

# LOGO – UMA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO VOLTADA PARA A EDUCAÇÃO

*Mauricio dos Reis Brasão<sup>1</sup>*

## **Resumo:**

Este artigo tem como finalidade contribuir para as mudanças nos processos educativos, pela utilização da Linguagem de Programação Logo como poderosa ferramenta na construção do conhecimento; será apresentada sua filosofia, os aspectos lingüísticos e pedagógicos, a interação, a interdisciplinaridade e a atuação do professor no ambiente Logo.

**Palavras-chave:** Logo, software educacional, prática pedagógica

## **Abstract:**

The aim of this paper is to give a contribution towards changes in educative processes, by using Logo computer language as a powerful tool on knowledge building. It will present Logo philosophy, its language and pedagogical aspects, interaction, interdisciplinarity as well as teachers' proceedings on Logo environment.

**Key words:** Logo, educational software, pedagogical practices

## **1. INTRODUÇÃO**

O objetivo deste artigo é investigar como a linguagem de programação Logo viabiliza a construção do conhecimento e apresentar as vantagens que ela proporciona ao aluno, assim como a postura do professor ao utilizar essa linguagem nas atividades de ensino.

Tal estudo se justifica, porque encontrar a solução de um problema constitui uma descoberta e, em qualquer descoberta, por mais modesta que seja, deve-se investigar se ainda existe mais alguma coisa por se descobrir, preencher as possibilidades oferecidas pelo novo resultado, e utilizar novamente o procedimento adotado. Esta é a proposta do Logo: auxiliar os alunos a construir, a estruturar e a reestruturar o pensamento.

---

<sup>1</sup> Graduado em Licenciatura Plena Português/Inglês pela UFU – Universidade Federal de Uberlândia – MG. Pós-Graduado em Informática da Educação pela UFLA – Universidade Federal de Lavras – MG. Pós-Graduando em Lingüística pela UFU – Universidade Federal de Uberlândia. Docente da Faculdade de Educação e Estudos Sociais de Uberlândia, UNIPAC -Universidade Presidente Antônio Carlos – Uberlândia – MG. Webdesigner do Site e Coordenador de revisão da Revista Online da UNIPAC/IEFOM – Universidade Presidente Antônio Carlos / Instituto Educacional Fernando de Oliveira Mota – Uberlândia – MG. Contato: [mbrasao@gmail.com](mailto:mbrasao@gmail.com)

Fundamentado no construtivismo de Piaget<sup>2</sup>, o Logo é uma linguagem simples e poderosa, capaz de ser utilizada por pessoas de qualquer idade. Nela, o aluno é quem controla todo o processo da maneira como ele deseja, não com padrões preestabelecidos pelo professor. No Logo, o aluno aprende princípios, técnicas e habilidades que o ajudam no aprendizado e na resolução de problemas. Com esta ferramenta, é possível criar simulações, animações, apresentações, jogos gráficos, textos, controlar dispositivos externos (robótica), com a vantagem de proporcionar a integração curricular.

Outro aspecto importante é que, no ambiente Logo, o aluno aprende com o erro, o que lhe possibilita compreender por que errou e buscar uma nova resolução para o problema. O Logo procura resgatar o conhecimento por intermédio da interação do aluno com objetos do ambiente, o desenvolvimento espontâneo da inteligência e a aquisição de idéias intuitivas sobre um determinado conceito.

Nessa ótica, a aprendizagem que decorre do uso do Logo na educação é por exploração e por descoberta, sendo dado ao aluno, nesse processo, o papel ativo de construtor de sua própria aprendizagem.

A metodologia de pesquisa incluiu pesquisa em livros e em *sites* da Internet assuntos condizentes com o tema e entrevista, com o objetivo de fazer um levantamento dos usuários de Logo nas escolas estaduais, municipais e particulares na cidade de Uberlândia.

Este artigo foi organizado da seguinte maneira: inicialmente, foi feito um embasamento teórico, no qual se procurou explicitar os requisitos necessários para se entender a linguagem Logo, bem como a sua definição e seu histórico. Em seguida, foi discutida a forma de interação do indivíduo com o ambiente, com abordagem dos aspectos específicos da linguagem, assim como os pedagógicos, que podem auxiliar o ensino e a aprendizagem em geral. No tópico seguinte, foi discutida a interdisciplinaridade, o papel do professor no ambiente Logo e, finalmente, foram tecidas as considerações finais.

---

<sup>2</sup> Piaget criou o conceito de conhecimento-construção expressando o movimento do pensamento humano em cada indivíduo particular, e apontou como isto se daria na Humanidade como um todo [Correia, 2005:23].

## 2. PARA ENTENDER O LOGO

O sul-africano Seymour Papert, segundo Correia (2005, 26:27), é um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação. Ele é matemático, Ph.D, diretor do grupo e Epistemologia e Aprendizado do Massachusetts Institute of Technology (MIT)<sup>3</sup> e um dos fundadores do MIT Media Laboratory; além disso, é um dos idealizadores da linguagem Logo. A respeito das relações entre a linguagem Logo e a aprendizagem, Papert afirma:

No ambiente Logo, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. O foco dos estudos de Piaget foi o “sujeito epistêmico”, ou seja, o estudo dos processos de pensamento presentes no indivíduo desde a infância até a idade adulta. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram (PAPERT, 1986:25).

Esta afirmação de Papert interessa muito aos educadores brasileiros, porque, na maioria das escolas, em todos os ciclos, as crianças não aprendem a pensar por si mesmas e, sim, a repetir o conhecimento que lhes é transmitido pela escola. Papert continua afirmando que:

Esta imagem poderosa da criança como epistemólogo veio à minha imaginação quando eu trabalhava com Piaget. Em 1964, depois de cinco anos no Centro de Epistemologia Genética de Jean Piaget, fiquei impressionado com sua maneira de ver as crianças como construtores ativos de suas próprias estruturas intelectuais (PAPERT, 1986:44).

É também importante que conheçamos um pouco sobre a base teórica construtivista e as idéias que Papert construiu a partir dela.

Entretanto, dizer que estruturas intelectuais são construídas pelos alunos ao invés de ser ensinada pelo professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer outro construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia.

Esta construção do conhecimento por intermédio do computador tem sido denominada por Papert de construcionismo (CORREIA, 2005:29).

---

<sup>3</sup> Massachusetts Institute of Technology, em Boston – Massachusetts. Um dos mais importantes centros de pesquisa tecnológica.

Ele usou esse termo para mostrar um outro nível de construção do conhecimento: isso acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Na noção de construcionismo de Papert, existem duas idéias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do “colocar a mão na massa”. Segundo, pelo fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado, o envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa. Ele está adquirindo conceitos da mesma maneira que adquire conceitos quando interage com objetos do mundo, como observou Piaget. Papert denominou esse tipo de aprendizado de “aprendizado piagetiano” (PAPERT, 1980:20).

Segundo Valente (1993:57), o que contribui para a diferença entre essas duas maneiras de construir o conhecimento é que o mediador entre o sujeito e o objeto é uma linguagem de programação. Outra diferença é o fato de a interação aluno-computador ser mediada pelo professor e não por um experimentador; em seus estudos, Piaget utilizava o método clínico para entender as estruturas mentais da criança.

Entretanto, o modelo que melhor descreve como o mediador deve atuar é fornecido por Vygotsky, estudioso russo que construiu sua teoria histórico-social, que considera o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo histórico, enfatizando a papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. Segundo esse modelo, o mediador é efetivo quando ele age dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como “a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução de problema independente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problema sob auxílio do adulto ou em colaboração com colegas mais capazes” (CORREIA, 2005:26-27).

De maneira geral, o construcionismo proposto por Papert é uma tentativa de melhor caracterizar a construção do conhecimento que acontece com o auxílio do computador. “Aprendemos melhor fazendo, mas aprendemos ainda melhor se além e fizermos, falarmos e pensarmos sobre o que fizemos”, (CORREIA, 2005:29). O aluno não recebe passivamente a informação, mas torna-se contribuinte ativo do próprio aprendizado, pois ele acaba descobrindo como foi que pensou para resolver um problema através de descrição de passos. É o aluno que fornece conhecimento para o computador e indica a seqüência de passos necessários para a obtenção de respostas desejadas. Professor e aluno têm mais chances de compreender o processo mental do aluno, pois, o programa feito pelo aluno fornece sinais sobre como o mesmo pensou pra atingir as soluções aspiradas.

Assim, a atitude construcionista implica na meta de ensinar, de tal forma a produzir o máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino. Mas isso não quer dizer deixar as crianças

à deriva. Muito ao contrário, a busca do construtivismo é a de alcançar meios de aprendizagem fortes que valorizem a construção mental do sujeito, apoiada em suas próprias construções de mundo.

Pretende-se, portanto, desenvolver uma atividade que alterne adequadamente atividades de ensino-aprendizagem realizadas em sala de aula, com atividades que utilizem o computador como uma ferramenta pedagógica. Busca-se, assim, criar um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz, diante de uma situação-problema, investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas idéias iniciais, para a construção do seu próprio conhecimento.

Para Papert, é muito importante que a construção desse conhecimento, no pensamento concreto, seja fortemente solidificada, desenvolvendo-se as entidades mentais relevantes, ampliando-se a capacidade do sujeito operar no mundo. Dessa forma, a criança terá um instrumental maior para atuar diante das situações de forma flexível e criativa; capacidade essa cada vez mais exigida na sociedade. Salienta que o pensamento concreto é usado por todos nós, mesmo os cientistas, durante o nosso processo de raciocínio, sendo os princípios abstratos usados como ferramenta para intensificá-lo.

Para que se compreenda o desenvolvimento dos processos cognitivos e afetivos do sujeito e para que se possa neles interferir, é fundamental o conceito de Papert, que enfatiza as conexões do novo como o que já se sabe, com o que já se experimentou. O indivíduo se motiva a aprender o novo conhecimento significativo para ele.

Com base nesse aprendizado, Papert (1986:56), juntamente com outros pesquisadores, desenvolve uma linguagem de programação, chamada Logo. Segundo ele próprio, em livro publicado em 1994,

minha meta tornou-se lutar para criar um ambiente no qual todas as crianças – seja qual for sua cultura, gênero ou personalidade – poderiam aprender Álgebra, Geometria, Ortografia e História de maneira mais semelhante à aprendizagem informal da criança pequena, pré-escolar, ou da criança excepcional, do que ao processo educacional seguido nas escolas(PAPERT, 1986:56).

### **3. O QUE É LOGO**

Logo é uma linguagem de programação. Como linguagem de programação, serve para nos comunicarmos com o computador. Entretanto, apresenta características especialmente elaboradas para implementar uma metodologia de ensino baseada no computador (metodologia Logo) e para explorar aspectos do processo de aprendizagem.

Principalmente este último objetivo – entender o processo de aprendizagem – faz com que o Logo seja uma linguagem de programação bastante simples de ser utilizada e assimilada.

A linguagem Logo é formada por uma parte de texto e outra gráfica. O ponto forte da linguagem é o ambiente gráfico, que permite ao aluno desenhar na tela do computador, ao movimentar um cursor em forma de tartaruga, que é o símbolo da linguagem Logo, personifica o cursor e é quem executa as ordens transmitidas pelo usuário, por meio dos comandos. Esses comandos correspondem à linguagem do dia-a-dia e referem-se aos movimentos do próprio corpo da criança.

Estes comandos dirigem-se a um pequeno triângulo luminoso na tela que denominou-se tartaruga. “A tartaruga é um animal cibernético controlado pelo computador. Ela existe dentro das miniculturas cognitivas do “ambiente Logo”, sendo Logo a linguagem computacional que usamos para nos comunicarmos com a tartaruga. Essa tartaruga serve ao único propósito de ser fácil de programar e boa para pensar.” A tartaruga no monitor faz com que o aluno descentralize seu pensamento e imagine um objeto deslocando-se e girando no espaço.

O termo Logo foi escolhido como referência à sua significação grega: pensamento, raciocínio, discurso. E, ao contrário de muitas outras linguagens pensadas para a programação de computadores, Bossuet (1985:43) coloca que Logo designa, ao mesmo tempo, uma teoria de aprendizagem, uma linguagem de comunicação e um conjunto de unidades materiais que permite demonstrar os processos mentais empregados por um indivíduo para resolver um problema, num contexto de ação sobre o mundo exterior.

Trata-se de uma linguagem interativa que possibilita trabalhar de modo prático a estrutura do raciocínio, os conceitos de matemática e de lógica. O ambiente permite que o aluno expresse a resolução de um problema segundo uma linguagem de programação. O programa pode ser verificado por meio de sua execução e, com isso, o aluno pode verificar suas idéias e conceitos.

#### **4. HISTÓRIA DO LOGO**

O Logo nasceu do confronto entre o computador e a Ciência do Conhecimento. O seu criador, Seymour Papert, durante cinco anos afastou-se do Departamento de Matemática do instituto M.I.T. para estudar a psicologia da criança com Jean Piaget, em Genebra.

Na sua volta, a sua equipe integrou-se com a equipe de Minsky e, juntos, elaboraram um projeto situado dentro das pesquisas em inteligência artificial e em ciências da educação baseadas na teoria de Jean Piaget sobre cognitivismo e sobre epistemologia genética. O resultado foi uma proposta de transformação na concepção do processo ensino-aprendizagem,

em que o Logo é algo para ser aprendido e não utilizado e no qual se desenvolvem hábitos de pensamento estruturados. Neste ambiente, é possível verificar como o usuário está organizando o seu pensamento, este projeto, como menciona (BOSSUET, 1985:43), “permitiu esclarecer em parte de como se desenvolvem os processos cognitivos”.

Dentro desta nova proposta, o uso do computador é visto como

uma ferramenta que irá propiciar ao aluno condições de explorar o seu potencial intelectual, desenvolvendo idéias nas mais diferentes áreas do conhecimento e realizando sucessivas ações, reflexões e abstrações, criando assim seus próprios modelos intelectuais (ALMEIDA, 2000:33).

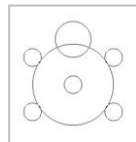
Desenvolvida nos anos sessenta, sob a inspiração e coordenação de Seymour Papert, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), a linguagem Logo teve sua utilização limitada, durante os anos sessenta e boa parte dos anos setenta, a ambientes de pesquisa em instituições universitárias. Naquela época, não havia ainda microcomputadores e as únicas implementações de Logo existentes eram destinadas a equipamentos de maior porte. Isso significava que, para uma criança usar Logo, ela tinha que sair de sua casa ou de sua escola e ir até o computador de uma das poucas universidades interessadas em pesquisar o impacto do computador sobre o processo de aprendizagem da criança.

O Logo, desde a sua criação, por volta de 1967, até 1976, ficou confinado em alguns laboratórios, principalmente no Massachusetts Institute of Technology (MIT) e em outros centros, como o Departamento de Inteligência Artificial da Universidade de Edimburgo e o Instituto de Educação da Universidade de Londres. Isso porque os microcomputadores ainda não existiam, e o interpretador Logo estava disponível somente para computadores de grande porte.

No ano de 1976, o Logo saiu do laboratório e passou a ser utilizado na escola. Isso aconteceu graças ao projeto *An Evaluative Study of Modern Tecnology in Education* (CORREIA, 2005:41). Com embasamento teórico deste artigo, foi utilizado o Logo na versão SLogo 3.0 (Super Logo), que é um programa gratuito produzido por George Mills e Brian Harvey da Universidade de Berkeley, que foi traduzido e adaptado para o português pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, por seu Núcleo de Informática na Educação (NIED).

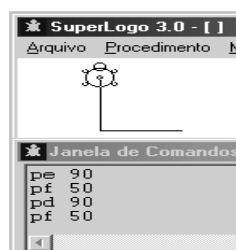
## **5. INTERAÇÃO COM O LOGO**

A interação com o ambiente Logo se faz por intermédio de um cursor em formato de tartaruga (ver figura 1), que obedece a alguns comandos simples, particularmente de deslocamento e de rotação. A maneira pela qual o usuário cria desenhos na tela é dando instruções à Tat (nome da tartaruga) para que ela ande na tela (para frente, para trás), para que vire (para a direita, para a esquerda), para que, ao andar, deixe, não deixe, ou apague traços, para que mude a cor de seu traço, para que pinte uma determinada área, etc. Outras instruções permitem que o usuário coloque um ou mais pontos na tela, de determinada cor, e em lugares específicos, sem, contudo, alterar a posição e a direção da Tartaruga, ou que desenhe linhas entre dois pontos determinados, ou que escreva na tela, ou, ainda, que apague a tela inteira, etc. Tudo isso pode ser feito com o vocabulário original da linguagem Logo.



**Figura 1:** A tartaruga.

Esse vocabulário (constituído pelos chamados termos primitivos, que constituem a base de todos os procedimentos. Esses comandos são para frente (pf), para direita (pd), para esquerda (pe), para trás (pt), entre outros, ver figura 2. Pode, porém, ser aumentado pelo próprio usuário, que, usando instruções que contêm os termos originais da linguagem, pode definir procedimentos mediante os quais são desenhadas na tela figuras geométricas, mesmo altamente complexas, como fractais, “ensinando”, assim, a Tartaruga a fazer coisas mais sofisticadas do que as que ela inicialmente consegue fazer. Os nomes desses procedimentos são incorporados ao vocabulário.



**Figura 2:** Comandos primitivos.

Para explicar o que acontece nessa interação com o computador, será usado o aspecto gráfico do Logo. Quando o aluno usa o Logo gráfico para resolver um problema, sua interação com o computador é mediada por procedimentos definidos pela linguagem Logo de programação. Essa interação é uma atividade que consiste de uma ação de programar o computador ou de “ensinar” a Tartaruga a como produzir um gráfico na tela. O

desenvolvimento dos procedimentos se inicia com uma idéia de como resolver o problema, ou seja, como produzir um determinado gráfico na tela. Essa idéia é passada para a Tartaruga na forma de uma seqüência de comandos do Logo. Essa atividade pode ser vista como o aluno agindo sobre o objeto “computador”.

Entretanto, essa ação implica a descrição da solução do problema pelos comandos/procedimentos do Logo. O computador, por sua vez, realiza a execução desses procedimentos. A Tartaruga age de acordo com cada comando, apresentando na tela um resultado na forma de um gráfico. O aluno olha para a figura que está sendo construída na tela e para o produto final e faz uma reflexão sobre essas informações.

## **6. ASPECTOS DA LINGUAGEM LOGO**

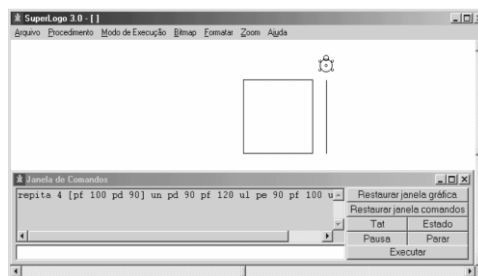
O ambiente do Logo prioriza uma ‘pedagogia de projetos’, em que as diversas áreas do conhecimento podem ser integradas nas resoluções de diferentes problemas, numa atitude cooperativa do grupo, facilitada pelo professor.

Outro aspecto do Logo é a possibilidade de ser utilizado como “software de autoria”, ou seja, permitindo a criação de outros softwares, a partir dele.

Resumidamente, os objetivos principais dos criadores da Linguagem Logo foi o ensino de formulação e resolução de problemas. Segundo Correia (2005:41), podem-se distinguir alguns aspectos da linguagem:

- Modularidade e extensibilidade: Logo pode ser estendido, permitindo a definição e inclusão de novos comandos.
- Natureza procedural: permite a aplicação de regras, condutas ou procedimentos, que levam a uma divisão de problemas, na sua parte constitutiva favorecendo ao exame de suas inter-relações.
- Constatação do erro: a correção de erros não surge como uma tarefa desagradável na linguagem Logo, o usuário aprende com os seus erros. O ambiente Logo é pensado para tornar possível e útil este aprendizado.
- Amigabilidade: Logo é uma linguagem de fácil aprendizado e uso.
- A recursividade: é o elemento fundamental na construção dos procedimentos entre as diversas técnicas desta linguagem.
- A simplicidade: esta linguagem é acessível aos participantes iniciantes ou aos participantes crianças ou adultos que, por razões diversas, não dominam a linguagem natural, facilitando assim a construção dos procedimentos.

- **Interatividade:** com a atividade de programação, apenas se estabelece um primeiro nível de interação e o fato de o sujeito criar suas próprias estruturas mentais, não elimina a interatividade com o grupo de trabalho, discutindo hipóteses, problemas e resolução dos mesmos. A incorporação de diferentes participantes, de diferentes situações de aprendizagem, multiplica e transforma, rápida e dinamicamente as interações, acabando por estabelecer uma rede de conhecimentos partilhados.
- **Flexibilidade:** Logo é útil tanto para usuários pré-escolares como para estudantes do ensino superior.
- **Capacidade:** Logo é uma linguagem de programação razoavelmente poderosa, possuindo ferramentas necessárias para criar programas com diversos graus de sofisticação.
- **Características gráficas:** embora, quando de sua criação, o Logo não contivesse características eminentemente gráficas, sentiu-se, à medida que a linguagem evoluiu, a necessidade de dotá-la de recursos gráficos para torná-la mais acessível e mais interessante para crianças. Todavia, esses recursos gráficos acabaram por tornar-se a parte mais conhecida da linguagem. Ver figura 3 a tela de trabalho do Logo.



**Figura 3:** Janela gráfica do SuperLogo 3.0.

## 7. ASPECTO PEDAGÓGICO DO LOGO

Segundo Correia (2005:34), o aspecto pedagógico do Logo está fundamentado no construtivismo piagetiano. Piaget mostrou que, desde os primeiros anos de vida, a criança já tem mecanismos de aprendizagem que ela desenvolve sem ter frequentado a escola. A criança aprende diversos conceitos matemáticos, por exemplo, a idéia de que em um copo alto e estreito pode ser colocada a mesma quantidade de líquido que existe em um copo mais largo e mais baixo. Essa idéia ela aprende utilizando copos de diferentes tamanhos e, com isso, desenvolve o conceito de volume sem ser explicitamente ensinada.

Assim, Piaget conclui que a criança desenvolve a sua capacidade intelectual interagindo com objetos do ambiente em que ela vive e utilizando o seu mecanismo de aprendizagem. Isto

acontece sem que seja explicitamente ensinada. É claro que outros conceitos também podem ser adquiridos pelo mesmo processo.

É justamente este aspecto do processo de aprendizagem que o Logo pretende resgatar: um ambiente de aprendizado em que o conhecimento não é transmitido para a criança, mas no qual ela mesma, interagindo com os objetos desse ambiente, possa desenvolver outros conceitos, por exemplo, os geométricos. Assim, do ponto de vista pedagógico, existem diversos aspectos na metodologia Logo que devem ser enfatizados. Primeiro, o controle do processo de aprendizagem está nas mãos do aprendiz e não nas mãos do professor. Isto porque a criança tem a chance de explorar o objeto “computador” da sua maneira e não de uma maneira já preestabelecida pelo professor. É a criança que propõe os problemas ou projetos a serem desenvolvidos por meio do Logo. Estes são projetos que a criança está interessada em resolver. É claro que o professor tem um papel importante a desempenhar. Por exemplo, propor mudanças no projeto para ajustá-lo ao nível da criança, fornecer novas informações, explorar e elaborar os conteúdos embutidos nas atividades, etc. E tudo isso sem destruir o interesse e a motivação do aprendiz. Segundo, propicia à criança a chance de aprender fazendo, ou seja, “ensinando a Tartaruga” a resolver um problema.

O fato de o aprendiz ter que expressar a resolução do problema segundo a linguagem de programação, faz com que o programa seja uma descrição formal e precise desta resolução; esse programa pode ser verificado pela sua execução; o resultado da execução permite ao aluno comparar as suas idéias originais com o produto do programa e assim, ele pode analisar suas idéias e os conceitos aplicados; finalmente, se existe algo errado, o aluno pode depurar o programa e identificar a origem do erro.

O Logo propicia ao aluno a possibilidade de aprender fazendo, ou seja, ensinando a tartaruga a resolver um problema, seguindo a linguagem de programação. O aluno pode ao ver o resultado da execução, comparar suas expectativas originais com o produto obtido, analisar suas idéias e os conceitos que usou. Se houver um erro, o aluno pode depurar o programa e identificar a origem do erro, usando o erro de modo produtivo, para entender melhor suas ações.

No Logo, o erro é visto como um importante fator de aprendizagem, pois possibilita ao aluno a compreensão do motivo pelo qual aconteceu o engano e a busca de soluções para o seu problema. Tem-se assim, a aprendizagem por descoberta.

Quando a criança erra algum conceito, o programa faz uma pergunta amigável, questionando o que ela realmente quer dizer, fazendo com que o aluno repense o que deseja, fazendo-o buscar uma nova resolução para o problema.

Aqui, o erro deixa de ser uma arma de punição e passa a ser uma situação que nos leva a entender melhor nossas ações e conceitualização. É assim que a criança aprende uma série de conceitos antes de entrar na escola. Ela é livre para explorar e os erros são usados para depurar os conceitos e não para se tornarem a arma do professor (CORREIA, 2005:35).

É importante ressaltar aqui que, no ambiente Logo, é a criança quem domina o computador, permitindo que desenvolva um trabalho interativo, utilizando uma forma de comunicação que se aproxima muito do modo como se estrutura seu pensamento, ou seja, a partir da identificação e da associação entre a criança e a tartaruga, é criada uma espécie de laço cognitivo; ensinando a tartaruga a pensar, a criança vai descobrindo a forma pela qual ela mesma pensa, ou seja, significa a construção do conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável, pois, à medida que a criança explora os comandos do Logo ela começa a ter idéias de projetos para serem desenvolvidos na tela. Ela pode propor fazer o desenho de uma casa, de um animal, do sol, etc. Neste instante a metodologia Logo de ensino-aprendizagem começa a se materializar.

## **8. INTERDISCIPLINARIDADE**

Segundo Fazenda (1994:45), a interdisciplinaridade é a atitude diante do conhecimento, que implica mudança de postura frente a questão do saber e da vida. Para o autor, a interdisciplinaridade se faz em parceria que propicia cooperação, trabalho, diálogo entre as pessoas, entre as disciplinas e entre outras formas de conhecimento. Para Berger (1972:13), a interdisciplinaridade é a interação entre duas ou mais disciplinas; abrange comunicação de idéias integração mútua de conceitos, metodologias, procedimentos epistemologias, terminologias etc.

No Logo, a interdisciplinaridade se dá por meio dos comandos para manipular palavras e listas (conjunto de palavras), com os quais é possível “ensinar” a tartaruga a produzir uma frase, criar histórias, integrar a parte gráfica com a manipulação de palavras para fazer animações, ou ainda explorar conceitos de Ciências, Física, Química e Biologia (VALENTE e VALENTE, 1988:25). Ver exemplo desta interação na figura 4.

É importante ressaltar algumas condições da interdisciplinaridade evidenciadas na literatura, que certamente servirão de aporte ou fundamentação teórica para esta pesquisa abordar esta questão no trabalho com o Logo. Estas condições são:

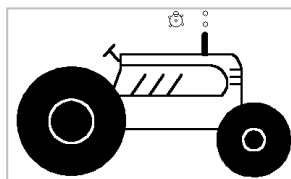
- O diálogo mantido no ambiente interdisciplinar deve ajudar a estabelecer a comunicação e a cooperação entre alunos e professores. Para Paulo Freire, o

diálogo começa quando o educador pergunta em torno “de quê” ele vai dialogar com seus alunos (FREIRE, 2004:12).

- Em um ambiente interdisciplinar a dúvida conduz à reflexão e esta à ação. Neste contexto, surge a busca de uma teoria que fundamente a prática, em um processo contínuo de indagação e insatisfação (FAZENDA, 1994:57.).
- A metodologia se faz necessária como um meio que nos possibilita atingir um determinado objetivo cognitivo (JAPIASSU, 1976:32). É preciso uma metodologia bem definida ao realizar um trabalho interdisciplinar. Só assim é possível iniciar a construção do conhecimento voltado para a inter-relação entre as disciplinas e os conteúdos destas, que por sua vez levará à inter-relação e conexão entre os conhecimentos de forma consciente.
- O trabalho interdisciplinar envolve um rigor científico, uma ordem. Isto deve implicar uma mudança de atitude do professor, que por sua vez refletirá na mudança de postura do aluno frente ao conhecimento (GARCIA, 1995:29).
- Os conceitos a serem trabalhados em um ambiente interdisciplinar devem ser apresentados de forma contextualizados para que os mesmos adquiram um significado e tenham um sentido, principalmente, para os alunos (GARCIA, 1995:32).

As condições citadas acima, a meu ver, contribuem para que a interdisciplinaridade seja algo mais do que a simples justaposição entre as disciplinas, que é o que via de regra a escola faz. O trabalho com o Logo gráfico, na escola no que tange ao uso, é sem dúvida uma forma prática que certamente, nos levará a observar estas condições.

Para que esta interdisciplinaridade se efetue, a sugestão é que, para os alunos cuja experiência com o Logo é restrita, podem ser inseridas no currículo atividades interativas sugeridas pelo professor; já para alunos que já tiveram experiência com o Logo, tarefas mais instigantes, que acarretem a escrita de procedimentos, certamente proporcionará valiosa mudança de ritmo da rotina das aulas.



**Figura 4:** Projeto de um trator.

## **9. O PROFESSOR NO AMBIENTE LOGO**

Para Correia (2005:35), em um ambiente Logo, o professor é orientar o trabalho deixando o processo de criação e os procedimentos utilizados à livre escolha de cada aluno. Sabendo que para cada problema podemos ter várias soluções o professor pode auxiliar os alunos a encontrarem soluções ou mesmo incentivar que eles próprios busquem as respostas. O papel do professor neste processo é o de facilitador, de mediador da aprendizagem, na qual tem como o centro o aluno e não mais o currículo ou a maneira como o professor transmite o conhecimento.

No Logo, o professor não concede as respostas das questões, mas, sim, coloca o aluno em um método de resolver não só essa questão, mas inúmeros outros problemas. O aluno inexperiente em programação pode precisar de uma ajuda para criar uma figura, o professor não deve basicamente ensiná-lo como fazer essa programação, mas, sim, ensinar um procedimento para que ele mesmo construa a sua figura.

Em Correia (2005:36), encontram-se destacadas as principais funções que este facilitador poderia desempenhar no ambiente Logo:

- Conhecer o aluno: quando o professor conhece a capacidade do aluno, a interação entre ambos passa a ser mais rica. Partindo da capacidade do aluno, o professor adapta o problema a resolver e determina o nível de explicitação que ele deve usar, podendo dividir o projeto em etapas. Conhecendo a Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD), segundo a qual o indivíduo realiza determinadas tarefas com a ajuda de outras pessoas, tendo em vista estimulá-la, o professor pode adaptar a complexidade de novos desafios, de novos problemas e melhorar o nível de diálogo com o aluno. É na interação com o aluno que o professor vai saber o que o aluno consegue fazer sozinho e onde ele precisa de ajuda.
- Incentivar diferentes níveis de descrição: a descrição do problema é meio caminho andado da solução. A descrição pode ser feita com o uso do computador; pode ser executada e a solução proposta verificada. Ainda, o professor deve incentivar diferentes níveis de descrição de solução de problemas.
- Trabalhar os diferentes níveis de reflexão: a empírica, pseudo-empírica e reflexiva são todas importantes no processo de aprendizagem com o Logo. Porém, dependendo do grau de profundidade, a abstração reflexiva é que irá mudar os esquemas mentais. Assim, quando o aluno é solicitado a explicar a solução de um problema a outros, este se vê estimulado a refletir, analisar e sintetizar sobre o trabalho. Isto também ocorre quando o aluno pode trabalhar coletivamente, confrontar diversos pontos de vista e refletir sobre o seu ponto de vista e compará-lo com os dos demais, ou mesmo quando é criada situação de conflito,

proporcionando ao aluno outra visão do problema, confrontando a situação atual com essa nova situação. Essas e outras situações o professor pode provocar, a fim de incentivar a reflexão dos alunos.

- Facilitar a depuração: a depuração permite ao aluno reformular suas idéias, seus esquemas mentais e aplicá-los ao problema em questão, com objetivo de verificar a efetividade dessas novas idéias.
- Utilizar e incentivar as relações sociais: no ambiente Logo, a comunidade pode funcionar como geradora de problemas contextuais para serem resolvidos. O colega ou um grupo de colegas podem servir como fonte de conhecimento, assumindo certas funções semelhante a do professor.
- Servir como modelo de aprendiz: O professor coloca-se na posição de aprendiz e pratica atitudes que ele incentiva em seus alunos. Uma prática interessante na postura do professor é a de tentar descrever e documentar por escrito o seu papel e a sua função no ambiente Logo, isto serve como ponto de partida para a reflexão e a depuração, serve para explicitar, comparar e confrontar com as idéias de outros profissionais. Ainda, incentiva o papel de formação continuada num processo de análise reflexiva da ação do professor.

Essas funções pressupõem uma mudança de atitude do professor, que deixa de ser o instrutor, o provedor do conhecimento e passa a ser o facilitador, o mediador de um processo que tem como centro o aluno, não mais o currículo ou a maneira como o professor “entrega” esse conhecimento. Isso na verdade, implica uma mudança de paradigma educacional, do instrucionismo para o construtivismo.

Finalizando, o papel do professor no ambiente Logo é o de facilitar ou mediar o processo de descrição, reflexão e depuração que o aluno realiza por intermédio do computador.

Uma das finalidades desta pesquisa era verificar em que proporção a linguagem Logo é utilizada nas escolas da cidade de Uberlândia. Um questionário foi distribuído a órgãos públicos controladores do sistema de ensino, no âmbito municipal e no Estadual, assim como a uma escola particular na cidade. Os resultados foram surpreendentes: o Logo não é utilizado em nenhuma escola, além de sequer ser conhecido. No âmbito municipal, foi informado que os educadores não conhecem o Logo e que o software utilizado é imposto pela administração. No sistema estadual, a resposta foi semelhante, o que também aconteceu na escola particular pesquisada. Esta constatação sugere que um trabalho de divulgação e de popularização do Logo é necessário na cidade e no Estado.

## 10. CONCLUSÃO

Segundo Valente (1996:27), quem aprende é sujeito do seu próprio pensar; na aprendizagem, é importante o processo e não apenas o resultado. Um ambiente de aprendizagem que utiliza a Linguagem Logo é um ambiente de colaboração em que o professor aprende enquanto ensina e dá oportunidades para que o aluno descubra enquanto aprende. É a mudança de paradigma.

Neste novo paradigma, o controle do processo está nas mãos do aprendiz e não na do professor. O Logo proporciona a oportunidade de aprender fazendo, resolvendo problemas, identificando o “erro” e corrigindo. A ênfase está na aprendizagem e na construção do conhecimento.

Uma aprendizagem na qual haja espaço para que se promova a construção do conhecimento. Conhecimento não como algo que se recebe, mas concebido como relação, ou produto da relação entre sujeito e seu conhecimento, em que esse sujeito descobre, atua e modifica, de maneira criativa, o conhecimento. Aprender construindo, um exemplo disso está no projeto ver figura 5, uma poesia feita usando recursos da linguagem Logo.

Com certeza, após toda essa abordagem a respeito do Logo, não há porque os professores deixarem de utilizar o Logo, desde que seja feito um trabalho e divulgação e de popularização da linguagem. O professor deve ser capaz de colocar esse processo pedagógico a serviço da sua própria formação e estar preparado para se sentir constantemente desafiado pelas novas situações que se apresentam, situações essas vivenciadas pelo Logo. Portanto, a inflexibilidade, a rigidez e a incapacidade de ser um eterno aprendiz são os verdadeiros inimigos do professor no ambiente Logo. “... o verdadeiro professor é aquele que sabe explorar, ..., as duas qualidades encontradas em todas as crianças: sua curiosidade e sua necessidade de tentar” (BOSSUET, 1985:43).

Tendo a oportunidade de vivenciar um ambiente tal de construção de conhecimento, os professores verão novas possibilidades de exercer de forma crítica, criativa e inovadora a sua prática pedagógica, através de uma visão construtivista. E o Logo é uma dessas possibilidades!

Dessa forma, a linguagem Logo pode contribuir para a construção do conhecimento e tentar provocar uma mudança no trabalho nas escolas. Uma mudança que enfatiza o processo de aprendizagem, por considerá-lo mais importante que o produto dessa aprendizagem.

A linguagem Logo, para mim, representou a alegria de descobrir o novo, novas possibilidades de tornar as aulas menos monótonas e mais interessantes. A linguagem proporcionou-me descobertas que desejei compartilhar com outros educadores e alunos. Tal o motivo deste artigo que se apresenta ao leitor.



Figura 5: Projeto de uma poesia.

### Referências:

ALMEIDA, Maria Elizabeth . **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2000.

BERGER, G. **Opinions and Facts in Interdisciplinary: problems of teaching and research in Universities**. Paris: OECD, 1972.

BOSSUET, Gérard. **O computador na escola: sistema Logo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

COLL, César. **Piaget, o construtivismo e a educação escolar: onde está o fio condutor?**. In: Substratum: Temas Fundamentais em Psicologia e Educação, v.1, n.1 (Cem Anos com Piaget). Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CORREIA, Luiz Henrique Andrade; SILVA, Alexandre José de Carvalho. **Computador Tutelado**. Lavras: UFLA/FAEP, 2005.

FAZENDA, I. **A Interdisciplinaridade: História Pesquisa, e Teoria**. Campinas: Papyrus, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 39. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra S/A., 2004.

GARCIA, M. F. **Ambiente Logo e Interdisciplinaridade: a concepção dos professores**. Tese (Mestrado em Educação). Campinas: Unicamp, 1995.

GOODYEAR, Peter. **Logo: introdução ao poder do ensino através da programação**. Tradução de Ricardo Reinprecht ; Dulce Madalena Von Pfuhl. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

MEDEIROS, Z. **“Informática na Educação: a linguagem logo”**. In: [http://www.escolanet.com.br/zulmira\\_02.asp](http://www.escolanet.com.br/zulmira_02.asp). Acesso em: mar. 2005.

NIED. Núcleo de Informática na Educação. Universidade Estadual de Campinas. In: <http://www.unicamp.br/nied>. Acessado em março de 2005.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman. Afira V. Ripper. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PRADO, Maria E. B. Brito; FREIRE, Fernanda M. P. **Da Repetição à Criação**: o professor no Ambiente Logo – Formação e Atuação. Campinas: NIED-Unicamp, 1996.

VALENTE, José Armando. **O professor no ambiente Logo**: formação e atuação. Campinas: NIED-Unicamp, 1996.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do computador na educação**. In: Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: NIED-Unicamp, 1993.

VALENTE, J. A.; Valente, A.B. **Logo**: conceitos, aplicações e projetos. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WERNER, Karla A. **Logo**: mudando a prática educativa do Professor. Disponível em: <<http://www.ntevr.hpg.ig.com.br/logo-mudandopratica.htm>> Acesso em: abr. 2005.

## ANEXO I

Projetos que ilustram este artigo.

**Figura 4:** Projeto de um trator.

aprenda trator :tamanho

;---autor: Mauricio dos Reis Brasão - ; escala de 2 a 9 - ex.: trator 3

;---roda traseira

tat mudecl 0 mudeel [0 0] ul

arco 360 15\*:tamanho mudecp 0 pinte mudecl 15 mudeel [3 3] arco 360 6\*:tamanho mudecp 0 pinte

;---roda dianteira

mudecl 0 pd 176.7 un pf :tamanho\*8 pe 90 un pf :tamanho\*50 ul arco 360 :tamanho\*10 mudecp 0 pinte mudecl 15 mudeel [3 3] arco 360 :tamanho\*3 mudecp 0 pinte mudecp 0 un pe 90 pf :tamanho\*3 pe 86.7 pf :tamanho\*3 mudecl 0 mudeel [2 3] ul

;retangulo :tamanho\*18 pf :tamanho\*36 pd 90 pf :tamanho\*10 pd 20 pf :tamanho\*7 pe 20 pf :tamanho\*4 pd 90 pf :tamanho\*31 pd 45 repita 5 [pf :tamanho pd 8]

;---motor frente – entradas pd 95 pf :tamanho\*3 pt :tamanho\*3 pe 90 pf :tamanho\*2 pd 90 pf :tamanho\*3 pt :tamanho\*3 pe 90 pf :tamanho\*2 pd 90 pf :tamanho\*3 pt :tamanho\*3 pe 90 pf :tamanho\*13

;---escape da fumaça un pt :tamanho\*21.5 pd 90 pf :tamanho\*10 pd 90 mudeel [9 9] ul pf :tamanho\*5

;--- fumaça un pf :tamanho\*3 mudeel [0 0] ul arco 360 :tamanho/1.5 un pf :tamanho\*3 ul arco 360 :tamanho/1.5

;---volante un pe 90 pf :tamanho\*23.8 pe 90 pf :tamanho\*13 pd 135 mudeel [3 3] ul pf :tamanho\*4 pd 89

pf :tamanho\*2 pt :tamanho\*4

;---contorno do motor un pd 76 pf :tamanho\*5.5 pe 30 ul pf :tamanho\*24 repita 12 [pf :tamanho pd 12] pd 36 pf :tamanho\*30

;--- traços dentro do motor pd 180 pf :tamanho\*5 pe 55 ul pf :tamanho\*7 pt :tamanho\*7 pd 55 un pf :tamanho\*5 pe 55 ul pf :tamanho\*7

pt :tamanho\*7 pd 55 un pf :tamanho\*5 pe 55 ul pf :tamanho\*7

;---tat para fora do desenho pe 40 un pf :tamanho\*15

fim

**Figura 5:** Projeto de uma poesia.

aprenda poesia

; autor: Mauricio dos Reis Brasão

; poesia criada numa versão a Caranguejo

; ex.: poesia

; a cada nova entrada a cor é mudada

tat un pf 180 pe 90 pf 100 pd 90 mudedefontejanelagráfica [courier 40] mudedecl sortnum 15 rotule  
[ A Tartaruga Tat ]

mudedefontejanelagráfica [courier 18] pd 90 pf 18 pe 90 pt 60 espere 50 rotule [Tat não é peixe,]  
pt 20 espere 50

rotule [Tartaruga ela é.] pt 20 espere 50 rotule [Tat só é peixe] pt 20 espere 50 rotule [Na  
vazante da maré.]

; 2º verso

pt 40 espere 50 rotule [Pra frente sessenta.] pt 20 espere 50 rotule [Pra direita noventa.] pt 20  
espere 50 rotule [Tat, Tat, Tat.] pt 20 espere 50 rotule [Tartaruga ela é.] pt 40 pd 90 pf 100  
espere 50 mudedefontejanelagráfica [courier 10]

rotule [Mauricio R. Brasão] pf 20 pd 90 pf 15 rotule [IED - 000000] pe 190 pf 210 pd 90 pf 50  
espere 100

carreguebitmap "a:\\tat.bmp dt

fim

