
Logo, *design* e inclusão escolar

Susie de Araujo Campos Alcoba

Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade (LEPED) - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Abstract. *The use of digital technologies can make possible open learning environments that promote the inclusion of learners in all its diversity. In this work, we offer, as an example, an experience that show how a heterogeneous group of learners have been benefited from the "design" approach of building draws with the computational Logo Language, specially, comparing this way of working to the more closed approach of solving problems. We believe that this discussion can offer important reflections which can be applied as a whole to the inclusive school practice.*

Resumo. *O uso de tecnologias digitais pode propiciar ambientes abertos de aprendizagem, que favorecem a inclusão dos aprendizes em toda a sua diversidade. Neste trabalho oferecemos, como exemplo, uma experiência que mostra como um grupo heterogêneo de escolares se beneficiou da abordagem de "design" para construir desenhos com a linguagem computacional Logo, comparando esse modo de trabalho à abordagem mais fechada de resolução de problemas. Acreditamos que esta discussão oferece pontos de reflexão importantes que se aplicam à prática escolar inclusiva como um todo.*

1. Introdução

A inclusão é um tema recente no meio educacional. Por sua novidade, é ainda mal compreendido, provoca ceticismo em inúmeros professores e torna-se alvo de acirrada polêmica. No Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade (LEPED), da Faculdade de Educação da Unicamp, procuramos desenvolver pesquisas que buscam aclarar o significado da inclusão e divulgar experiências que evidenciem sua exequibilidade, abordando também o papel que as inovações tecnológicas podem desempenhar em uma escola inclusiva.

Quando falamos em inclusão escolar, não estamos nos referindo apenas ao acolhimento, pelo ensino regular, de crianças que carregam um estereótipo de deficiência e que tradicionalmente seriam endereçadas ao ensino especial. A questão da inclusão também diz respeito à eliminação de processos de exclusão mais sutis, que freqüentam o dia-a-dia da escola e se evidenciam nas mais diversas situações de fracasso escolar. Eles se tornam evidentes em índices de repetência e evasão, e deixam marcas não tão visíveis, mas indeléveis na auto-estima de suas vítimas.

A forma como o ensino se organiza na maioria de nossas escolas, como um sistema fechado, está na base da exclusão cotidiana experimentada por um grande número de alunos, mesmo quando permanecem na escola.

Os sistemas fechados de ensino, como explica Wickens (1976) são aqueles que procuram manter um equilíbrio constante no interior do sistema. Para isso, todos os seus componentes organizacionais são previstos: objetivos, conteúdos, estratégias, atividades. Tudo é delimitado com antecedência e previsto de forma idêntica para todos

os alunos. As interações entre estes elementos, entre os acontecimentos em sala de aula e o contexto individual mais amplo, entre as pessoas do ambiente escolar, entre os estudantes e os recursos didáticos são reduzidas ao mínimo, uma vez que são previamente definidas pelos que controlam os programas. Do aluno, espera-se a resposta “certa” prevista para cada estímulo, reduzindo-se suas oportunidades de êxito a esta única resposta. O equilíbrio do sistema, então, só se mantém por meio de estratégias de recompensa e sanção.

Estas características são suficientes para constatar que este modelo de ensino trabalha com expectativas relativas ao desempenho médio dos alunos e que quanto mais homogêneo for o grupo melhor. Aqueles que não dão as respostas esperadas sofrem, então, a pressão excludente do sistema.

Para aqueles professores que só conhecem este modelo pedagógico, a descrença nas possibilidades de sucesso do projeto de inclusão de todas as crianças na escola regular é plenamente justificada. Estão certos em pensar que as crianças com dificuldades mais significativas ficariam abandonadas, e não se desenvolveriam em todo o seu potencial. Como lhes dar atenção diferenciada, em meio a tantas crianças, para que atinjam as metas esperadas? Pensam que precisariam encontrar meios para planejar tarefas sob medida para cada uma destas crianças, que deveriam usar estratégias específicas para adaptar o ensino a cada caso. Como arranjariam tempo para tanta coisa? Aham que necessitam de formação especial para dar conta de cada problema, e que não estão preparados para a tarefa. Ora, como seria possível especializar-se em todos os tipos de desvios da normalidade?

A impossibilidade que se verifica quando confrontamos as exigências do movimento inclusivo e um sistema fechado de ensino é a impossibilidade de planejar, prever de antemão e manter o controle do processo educacional dirigido ao que não é homogêneo. Teríamos que ter múltiplos currículos, estratégias, materiais... tudo na mesma classe. Que professor poderia administrar tal coisa?

Encontramos uma alternativa para estas dificuldades nas pedagogias inovadoras que romperam as amarras do modelo tradicional de ensino e constituíram sistemas abertos, caracterizados pela máxima interação entre seus elementos humanos, organizacionais, materiais e entre os acontecimentos da escola e as influências exteriores. Estas múltiplas trocas resultam em grande imprevisibilidade e provocam um desequilíbrio contínuo no sistema.

Os programas abertos de ensino são definidos pelo funcionamento humano, pelas diferenças individuais que os alunos manifestam, considerando suas necessidades, interesses, habilidades, estilos cognitivos, características étnicas e culturais. As contingências ganham, portanto, uma importância fundamental na vida escolar.

O sucesso dos alunos não é medido pelos produtos que apresenta. O que importa é haver evolução na capacidade funcional do educando e no nível de compreensão dos conhecimentos de que ele se ocupou. Não há mais lugar para a classificação dos comportamentos em certos e errados e para um sistema de recompensa e sanções.

Os sistemas abertos de ensino também eliminam as fronteiras entre as disciplinas, e rompem com a apresentação seqüencial, hierárquica e segmentada dos conteúdos. Espera-se que o aluno aplique seus conhecimentos de maneira cada vez mais complexa a uma gama cada vez mais ampla de situações. A relação entre as disciplinas

se estabelece pelas situações de trabalho que demandam uma síntese dos conhecimentos.

Na prática pedagógica, este novo modelo implica a organização de um ambiente rico em possibilidades, em que são propostas atividades abertas, abrangentes, às quais o aluno é que se adapta, de acordo com suas possibilidades e características. Os educandos são estimulados a explorar a situação até o limite em que conseguem chegar. Este é um sistema inclusivo, que acolhe a diferença. Como enfatiza Mantoan (2002), não cabe ao professor decidir qual a extensão e a profundidade dos conteúdos que os aprendizes devem construir, nem ele pode ter a pretensão de prever as dificuldades que alguns terão em realizar uma tarefa, para então tentar facilitar-lhes a atividade, pois só o aluno é capaz de regular o próprio processo de construção de conhecimentos.

Os equipamentos e materiais utilizados em sala de aula podem favorecer ou dificultar o encaminhamento pedagógico em direção a uma maior ou menor abertura organizacional. Mas o ambiente técnico cria apenas as condições que facilitam uma ou outra linha de ação, sem, contudo, determiná-la. São as pessoas que decidem o uso que farão dele [Lévy, 1993]. Podemos ter uma classe com suas carteiras ligadas umas às outras em fila, de modo a não permitir outra disposição, o que inibirá a interação entre os educandos. Mas se o professor desejar, pode afastá-las para um canto e sentar-se no chão com os alunos, estabelecendo uma dinâmica de troca entre eles. Ao contrário, o educador pode ter carteiras soltas e de forma trapezoidal, que facilitam o arranjo circular e o trabalho em equipe, mas nunca permitir qualquer interação entre os alunos.

Com os computadores, a questão do uso pode ser ainda mais ambivalente. Graças à imaterialidade dos bits, as máquinas digitais são muito flexíveis, permitindo o fechamento máximo ou grande abertura na atividade, dependendo do *software* escolhido para trabalhar. Além disso, um único *software* pode dar margem a usos bem diferentes.

É justamente este uso mais aberto e mais fechado de um ambiente computacional, mostrando como sua abordagem pode ser mais ou menos acolhedora ou inclusiva, que gostaríamos de discutir neste espaço, com base na pesquisa que realizamos com o uso do ambiente gráfico da linguagem computacional Logo [Campos, 2000].

2. Resolução de problemas X *Design*

O ambiente gráfico de Logo não oferece ferramentas já prontas para desenhar, presentes em outros programas gráficos, como o Paint, por exemplo. Para desenhar um simples quadrado, a criança tem que fazer uso de comandos que envolvem noções espaciais e matemáticas. Assim, precisará ordenar a uma pequena "tartaruga" (o cursor) que ande para frente um certo número de passos - digitando o comando **PF 100**, por exemplo - e ela fará um traço. A seguir, terá que pedir que gire para a esquerda ou para direita 90 graus - digitando **PE 90** ou **PD 90**. Deverá repetir este procedimento até que complete o quadrado. Qualquer que seja o procedimento escolhido, a criança pode ensinar um novo comando à tartaruga que deverá corresponder a todo este procedimento - **q** ou **qua**, por exemplo, para que todo o quadrado seja executado sob este comando apenas. Também há comandos para mudar o objeto da tartaruga de um lápis para uma borracha, para que ela apague ao invés de desenhar, ou para que ela caminhe sem desenhar ou apagar.

Há diversas maneiras de se construir um quadrado com Logo, o que dependerá das habilidades, do nível de compreensão e do estilo cognitivo de cada usuário.

Algumas crianças já compreendem que, se os lados do quadrado são iguais, elas têm que utilizar os mesmos números para cada um deles. Outras constroem o quadrado por tentativa e erro na escolha das medidas, guiando-se pelos resultados visualizados na tela do computador. Assim, percebemos que a arquitetura de Logo foi concebida para ser compatível com os sistemas abertos de ensino. Mesmo assim, ainda podemos propor aos aprendizes situações com diferentes graus de flexibilidade.

Chamaremos de “resolução de problemas” o tipo de atividade em que o problema é conhecido desde o início e admite apenas uma solução.

Neste caso, antes de começar a atividade com o Logo, a criança deve dispor de um desenho escolhido ou criado por ela fora do computador, e sua tarefa consiste em tentar reproduzi-lo na tela, utilizando a linguagem computacional Logo como ferramenta. Chegar à solução gráfica mais próxima possível do desenho selecionado é a meta perseguida, procurando o procedimento (seqüência de comandos) mais adequado para atingi-la. Esta abordagem, permite uma boa previsão do professor acerca dos conteúdos que serão tratados e maior controle do processo de aprendizagem. Podemos perceber aqui elementos que se identificam com os modelos fechados de ensino, a previsão e o controle, embora a arquitetura deste ambiente não permita um fechamento total da atividade, porque sempre existe uma certa diversidade de procedimentos para se chegar a um resultado satisfatório.

Outra situação possível é a que chamamos de *design*, em que a criança não precisa ter seu problema determinado desde o começo ou fixado definitivamente em nenhum momento do processo [Valente e Canhette, 1993].

No ambiente gráfico de Logo, trata-se de transferir para o computador o mesmo processo de criação gráfica que se estabelece com outros instrumentos mais usuais que a criança utiliza para desenhar, como lápis e papel. Ao criar um desenho diretamente no computador, a idéia pode ir se modificando dependendo dos resultados que a criança vai conseguindo, do maior ou menor sucesso em implementar a idéia que tinha em mente e das sugestões que brotam da configuração atual de seu trabalho.

2.1. Contextualizando o experimento

Durante três anos, desenvolvemos atividades no ambiente gráfico de Logo com crianças de uma escola regular e do Serviço Municipal de Educação Especial - Projeto (Re) Integrar, na cidade de Valinhos, SP. Elas tinham entre 8 e 13 anos de idade.

Diante da diversidade que encontramos entre as crianças - apáticas ou vivazes, curiosas ou com medo de experimentar, com deficiência mental ou apenas difíceis de serem controladas socialmente - vivenciamos um período de intensa experimentação, em busca de uma abordagem de trabalho no computador que contribuísse efetivamente para o desenvolvimento de todos esses alunos.

Nosso objetivo era conhecer as condutas adaptativas das crianças ao desenhar com Logo, especialmente na situação de *design*, comparando os resultados obtidos sob esta abordagem aos verificados nas situações de resolução de problemas.

2.2. Como atuamos com as crianças

Embora com o interesse voltado para a atividade de *design*, nesse estudo nos movemos entre os dois modos de trabalho mencionados acima, para que pudéssemos melhor confrontá-los e para respeitar os caminhos escolhidos pelas próprias crianças.

Buscamos oferecer um ambiente que favorecesse a criatividade. Para isso, as crianças tinham contato com o que as outras produziam e podiam desenvolver atividades fora do computador (como desenho, colagem com tiras de papel coloridas e figuras geométricas, criação de figuras com palitos de fósforo, etc.), não para servirem como um modelo a ser reproduzido, mas para suscitar idéias e perceber como formar seus desenhos com linhas e formas geométricas, a partir de materiais mais fáceis de manipular. Podiam ainda explorar seqüências de comandos ou programas já prontos, explorando possíveis modificações e combinações dos mesmos.

Procuramos manter a ênfase sobre o processo de desenhar e não sobre a atividade de programar. As crianças eram livres para escolher seu tema de trabalho, podiam partir de um modelo prévio ou não e podiam mudar de objetivo no decorrer da atividade.

2.3. O que aprendemos

De tudo o que observamos na situação de *design*, destacamos três pontos: a criança enfrenta e soluciona problemas mesmo quando pode evitá-los, ela interage com o ambiente gráfico de Logo, desenvolvendo idéias gráficas cada vez mais compatíveis com o novo suporte e mantém-se interessada neste tipo de atividade com mais facilidade do que em uma situação de resolução de problemas mais fechada.

Em primeiro lugar, na atividade de *design*, a criança não permanece todo o tempo numa atitude de *laissez-faire*, usando a linguagem Logo aleatoriamente. Embora esteja colocada em uma situação que lhe permite a mudança de direção e o não enfrentamento de determinados problemas, ela está constantemente com uma idéia em mente a ser implementada, um problema a ser resolvido. Este se atualiza no decorrer da atividade, à medida que seus interesses se movem de um objetivo para outro. A atividade de *design* se assemelha à atividade lúdica da criança, em que a criança quer e procura enfrentar desafios que sejam significativos para ela. E o faz sem medo de fracassar, pois não tem como meta o sucesso em atingir um objetivo predeterminado. [Wasserman, 1990]

Nesta situação, o facilitador que acompanha a criança pode manter um diálogo com ela, para descobrir o que pretende fazer em qualquer ponto do seu trabalho e escolher os melhores momentos para encorajá-la, colocar-lhe um desafio a mais, sem tirá-la, no entanto, do jogo criativo de desenhar em que está envolvida.

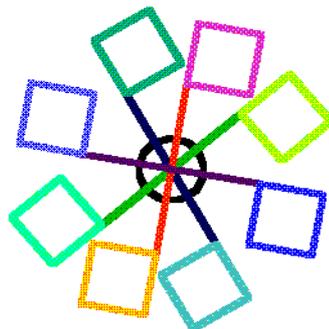


Figura 1 - Catavento – Feito por uma menina de 10 anos, não alfabetizada, com dificuldades para manter a atenção e excessivamente irrequieta em classe. Antes de começar este desenho, fez um esboço para explicar que queria distribuir alguns quadrados entre dois círculos, mas não se prendeu a ele. Já dispunha de um comando correspondente ao procedimento do quadrado e do círculo. Pelo seu perfil, surpreende que tenha se mantido por mais de uma hora no computador até completar o desenho, enfrentando espontaneamente, por tentativa e erro, o problema de encontrar os ângulos certos para conseguir fazer um trabalho simétrico e corrigindo os erros efetuados.

Outra questão importante é a dificuldade que a criança sente em transpor um desenho feito à mão para o ambiente computacional. Nesta situação de resolução de problemas, os resultados normalmente são pobres e freqüentemente a criança se frustra com o resultado ou não consegue prosseguir na execução do projeto. Mas, quando ela se concentra em criar seu desenho na tela do computador, interagindo com os resultados que obtém e aproveitando as sugestões que surgem dos recursos de Logo conhecidos por ela, seus desenhos ganham configurações inusitadas, qualidade estética e avanços no desenvolvimento de novas idéias e composições, compatíveis com a nova ferramenta.

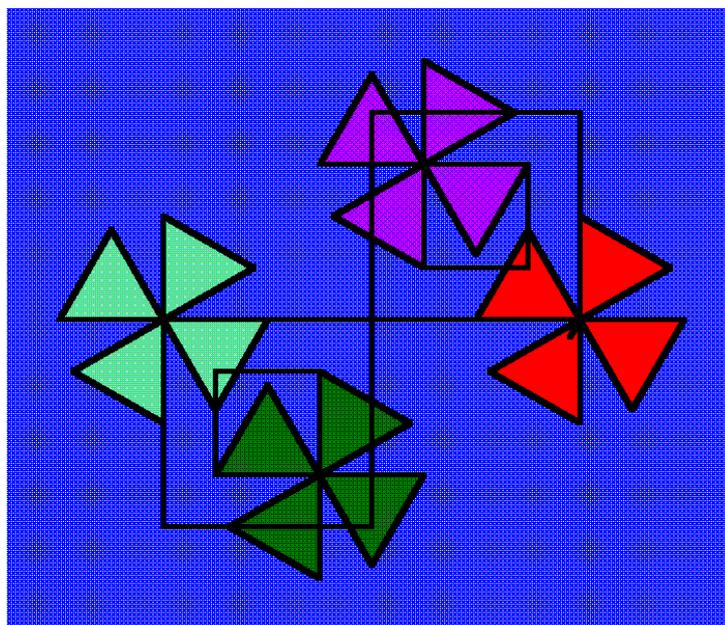


Figura 2. Este é um exemplo do desenvolvimento de configurações cada vez mais elaboradas a partir da exploração do próprio ambiente gráfico. O desenho foi desenvolvido por um menino de 12 anos, com dificuldades de aprendizagem. Aprendeu como fazer um triângulo e definiu o comando *tri* para ele. Depois de algumas explorações livres com este comando, descobriu como fazer uma figura semelhante a um trevo. Combinou-a com os programas de dois círculos, e conseguiu um “ventilador”. Continuou suas explorações, desta vez com dois quadrados. Rejeitou algumas tentativas e aprovou outras. Definiu um comando para o “trevo” para facilitar a exploração e em seguida para o módulo de dois quadrados com os dois trevos, que formam o desenho acima. E completou o desenho repetindo este último desenho em espelho, após algumas experiências cujo efeito foi rejeitado, sempre em busca do melhor resultado estético.

Também levamos em conta o aspecto afetivo envolvido nas abordagens consideradas, tendo em vista que é muito importante que o interesse da criança se sustente, pois é a força que mobiliza o sujeito para a ação construtora de novos conhecimentos. No início do desenvolvimento da criança, o interesse é ainda flutuante, mas evolui em direção à organização da vontade [Piaget, 1964]. Neste sentido, o ambiente de *design* é mais adequado às crianças mais jovens e em seus primeiros contatos com Logo, por que lhes permite mobilidade, segundo seus interesses e capacidades, permitindo que ela se enquadre na atividade sem ser inibida pelas dificuldades decorrentes da rigidez de uma linguagem de programação. No entanto, observamos que as crianças tendem a estabelecer progressivamente situações-problema cada vez mais elaboradas, com intencionalidade e planejamento da atividade cada vez maior.

Além disso, o ambiente de *design* valoriza o vínculo afetivo e cognitivo que as crianças já possuem com a atividade de desenhar como tal, e que ainda não estabeleceram com a atividade de programar. Constatamos que o envolvimento e a motivação da criança ficam mantidos com mais facilidade ao criar o seu desenho

livremente com a ferramenta Logo, do que quando concentra a sua atenção na linguagem computacional, com vistas a reproduzir um desenho na tela do computador.

Assim, o aprendiz enfrenta os desafios lógico-matemáticos que a linguagem computacional lhe impõe, de modo mais natural, como parte do jogo em que está envolvido e não como uma tarefa em si mesma. Para Papert (1994), idealizador da linguagem Logo, as noções matemáticas serão mais bem desenvolvidas na construção de algo concreto, sem que haja distinção entre as manipulações matemáticas e as manipulações do objeto em construção. No ambiente Logo, pensamos que a manutenção do processo natural de criação do desenho - que é sempre um processo de *design* - atende melhor a esta condição do que a transposição de um desenho já determinado *a priori*.

3. Considerações finais

Acreditamos que a situação de *design* na utilização da linguagem Logo é uma abordagem pedagógica rica, capaz de contemplar a criatividade, o intelecto e a afetividade da criança, não importando qual seja o seu estado atual de desenvolvimento.

As propostas desenvolvidas como um *design* no computador mostraram-se desafiantes e abertas o bastante para respeitar o estilo pessoal de cada um aprender, permitindo uma aproximação da linguagem computacional segundo as habilidades e níveis de competência de cada criança, sem expô-las ao fracasso. Tais atividades mantiveram o interesse dos mais diferentes escolares, dando a qualquer um deles o poder de construir algo que eles mesmos idealizaram, que lhes era significativo e que pôde ser admirado e partilhado com os amigos. A proposta era a mesma para todos e todos produziram desenhos, cada um à sua maneira, escolhendo os desafios que queriam e podiam enfrentar.

O *design*, aqui exposto como linha de ação em um ambiente computacional, pode ser generalizado para a prática cotidiana em sala de aula. Tal como o *designer* profissional faz em busca da forma final para um objeto que ele não sabe como deve ser *a priori*, mas que vai desenhando e modificando à medida que diferentes variáveis o exigem (materiais, custos, funcionalidade, estética, solicitações do fabricante, pesquisas, etc.), professores e alunos podem tornar-se *designers* quando a definição do problema, encontrar o objeto a ser “desenhado”, faz parte do problema.

O professor é um *designer* quando cria situações iniciais de trabalho abrangentes, aceitando e valorizando a maneira como os alunos respondem à proposta. Ele lança novos desafios locais conforme as tendências do aluno emergem. Transforma o erro em matéria prima para fazer alguma coisa diferente ou para abrir uma discussão e provocar a interação.

O aluno que trabalha como um *designer* tem controle sobre o seu processo de aprendizagem. Ele nunca é confrontado com um obstáculo irremediável que não pode ultrapassar, ele encontra sempre um outro caminho. Ele não tem que sentar-se à beira da estrada, para assistir os que têm mais resistência e habilidade ultrapassarem o terreno que lhe é particularmente difícil, enquanto ele não encontra mais forças e se vê obrigado a desistir do passeio. Ele permanece incluído na caminhada, pois as vias não são lineares, são reticulares. Há, por perto, sempre outras trilhas mais amigáveis para ele, que se cruzam com outras tantas, onde novos encontros são sempre possíveis em um

trabalho diversificado, transdisciplinar e multilingüístico, em que todos os alunos participam de um projeto comum.

Referências

- Campos, S. A. (2000) “O desenho e a linguagem computacional Logo: promovendo o desenvolvimento de processos criativos”. Campinas, SP: UNICAMP. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Mantoan, M. T. E. (2002) “Todas as crianças são bem-vindas à escola”. Educação Especial, Abordagem da Práxis Pedagógica. Venda Nova: n.4.
- Papert, S. (1994) “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Piaget, J. (1964) “Seis estudos de psicologia”. Rio de Janeiro, Forense-Universitária.
- Valente, J. A., Canhette, C. C. (1993) “LEGO-Logo: explorando o conceito de *design*”. In: Valente, J. A. (org.). Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas, SP: Gráfica Central da UNICAMP.
- Wasserman, S. (1990) “Brincadeiras sérias na escola primária”. Lisboa, Instituto Piaget.
- Wickens, D. (1976) “A teoria de Piaget: modelo de sistema aberto de ensino”. Trad. Carmem Scriptori de Souza e Orly Zucatto Mantovani de Assis. In: Schwebel, M., Raph, J. Piaget à l'école: libérer la pédagogie. Paris: Denoel/Gonthier, p. 161-178. (mimeo).