

CONTRIBUIÇÕES DO SUPERLOGO AO ENSINO DE GEOMETRIA: Análise e Discussão da Pesquisa

Marcelo Souza Motta

*Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e Especialista em Informática
Educativa.*

*Extraído da dissertação "Contribuições do SuperLogo ao Ensino de Geometria do Sétimo Ano
da Educação Básica", Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMINAS), 2008.*

Continuação das partes 3 e 4

5. Análise e Discussão da Pesquisa

Os sujeitos que participaram deste estudo foram 20 alunos do sétimo ano da Educação Básica com idades variando entre 11 e 13 anos, sendo sete do gênero masculino e 13 do gênero feminino. No que dizem respeito às famílias desses alunos, seus pais têm idades entre 34 e 56 anos e a maioria possui nível superior. Sobre a socialização entre os elementos da turma, verificou-se que os meninos possuem uma maior integração, sendo inclusive mais extrovertidos e unidos. As meninas são mais introvertidas e tímidas, formando pequenos grupos.

Minimizando os efeitos dessas condutas, os alunos foram separados em 10 duplas por meio de um sorteio realizado na primeira aula. Para realização da análise, as duplas não foram identificadas, e sim nomeadas por letras maiúsculas do alfabeto, a saber, A, B, C, D, E, F, G, H, I e J.

Em relação à participação nas aulas investigativas, os alunos tinham um bom comportamento e assiduidade satisfatória. Verificou-se também que cerca de 60% dos alunos, nos tempos livres, utilizavam o computador como principal atividade lúdica, acessando, principalmente, a internet. Cerca de 90% dos alunos possuem computador em casa e 55% o utilizam freqüentemente. A maioria considera importante a presença do computador na escola, pois é essencial às atividades de pesquisa escolar

Considerar o computador somente uma ferramenta para pesquisa demonstra uma visão reducionista do uso da informática no ensino, pois se limita a considerar o computador uma "máquina de ensinar" e o aluno um ser passivo, que recebe a "instrução". Esse tipo de aprendizado, Papert (1985) nomeou de *instruccionismo*. Numa outra visão de utilização do computador, a construcionista, que é um dos princípios do SuperLogo, o computador deve ser uma máquina de "pensar com", auxiliando no desenvolvimento dos processos mentais incentivando o aluno a construir sua própria aprendizagem.

Para Papert (1985), a presença do computador contribui para os processos mentais não somente como um instrumento, mas essencialmente, de maneira conceitual, influenciando o pensamento das pessoas. Como o computador está presente no cotidiano dos alunos, houve grande facilidade da turma ao interagir com o SuperLogo, o que facilitou a realização deste trabalho.

Outra questão abordada nos questionários foi a relação do aluno com a matemática, Segundo Chacon (2000), os alunos que têm crenças rígidas e negativas acerca da Matemática e da sua aprendizagem, normalmente são aprendizes passivos e, no momento da aprendizagem, dão mais ênfase à memorização do que à compreensão. Pode-se verificar que cerca de 90% dos alunos gostam de matemática e se consideram entre excelentes e bons na disciplina. Uma parte significativa da turma (85%) acha que a matemática serve para fazer cálculos e resolver problemas. Somente 5% dos envolvidos concordam que a matemática exercita o cérebro e 10% afirmam que ela é útil ao dia a dia. Os alunos que não gostam da disciplina alegam que possuem notas baixas e consideram a disciplina muito difícil. A visão desses alunos é de que a matemática serve somente para fazer cálculos. Entre os que gostam da disciplina, 28% consideram-se alunos regulares, 22% consideram-se excelentes e 50% consideram-se bons em matemática. Todos os alunos regulares

alegam dificuldades, e ainda afirmam que a matemática serve somente para realizar cálculos.

Outro fator interessante foi perceber que a uma significativa parte dos alunos gostam de Geometria, cerca de 40%. Isso é facilmente justificado, pois a instituição implantou no ano anterior a esta investigação, uma aula semanal de Geometria na grade curricular. Também fizeram parte desta investigação os docentes da instituição, respondendo o questionário-diagnóstico. No total a escola possui cinco professores de Matemática, dos quais 80% graduados em matemática e 20% formados em Contabilidade, com complementação pedagógica em Matemática. Somente 40% dos professores possuem pós-graduação. Sobre os aspectos pedagógicos, em específico a geometria, todos os professores afirmaram que conceitos geométricos são essenciais para o desenvolvimento da percepção do aluno. Sobre os aspectos tecnológicos, todos os professores possuem computador e acesso à internet domiciliar. A maioria utiliza esse recurso em sala de aula somente quando indicado pelo livro didático. Apenas um docente afirmou que utiliza a informática cotidianamente em suas aulas, conforme verificado com a coordenadora do laboratório de informática. Para esses educadores, os recursos tecnológicos, quando trabalhados de forma significativa, desenvolvem várias competências, dentre elas: percepção, aprendizagem, ludicidade e memorização.

Contribuições do SuperLogo ao Ensino de Geometria

Harold Abelson e Andrea diSessa no livro *Turtle Geometry: The Computer as a Medium for Exploring Mathematics* (1981) afirmam que a coisa mais importante para lembrar-se da Geometria da Tartaruga é que ela é uma Matemática arquitetada para propiciar um aprendizado inicial por tentativas e exploração desde o primeiro momento.

Pode-se então dizer que a Geometria da Tartaruga apresenta um estilo diferente de abordar os mais diversos conteúdos da Geometria Euclidiana, Geometria Analítica, e das demais geometrias. Nela está presente o estilo axiomático-lógico de Euclides e o analítico de Descartes. Esses estilos estão inseridos no SuperLogo e presentes no micro mundo da tartaruga.

Cabe destacar que, além dos aspectos relacionados a vários tipos de geometria, o SuperLogo possibilita também o trabalho com outras áreas da disciplina, como: operações matemáticas básicas, transformações de medidas, fórmulas, resolução de problemas e a busca por estratégias.

O SuperLogo desenvolve também habilidades intelectuais e corporais, ajudando no desenvolvimento da localização espacial e do raciocínio lógico. Isto é perceptível quando o aluno executa alguns comandos básicos. Ele tem que se imaginar na posição da tartaruga e ao mesmo tempo, descobrir quais comandos deve executar. Esta habilidade é denominada de “[...] sintonicidade cultural, na qual a Tartaruga liga a idéia de ângulo à navegação. Atividade positiva e firmemente enraizada à cultura extracurricular de muitas crianças.” (PAPERT, 1985, p. 87).

Uma das formas geométricas mais abordadas no trabalho com o SuperLogo são os polígonos, principalmente os regulares. Na construção dessas figuras, os sujeitos devem constatar que o SuperLogo utiliza o ângulo externo para traçá-las. Constatam também os conceitos de ângulos suplementares e ainda verificam que, à proporção que o número de lados do polígono aumenta seu perímetro e sua área também aumentam e o polígono vai se aproximando da forma circular. Essa elaboração pode ser caracterizada como jogo de exercício, em que

[...] a forma de assimilação é funcional ou repetitiva, caracterizada pelo prazer da função, fazendo com que o sujeito realize as atividades com prazer, uma vez que fazem parte desse processo que, de forma gradativa, repete-se,

numa aprendizagem que terá um fim em si mesma. (SILVA, Cléa, 2003, p. 119).

Nesse processo de construção de polígonos regulares, os alunos utilizam seus esquemas de ação, aplicando os conceitos geométricos existentes na sua estrutura cognitiva (ângulos internos, externos e suplementares, soma dos ângulos internos e externos, área e perímetro) para a obtenção da figura desejada.

Se na execução de uma atividade com o SuperLogo, a resposta não é fornecida, o sujeito reflete sobre os erros apresentados analisando todas as etapas desde o início, num processo de compreensão e depuração. A maneira como ele vê o erro nessa perspectiva de trabalho proporciona uma melhor compreensão da situação e dos conceitos envolvidos, identifica o seu estilo de pensar e de relacionar-se com o mundo, ou seja, esse processo proporciona um autoconhecimento.

A atividade LOGO torna explícito o processo de aprender de modo que é possível refletir sobre o mesmo a fim de compreendê-lo e depurá-lo. Tanto a representação da solução do problema quanto a sua depuração são muito difíceis de serem conseguidos através dos meios tradicionais de ensino e, portanto, estão omitidos do processo de ensino. (VALENTE, 1993, p. 16).

O SuperLogo possui ainda um excelente recurso para desenvolver o raciocínio lógico do aluno, ou seja a possibilidade das atividades produzidas, serem desenvolvidas por meio de uma linguagem de programação. Nas tarefas desenvolvidas, os alunos foram motivados a programar as atividades. Durante a programação do computador, os alunos da pesquisa construíram um "diálogo" com a máquina, no qual o educando digita um comando e o computador fornece um *feedback*. Com base nesse retorno é que o usuário oferece um novo comando ou reformula o comando anterior. Nesse processo, aprende-se a programar as tarefas e a conceituar os problemas pelo programa do computador.

O ambiente desenvolvido com a pesquisa

O ambiente de trabalho que o SuperLogo criou provocou nos alunos muita motivação, para desenvolverem seu potencial matemático. Como consequência deste ambiente instituído no estudo, destacam-se atitudes e reações positivas, que possuem como fundamentações básicas as idéias propostas por Piaget e outros teóricos. Esses fatos foram perceptíveis nas produções de textos sugeridas na pesquisa, nos diálogos gravados, nas respostas dadas aos questionários e nas observações feitas pelo pesquisador.

As interações realizadas com o auxílio do computador e em ambientes colaborativos de aprendizagem, como o SuperLogo, reforçam a idéia de que o conhecimento se constrói de forma compartilhada e que isto tem forte efeito motivador nos alunos. Essas interações nem sempre são livres de conflitos, principalmente quando há crianças atuando juntas. Cabe salientar que como os alunos investigados encontram-se no final do estágio operatório-concreto e início do operacional-formal, suas idéias e opiniões tendem a ser discutidas e refletidas, quando atuando em grupos socializáveis.

A metodologia utilizada nas atividades constituiu uma fonte de situações ricas em estímulos e fortemente lúdicas, favorecendo o desenvolvimento de aprendizagens significativas e sociais nos alunos. O trabalho em grupo favorece a troca de experiências, pois os diversos pontos de vista são apresentados criando um ambiente em que se configuram os jogos de regras.

Os jogos de regras são classificados como sendo aqueles que trabalham combinação sensório-motora ou intelectual com competição de indivíduos e regulamentados quer por um código transmitido por geração a geração e por acordos momentâneos. (PIAGET, 1975, p. 184).

Foi necessária a realização de certas negociações na resolução das tarefas, pois as duplas estavam usando um único computador, desenvolvendo assim a noção de regras de trabalho em grupo e

cooperativo, evoluindo em um estágio de jogos simbólicos e/ou jogos de exercício para jogos de regras.

A disputa e o jogo, aspectos existentes durante a realização deste trabalho, incentivaram os sujeitos a desenvolverem um trabalho colaborativo. Isto ficou evidenciado no momento em que uma dupla tentava terminar uma tarefa antes da outra, para mostrar sua solução aos colegas e poder opinar no trabalho do outro. Esse intercâmbio não foi imposto pelo investigador participante, desenvolveu-se como uma norma social, já estabelecida pelos alunos, sem fazer necessária uma discussão ou normatização desta interação.

Características do professor no ambiente SuperLogo

O uso do SuperLogo requer um novo desempenho para o docente, no qual ele é mediador do processo ensino-aprendizagem. Como afirma Valente (1993) o novo papel do professor neste processo é o de facilitador, de mediador da aprendizagem, cujo centro é o aluno e não mais o currículo ou a maneira como o professor transmite o conhecimento.

O professor na perspectiva mediadora é aquele que usa métodos de intervenção diferenciados, em que o aluno utiliza seus erros e acertos num processo de descoberta e construção do conhecimento. Nessa visão, o professor deve possuir um papel de mediador da aprendizagem tendo características e funções bem estabelecidas, como destacadas abaixo:

- a) O professor precisa ter o conhecimento do problema e do projeto proposto.
- b) Deve conhecer os alunos e suas capacidades de interação, adaptando o problema proposto.
- c) Incentivar a descrição da solução do problema.

d) Incentivar os diferentes níveis de reflexão (empírica e a pseudo-empírica e reflexiva). Assim, quando o aluno é questionado sobre a solução encontrada, este se vê estimulado a refletir, analisar e sintetizar suas idéias.

e) Proporcionar uma maior depuração permitindo ao aluno reestruturar suas idéias, seus esquemas e aplicá-los às atividades propostas.

f) Incentivar as relações pessoais, ou seja, socializações onde o grupo de colegas será visto como fonte de conhecimento assumindo de certa forma o papel do professor.

g) Este trabalho centrado numa nova idéia da prática docente requer trocas de paradigmas pedagógicos, pois o professor além de conhecer os conceitos pedagógicos que envolvem o construcionismo e o ambiente SuperLogo, deve também ser um aprendiz, servindo de modelo para o aluno.

Essas funções de professor mediador são logo percebidas pelo aluno. O professor passa a ser considerado um parceiro, cuja autoridade reside em seu nível mais abrangente de conhecimento, maturidade e experiência, mas que atua no processo de ensino-aprendizagem. O professor participa das discussões e emite opiniões, que podem ser questionadas e analisadas, em evidente contraste com a tradicional situação de sala de aula, em que o professor se coloca como o único detentor do saber e do conhecimento. Isto favorece a formação de um trabalho de cooperação e motivação na resolução das atividades propostas.

Referências *(somente deste trecho do artigo)*

- ABELSON, Harold; DISESSA, Andréa. **Turtle Geometry**. 1981.
- MOTTA, Marcelo Souza. **Contribuições do SuperLogo ao Ensino de Geometria do Sétimo Ano da Educação Básica**, 2008.

250p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)
– Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro : Zahar, 1975b.
- SILVA, C.M. **Uso do Logo na sala de aula, desempenho em geometria e atitudes em relação à matemática**. 2003. 257p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.

Marcelo Souza Motta - *Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e Especialista em Informática Educacional.*

*Os conteúdos aqui apresentados são de responsabilidade do autor.