

UM OLHAR ACERCA DA INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS NA PERSPECTIVA DO ALUNO

A LOOK AT THE INTERPRETATION OF GRAPHICS IN THE STUDENT'S PERSPECTIVE

Patrícia Rodrigues de Barros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo
Patrícia.r.barros88@gmail.com

Resumo

O estudo envolveu a investigação por meio de um questionário com função de verificar a familiaridade que o aluno possuía com a linguagem gráfica, quais as dificuldades que ele reconhecia neste processo e qual a sua percepção sobre a importância deste conhecimento. Posteriormente foram desenvolvidas atividades em que as questões apresentavam situações-problema cuja resolução passava necessariamente pela interpretação e compreensão das informações gráficas. De maneira geral, observou-se que os discentes apresentavam maior facilidade quando a leitura se baseia nos próprios elementos do gráfico e uma maior dificuldade em associar informações em mais de uma representação e relacionar conhecimentos conceituais ao gráfico. Uma maior familiaridade dos discentes com os diferentes tipos de gráficos e com o contexto do assunto abordado, tende a facilitar o entendimento.

Palavras chave: Alfabetização gráfica, Ensino de Química, Perspectiva do Estudante.

Abstract

The study involved the investigation using a questionnaire to verify the students' familiarity with the graphic language, what difficulties they recognized in this process and how they perceived the importance of this knowledge. We developed activities with graphs in which the questions presented in problem situations needed interpretation and understanding of the graphical information. In general, it was observed that the students can reading graphical information easier when it is explicit and implicit form and they have greater difficulty when the information involve conceptual knowledge. The greater the familiarity of the students with the different types of graphs and with the subject addressed could facilitate the understanding.

Key words: Graphical literacy, Chemistry Teaching, Student's Perspective.

Introdução

A compreensão da linguagem gráfica é algo bastante importante na interpretação de situações-problema, já que normalmente essa linguagem apresenta informações que são imprescindíveis à resolução do problema apresentado. Saber interpretar um gráfico é um diferencial não somente ao contexto escolar, mas também possibilita a compreensão de assuntos que estão presentes no cotidiano.

Estudos realizados por Marques e Cintra (2017), que analisaram as questões envolvendo informações gráficas presentes nas provas dos Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), indicam que essas representações são bastante recorrentes neste exame. Seus resultados apontam que, para responderem adequadamente aos itens presentes no exame, o candidato deve possuir o domínio que permita obter informações com gráficos de diferentes estruturas e níveis de processamento (conceitual, implícito ou explícito).

A interpretação de informações gráficas está associada também à qualidade da representação disponível. De acordo com Roth (2005), a leitura pode ser facilitada quando estão disponíveis elementos essenciais como legenda, título, texto introdutório sobre as informações ilustradas no gráfico, identificação nos eixos (x,y) e o plano de fundo sem excessos de informações. Gráficos que apresentam tais recursos e de maneira clara, proporcionam maior chances de serem adequadamente interpretados.

Diante da relevância desse assunto, esse estudo tem como objetivos identificar as principais dificuldades/facilidades demonstradas por dois grupos de discentes pertencentes a escolas de setores administrativos diferentes (estadual e federal) na interpretação de informações gráficas.

Metodologia

Após os estudos de referenciais relacionados à estrutura, classificação e compreensão da linguagem gráfica (ROTH, 2005; POSTIGO e POZO, 2000) foi desenvolvido e aplicado um questionário (HILL e HILL, 2002) que tinha como intuito avaliar a relação dos alunos com a linguagem gráfica, o que possibilitou identificar a familiaridade e dificuldade dos discentes quando em contato com essa linguagem. Buscou-se também conhecer o quão importante esse conhecimento é considerado por eles. Esse estudo foi realizado com alunos do nível médio (2º ano) de instituições estadual e federal, sendo 97 alunos pertencentes a rede estadual e 42 a rede federal.

Ao concluir a etapa citada acima, os alunos foram solicitados a responderem questões cuja a resolução necessariamente passava pela interpretação informações gráficas. Buscou-se avaliar como os alunos interpretam esse tipo de linguagem. As questões foram desenvolvidas a partir de dois gráficos, o primeiro foi elaborado tendo como base a questão 169 da prova azul do Enem aplicado no ano de 2015 e o outro foi elaborado a partir de conceitos relacionados à influencia da temperatura no coeficiente de solubilidade.

Posteriormente os alunos participaram de uma entrevista em que eles apontavam como atingiram os resultados e quais dificuldades eles enfrentaram para a resolução das questões.

Resultados e Discussão

Ao analisar as questões do Enem das áreas de Ciências da Natureza e Matemática nas quais a linguagem gráfica está presente, foi observado que nem todos os gráficos que apresentam as

características necessárias para uma boa compreensão. Alguns deles, por exemplo, não exibiam claramente a identificação dos eixos e nem todos continham legendas e títulos. A ausência desses quesitos pode dificultar a compreensão, pois sem esses recursos, ficam restritas as possibilidades de leitura e interpretação. (ROTH, ARDENGHI e HAN 2005).

A partir dos dados obtidos por intermédio do questionário respondido pelos alunos, foi observado que a aproximação dos discentes com a linguagem gráfica ocorre majoritariamente durante as aulas e nos livros didáticos. Mídias sociais, sites de notícias e televisão foram apontados de forma secundária. Esse cenário é comum aos alunos provenientes tanto das escolas estaduais, quanto da escola federal analisadas. Esse resultado alerta para a qualidade que deve existir no material didático disponibilizado aos discentes. Nass (2008) em seus estudos de análises qualitativas e quantitativas de gráficos dispostos em livros didáticos aponta a necessidade de olhar para além das características necessárias e intrínsecas das representações gráficas. A finalidade destas representações no material didático deve ir além da exposicional, ou seja, naquela em que o gráfico é exposto, porém não é explicado ao aluno, podendo gerar prejuízo no processo de aprendizagem. Ainda de acordo com Nass (2008) os gráficos em um texto podem ter a finalidade retencional, que seria aprimorar uma informação oferecida anteriormente no livro ou currículo escolar e finalidade explicativa, que seria de subsidiar uma explicação, supostamente científica.

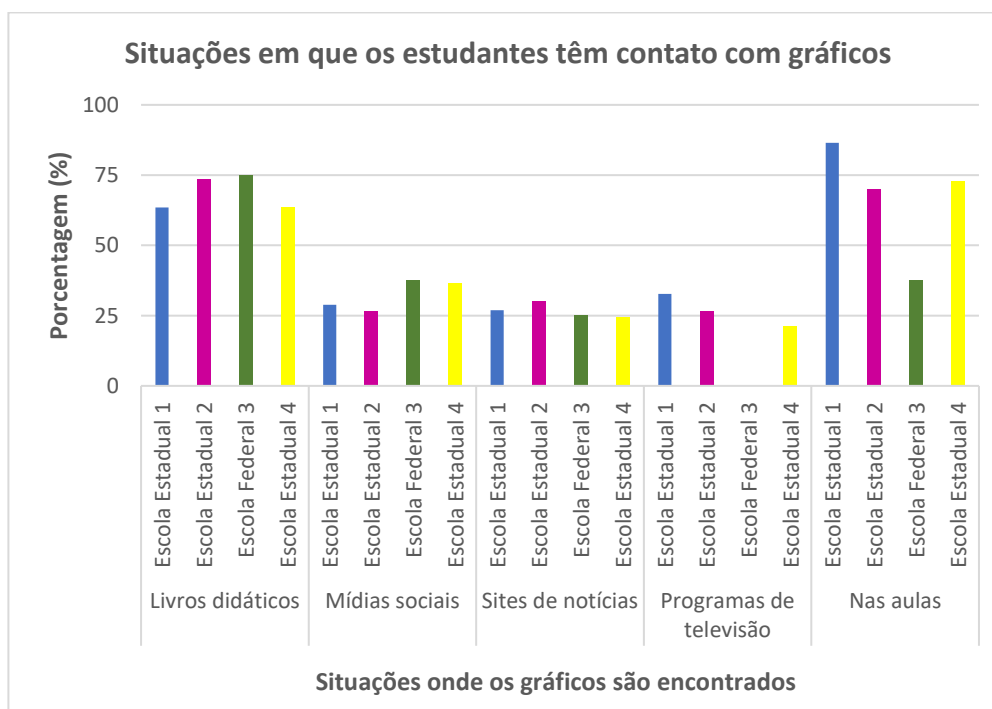


Figura 1: Gráfico referente a situações em que o aluno tem contato com a linguagem gráfica.

Na figura 2 são mostrados os resultados acerca do nível de dificuldade percebido pelos estudantes para obterem informações a partir de representações gráficas. Boa parte deles considera a leitura de gráficos algo de dificuldade média, e pouco estudantes consideram essa tarefa como algo fácil ou difícil. Esse resultado é interessante quando confrontado ao desempenho de estudantes que respondem a itens contendo linguagem gráfica em exames, como por exemplo, o Enem. Cintra, Marques e Sousa (2018) analisaram a taxa de acerto em itens da área de Ciências da Natureza e Matemática do ano de 2015, contendo linguagem gráfica, de respondentes provenientes escolas de diferentes setores administrativos (privado, municipal, estadual e federal). O estudo apontou que os respondentes provenientes de escolas

estaduais obtiveram taxa de acerto abaixo de 30%. Os respondentes provenientes das escolas federais apresentaram a maior taxa de acerto de todos os setores administrativos, cerca de 45%. Nos dois casos as taxas de acerto são baixas. Elas podem estar relacionadas ao fato de que o processamento da informação em um gráfico, que pressupõe a leitura e a interpretação de informações, podem estar presentes em três níveis: informação explícita, no qual a interpretação requer a leitura superficial; informação implícita, na qual a interpretação pressupõe identificar padrões e tendências existentes entre as variáveis presentes no gráfico; e finalmente, informação conceitual, no qual a interpretação está centrada no estabelecimento de relações conceituais a partir de uma análise global (POSTIGO e POZO, 2000). Nos itens que compõem a prova do Enem, normalmente tem-se uma associação de interpretação conceitual com a representação gráfica.

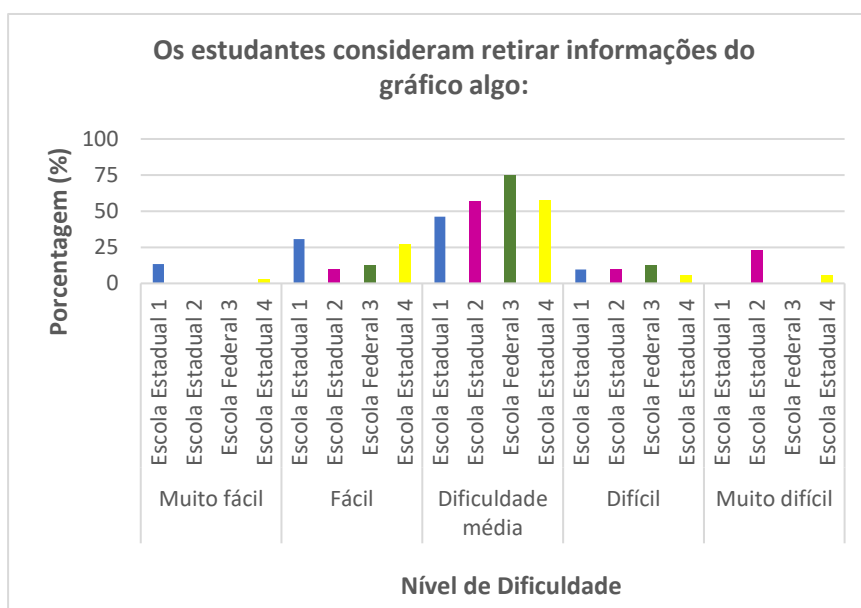


Figura 2: Gráfico referente ao nível de dificuldade.

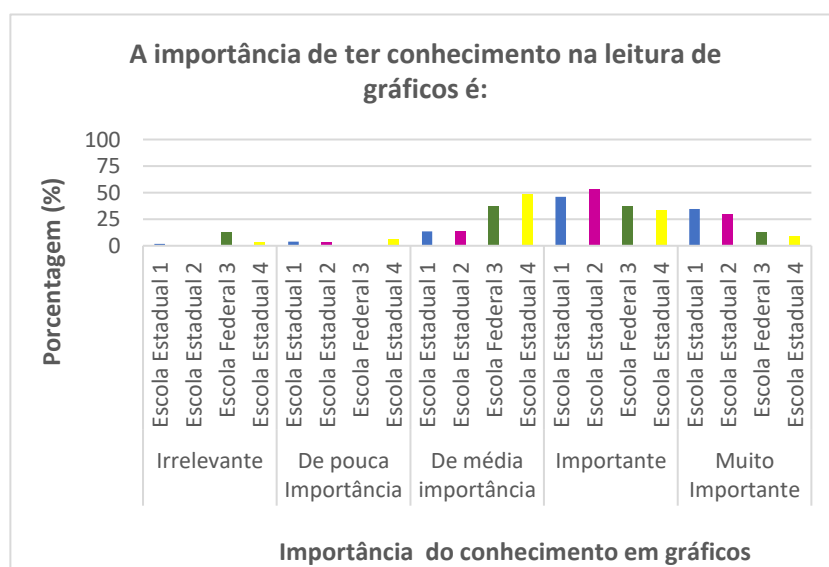


Figura 3: A importância do conhecimento na leitura de gráficos.

Na figura 3 é apresentada a opinião dos discentes sobre a importância que eles atribuem ao conhecimento associado à habilidade de se retirar informações a partir de uma representação gráfica. A grande maioria, independente da escola avaliada considera um conhecimento importante ou muito importante.

Aos discentes participantes do estudo foram apresentadas situações-problema vinculadas a dois gráficos. Na primeira foi exposto um gráfico de linhas contendo curvas de solubilidade de duas substâncias diferentes, indicando quantidades solubilizadas em 100 g de água a diferentes temperaturas. A partir deste gráfico foram realizados questionamentos com distintos níveis de interpretação (POSTIGO e POZO, 2000). Algumas solicitavam informações que poderiam ser obtidas diretamente (nível de processamento explícito) a partir de uma inspeção gráfica como: *Quais as variáveis estudadas no gráfico? Qual a substância pode ser considerada mais solúvel a 30 °C?* Em outras as repostas estavam presentes de forma implícita, como por exemplo: *Se uma solução for preparada com 20 g de clorato de potássio em 100 ml de água a 50°C, haverá formação de precipitado ou corpo de fundo?* Finalmente, havia questões em que se fazia necessário um nível de interpretação conceitual, como por exemplo: *Tendo como base o gráfico, considere a quantidade de clorato de potássio que pode ser dissolvida em 200 mL de água à temperatura de 40 °C. Imagine a situação em que a temperatura é mantida constante, entretanto esse volume de água, por evaporação, é reduzido pela metade. Qual a quantidade máxima de clorato de potássio dissolvida nesta nova quantidade de água?*

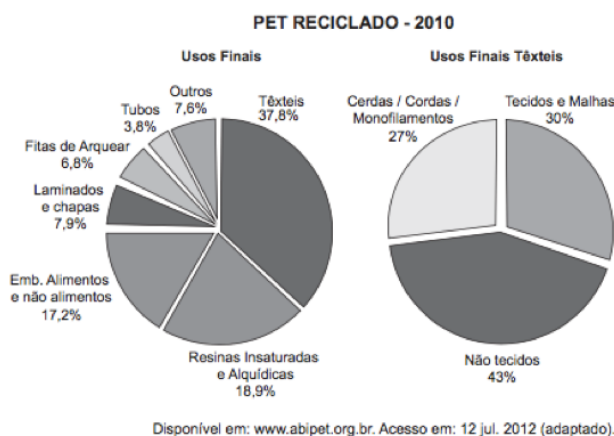
De forma geral, com exceção de uma, todas as questões envolvendo um nível de processamento explícito tiveram taxa de acerto acima de 50% pelos alunos de todas as escolas. A escola federal apresentou resultados próximos a 100% de acerto. Esse resultado pode ser associado ao cuidado de apresentar uma representação gráfica com todas as informações necessárias (legenda, título, eixos com nomes e unidades e etc) de forma clara, de acordo Roth, Ardenghi e Han (2005). Soma-se a isso que as questões neste nível de processamento eram bem claras e não demandavam associação de informações além daquelas explicitadas nos gráficos. Pertencente a esse nível de processamento, os alunos tiveram dificuldade em reconhecer as variáveis estudadas no gráfico. Consideramos que esse problema aconteceu pois eles não conseguiram identificar que as variáveis deveriam ser associadas àquelas presentes nos eixos x e y. García et al. (2007) discutem que a dificuldade em reconhecer as variáveis pode estar associada ao fato de que, em suas rotinas escolares, os alunos realizam poucos ou quase nenhum estudos experimentais nos quais desenvolvem os tratamentos dos dados. Lembram ainda que muitas vezes os alunos associam o conceito de variáveis unicamente à representações e símbolos algébricos.

As questões que tiveram uma menor taxa de acerto foram aquelas envolvendo o nível de processamento conceitual, uma vez que para solucioná-las o aluno deveria ir além das informações presentes no gráfico e elaborar uma estratégia de resolução que envolvia coleta de informações explícitas, reflexão acerca de proporções e cálculos matemáticos.

Na segunda situação-problema apresentada aos alunos, utilizou-se como base um item presente na prova do Enem no ano de 2015, apresentada na Figura 4. O interesse em usar texto-base do referido deveu-se ao fato de trata-se de um gráfico de setores com relação nominal entre as variáveis (POSTIGO e POZO, 2000). Um ponto que deve ser ressaltado é que, apesar de trata-se de gráficos de setores, o fato de serem apresentados dois gráficos simultaneamente ocasionou dificuldades para os respondentes das escolas estaduais, principalmente na questão (c), na qual os alunos deveriam associar informações presentes no texto e nos dois gráficos e posteriormente realizar os cálculos. Ao serem questionados sobre as dificuldades encontradas, os estudantes apresentaram como principal justificativa o fato de não trabalharem com gráficos de setores em

sala de aula. Outro ponto também citado, é que eles não sabiam como relacionar as informações entre dois ou mais gráficos. Finalmente relataram que os gráficos apresentavam muitos elementos para serem analisados, além da legenda desses elementos apresentarem ícones muito semelhantes, dificultando a diferenciação entre cada um deles. Muitos estudantes sequer responderam ao item (c). Esse resultado chama a atenção pelo fato de não se tratar de uma questão com nível de interpretação conceitual, mas sim envolver a interpretação de informações explícitas e realização de operações matemáticas elementares.

O polímero de PET (politereftalato de etileno) é um dos plásticos mais reciclados em todo o mundo devido à sua extensa gama de aplicações, dentre elas fibras, têxteis, embalagens, filmes cordas. Os gráficos ao lado mostram algumas das possíveis aplicações do PET reciclado no Brasil. No ano de 2010 foram utilizadas 300 000 toneladas PET reciclado em diferentes setores.



- a) Qual o setor mais utilizou PET reciclado?
- b) Qual a quantidade de PET (em toneladas) destinada a produção de tubos?
- c) Qual a quantidade em (toneladas) de PET na produção de tecidos e malhas?

Figura 4: Atividade apresentada aos discentes para resolução, adaptado (Enem, 2015, prova azul).

Roth, 2013; Jornet e Roth, 2015; Postigo e Pozo, 2000 relatam que a apropriação de conhecimentos provenientes representações gráficas por parte dos discentes depende não somente da complexidade da imagem, levando em conta estrutura e variáveis presentes nos gráficos, mas também do nível de interpretação exigido para a obtenção da informação, além da familiaridade que o discente possui com o contexto em que a imagem está inserida.

Considerações Finais

Os discentes participantes desta pesquisa demonstram conhecer a relevância do conhecimento necessário para leitura de um gráfico. Entretanto, os resultados ainda apontam que há um certo distanciamento entre como os alunos se veem frente à interpretação de informações presentes na linguagem gráfica e como eles efetivamente atuam quando submetidos à análise de situações-problema envolvendo gráficos. Esse cenário é mais evidente principalmente para os alunos das escolas estaduais analisadas. Os alunos apresentaram dificuldades não somente naquelas questões que envolviam interpretações de informações no nível conceitual, mas também nos níveis explícitos e implícitos.

Constatou-se também que os alunos da instituição federal demonstram uma habilidade um pouco maior na compreensão da linguagem gráfica do que os alunos de instituição estadual, isso possivelmente está relacionado ao fato que esses discentes estão sujeitos a um maior contato com situações de aprendizagem envolvendo representações gráficas. Outro fator pode ser o maior capital cultural desse grupo quanto comparado àquele pertencente às escolas estaduais (NASCIMENTO, CAVALCANTI, OSTERMANN, 2018).

É considerado de grande relevância a alfabetização gráfica dos discentes possibilitando o acesso a conhecimentos, que irão proporcionar a compreensão da linguagem gráfica, seja no ambiente escolar ou no seu cotidiano. E ter domínio sobre esse tipo de ferramenta traz rapidez na interpretação de informações a partir de dados coletados, e além disso, possibilita ao leitor a visualizar e interpretar a variação, o padrão e as tendências relacionado ao conteúdo de ciências.

Agradecimentos e Apoios

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida para o desenvolvimento do meu trabalho de pesquisa.

Referências.

- GARCÍA, G.; PALACIOS, J. J.; PALACIOS, P.; JAVIER, F. ¿Comprenden Los Estudiantes Las Gráficas Cartesianas Usadas En Los Textos De Ciencias?. **Enseñanza De Las Ciencias**, 25(1), 107–132. 2007.
- CINTRA E. P. ; MARQUES E. G. F. ; SOUSA E. C. - Graphical Language in Enem. **11st Conference of The International Test Commission (ITC)**. Montreal, Canada, 2018.
- HILL, M. M.; HILL, A. Investigação por Questionário. 2a ed. Silabo: Lisboa. 2009.
- JORNET, A.; ROTH, W.-M. The joint work of connecting multiple (re)presentations in science classrooms. **Science Education**, 99, p.378–403, 2015.
- MARQUES, E. G. F.; CINTRA, E. P. Análise dos itens com linguagem gráfica presentes no ENEM de 2009 a 2016. **Ciência & Educação**. São Paulo, 2017.
- NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Uma busca por questões de Física do Enem potencialmente não reprodutoras das desigualdades socioeconômicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 40(3), p.e3402-1 - e3402-17, 2018.
- NASS, Daniel Perdigão. (2008). Gráficos como representações visuais relevantes no processo ensino-aprendizagem: uma análise de livros didáticos de Química do Ensino Médio. 237 f. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em Ciências). Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- POSTIGO, Y; POZO, J. I. Cuando una gráfica vale más que 1.000 datos: La interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. *Infancia y Aprendizaje*, [s.l.], v. 23, n. 90, p.89-110, jan. 2000.
- ROTH, W. M.; POZZER-ARDENGHI, L.; HAN, J. Y. Critical graphicacy: Understanding visual representation practices in school science. **Springer Science & Business Media**, 2005.
- ROTH, W. M. Undoing Decontextualization or How Scientists Come to Understand Their Own Data/Graphs. **Science Education**, Vol. 97, No. 1, p. 80–112, 2013.