



## Objetos de Aprendizagem digitais como suporte para a construção e compreensão de gráficos

Juscileide Braga de **Castro**  
Instituto UFC Virtual - PROATIVA<sup>1</sup>  
Brasil

[juscileide@virtual.ufc.br](mailto:juscileide@virtual.ufc.br)

Antônio Luiz de Oliveira **Barreto**  
Instituto UFC Virtual - PROATIVA  
Brasil

[alobarreto@yahoo.br](mailto:alobarreto@yahoo.br)

Gisele Pereira **Oliveira**  
Instituto UFC Virtual - PROATIVA  
Brasil

[giseleufc@gmail.com](mailto:giseleufc@gmail.com)

José Aires de **Castro Filho**  
Instituto UFC Virtual - PROATIVA  
Brasil

[aires@virtual.ufc.br](mailto:aires@virtual.ufc.br)

### Resumo

O presente estudo se propõe analisar a contribuição de objetos de aprendizagem para atividades de construção e interpretação de gráficos. O estudo foi realizado com 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Fortaleza. Os dados foram coletados através de notas de observação, *checklist*, registros com filmagens e fotos. Através da análise sobre categoria de classificação quanto à estratégia utilizada na representação dos gráficos, os primeiros resultados apontam vantagens no uso em sala de aula, proporcionando um melhor entendimento e visualização de elementos necessários para a compreensão de gráficos de barras e setores, como categorias e frequência. Os Objetos de aprendizagem analisados possuem uma interface intuitiva e que permitem trabalhar outros conteúdos além de tratamento da informação, como porcentagem e fração.

*Palavras chave:* Objetos de aprendizagem, tratamento de informação, gráfico de barras, gráfico de setores, estratégias, interação.

---

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem – [www.proativa.virtual.ufc.br](http://www.proativa.virtual.ufc.br)

## O uso da tecnologia digital para o estudo de gráficos

Os gráficos são instrumentos úteis para a representação e apresentação dos dados, sendo frequentemente utilizados na mídia para noticiar os mais variados assuntos. Na escola possibilita a representação sobre diversos conteúdos, permitindo a articulação da matemática com diversas outras áreas do conhecimento. A construção e interpretação de informações contidas em gráficos e tabela, a coleta e organização de dados são assuntos presentes no currículo de matemática, no tópico de “Tratamento de informação”. Segundo o PCN (1997), as atividades que envolvem esse conteúdo, devem estar inseridas em contextos atuais, buscando formas diferenciadas de tratar e veicular a informação, além de envolver proposta metodológica com o uso da tecnologia.

O estudo de Ainley, Nardi & Pratt (2000) realizado com alunos do fundamental demonstrou a dificuldade desses alunos em interpretar e produzir gráficos a partir de um trabalho exploratório que permitiu que os gráficos fossem utilizados como ferramentas analíticas dentro de experiências práticas. Esses estudos sugerem que o uso de planilhas eletrônicas pode ter o potencial de alterar fundamentalmente a forma como as crianças aprendem habilidades gráficas. Além disso, estudos de Magina & Santos (2008) apontaram que a manipulação de dados em ambiente computacional pode auxiliar na análise, visto que a construção, no computador, acontece instantaneamente, facilitando a resolução do problema.

Portanto, essas pesquisas (Ainley, Nardi & Pratt, 2000; Magina & Santos, 2008) revelam que o estudo de gráficos através do ambiente computacional auxilia na aprendizagem de conceitos estatísticos, pois, na maioria das vezes, auxiliam na visualização e exploração de um conjunto de atividades, propiciando novas formas de pensar e agir.

Baseado em estudos (Castro-Filho *et al* 2005; Castro-Filho *et al*, 2008) a integração e contextualização de conteúdos ao currículo podem ser proporcionados por Objetos de Aprendizagem (OA). Os OA são materiais digitais elaborados com objetivos educacionais e disponíveis na *Web*, desenvolvidos especialmente para uso no ambiente educacional, é reconhecido como ferramenta de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

A utilização dos objetos de aprendizagem dentro de um contexto de busca de conhecimento pode servir para a mediação e facilitação da formação e consolidação de um saber novo (Sá Filho & Machado, 2003).

O presente estudo discute a contribuição efetiva do uso de objetos de aprendizagem para o ensino da matemática. O objetivo do trabalho foi observar como o uso desses OA auxilia na construção de gráficos de barras e de setores pelos alunos. A seguir apresentaremos os procedimentos metodológicos, seguidos de algumas observações e conclusões parciais.

### Procedimentos Metodológicos

Esse trabalho foi realizado com um grupo de alunos do 7º. Ano de uma escola municipal de Fortaleza. As atividades com o uso dos objetos de aprendizagem aconteceram no contra-turno e tiveram a participação de 15 alunos. O trabalho foi desenvolvido em 4 etapas: [1] Avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, [2] Utilização do OA, [3] Atividade de pesquisa e o uso dos objetos de aprendizagem e [4] Avaliação dos conhecimentos adquiridos.

Na etapa [1], realizamos uma atividade diagnóstica sem a mediação do computador, feita com papel e lápis, sobre os conhecimentos prévios que os alunos possuíam em relação à construção de gráfico de barras e de setores. A primeira atividade consistiu em uma pesquisa de preferência de cores, nela foram estabelecidas categorias (azul, vermelha, verde, preta e rosa) e

construída uma tabela com a preferência da turma. Cada aluno deveria construir um gráfico de barras que representasse a pesquisa realizada. Os gráficos de barras foram construídos e interpretados de acordo com os conhecimentos que eles possuíam sobre o assunto.

A atividade diagnóstica de gráfico de setores teve como objetivo avaliar os conhecimentos que os alunos possuíam em relação à construção de gráfico de setores. A atividade foi referente à preferência por refrigerantes. Após a coleta e construção da tabela, foi realizada a construção de um gráfico de setores por cada um dos alunos, como forma de representar a pesquisa realizada.

A Etapa [2] tinha como objetivo familiarizar os alunos com os objetos de aprendizagem, conhecendo a interface do OA. Nesta fase, foram observadas as dificuldades e as facilidades encontradas na utilização dos OA. No objeto de aprendizagem que trabalha gráfico de barras (Ver fig. 1) é possível inserir 12 colunas (categorias) do qual a frequência máxima que cada coluna pode atingir é 20. O aluno pode trabalhar diversos contextos já que não oferecem atividades prontas, apenas sugestões de atividades. O OA de gráfico de setores (Ver fig. 2) permite a inserção de até 8 categorias, não limitando a frequência máxima que pode ser representada por valor absoluto, graficamente e em porcentagem.

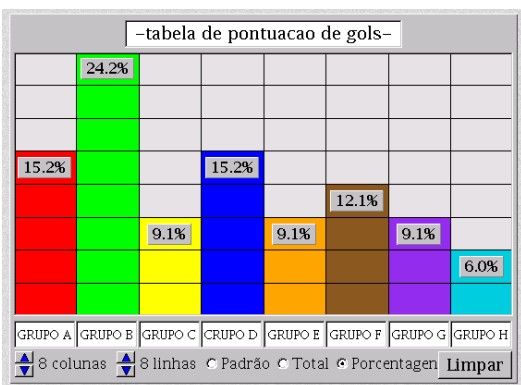


Fig. 1 – OA de gráfico de barras; Fonte: [http://www.proativa.virtual.ufc.br/manipulatives/nav/frames\\_asid\\_323\\_g\\_4\\_t\\_5.html?from=manipulativos.html](http://www.proativa.virtual.ufc.br/manipulatives/nav/frames_asid_323_g_4_t_5.html?from=manipulativos.html)

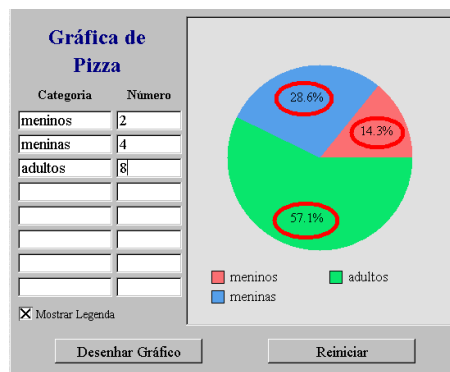


Fig. 2 – OA de gráfico de setores; Fonte: [http://www.proativa.virtual.ufc.br/manipulatives/nav/frames\\_asid\\_323\\_g\\_4\\_t\\_5.html?from=manipulativos.html](http://www.proativa.virtual.ufc.br/manipulatives/nav/frames_asid_323_g_4_t_5.html?from=manipulativos.html)

Na etapa [3], observamos como os alunos organizavam as categorias e que critérios utilizavam para a escolha do tipo de gráfico, assim como a construção e a interpretação do gráfico construído a partir dos OA que teve de ser apresentado para a turma.

A etapa [4] consistiu em avaliar os conhecimentos adquiridos. Para isso, foi proposta uma pesquisa sobre o que se faz nos momentos de ócio e determinadas de maneira colaborativa as categorias (praia, cinema, internet, videogame, outros). Uma tabela foi construída de acordo com a opinião dos que estavam presentes na sala e em seguida os alunos desenharam e interpretaram um gráfico de barras sem auxílio de nenhum instrumento tecnológico, apenas lápis e papel.

O mesmo procedimento foi realizado para o gráfico de setores que buscou representar o sabor predileto de sorvete (morango, chocolate, outros). Uma nova tabela foi construída e dessa vez os alunos desenharam o gráfico de setores e realizaram sua interpretação através de um questionário. Para alcançar o objetivo proposto nesse artigo, na discussão e apresentação dos resultados parciais que virão a seguir, comparamos a atividade diagnóstica da etapa [1], conhecimentos prévio, com a atividade da etapa [4], conhecimentos adquiridos.

### Discussão dos resultados parciais

As atividades diagnósticas ainda estão sendo analisadas. Na coleta estamos observando a separação e discriminação de categorias e valores de frequência existentes no gráfico. As análises iniciais apontam um conhecimento superficial sobre construção e interpretação de gráfico de barras e principalmente relacionado à gráfico de setores, como veremos a seguir.

### Avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos

Para a avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, levamos em consideração, as atividades realizadas e as dificuldades observadas na realização da atividade: dúvidas, questionamentos, suposições etc.

Na atividade de gráfico de barras, os alunos, inicialmente, não sabiam como era feita a representação do gráfico, alguns já ouviram falar, mas não lembravam "... Ah, eu sei o que é... Você está falando de gráfico de barras, não é?" (Informação verbal do aluno). Nesse momento o aluno mostra o código de barras que tem na capa de seu livro de Matemática, demonstrando certa confusão.

Já na atividade de gráfico de setores, inicialmente os alunos não apresentaram conhecimento sobre a representação de gráfico de setores, pois não conseguiram iniciar a construção do gráfico proposto. Ao perguntarmos sobre o gráfico de pizza, poucos lembraram ser um gráfico que é feito a partir de um círculo. Mesmo com alguns esclarecimentos, a maioria teve dúvidas: "Mas como eu vou colocar em um círculo, numa pizza, todas essas pessoas?" (Informação verbal do aluno). Então, foi feita uma comparação do gráfico de setores com a divisão feita nas frações. "Imaginem que temos uma pizza e que cada pessoa dessa pesquisa tem direito a um pedaço de sua escolha..." (Informação verbal da pesquisadora). Assim, os alunos conseguiram esboçar intuitivamente o gráfico solicitado.

A partir das atividades desenvolvidas na etapa [1], e de observações de campo realizadas durante a atividade, observamos que os gráficos de barras e setores construídos deveriam ser classificados de duas formas: quanto à estratégia e quanto ao tipo de resposta.

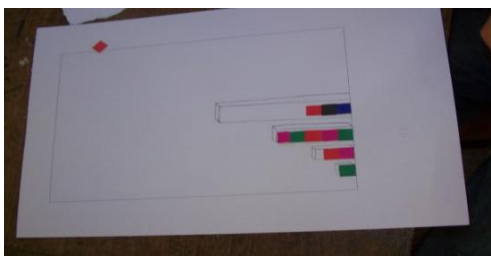


Fig. 3 – Gráfico de barras com representação formal; Fonte: Sala de aula-1º etapa

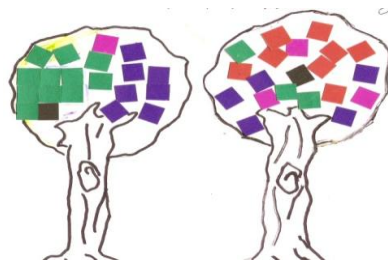


Fig. 4 – Gráfico de barras com representação não compreensível; Fonte: Sala de aula-1º etapa

A classificação quanto à estratégia utilizada leva em consideração o tipo de representação que os alunos utilizaram para esboçar o gráfico, independente do resultado. Consideraremos três tipos de representação quanto à estratégia: a representação formal que reúne todas as características necessárias e desejadas para um gráfico (Ver fig. 3 e 5), com problemas conceituais e a representação não compreensível, da qual não conseguimos perceber e compreender a representação e a relação com os gráficos solicitados. (Ver fig. 4 e 6). Entendemos que, apesar da criatividade empregada na construção do gráfico, o aluno não

conhecia a representação formal de gráfico de barras e setores. Esses gráficos possuem formato particular, adotado pela sociedade para facilitar a compreensão de sua representação.



Fig. 5 – Gráfico de setores com representação formal; Fonte: Sala de aula-1º etapa

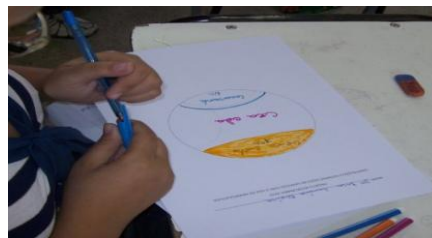


Fig. 6 - Gráfico de setores com representação não compreensível; Fonte: Sala de aula-1º etapa

A classificação quanto ao tipo de resposta leva em consideração os erros cometidos: representação correta, parcialmente correta e incorreta. Os alunos tiveram grande dificuldade de representar corretamente, os dados da pesquisa, em gráficos, principalmente o gráfico de setores.

### Utilização do OA

A primeira atividade favoreceu o manuseio dos objetos de aprendizagem, estabelecendo assim os critérios de adequação para utilização do gráfico de barras e de setores. Em um primeiro contato com o OA, os alunos relataram que era bem mais fácil e rápido construir o gráfico com essa ferramenta do que manualmente, pois o OA é de fácil usabilidade, com interface intuitiva.

Na atividade seguinte, os alunos construíram os gráficos, usando os objetos de aprendizagem, de maneira contextualizada com o seu cotidiano. Na oportunidade apresentamos aos alunos todos os elementos que deveriam ser observados na construção de um gráfico, como categorias e valores de frequência. Dando continuidade a sequência de atividades, os alunos realizaram uma pesquisa, dando a oportunidade de favorecer um momento de construção onde os alunos escolhiam as categorias que constaria em sua pesquisa.

Percebemos que o objetivo dessa etapa havia sido atingido: os alunos interagiram com o OA, sabendo utilizá-los adequadamente, pois entendiam os elementos presentes nos gráficos, sabendo o que é uma categoria, realizando as atividades com agilidade e sem apresentar dúvidas.

### Uso dos OA para organizar os dados coletados em uma pesquisa e construção de gráficos

Nessa etapa observamos o desenvolvimento da habilidade de organizar os dados de uma pesquisa, estabelecendo as categorias e valores de frequência, além da escolha adequada do gráfico para representar a pesquisa. Para isso, eles escolheram o que queriam investigar, criando uma enquete no site da escola. Durante as atividades dessa etapa, os alunos trabalharam em dupla, interagindo, trocando conhecimentos e refletindo sobre as situações trabalhadas. Nesse sentido, a realização de atividades entre duas ou mais pessoas, os conhecimentos prévios de cada aluno e a interação entre eles contribuem com o desenvolvimento e a aprendizagem (Vygotsky, 1998).

No final desta etapa, os alunos tiveram a experiência de inserir suas preferências, em um contexto educacional, verificando na prática a utilização e aplicação dos gráficos estudados.

### Avaliação das aquisições de conhecimentos aprendidos a partir do uso do OA

Percebemos a evolução dos alunos a partir das atividades realizadas, mostraram confiança, pois já não apresentavam mais dúvida de como era um gráfico de barras e de setores, resolvendo as atividades de forma rápida e confiante: “... se eu precisar fazer um gráfico de barras eu vou saber fazer”. (Informação retirada do questionário preenchido pelo aluno).

Levando-se em consideração à classificação quanto à estratégia, todos os gráficos de barras foram construídos apresentando uma representação formal, demonstrando evolução cognitiva. Quanto aos gráficos de setores as estratégias apresentadas na construção foram: representação formal e com problemas conceituais. A classificação quanto aos erros apresentados ainda está sendo analisada.

### Conclusão

Apesar de ainda estarmos analisando as transcrições das entrevistas, filmagens e *check-list* que foram utilizadas como forma de capturar as reflexões e dificuldades dos alunos ao participar da experiência, um dado ainda inicial, mas que chama atenção e pode ser constatado é que há vantagens importantes na utilização de objetos de aprendizagem, a medida que estes proporcionaram um melhor entendimento e a visualização de elementos necessários para o ensino de gráfico de barras e de setores.

Uma destas vantagens está relacionada à como os alunos conseguem entender os conceitos usando uma forma simples de trabalhar os gráficos, questionários e tabelas com o apoio da tecnologia. Outra vantagem apontada na análise é que os OA possuem uma interface intuitiva, de fácil interação que permitem trabalhar outros conteúdos além de tratamento da informação, como porcentagem e fração.

Percebemos aspectos essenciais para os processos de construção do conhecimento, a partir da interação do aluno com o OA e com seus colegas. Segundo Vygotsky (1998) a interação é importante para a aprendizagem, pois ajudam a desenvolver estratégias e habilidades gerais.

### Bibliografia e referências

- Ainley, J., Nardi, E. & Pratt, D. (2000) *Towards the construction of meaning for trend in Active Graphing*, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5.2.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemáticas (1o e 2o ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília:SEF/MEC.
- Castro-Filho, J.A. ; Macêdo, L.N; Freire, R. S.; Leite, M.A. (2005) *Cartas Interativas: Desenvolvendo o pensamento algébrico mediado por um software educativo*. XXI Workshop de Informática na Escola (WIE). Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. São Leopoldo, RS.
- Castro-Filho, Freire, R. S., Fernandes, A. C.; Leite, M.(2008). *Quando objetos de aprendizagem são efetivamente para a aprendizagem: o caso da matemática*. In: SBIE, Fortaleza-CE. Anais do XIX SBIE. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008. V. 1. P. 583-592.
- Magina, S. M. P. & Santos, S. da S. (2008). *Estratégias de Interpretação Gráfica de uma Professora Polivalente ao Manipular Dados no Ambiente Computacional*. *Bolema (Rio Claro)*, v. 29, p.157-174.
- Sá Filho, C.S. e Machado, E. de C. (2003) *O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem*. Acesso em 21 de janeiro de 2011, disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>.
- Vygotsky. L. S. (1998) *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6º. Ed. São Paulo: Martins Fontes.