas de dados, e apresentaram breves explicações sobre o tema. A fonte das tabelas, sem dúvida, foi indispensável para este estudo e pesquisa.

Constatamos, nesta fase de pesquisa, que nossas expectativas foram alcançadas, visto que visivelmente grande maioria dos grupos, entendeu do que se tratavam os temas apresentados. Exemplo disso é tabela de número quatro que, pelo seu título: “Número e percentual de variáveis socioeconômicas das mulheres Kaingang. Terra Indígena faxial, Município Cândido de Abreu. Paraná, Brasil, 2006”, não necessariamente esclarece a proposta real do artigo ao qual pertencia. Um dos grupos deixa claro essa percepção em sua conclusão:

*“Concluimos este, com a afirmação de que nenhuma das mulheres Kaingáns foi diagnosticada com câncer de mama. A princípio, a explicação mais coerente foi a que a estimativa de vida deste povo era muito baixa. Porém, exames de sangue comprovam que as mulheres Kaingáng tem quatro vezes menos estrogênio e progesterona comparado a mulheres de outras “raças”, o que faz elas serem quase imunes a este tipo de câncer.”* (Grupo do terceiro ano 9, em trabalho a respeito de Fatores Socioeconômicos das mulheres Kaingáns)

É interessante verificar na fala deste grupo, que os alunos puderam compreender que não necessariamente essas séries de informações isoladas em uma tabela explicam claramente a proposta da mesma e do trabalho que a contém, ou seja, a que contexto de fato estes dados pertencem.

Na maioria dos trabalhos apresentados, notamos a presença de constatações mais superficiais sobre os dados, e principalmente a falta de relação com os respectivos gráficos construídos. A expectativa era que estes gráficos não fossem simplesmente compostos pelos dados escolhidos aleatoriamente na tabela, mas que fossem construídos embasados em determinada inferência ou questionamento que justificasse desta forma a apresentação escolhida.

Não foi verificada, em nenhum dos trabalhos, a elaboração de inferências ou apresentação de uma visão crítica e mais ampla aos dados nas tabelas, mostrando certa resistência por parte dos alunos a irem além do que está apresentado de forma superficial nas tabelas.

### **3. Principais análises sobre os trabalhos**

Em todos os gráficos, encontramos as mesmas deficiências informativas básicas. Falta de título, nomenclatura dos eixos para esclarecimento das unidades trabalhadas ou a escolha indevida do tipo de gráfico para sua referida utilidade. Mesmo aqueles mais elaborados feitos com ferramentas digitais, estavam carentes de informações e esclarecimentos. Em uma das turmas, ocorreu de dois grupos optarem por trabalhar a mesma tabela de dados, o que gerou uma comparação interessante quanto aos seus gráficos. As representações feitas com ferramentas digitais não tiveram o mesmo efeito esclarecedor daquelas feitas manualmente, com lápis colorido e etc.

Percebemos que ao manipular os dados e construir o gráfico manualmente, o grupo se mostra pré-disposto a fazê-lo de forma que seja mais esclarecedor, com título, e indicações de valores e unidades.

Verificamos que, ao se trabalhar com gráficos, é interessante que os alunos os elaborem manualmente, pois, dessa forma, podem se apropriar mas efetivamente das técnicas de montagem de fato, levantando questionamentos e observações enquanto constroem os mesmos.

O mesmo fenômeno pode ser constatado ao analisarmos os tipos de gráficos escolhidos. Os alunos que optaram por trabalhar com a confecção dos gráficos manualmente tiveram a oportunidade de manipular os dados com mais intimidade, de forma a gerar questionamentos sobre o a escolha do tipo de gráfico utilizado. Foi muito comum o uso de gráfico de linha para indicar incidência de tipos de câncer. O mesmo não ocorreu com aqueles que construíram os gráficos manualmente, pois tiveram esse questionamento com antecedência, e puderam esclarecer a dúvida com os orientadores do projeto. Mas esta não se trata de uma conclusão absoluta, visto o fato de que não focamos em um treinamento em ferramentas digitais.

Outra falha comum aos grupos foi na ocorrência de gráficos de setores. Muitos grupos, ao construírem seus setores em porcentagens, não atentaram ao fato de que a soma dos setores deveria completar cem por cento. Ou seja, mais uma vez passou despercebido o motivo de escolha para a utilização daquele tipo de gráfico, a sua real finalidade, a comparação visual do tamanho dos setores em relação ao todo.

Também constatamos que nenhum grupo de fato realizou uma construção formal de inferências ou questionamentos, o que ocorreu foi interpretação basicamente, no sentido de tradução dos dados, não apresentando nenhuma conclusão mais profunda, intrínseca a eles.

Quando um grupo de alunos, por exemplo, ao desenvolver pesquisa e análise sobre a tabela de número nove, “*Taxas estimadas de desflorestamento brutas anual em relação à área total das unidades da federação que formam a Amazônia legal, segundo as unidades da federação – 1991/2009*”, se dispuseram apenas a descrever com relação ao que é desmatamento e as taxas citadas no artigo, não houve inclinação maior por mobilizar questionamentos ou observações intrínsecas acerca destes dados ou possíveis reflexos.

Nossa proposta, desde o início, foi compreender como os aspectos visuais e conceituais de matemática vinculados aos dados observados pelos alunos promovem uma compreensão sociocultural e talvez de intervenção. Podemos nos remeter a Paulo Freire para esclarecer este ponto, que acreditamos ter profunda conexão com a questão da integração em oposição à adaptação:

*A adaptação é um conceito passivo, a integração ou comunhão, ativo. Este aspecto passivo se revela no fato de que não seria o homem capaz de alterar a realidade, pelo contrário, altera-se a si para adaptar-se. A adaptação daria margem apenas a uma débil ação defensiva. (Freire, 2007 p. 42).*

É interessante verificar como estes grupos de alunos ainda estão condicionados a constatação principalmente, como um objetivo mais importante, relutantes em fazer questionamentos a respeito o que constatam. Não pedimos que para que tivessem iniciativas e tomadas de decisões, mas que ao menos vinculassem seus gráficos a compreensões ou críticas construtivas. Quando um grupo, ao analisar uma tabela que relaciona a distância entre a Terra e Marte apresenta um gráfico justificando apenas que esta distância é mutável, nos remete que devemos justamente trabalhar sobre estas constatações, desenvolver e apurar a interpretação destes alunos.

*“Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela”. (Freire, 2000, p.46).*

Portanto percebemos uma distância do que Paulo Freire chama de “empoderamento” por parte dos alunos quanto a formular discussões, observações ou até mesmo análises críticas maiores sobre possíveis consequências ou motivos relativos aos dados apresentados a eles. O que verificamos nos trabalhos foi somente a tradução e afirmação das informações.

As técnicas e compreensões matemáticas necessárias foram compreendidas e utilizadas pela maioria dos grupos, com ressalvas já descritas acima sobre os trabalhos.

#### **4. Considerações Finais**

Como mencionamos anteriormente, estas atividades foram propostas a alunos de terceiro ano do ensino médio noturno da Escola Estadual Oscavo de Paula e Silva, localizado próximo ao centro da cidade de Santo André. Essa informação é importante para percebermos que nosso grupo pertence a um contexto de alunos que passavam por uma fase de maior maturidade e necessidade de escolhas. Estes novos obstáculos da vida exigirá deles análise crítica e ativa dos fenômenos a sua volta.

Verificamos, na análise dos trabalhos apresentados, que diante de uma série de dados, reais, de temas diversos e transversais, boa parte dos grupos desenvolveram de acordo com o esperado, tanto a pesquisa como interpretação, tradução daqueles dados, levantando algumas ressalvas para questões de unidades de medidas, proporções nos gráficos de barras, o rigor para efetuar o desenho do gráfico e principalmente, a escolha do gráfico ideal para determinada aplicação. Todas estas questões metodológicas da matemática puderam ser trabalhadas e discutidas com os alunos.

Verificamos, portanto, a necessidade de desenvolver atividades que auxiliem os professores a atender a esta demanda cognitiva social dos alunos, promovendo uma maior compreensão dos dados e provocando questionamentos e reflexões que possam ir além dos dados apresentados, que seria interessante com uma proposta de projeto futura, a qual fosse dada a chance de olharem ao seu redor para coletar informações sobre o que os incomoda nas suas existências cotidianas. Isto sim levaria a uma contextualização completa, a análise crítica e intervenção da realidade, até mesmo com propostas de construção de políticas públicas para gestores governamentais.

#### **5. Agradecimentos**

*Agradecemos inicialmente aos colaboradores do PIBID de matemática da Universidade Federal do ABC, principalmente aos professores Plínio Zornoff Taboas e Ercilio Silva, e a equipe de professores e gestores da escola Oscavo de Paula e Silva. Aos grupos de alunos que acompanhamos e que tiveram grande cooperação em nossas atividades. E, finalmente, agradecemos também a todo o tempo livre e de ócio bem aproveitado que nos inspira.*

## Referências

BATANERO, C. *Didáctica de Las Estadísticas*. Departamento de Didáctica de la Matemática: Universidade de Granada, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, PCN+ Ensino Médio*. Brasília: MEC, 1998.

CAMPOS, T; CARVALHO, L; MONTEIRO, C. Aspectos visuais e conceituais envolvidos na interpretação de gráficos. *Revista Iberoamericana de Educacion Matematica*, n.24, p.135-144, dez. 2010.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

MONTEIRO, C. E. F. *Interpretação de gráficos: Atividade social e conteúdo de ensino*. 1999.