

O ESTUDO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO COM O SOFTWARE SUPERLOGO

Klinger Teodoro Ciríaco
Universidade Estadual Paulista, FCT/UNESP
ciriaco.unesp@hotmail.com

Resumo:

Este texto relata uma experiência de um projeto de intervenção pedagógica, desenvolvido na disciplina “*Aprendizagem de conceitos escolares e as Tecnologias*”¹ do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNESP. O objetivo foi propiciar aos alunos de turmas de 5º ano do Ensino Fundamental do município de Pompéia/SP e de Três Lagoas/MS a compreensão de características do conceito de polígonos regulares a partir do uso do software LOGO 3.0. Para tal, foram utilizadas duas aulas de Matemática no laboratório de informática, em que na primeira foi explorado o conceito de polígonos e na segunda o de polígonos regulares. Os resultados indicaram que o computador pode ser um recurso favorável às práticas educativas na medida em que permite à criança pensar sobre o que se faz quando resolve uma atividade.

Palavras-chave: Matemática; Ensino Fundamental; Software SuperLogo.

1. Introdução

O presente artigo refere-se a um recorte de um trabalho de intervenção pedagógica realizado no ano de 2010 no contexto do Programa de Pós-Graduação em Educação da FCT/UNESP na disciplina intitulada “*Aprendizagem de conceitos escolares e as tecnologias*”.

Durante as aulas da presente disciplina as professoras responsáveis por ministrá-la realizaram uma dinâmica interessante em que até o final do semestre os alunos matriculados deveriam elaborar um projeto de intervenção pedagógica utilizando o recurso das tecnologias e propor em sala de aula, no contexto real, na tentativa de explorar algum conteúdo matemático em diferentes espaços formativos (Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior) que escolheríamos a partir de critérios e necessidade da sala em que realizaríamos a presente intervenção.

¹ Lecionada pela Prof.^a Dr.^a Leny Rodrigues Martins Teixeira & pela Prof.^a Dr.^a Maria Raquel Miotto Morelatti.

Neste contexto, optamos, eu e minha parceira de estudos, por trabalharmos com os polígonos regulares por se tratar de um conteúdo diretamente ligado à geometria, bem como por identificarmos a necessidade de se resgatar um trabalho significativo com esta área do conhecimento. Os próximos tópicos permite-nos perceber algumas das contribuições desta experiência para o processo de ensino e aprendizagem matemática com o uso do computador em sala de aula.

2. A utilização das tecnologias em sala de aula e a relação com a geometria

A inserção das novas tecnologias na área educacional vem demonstrando o quanto o uso do computador, em particular, pode representar um mecanismo de grande importância para a aprendizagem do aluno, constituindo-se em um meio potencializador do processo de ensino de conceitos escolares (BORBA, 1999).

Neste sentido, a introdução das tecnologias tem se tornado algo cada vez mais frequente perante a sociedade do conhecimento. Por essas razões, este texto busca relatar um processo de intervenção pedagógica realizada em aulas de Matemática em turmas de quinto ano do Ensino Fundamental com o uso do software SuperLogo 3.0 para o estudo de geometria, mais especificamente, a exploração dos atributos definidores dos polígonos regulares.

Diversas pesquisas na área de Educação e Educação Matemática vêm apontando que a geometria é pouco trabalhada pelos professores dos primeiros anos de escolarização. Os professores, por sua vez, se justificam usando o discurso de que “não dá tempo” de trabalhar com o estudo do tema e, conseqüentemente, esta área do conhecimento acaba sendo explorada de forma empobrecida ou, em casos mais extremos, acaba sendo “abandonada” como enfatiza Pavanello (1993).

Passos (2000) contribui com a discussão ao afirmar que entre as diversas causas para este abandono da geometria encontra-se “o despreparo do professor em relação ao desenvolvimento dos conteúdos geométricos” (p. 54). A autora ainda alerta para o fato de que a forma como a geometria vem sendo abordada na escola acaba por contribuir para atitudes negativas dos estudantes até mesmo em conceitos mais simples da área (PASSOS, 2000).

Dessa maneira, podemos dizer que a postura pedagógica do professor, frente a esta área do conhecimento, pode influenciar de modo significativo na maneira como os conteúdos matemáticos se apresentam articulados no currículo escolar.

Em geral, segundo Perez (1991) muitos professores se justificam dizendo que “*a Geometria encontra-se no fim dos livros didáticos*” e assim tal conteúdo acaba sendo pouco explorado no contexto das aulas. Um dado importante, para a pouca ênfase nos conteúdos geométricos na escola encontra respaldo no fato de que “ainda encontramos livros didáticos que exploram esta área apenas nos capítulos finais, gerando a noção de que é um estudo para o final do ano letivo, pouco relevante para a formação dos estudantes” (BRASIL, 2008, p.9), o que contribuir para o discurso apontado por Perez (1991).

Outro fator relevante a esta discussão se trata de que a Geometria ensinada na escola é sustentada pela chamada “Geometria Euclidiana”, elaborada pelo matemático grego Euclides. Na visão de Euclides o conhecimento geométrico ocorre “através de enunciados, de definições, postulados e axiomas para a dedução dos teoremas” (BRASIL, 2008, p. 10).

Os saberes geométricos são tidos como verdades inquestionáveis e a escola, por sua vez, ao ensinar geometria reproduz o modelo Euclidiano, pois aborda os conhecimentos geométricos como se fossem universais e absolutos. Contudo, é preciso romper com a concepção internalista da Matemática que privilegia o modo de pensar dos matemáticos e se preocupa apenas como os conceitos postos e dados científicos e buscar uma concepção externalista, que pense outra forma de organizar o currículo na perspectiva da Educação Matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) a criança precisa aprender a deslocar-se mentalmente e a perceber o espaço a partir de diferentes pontos de vista. Isso se torna importante para que a criança adquira uma coordenação espacial “e nesse processo está à origem das noções de direção, sentido, distância, ângulo e muitas outras essenciais a construção do pensamento geométrico” (BRASIL, 2001, p. 126).

Primeiramente o espaço é percebido pela criança, esse é um espaço perceptivo e que depende do seu contato direto com o conhecimento dos objetos. O ensino de geometria precisa passar de um espaço perceptivo para um espaço representativo – onde a criança é capaz de representar mentalmente os objetos.

Dessa forma, segundo os PCNs o objetivo do ensino de geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental é multiplicar as experiências das crianças acerca dos

objetos do espaço em que vive para que ultrapassem o pensamento sensorial e físico para penetrar no domínio dos objetos representativos, ou seja, dos objetos geométricos.

Nesse sentido, as atividades de geometria precisam levar o aluno a se situar no espaço para que possa localizar e deslocar-se nesse espaço bem como compreender e ser capaz de utilizar termos como esquerda, direita, giro, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto. (BRASIL, 2001).

Partindo desses princípios, o computador pode ser uma ferramenta fundamental no processo de construção do pensamento geométrico pela criança. Por intermédio da linguagem de programação Logo, por exemplo, o aluno pode construir conceitos, por esta razão justifica-se a opção pelo uso de um software educativo como a Linguagem Logo 3.0 para a aplicação de uma atividade que envolve a noção dos conceitos dos polígonos regulares.

Por meio do Logo, o aluno pode adquirir a linguagem de programação (os comandos Logo), ou seja, aprender a utilizar essa linguagem e representar suas ideias em um processo que ocorre simultaneamente.

Segundo Valente (2002), o aluno aprende sobre um comando Logo enquanto está usando este comando para realizar suas atividades, neste sentido, o uso deste comando produz na tela do computador um resultado “que leva o aprendiz a querer resolver um determinado problema que demanda a coordenação desse comando com outros que devem ser adquiridos” (VALENTE, 2002, p.18).

Ainda no ambiente da linguagem de programação do software Logo 3.0, é permitido ao aluno adquirir conhecimento, por meio do processo de representações que o leva a compreender conceitos complexos e abstratos. Assim o aluno tem a oportunidade de expressar suas ideias usando o programa Logo 3.0, e pode compreender além do problema que está pretendendo resolver, os conceitos que estão envolvidos na resolução desse problema, chegando a uma representação formal de seu raciocínio.

Neste ambiente interativo, a criança necessita para desenvolver a atividade proposta, pensar epistemologicamente, ou seja, ela precisa pensar em como resolver um determinado exercício para posteriormente dar os comandos à *tartaruga*² que conduzirá ao caminho desejado. Isso reflete em uma aprendizagem mais significativa, uma vez que a

² Este termo usado pelos autores que falam deste Software se fundamenta no fato de que no ambiente Logo 3.0 o cursor do mouse ao invés de uma seta é representado ao centro da tela do computador por uma tartaruga.

criança acompanha passo a passo as regularidades e propriedades de cada figura geométrica a ser construída no software.

É comum o uso dos polígonos regulares em nosso cotidiano, podemos observar um exemplo prático desta afirmativa na colmeia das abelhas que tem o formato de hexágono, as bolas de futebol também apresentam características dos polígonos.

Dessa maneira, é possível dizer, em concordância com a literatura, que as crianças já constroem alguns conceitos geométricos antes de entrarem na escola, fazem analogias por meio da observação do mundo em que vivem e se o professor souber explorar bem essas questões, o uso do ambiente interativo Logo 3.0 pode contribuir, de modo significativo, para a aprendizagem de alguns conteúdos de geometria previstos a serem ensinados no programa escolar.

O interesse em se trabalhar com um projeto de intervenção com essa temática decorre da constatação de que:

Na prática, vem sendo dada à geometria menos atenção do que ao trabalho com outros temas e, muitas vezes, confunde o seu ensino, com o de medidas. A geometria é um ramo importante da Matemática tanto como objeto de estudo, como instrumento para outras áreas. No entanto, os professores do ensino fundamental apontam a geometria como um dos problemas de ensino-aprendizagem. O diagnóstico dessa situação vem sendo discutido nos meios acadêmicos, em alguns segmentos da sociedade e inclusive, em algumas instancias governamentais. (ALMOULOUD & MELLO, 2000, p. 01).

Entendo que a necessidade de se “apropriar” de alguns conceitos matemáticos³ para poder ensinar é preciso que o professor saiba bem o assunto que propõe trabalhar em sala de aula. Assim com o sistema Logo 3.0 não só o professor como também o aluno, pode pensar o conceito de polígono regular compreendendo suas características por meio dos passos descritivos que a *tartaruga* oferece.

Nesta perspectiva, considero importante a intervenção no trabalho pedagógico do professor com este projeto, pois acredito que com as relações geométricas estabelecidas durante a exploração do software Logo 3.0 as crianças tenham a oportunidade de compreender as características definidoras dos polígonos regulares (em particular o triângulo equilátero e o quadrado) para que possam estabelecer um conhecimento matemático mais concreto no sentido de possibilitar uma aprendizagem significativa com a

³ Neste caso, mais especificamente, os conceitos de Geometria.

utilização do computador enquanto um recurso educacional favorável às práticas educativas em Matemática.

3. Metodologia de trabalho, descrição e análise da intervenção proposta: alguns resultados da exploração do software⁴

A atividade se caracteriza pela abordagem construcionista que conforme afirma Papert (1994) é uma filosofia educacional que nega esta “verdade óbvia”. Não coloca em dúvida o valor da instrução⁵ como tal, afinal isso seria algo em vão, pois mesmo com a afirmativa de que cada ato de ensino priva a criança de uma descoberta não é um imperativo contra o ensinar. Com a atitude construcionista no ensino, a meta é ensinar de forma a produzir uma maior aprendizagem partindo do mínimo de ensino, assim a criança terá maiores oportunidades de descoberta por si própria.

Sendo assim, o construcionismo é gerado como bem coloca o autor sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”, ao invés de dar o peixe, como ocorre na instrução) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. No ambiente Logo, isso é possível por meio dos comandos dados a *tartaruga* para a construção das figuras (no nosso caso, o triângulo equilátero e o quadrado) o que implica necessariamente o pensar sobre as propriedades de uma determinada figura.

Nesta etapa, foi preciso estabelecer um panorama dos pontos em comum encontrados durante a aplicação do projeto nos dois municípios, para tal é importante esclarecer que o intuito aqui não é o de fazer uma análise comparativa, mas sim de apresentar uma discussão pautada nas regularidades encontradas durante a atividade, e demonstrar as contribuições do uso do software para a compreensão das características definidoras do conceito de triângulo equilátero e de quadrado por parte das crianças.

O perfil das turmas em que a atividade foi proposta é bem semelhante, embora em contextos extremos quando pensamos nas diferenciações entre o trabalho e a localização de cada município (Mato Grosso do Sul e São Paulo).

Inicialmente, foi estabelecido um contato com as professoras das turmas para que pudessem esclarecer melhor sobre o conteúdo que estavam trabalhando em geometria,

⁴ A presente atividade foi proposta em duas turmas de quinto ano do Ensino Fundamental, sendo uma no município de Três Lagoas (MS) e outra em Pompéia (SP).

⁵ Podemos fazer uma analogia entre instrução e ensino tradicional, e nesta lógica, o construcionismo esta para construtivismo.

inclusive se elas já haviam introduzido o conceito de polígonos com as crianças. Assim, na ocasião da exploração do software SuperLogo já foi possível perceber quais eram os distanciamentos e aproximações das crianças com o conteúdo que iria ser trabalho.

Dadas as explicações acima, cabe acrescentar que este texto se deterá apenas em descrever e analisar os pontos comuns frequentemente observados no momento de propor a atividade aqui descrita.

No começo da aula procurei fazer uma exploração do ambiente do software com os alunos, para tanto expliquei que a movimentação da *tartaruga* se dava mediante a descrição de comandos e passei a orientações básicas de direção do cursor do mouse, tais como: para frente, para trás, direita, esquerda e a noção de ângulo, que foi demonstrada pela ideia de giro.

Durante a realização das atividades foi possível constatar as seguintes regularidades presentes na aplicação das atividades nos dois municípios:

- A figura de triângulo conhecida pelas crianças era somente a estereotipada;
- A construção do triângulo equilátero foi mais difícil para as crianças;
- No caso do quadrado a atividade seguiu sem muitas complicações;
- O fato de conhecerem e constatarem a presença de figuras “quadriláteras” no ambiente da sala auxiliou o desenvolvimento da construção da figura do quadrado no software;
- Ao repetirem o procedimento pelo menos uma vez algumas delas conseguiram finalizar a tarefa;
- Os alunos que conseguiam construir as figuras auxiliavam os outros.

Para iniciarmos a construção do quadrado no ambiente Logo 3.0, primeiramente conversamos sobre o que era um “quadrado” e, na sequência, os alunos foram solicitados a relatarem quais eram as características desta figura. Em resposta, eles definiram, nos dois municípios, o quadrado apenas como uma figura de quatro lados e, após algumas intervenções, chegaram à conclusão de que os lados eram iguais. Mediante esta primeira verificação, e antes que os alunos realizassem a atividade no software Logo 3.0, nos colocamos na situação da tartaruga, e aproveitando o chão da sala (que era quadriculado) pedi a eles que dessem os comandos necessários para a construção da figura.

Esta primeira intervenção contribuiu significativamente para que compreendessem com facilidade a construção do quadrado no ambiente Logo 3.0, pois

ao construir a figura no software as crianças perceberam que por se tratar de uma figura de quatro lados e quatro ângulos de mesma medida, era preciso, então, repetir os mesmos comandos “quatro” vezes.

Com relação à construção do triângulo equilátero foi perceptível que a única figura de triângulo conhecida até o momento pelas crianças era a mesma (nas duas realidades), a que normalmente é mais trabalhada nos primeiros anos de escolarização na escola e que mostra o triângulo somente em um arranjo espacial em uma única posição no plano, tida como a tradicional:

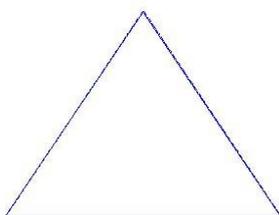


Figura 01: O estereótipo do triângulo visualizado no ambiente Logo

O software Logo 3.0 permite desmistificar esta ideia, uma vez que ao dar os comandos para a tartaruga construir a figura ela toma uma posição diferente da normalmente conhecida, pois o cursor do mouse se encontra para cima.

A figura abaixo ilustra este fato:

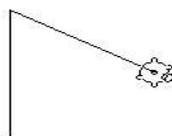


Figura 02: A construção da figura no ambiente Logo 3.0

Logo, ao término dos comandos a figura toma outra visão e este fato gerou uma discussão entre as crianças, pois entraram em conflito sobre qual delas realmente era um triângulo. No quadro negro desenhamos vários triângulos em diferentes ângulos de visão e em seguida as crianças foram questionadas sobre qual daquelas era um triângulo (isso propositalmente). A resposta para esta indagação foi unânime: que o triângulo era somente

aquele modelo estereotipado ilustrado aqui na figura 01. Com isso, foi possível esclarecer, por meio de uma discussão coletiva com os alunos que todas eram triângulos, porém estavam representadas de maneira diferente.

O desenvolvimento das atividades no software Logo 3.0 possibilitou às crianças, além da percepção das características definidoras do quadrado e do triângulo equilátero, também a representarem deslocamentos tomando como ponto de referência um objeto exterior a elas, ou seja, contribuiu para que as crianças se descentralizassem e se colocassem na posição da *tartaruga*. Assim, é possível inferir que “a descentralização do sujeito a respeito de sua perspectiva atual lhe permite coordenar diferentes pontos de vista possíveis e construir uma representação do espaço com o qual está interagindo e no qual os eixos adiante-atrás e direita-esquerda deixam de ser absolutos” (GÁLVEZ, 2001, p. 243).

Neste sentido, torna-se importante além do desenvolvimento nas crianças das operações lógicas relacionadas à manipulação de classes e séries e que são fundamentais para a construção do conceito de número, o desenvolvimento das operações infralógicas relacionadas às noções espaciais de participação e deslocamento que são essenciais para a construção da possibilidade de medição (quantitativa) do espaço. Nesta perspectiva, o trabalho em sala de aula precisa levar as crianças a estabelecerem relações espaciais, isto é, operações infralógicas.

Segundo Piaget (1964) (*apud* GÁLVEZ, 2001) existe uma dificuldade em diferenciar significante e significado em relação à imagem mental visual, pois ambos têm caráter espacial. Desse modo, a diferenciação entre, por exemplo, a imagem de um quadrado (significante) e a ideia de um quadrado (significado) requer o desenvolvimento de uma intuição geométrica, ou seja, uma capacidade de distinguir entre imagens (elementos figurativos) e ações internalizadas (elementos operativos).

Outro aspecto possível de ser destacado, com a aplicação da atividade, é que as crianças reconhecem figuras como quadrado e triângulo, contudo não são capazes de definir e conhecer as propriedades dessas figuras. Isso, porque o ensino de geometria, tradicionalmente, tem focado apenas no traçado (desenho) das figuras, sem a preocupação com o aprendizado de suas características, e ainda a prática em sala de aula, em alguns casos, se reduz a memorização dos nomes das formas.

Para Gálvez (2001), o traçado de uma figura não garante a apropriação do significado (ideia, conceito) e nem o conhecimento das propriedades dessa figura. Dessa forma, os alunos não desenvolvem uma linguagem suficiente para descrever as

características de uma figura e também não aprendem a selecionar um conjunto de características pertinentes (necessárias e suficientes) para que possam reproduzi-las. Além disso, outro aspecto a ser considerado é o modo de apresentação das figuras como “modelo standard” dos objetos geométricos, isto é, modelo padrão e único, desconsiderando as múltiplas posições e orientações que uma figura pode ter (GÁLVEZ, 2001).

3. Algumas conclusões...

A título de conclusão prévia, destaco que com o desenvolvimento deste projeto de intervenção pedagógica foi possível verificar que o ensino de geometria, no contexto analisado, ainda se reduz a apresentação das figuras para as crianças e a memorização de seus nomes, sem a exploração das propriedades, características e das relações existentes entre elas. Além disso, também não se considera no ensino de geometria o trabalho com deslocamentos que é de fundamental importância para a construção das noções espaciais.

Com base na experiência aqui relatada, é possível afirmar que as crianças tiveram uma rica oportunidade de explorar o software, bem como de compreender algumas das características dos atributos definidores de polígono regular. Tal fato parece afirmar que o uso do computador, nas aulas de Matemática, enquanto recurso pedagógico veio contribuir de forma significativa para que os alunos estabelecessem uma relação concreta entre o conteúdo explorado, o que conseqüentemente possibilitou uma aprendizagem significativa.

4. Referências

- ALMOULOUD, Saddo Ag.; MELLO, Elizabeth Gervazoni. *Iniciação à demonstração apreendendo conceitos geométricos*. (2000) In: 23ª Reunião da Anped: Disponível em: > <http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1930t.PDF>< Acessado em: 14 Abr. 2010.
- BORDA, M. C. Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo, Editora UNESP, 1999.
- BRASIL. INEP, 2005. SAEB-2005 *Primeiros Resultados: médias de desempenho em perspectiva comparada*. fev. 2007. Disponível em (<http://www.inep.gov.br/saeb2005>) acessado em 15/05/2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Pró-Letramento: Programa de Formação continuada de Professores dos Anos/Séries iniciais do Ensino Fundamental: matemática.* – ed. rev e ampl. Incluindo SAEB/Prova Brasil matriz de referência. Brasília, 2008.

_____, Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática.* Brasília: Ministério da Educação-Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

GÁLVEZ, G. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã. *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas.* Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PAPERT, S. *A máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática.* trad. Sandra Costa, Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. Computadores e Culturas do Computador. In: _____. *LOGO: computadores e educação.* São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAVANELLO, R. M. *A abandono do ensino da Geometria no Brasil.* Revista Zetetiké, Ano I, nº 01, 1993.

PASSOS, C. L. B. *Representações, interpretações e prática pedagógicas: a geometria na sala de aula.* Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2000.

PEREZ, G. *Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino de geometria para as camadas populares.* Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1991.