

MARIA HELENA DE MELO FLORES GUINLE

O COTIDIANO EDUCATIVO E O VÍNCULO INFANTIL
COM OS MÍDIA ELETRÔNICOS

*Este exemplar corresponde à redação final da
dissertação defendida por Maria Helene
de Melo Flores perante a Comissão de
Pulpedone em 29 de Fevereiro de 1988.*
Garanakants

Orientador: Prof. Dr. Laymert Garcia dos Santos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

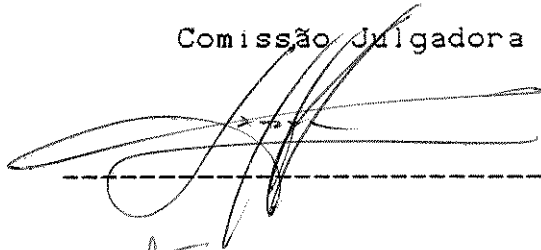
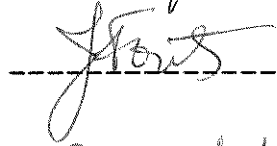
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1987

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
BIBLIOTECA CENTRAL

Dissertação apresentada como exigência
parcial para a obtenção do título de
Mestre em Educação (Ciências Sociais
Aplicadas à Educação) à Comissão Julgadora
da Universidade Estadual de Campinas sob a
orientação do Prof. Dr. Laymert Garcia dos
Santos.

Comissão Julgadora

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a solid horizontal line and a dashed horizontal line.A smaller handwritten signature in black ink, written over a solid horizontal line and a dashed horizontal line.A handwritten signature in black ink, written over a solid horizontal line and a dashed horizontal line.

Este trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, através de uma bolsa concedida no período de Agosto de 1984 a Agosto de 1986, e com o apoio da UNICAMP, através de uma Bolsa de Monitoria, durante o período de Fevereiro de 1987 a Fevereiro de 1988.

A meus pais.

A Sergio Joaquim Ruckert

RESUMO

O interesse pela máquina enquanto entidade que opera transformações, constitui o artifício utilizado por uma professora, para captar as linguagens criativas de seus alunos, e para introduzi-los a determinadas aquisições cognitivas.

O tema da transformação evoca-nos um personagem do universo mítico grego, Proteu, cuja capacidade de se metamorfosear nos animais, plantas e elementos, por sua vez remete-nos à versatilidade de funções própria do computador.

A metamorfose, e sua plasticidade em permanente movimento, opõe-se à máscara, cuja característica é a rigidez. Numa multidão de pessoas anônimas, os rostos indiferenciados são máscaras a serem decifradas; da mesma maneira, um conjunto de idéias novas nos desafia a seu desvendamento. Essa metáfora utilizada por S. Papert, criador da linguagem computacional Logo, expressa uma proposta de se romper as barreiras erguidas entre a Cultura e a Técnica.

A filosofia Logo se fez presente nesta investigação, tanto numa experiência de aprendizagem que não se utilizou do computador - na escola de 1º Grau Novo Horizonte - quanto numa outra experiência que fez uso desta ferramenta - na Associação Escola Graduada de São Paulo. Uma orientação conflitante com os princípios de Logo, foi exemplificada pela proposta do Colégio Objetivo Junior, que faz do computador exclusivamente um transmissor de conhecimentos.

O convívio com obstáculos em campo aberto, e o contato com estes em circuito fechado, no processo de aprendizado, confrontam-se, mostrando suas vantagens e desvantagens. Neste confronto, uma terceira via se configura: trata-se da proposta desenvolvida pelo Liceu Pasteur.

Os referidos estilos de apropriação do computador como ferramenta de aprendizagem, identificam-se com as teorias de autores que vão do contemporâneo S. Papert a J. J. Rousseau.

Baseando-me nas experiências relatadas e em suas afinidades teóricas, verifiquei a seguinte tendência: a progressiva consolidação dos computadores pessoais na Escola e nos ambientes domésticos, ocasionou uma ruptura no determinismo que separava a educação do adulto - marcada pela racionalidade - e a da criança - marcada pelo processo intuitivo. As crianças hoje já estão empregando a aquisição técnica de base intuitiva, no contato com a máquina abstrata computador.

Por fim, a perspectiva que orientou esta investigação, considera o computador, assim como o brincar, e a cultura, fenômenos transicionais, equilibradores entre os poderes da comunidade de pessoas, da comunidade das máquinas, e da comunidade das idéias fixadas pelas pessoas na máquina.

INDICE

- I - INTRODUÇÃO

- II - A REPRESENTAÇÃO INFANTIL DA MÁQUINA EM GERAL
Experiência da Escola Novo Horizonte
Universo mítico evocado por Elias Canetti e por Seymour Papert: Proteu

- III - A RELAÇÃO DAS CRIANÇAS COM COMPUTADORES E "GAMES"
 - 1- A REPRESENTAÇÃO DE LINGUAGENS AFINS AO COMPUTADOR
Experiência da Escola Novo Horizonte
 - 2- A RELAÇÃO DIRETA COM O COMPUTADOR E SUA LINGUAGEM
 - 2.1- A experiência com a linguagem Logo da Associação Escola Graduada de São Paulo
 - 2.2- Experiência com a Instrução Assistida por Computador: Colégio Objetivo Junior de Pinheiros
 - 2.3- Uma forma de "descoberta guiada" desenvolvida com Logo no Liceu Pasteur

- IV - AFINIDADES TEÓRICAS DAS EXPERIÊNCIAS DESCRITAS
 - 1- O "aprender brincando" na Escola Novo Horizonte
 - 2- O "aprender seriamente com a sensação de estar brincando" no Colégio Objetivo Junior.
 - 3- O "brincar e ir aprendendo" na Associação Escola Graduada

- V - APROPRIAÇÃO DAS AQUISIÇÕES TÉCNICAS: "A TÉCNICA APRENDIDA PELA CRIANÇA" E A "TÉCNICA PENSADA PELO ADULTO" SEGUNDO GILBERT SIMONDON
- VI - A MAQUINA ABSTRATA: CAMPO PARA SE EXERCITAR O JOGO ILIMITADO OU FERRAMENTA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ? CONCEPÇÕES DE JOSEPH WEIZENBAUM
- VII - OS "FENÔMENOS TRANSICIONAIS" UNIVERSO DO BRINCAR E DA CULTURA
- VIII- CONCLUSÃO
- IX - BIBLIOGRAFIA
- X - ANEXO: ENTREVISTA COM A PROFESSORA HELENA DE BIASE E ILUSTRAÇÕES

Desejo que meu graffiti sobre o papel trace seus contornos do mesmo modo com que a tartaruga Logo caminha desvendando traços fosforescentes na tela. Que meus códigos direcionem curvas, interrompam retas, extravazando molduras. Pontas de Lápis suspensas rastreando o ar. Brincadeira de esconder, em que as linhas fazem sucessivos mergulhos no escuro da "noite".

I - INTRODUÇÃO

Ao pretender analisar a relação de crianças entre seis e oito anos com o computador, optei por abordar também a representação que crianças dessa idade fazem da máquina. Seria uma maneira de inserir o vínculo infantil com as máquinas eletrônicas no universo mais amplo da relação do homem com as entidades transformadoras, corporificadas em ferramentas e instrumentos.

Sendo o computador a ferramenta que sintetiza de maneira mais integral uma face concreta e uma face abstrata manipuladora de símbolos, redobrou-se meu interesse em observar como as crianças experimentam seu controle sobre esse corpo e essa mente eletrônicos.

Mais interessante ainda pareceu-me a maneira como as expressões corporal, intelectual, e imaginária reproduzem essa apropriação, na ausência física do computador propriamente dito.

Como o imaginário infantil estaria dando conta do convívio com o computador - ferramenta de aprendizado - e com o jogo eletrônico - ferramenta de brincadeira motriz ?

Minhas indagações somaram-se às de uma professora da 2a. série primária de uma escola: a Escola Novo Horizonte. Nosso diálogo estimulou um trabalho de classe, realizado ao longo de um ano escolar inteiro. Através de relatos e desenhos, fiz uma verdadeira incursão ao "corpo" e à "cabeça" das máquinas transformadoras de quantidades, de palavras, de formas humanas e animais.

Considerarei esse exercício de representar máquinas e linguagens de máquinas, que descreverei com maiores detalhes, uma maneira de transpor as barreiras erguidas entre Cultura e Técnica, às quais se refere Seymour Papert em sua obra "Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas".

Como passo seguinte a essa abordagem do vínculo infantil com os computadores, escolhi opor a "presença" do computador vivenciada por meios indiretos, à sua concretude entre crianças que o manipulam efetivamente no cotidiano escolar.

A linguagem Logo ganhou destaque especial, na medida em que tem sido eleita como a mais adequada para a aprendizagem de se resolver problemas. A esse dado, soma-se o caráter geométrico e gráfico de Logo, que possibilita o encontro da "formalização Matemática" com a "Criatividade Artística"; o encontro de um raciocínio fortemente hierarquizado e estruturado com as explorações multidirecionais do desenho livre.

Não pretendi apresentar dados quantitativos que demonstrassem a eficácia de Logo como ferramenta de aprendizado. Inúmeras pesquisas foram feitas com o objetivo de avaliar o desempenho de Logo, em países onde sua implantação vem se dando sistematicamente. Optei por abordar Logo na sua dimensão de linguagem de acesso a nosso próprio conhecimento. Após observar crianças trabalhando com um modo simplificado de Logo, coloquei-me como aprendiz autodidata dessa linguagem.

Assim, os caminhos abertos pela livre exploração com Logo, introduziram-me a um modo de aprender no qual as crianças foram iniciadas a seu próprio estilo cognitivo em formação. E

posteriormente entrei em contato com minhas características de sujeito de um aprendizado totalmente novo.

Importantes também foram os estilos escolhidos pelos educadores para introduzir seus alunos aos computadores. Nessas maneiras de pôr as crianças em contato direto ou indireto com os computadores esteve presente um convívio com o universo lúdico, como parte do processo de aprendizagem. E transpareceram também afinidades teóricas com autores que vão desde o contemporâneo S. Papert, a W. Benjamin, e a J.J. Rousseau.

Entrelaçando as propostas correspondentes aos referidos estilos, pude observar o que cada um toma emprestado ao outro, e em que pontos divergem entre si.

No final do percurso descrito, poderemos perceber as tendências mais marcantes que se delineiam na apropriação dos processos mentais desencadeados pelo computador.

Importa antes de tudo ressaltar que os atributos específicos do computador impregnados na sociedade, extravazam sua mais direta instrumentalidade e penetram nos padrões de pensamento dos indivíduos.

Enquanto objeto técnico mais significativo da Revolução Microeletrônica, o computador apresentou-nos um desafio crucial, do qual fala S. Papert:

"O computador aumentou os riscos, tanto para nossa inação quanto para nossa ação. Para aqueles que gostariam de ver mudanças, o preço da inação será observar os aspectos menos desejáveis do status quo, exacerbados e até mesmo mais profundamente arraigados. Por outro lado, o fato de que haverá um período de

evolução rápida, produzirá um ponto de apoio para mudanças institucionais, que poderiam ter sido impossíveis num período mais estável".

I - A REPRESENTAÇÃO INFANTIL DA MÁQUINA EM GERAL

Experiência da Escola Novo Horizonte

Universo mítico evocado por Elias Canetti e por Seymour

Papert: Proteu

A apropriação do tema - máquina - na 2a. série da Escola Novo Horizonte, desenvolveu-se num contexto muito específico, que deve ser pormenorizado. Antes de tudo, a proposta do tema foi feita pela professora, tendo em vista catalizar um interesse fortemente arraigado nas crianças. Por esse caminho, abriram-se novas vias de acesso a certos aprendizados como por exemplo, as operações simples, a separação de sílabas, as relações de lateralidade.

O interesse pelas máquinas não foi, entretanto, aproveitado no sentido de um mero adestramento para as aquisições cognitivas. Ao contrário, constituiu-se num meio de captar a linguagem das crianças, através de suas expressões corporais, gráficas, verbais. Constituiu-se também num eixo, em torno do qual professora e alunos foram estabelecendo relações múltiplas, que pouco a pouco enriqueciam o conjunto de conhecimentos já existente.

Todas as atividades se desenrolaram em torno da transformação, atributo primordial das máquinas. A representação de seu funcionamento deu-se de várias maneiras.

A representação vivenciada corporalmente, partiu da criação de uma "máquina de dezenas": as crianças organizadas em filas paralelas, passavam, e registravam palitos representando dezenas. A representação gráfica variou conforme o tipo de máquina. Na "máquina de dezenas", ela consistiu na configuração espacial das crianças adicionando e registrando palitos -dezenas. A "máquina de transformar nomes de bichos" constituiu-se de desenhos contendo signos que indicavam movimentos, ruídos, e contendo os nomes híbridos de animais.

As "máquinas de sucata", por sua vez, foram planejadas através de desenhos com indicações de elementos como campainha, gravador, luzes, etc.

A representação verbal, consistiu em narrativas escritas, inspiradas nas atividades desenvolvidas anteriormente, e na leitura do livro "A Máquina Maluca"*. Essas narrativas referiram-se à máquina ora como invenção científica, ora como objeto achado por acaso, ou então, como objeto construído por um grupo de crianças.

No processo descrito, de concepção e execução de "máquinas", os primeiros engenhos inventados pelas crianças, tiveram como característica principal a transparência. Mostraram por dentro a circulação, a operação, em suma, seu funcionamento. Quando passou-se à execução de um objeto-máquina em três dimensões, o traço marcante tornou-se a quantidade de efeitos externos, como luzes piscando, fumaça de gelo seco. O funcionamento

*ROCHA, Ruth; ONO, Walter. A Máquina Maluca Ed. Cultrix

propriamente dito ficou sendo menos importante. E prevaleceu a realização do projeto imaginário de transformar pessoas em animais e vice-versa, assim como o de transportar pessoas no tempo.

A "máquina" enquanto meio de passagem de um estado humano a um estado animal, e deste, de volta para o humano, trouxe para o grupo de crianças uma vivência simbólica da metamorfose. Essa "máquina" nasceu processando somas e subtrações, separando e juntando sílabas. Tomou corpo numa caixa de madeira, envólucro das metamorfoses. Depois de vários usos, chegou a seu fim físico.

A "máquina" transformou-se, à semelhança de Proteu, o Deus da Mitologia Grega que podia se metamorfosear em todas as formas que desejasse, animais, minerais ou vegetais. Encarregado dos rebanhos de focas e outros animais marinhos, Proteu possuía o dom da profecia. Mas usava seu poder de se transformar para recusar informações aos mortais que lhe interrogavam. A *Odisseia* relata como Proteu virou leão, serpente, árvore, água para não prestar as informações pedidas por Menelau. Este, e seus companheiros prenderam Proteu firmemente até o Deus desistir das metamorfoses e dar-lhes as explicações desejadas.

Este episódio da *Odisseia* é evocado por Elias Canetti, em sua obra *Massa e Poder*, como uma metamorfose que serve à fuga, nas situações adversas. Mitos e contos de variadas origens são utilizados pelo autor para ilustrar o fenômeno da metamorfose e outros fenômenos afins, como a imitação e a simulação. Eles são analisados no campo das relações de poder entre os homens.

E. Canetti preocupa-se em distinguir "imitação" de "metamorfose". Na primeira, ressalta uma incapacidade de trazer para dentro de si, e modificar, aquilo que está sendo copiado. Na metamorfose, o autor salienta sua capacidade de "mímica que jamais se aquieta, que se encontra em movimentação constante"(2). Sobre este fundo móvel, delineia-se o personagem, estancando a "incessante fluidez" da metamorfose.

O personagem constitui uma das fases finais da metamorfose. Mas entre estas fases, a máscara se distingue por duas características particulares: sua rigidez, e sua constância. Existe uma nítida desproporção entre aquilo que a máscara acumula em seu interior, e o que apresenta em sua superfície frontal. Nesta, esboçam-se as linhas e volumes de uma expressão rígida; no interior, multiplicam-se os traços de infinitos estados expressivos.

Por trás de uma máscara poderão existir outras, e entre cada uma, nunca haverá transições graduais, mas ao contrário rupturas, saltos. O traço comum a todas "é uma separação: carregada de um conteúdo perigoso, que não deve ser conhecido, com o qual uma relação de familiaridade não é possível, ela se aproxima muito de onde estamos mas permanece, justamente nessa proximidade, nítidamente separada de nós"(1).

(1)CANETTI, Elias

Massa_e_poder

Ed. Universidade de Brasilia / Melhoramentos. São Paulo, 1986.
pg. 419.

Até aqui a minuciosa análise de E. Canetti sobre os fenômenos da metamorfose e da máscara, moveu-se no campo visual. Transpondo-a para o campo dos códigos sonoros, também vamos nos deparar com máscaras: "/.../ todo idioma inteiramente estranho é uma máscara acústica; assim que passamos a entendê-lo, converte-se num rosto decifrável, que logo depois se torna íntimo"(2).

Uma língua, enquanto sistema de códigos orais e escritos, propõe-nos o desvendamento de sua face, que está tão próxima, mas ao mesmo tempo isolada por sua máscara.

Proteu, capturado por Menelau e seus companheiros, isolava-se atrás de uma serpente, de uma árvore ou da água. Poderia refugiar-se eternamente em suas metamorfoses. Mas diante da insistência de seus perguntadores, retomou a forma original e passou as informações exigidas.

A capacidade do Deus Grego em transformar-se em animais, plantas, ou elementos que desejasse, motivou S. Papert a identificá-lo com o computador. No prefácio de seu livro "Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas" Papert diz: "/.../ Ele (o computador) é o Proteu das máquinas. Sua essência é sua universalidade, seu poder de simulação. Por poder assumir mi-

(2) CANETTI, Elias

Massa e poder

Ed. Universidade de Brasília / Melhoramentos. São Paulo, 1986.

pg. 419.

lhares de formas e servir a milhares de finalidades, pode atrair milhares de gostos..."(3).

Exatamente por poder assumir muitas formas, Proteu isolou-se dos perguntadores, e negou-lhes qualquer informação. O episódio da Odisséia, mostra-nos o lado multiforme de Proteu, identificável ao aspecto das múltiplas funções do computador. E revela-nos também como este processador e transmissor de informações que é o computador, pode nos bloquear toda e qualquer informação.

Com sua "mímica que jamais se aquieta", ou com suas máscaras "rígidas e constantes", o "Proteu das Máquinas" ergue e cede seu bloqueio alternadamente, àquele que o decifra.

S. Papert recorre a uma metáfora análoga à do desvendamento da máscara, para falar do processo da aprendizagem. "Vir a conhecer uma idéia" assemelha-se à maneira pela qual estabelecemos contato com uma pessoa. "/.../ Para mim, vir a conhecer um domínio do conhecimento ... é muito mais parecido com o que acontece numa nova comunidade de pessoas. Muitas vezes inicialmente nos sentimos submersos no conjunto desorientador de faces indiferenciadas. Só gradualmente as faces começam a ser diferenciadas./.../ De modo semelhante, quando entramos num domínio novo do conhecimento, encontramos inicialmente uma multidão de idéias

(3)PAPERT, Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986.

pg. 14

novas./.../"(4).

A diferenciação das "faces", passa por um desvendamento daquilo que tem de rígido e que nos afasta. Transpondo essa máscara que cobre as faces, poderemos estabelecer relações de diferenciação e escolha, com as pessoas, e analogamente, com as idéias.

As várias representações inspiradas nas máquinas e na transformação, desenvolvidas por uma professora e seus alunos na Escola Novo Horizonte, expressaram as relações implicadas nos domínios da Cultura e nos da Técnica. Relatar essa experiência é a maneira que considerei mais pertinente para introduzir a interação entre a comunidade das pessoas, a das máquinas, e a das idéias veiculadas pelas linguagens computacionais.

(4) PAPER, Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986.

pg. 167

II - A RELAÇÃO DAS CRIANÇAS COM COMPUTADORES E "GAMES"

1- A REPRESENTAÇÃO DE LINGUAGENS AFINS AO COMPUTADOR

Experiência da Escola Novo Horizonte

Paralelamente ao processo de conceber e construir um objeto-máquina em três dimensões, a professora e alunos na Escola Novo Horizonte também exploraram linguagens afins ao "game" e ao computador. Tal exploração, ao longo do ano escolar, se deu em várias direções. Entre estas, a utilização do jogo "Enciclopédia Eletrônica" expressou mais diretamente o que a professora veio a chamar "projeto entrando na cabeça da máquina". Essa utilização propiciou, além do empenho em acertar as perguntas propostas, uma investigação do mecanismo que programa as respostas.

Mas foi através da proposta de arrumar e distribuir as carteiras no espaço da sala, que se iniciaram incursões ao concreto e ao abstrato. Da relação de objetos tridimensionais - carteiras no espaço - passou-se à sua representação através de retângulos, a serem dispostos de maneiras diversas.

Esses retângulos, posteriormente, deixaram de representar crianças em suas carteiras, para se tornarem módulos de desenhos coletivos no chão da classe. A composição geométrica formada, passou do tamanho natural à miniatura, reproduzida em papel quadriculado. E o processo foi em seguida invertido, com a

elaboração de desenhos individuais no papel quadriculado, transpostos para o chão.

O papel quadriculado tornou-se, a partir desse momento, o suporte dos exercícios inspirados na configuração dos pontos numa tela de computador. Partiu-se de desenhos livres, em que os quadrados foram integrados como módulos. O passo seguinte foi a construção de caminhos, através de um código semelhante aos comandos elementares da Linguagem Logo: Para Frente, Para Trás, Para Direita, Para a Esquerda. Assim traçaram-se "caminhos livres com obstáculos", caminhos ditados, e a representação de um "game", cujo desafio era resolver problemas relacionados com a tabuada do cinco.

Um trabalho à parte foi feito com duas crianças que apresentavam maior dificuldade no aprendizado: a "pesquisa do game", que consistiu na criação de um caminho contendo obstáculos típicos de games. Essa pesquisa foi uma forma de avaliação da capacidade daquelas crianças em registrar o caminho através de um código.

O último exercício feito a partir do papel quadriculado simulou a delimitação da tela gráfica do computador; em seguida propôs, através de uma tabela de dupla entrada*, a localização de pontos na "tela".

* tabela de dupla entrada

ver pg. 27 no relato da Professora Helena de Biase

Em todo o percurso de passagens do concreto ao abstrato, acima descrito, chegou-se ao computador, através da familiarização com seus pontos ampliados: os quadrados do papel quadriculado.

2- A RELAÇÃO DIRETA COM O COMPUTADOR E SUA LINGUAGEM

2.1- A experiência com a linguagem Logo da Associação Escola Graduada de São Paulo

O contato dos alunos de 1a. e 2a. séries com micro-computadores na Associação Escola Graduada, iniciou-se com repetidas operações de acesso ao funcionamento da máquina, e da linguagem Logo. Passaram-se algumas sessões em que o código para chegar a Logo demandava uma atenção exclusiva. Em alguns casos, as dificuldades levavam à dispersão e ao desinteresse pelos equipamentos.

Gradativamente a ordem dos signos a serem digitados, foi memorizada pelas crianças. A "conversa" mal articulada no "idioma" Logo deu lugar a um diálogo mais fluente. A partir desse momento, foi possível privilegiar as teclas que comandam especificamente os traçados na tela, em todas as direções. Chegou-se ao Modo "Doodle"* , todo e qualquer rabisco estava permitido.

Mesmo nesse difícil percurso, dos primeiros botões repetidamente digitalizados até o ato de rabiscar e desenhar na

* Doodle: s. rabisco, desenho insignificante, garatuja, palavras rabiscadas; v. rabiscar.

Dicionário Escolar Inglês-Português / Português-Inglês

MEC-FENAME 1980.

tela, os momentos lúdicos estiveram presentes, propiciados sobretudo pelos movimentos do cursor ou da Tartaruga "sem rastro", e pelas frases referentes a erros, emitidas pelo computador.

A maneira de lidar com microcomputadores proposta pela Associação Escola Graduada, possibilitou uma interação criança-máquina que merece ser detalhada. O código para se chegar ao traço constituía uma ocultação que enquanto não fosse revelada, manteria uma máscara imóvel. Após memorizar o código e muito tatear, as crianças passaram a inscrever seus graffitis na tela, a tomar contato com a superfície por trás daquela máscara.

Essa espécie de iniciação ao computador tomado como máscara, remete-nos a um exercício descrito por W. Benjamin, inserido numa cartilha editada na Alemanha em 1931. O exercício pedia às crianças o seguinte: "copie esta História - "Are ime vez ime merevulhose getunhe. Aste getunhe podue feler" - mas para cada a coloque um e e vice versa; para cada i coloque um u e vice versa."(5). O desafio proposto implicava, nas palavras de W. Benjamin, um "desmascaramento". Ainda sobre este tema, o autor comenta: "Com isto uma velha controvérsia pedagógica é decidida sob nossos olhos: é permitido apresentar erros às crianças buscando assim alertá-las? Resposta: Sim, quando se exagera. Esse experiente confidente dos pequeninos, o exagero, é o mesmo que

(5) BENJAMIN, W.

Reflexões: A criança, o brinquedo, a educação

Summus Editorial São Paulo, 1984

pg. 113

expande sua poderosa mão protetora sobre tantas páginas desta cartilha"(6).

Relacionadas com esta temática levantada por Benjamin, encontramos dois aspectos lúdicos, verificados na experiência das crianças da Associação Escola Graduada: o diálogo com as frases referentes a erros, e o teste dos limites da máquina. Nada mais intrigante e curioso que uma ferramenta desconhecida indicar nossas falhas em manuseá-la, através de uma linguagem escrita. E além do mais, uma linguagem que expressa suas limitações: "não aprendi o que significa ...". Em lugar do professor falando "você tocou no botão errado", a criança tem diante de si uma cena muda que mostra suas incapacidades momentâneas; "suas", referindo-se tanto às dificuldades do computador, quanto às da criança, decorrentes da precária articulação do diálogo iniciado.

Interessante notar como Benjamin propõe que os adultos alertem as crianças para os erros, utilizando-se do exagero, "esse experiente confidente dos pequeninos". Na história que aparece com letras trocadas, "as letras" oferecem-se aos "disfarces carnavalescos", inspirando boas risadas, e convidando a que lhes sejam tiradas as máscaras. O contato com o erro exagerado, situação muito frequente configurada na tela do computador, instiga ao seu desvendamento: o que está por trás desse traço es-

(6) BENJAMIN, W.

Reflexões: A criança, o brinquedo, a educação

Summus Editorial São Paulo, 1984

pg. 113

quisito que surgiu no vídeo? Que coisa é essa, que foge ao meu controle?

Do mesmo universo pantomímico é a situação em que a criança digitaliza números cada vez maiores de "passos" para a Tartaruga percorrer. O pequeno sinal fosforescente riscando a tela freneticamente provoca risos e excitação. Mas na medida em que leva ao exagero compulsivo, a brincadeira esbarra no alarme: TARTARUGA FORA DOS LIMITES. O exercício do controle sobre a máquina foi de encontro à resistência absoluta. O sinal fosforescente chamado Tartaruga exige sua volta ao ponto de partida, o centro da tela.

Benjamin elogia uma cartilha por introduzir artifícios, como o de "fantasiar" as letras, que despertam uma cumplicidade da criança no ato do desmascaramento. Tais artifícios estão muito presentes na interação de crianças pequenas com o computador, e se constituem num termômetro do seu controle sobre objetos reais. Estão presentes, sobretudo na medida em que oferecem recursos de movimento, como o aparecer e desaparecer dos signos fosforescentes na tela.

Assim, os "disfarces carnavalescos", de que fala Benjamin, tornam-se mais excitantes na tela do computador, já que podem ser despídos aos pouquinhos, ou revestidos num abrir ou fechar de olhos. A descontinuidade da imagem digitalizada, e as relações geométricas introduzidas pela linguagem Logo, trazem situações inéditas, provenientes do movimento originado pelo "acender" e "apagar" dos pontos. Deste modo, "chamar" à tela uma figura inscrita na memória do computador, digitalizando-se seu nome;

apagar gradativamente partes da figura; superpor dois desenhos idênticos ou diferentes; esboçar um percurso sem deixar traços, são recursos atraentes, por seu caráter cênico e cinético. Essa descrição, por si só, mostra de que maneira as criações gráficas, que poderiam ser feitas no papel e outros suportes, ganham tanto fascínio na tela do computador.

As crianças operando a linguagem Logo, exercitam sua capacidade de direcionar o pequeno módulo chamado Tartaruga. Ao se sentirem capazes de obter um amplo repertório de grafismos a combinar uma certa quantidade de efeitos, elas estão realizando suas incursões no terreno do comando. W, Benjamin, comentando as cartilhas de Tom Seidmann Freud, salienta o fato de que a "autora, mesmo em relação aos números, faz valer desde o início o poder de comando, tão indispensável para o jogo infantil..."(7).

O controle dos signos que se "movem" na tela do computador, ou de um game, leva-nos a reflexões que remetem a inúmeras referências bibliográficas. A leitura de Alice no País das Maravilhas, por exemplo, apresenta-nos uma passagem bastante pertinente àquele tema. Trata-se da descrição do jogo de croquet.

"/.../ Alice pensou que jamais vira um jogo de croquet* tão bizarro em toda a sua vida: o campo era cheio de sa-

* grifo do tradutor

(7) BENJAMIN, W.

Reflexões: A criança, o brinquedo, a educação

Summus Editorial São Paulo, 1984

pg. 112

liências e estrias, as bolas eram ouriços vivos, os malhos eram flamingos também vivos e os soldados tinham de se dobrar com as mãos e os pés na terra, formando os arcos. A principal dificuldade de Alice, desde o início, foi manobrar seu flamingo; podia segurá-lo confortavelmente sob o braço, com os pés pendurados, mas em geral, exatamente quando conseguia esticar-lhe o pescoço para fazê-lo golpear o ouriço com a cabeça, o flamingo virava-se e olhava-a com ar tão perplexo que Alice estourava de rir; e quando o fazia baixar a cabeça e ia tentar de novo, era irritante ver que o ouriço tinha se desenroscado e já se arrastava lá adiante. Além disso, havia quase sempre uma saliência ou um buraco no caminho por onde pretendia passar o ouriço, e, como os soldados-arcos estavam sempre se levantando e mudando de lugar, Alice chegou logo à conclusão de que, de fato, o jogo era bastante difícil”(8).

O desafio proposto por este inusitado jogo de croc-ket, ultrapassa todas as expectativas a que um jogador está habituado. Lewis Carroll introduz-nos em um "país" povoado de situações, controláveis tão só no âmbito da aleatoriedade do imaginário, a qual também possui uma ordem própria. E. W. Benjamin refe-

(8) CARROLL; Lewis

As Aventuras de Alice no País das Maravilhas _____ Através do Espelho e o que Alice Encontrou Lá

Summus Editorial, São Paulo, 1980.

pg. 96

re-se a Alice, naquele contexto do exagero, já citado: ainda a propósito de histórias apresentadas às crianças, com erros caricaturais, diz "/.../ Sim, mas exagerado é também o Struwwel Peter, exagerado também Max e Moritz, exagerado também Gulliver. Exagerada é a solidão de Robinson Crusoe e aquilo que Alice vê no país das maravilhas - por que letras e algarismos não poderiam sustentar-se frente às crianças através de uma animação exagerada?..."(9) Mas voltando à partida de crocket: coloca-se à disposição do jogador bolas, malhos e arcos, vivos. Isso quer dizer: as peças e obstáculos movimentam-se a seu bel prazer, não obedecem a convenções de espaço e de tempo para se mexerem. A regra não é regra, o único limite que se impõe, consiste nas ameaças vociferadas pela Rainha: "Corta a cabeça dele! Corta a cabeça dela!"

Controlar peças e ferramentas em movimento arbitrário, eis o desafio proposto a Alice: exercitar o comando num campo em que os próprios meios do jogo são adversários que levam vantagem incondicional. As peças do jogo ludibriam seu manipulador, e o fazem abertamente, da maneira como o flamingo vira o rosto e encara Alice. Esses objetos usados pelos jogadores - bolas, malhos, arcos - enquanto seres vivos, não obedecem a seus manipuladores. Ferramentas, utensílios, "objetos transicionais",

(9) BENJAMIN, W.

Reflexões: A criança, o brinquedo, a educação

Summus Editorial São Paulo, 1984

pg. 113

aqui já não intermediam o contato dos indivíduos com a experiência do mundo exterior.

No extremo oposto à circunstância do jogo de croquet, deparamo-nos com uma situação que impõe o desafio de se movimentar signos, peças, estáticos. Trata-se da experiência que a professora da Escola Novo Horizonte chamou "pesquisa do game". Nesse caso, estaremos diante da relação indireta da criança com o game. Quero dizer, ela está se referenciando no contato que já teve com um video-game, o qual se acha fisicamente ausente naquele momento. Transcrevo aqui um trecho do relato da professora:

"...Minha proposta foi a seguinte: a partir da tabela de letras e números da Batalha Naval conhecida pela maioria das crianças, encontrar um ponto no espaço quadriculado delimitado. Fui constituindo com eles, através de perguntas, a idéia de criar um caminho que necessitaria ser registrado através de um código. ...Aqui vemos a tabela igual à da Batalha Naval; construimos esse jogo juntos, propus a eles que colorissem nessa área alguns caminhos, como se fosse um game. Meu segundo pedido foi que trabalhassem a idéia de entrada nesse caminho; usando a tabela de dupla entrada, tínhamos um exemplo: A1 - onde a letra e o algarismo se cruzam, começava o caminho. Depois pedi que o menino me mostrasse como saía desse labirinto. Quando me mostrou, perguntei-lhe se não era possível dizer isso de outra maneira. Quantos quadrados você andou? Para a direita ou esquerda, para cima ou para baixo? Fomos "engatinhando" sobre o papel, explorando a idéia de um comando. A dificuldade foi: eles usavam o fundo parado do desenho, como se vissem um game de verdade. Então, quando

eles iam me passar o caminho que foi feito, eles saltavam, iam e vinham com o lápis, como quem está vendo o movimento de um game. O difícil era eles marcarem cada passo desse trabalho."

A exigência que se impunha aqui era, então, encontrar uma maneira de expressar o movimento de signos estáticos. As crianças, na ausência da dinâmica do game concreto, mimetizaram os movimentos dos personagens com a mão e o lápis, e desenharam-nos em várias posições. Usaram de modo rudimentar e parcial uma técnica de animação (desenho em pranchas separadas, para cada posição do corpo do boneco, que posteriormente, ganhará movimento no filme). E apresentaram todas as "pranchas", simultaneamente, como uma tira de filme com seus fotogramas.

O desafio enfrentado na "pesquisa do game, nos leva a um dos núcleos desenvolvidos por S. Papert na linguagem Logo. Diz respeito ao que ele chama "a idéia da dicotomia verbalizável versus não verbalizável". No capítulo "Linguagens para computadores e para pessoas" de seu livro Mindstorms.... Papert abordará os "tipos de aprendizagem que muita gente acredita se consiga melhor "simplesmente fazendo-o". Sua proposta é mostrar-nos como "também para as crianças", "aprender uma destreza física tem muito em comum com a construção de uma teoria científica".

Preocupado em propiciar nos indivíduos "modos mais estruturados de falar e pensar sobre o aprendizado de destrezas", S. Papert relata-nos com simplicidade como os conceitos da Geometria Analítica surgiram no pensamento de Descartes. Ao observar a trajetória percorrida por uma mosca, "tão real como os círculos e elipses da geometria Euclidiana", Descartes captou a maneira mais

adequada de descrevê-la: reproduzir cada momento das posições da mosca, "indicando a que distância se encontrava das paredes." Papert prossegue detalhando esse processo descritivo, e conclui dizendo que "o poder de simbologia deu um passo adiante quando Descartes descobriu como usar uma simbologia algébrica para descrever o espaço, e uma linguagem espacial para descrever um fenômeno algébrico".(10)

Com essa pequena incursão à gênese da Geometria Analítica, vamos chegar a um dos recursos proporcionados pela linguagem Logo. Para traçar um círculo na tela do computador, vai-se buscar com a criança "um modo de descrever o processo de caminhar em círculo". Foi exatamente para viabilizar esse modo de descrever" tanto círculos como outras figuras, que a Tartaruga Logo foi concebida. Enquanto brinquedo de chão, deslocando-se no espaço tridimensional, e enquanto representação no plano bidimensional da tela, a Tartaruga constitui-se como ferramenta simbólica da apropriação da geometria.

Independente de implicações cognitivas mais profundas, presentes numa versão descontínua dos elementos da geometria, podemos repertoriar os vários caminhos pelos quais uma criança simboliza o movimento dos objetos no espaço. Nesse capí-

(10)PAPERT, Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986.

pg. 124

tulo, apresentaram-se dois percursos inversos de um mesmo processo. Num primeiro momento, as crianças operando a linguagem Logo nos microcomputadores procederam ao domínio_dos_signos_ "móveis" na_tela. Posteriormente, na situação dos meninos inventando um game, descrevendo seu funcionamento sobre o papel, o desafio se inverteu: foi preciso dominar a mímica das mãos, que impulsivamente tentavam descrever_os_signos_ "móveis" do game. Assistidas pela professora, as crianças começaram a decompor os bonecos dos video-games, em cada uma das suas posições. As crianças tiveram que deixar de ser_o_game, para representá-lo no papel. Na verdade, elas fizeram um pequeno "programa", análogo a uma das técnicas de desenho animado.

2.2- EXPERIÊNCIA COM A INSTRUÇÃO ASSISTIDA POR COMPUTADOR NO COLÉGIO OBJETIVO JUNIOR (REGISTRADA UNICAMENTE ATRAVÉS DE ENTREVISTA)

Na experiência do Colégio Objetivo Junior, um primeiro dado importante é o fato de que até a 8a. série as crianças aprendem a lidar com o computador para operar programas prontos. Não menos relevante é o uso prioritário da linguagem "Basic" e a utilização de Logo sómente a partir da 5a. série, e com o grupo de crianças que tiver demonstrado maior interesse pela criação de desenhos.

A descrição de alguns programas usados por crianças de seis, sete anos, pode servir como parâmetro para se conhecer a experiência em curso. O conteúdo essencialmente avaliativo desses programas, por exemplo, já nos indica uma margem de variação limitada no contato das crianças com o computador.

No primeiro programa que me foi apresentado, (para Pré 2 e para 1a. série) os elementos que constituem a imagem no monitor são: um trem em movimento; um homem que entra no trem; um sinal pedindo que seja indicado quantos homens entraram. A resposta - 1 - o trem se movimenta. A cada homem que entra além do primeiro, deve ser indicado o total de homens que se acham dentro do trem. Se a resposta estiver correta, as parcelas e a soma aparecem na tela, e o trem anda; se estiver errada, o trem não se mexe.

O tema desse programa condiciona o funcionamento da máquina-trem ao bom desempenho da adição e cola esses dois momentos ao próprio ato de digitalizar. Qualquer botão apertado, que não corresponda ao algarismo expressando a soma correta, imobilizará o trem. Temos uma interação da criança com o computador e sua linguagem, equivalente a um diálogo em que frases mínimas apenas se formam, e já esbarram num ponto. Em pouco tempo, as variações de frases tornam-se conhecidas, e podem ser repetidas automaticamente, dispensando pausas a cada ponto. O trem pode se encher de passageiros e fazer seu percurso indefinidamente.

O grande atrativo do programa descrito é o seu caráter de brinquedo pronto. Como um trenzinho armado sobre trilhos, em circuito fechado, o programa dá suas voltas: aperta-se o botão, entram bonecos no trem, estes, acrescentados aos que já estão dentro, somam x : certo - o trem anda; ou somam y : errado - o trem pára; aperta-se o botão novamente, etc., etc.

Temos em suma, um programa em que a interação criança-aprendizado, criança-máquina, se acha espelhada no seu próprio signo base: o trem. Se a adição é operada corretamente, o dedo tocará no botão adequado, e este bom funcionamento poderá ser refletido no trem andando.

Os módulos de lições, programados para 1a. série, seguem coerentemente a mesma orientação de aprendizado por computador. Os exercícios de tabuada, apresentados de maneiras diferentes, fornecem sempre índices de erros e acertos do aluno. Em alguns módulos de lições, a cada exercício, exige-se um desempenho de 100%, como condição para se passar à etapa posterior. Cada

módulo de lições assemelha-se a uma caixa que dá uma única passagem a outra caixa que, por sua vez, permite acesso a outro recipiente fechado, e assim por diante.

Os programas citados fazem parte de um tipo de trabalho mais individualizado, no qual cada três ou duas crianças se alternam, usando cada um dos computadores instalados na sala envidraçada.

O outro espaço destinado ao uso de computadores organiza-se de maneira bem diferente: o único microcomputador está acoplado a dois monitores suplementares. Estes se acham virados para uma espécie de anfiteatro pequeno. O uso do único computador faz-se por rodízio, e cada criança, operando-o, acha-se diante de uma platéia formada pelos colegas. O equipamento é a cores e permite o uso de recursos sonoros.

Um dos programas, feito para crianças do Pré conhecerem os números, funciona da seguinte maneira: a quantidade de toques no teclado produz na tela uma mesma quantidade de flechas lançadas contra uma parede, provocando ruídos característicos; assim mediante dois toques, duas flechas disparam e, em seguida, o algarismo 2 surge no vídeo.

A apreensão dos signos convencionais - números - se dá pelas n percussões do tato, refletindo-se num objeto disparado n vezes, provocando sons. Por último, aparece o símbolo do algarismo. O percurso dessa apresentação dos números resume-se num ato de tocar efetivo, que, simbólicamente, dispara a flecha e atinge o alvo; ações essas cujo marco simbólico é representado pelos algarismos.

O programa "Centopéia", feito para crianças de 1a. série, visa fixar a memorização da ordem das letras do alfabeto. Propicia que a cada acerto se construa no vídeo um pedaço do corpo de uma centopéia. Sua marca é pois, o incentivo ao acerto, pela apresentação do desenho como prêmio. O bom desempenho da memória será contemplado com uma festa para os olhos: a centopéia inteira.

"Jogo da Memória" reproduz exatamente o jogo que costuma ser jogado com cartas do baralho, apenas introduzindo aos pares de figuras uma correspondência com pares de letras.

Os programas desenvolvidos com um computador, na sala em forma de anfiteatro, introduzem algo novo: as crianças são chamadas a se alternarem como jogadores e como torcedores. No caso de programas para uma só criança, seu desempenho está em xeque diante do público. e quando se trata de jogos para dois, como o "Jogo da Memória", os dois jogadores dão conta de sua atuação perante suas respectivas torcidas.

A descrição dos ambientes de trabalho e dos programas utilizados no Colégio Objetivo Junior, traz algumas reflexões a serem feitas no próximo capítulo.

2.3. - UMA FORMA DE "DESCOBERTA GUIADA" DESENVOLVIDA NO LICEU PASTEUR.

A experiência descrita a seguir baseou-se no relato feito pelos orientadores do setor de informática do Liceu Pasteur, e numa rápida observação de algumas classes do Pré Primário e de 6a. e 7a. séries, utilizando os microcomputadores.

Se por um lado essa experiência não foi acompanhada sistematicamente, mereceu um destaque pelas particularidades que a distinguem das outras experiências descritas. O termo "descoberta guiada" provém de um artigo intitulado "Trouble in Logoland" editado em 1983 na revista "Teaching, Learning, Computing". A autora, Mary Cron, relata no artigo algumas entre várias pesquisas feitas nos Estados Unidos sobre o desempenho da linguagem Logo em escolas de 1º Grau.

Nos primeiros anos em que a linguagem Logo foi implantada no sistema escolar, muitos educadores norte-americanos acharam que "pondo uma criança, um computador, Logo e um professor bem treinado e criativo na mesma sala, "boas coisas aconteceriam". A necessidade de qualificar e quantificar o termo "boas coisas" abriu novas perspectivas para a avaliação do papel desempenhado por Logo. Ao mesmo tempo tornou-se evidente que o apoio de entidades financeiras para se desenvolver projetos com Logo só se realizaria mediante a certeza de que aquela linguagem constitui ferramenta de ensino eficaz.

Algumas perguntas como "Logo faz realmente as crianças resolverem seus problemas?" levaram a uma série de projetos de pesquisa. Esses projetos pretendiam testar Logo, e dar aos educadores fundamentos para introduzi-lo em maior escala.

O resultado dessas pesquisas trouxe muita polêmica entre Logófilos e céticos de Logo. Mary Cron colocou-se numa posição intermediária, propondo uma ruptura com a "síndrome do crente em Logo", e ao mesmo tempo a viabilização daquela poderosa ferramenta, no contexto da típica sala de aula.

Se concordarmos que "o valor de uma ferramenta aumenta com sua flexibilidade", e que a tecnologia computacional acrescenta novos dados à tradicional maneira de se resolver os problemas, podemos nos perguntar:

Como deverá um professor ensinar os novos desafios introduzidos pelo computador, num ambiente baseado na linguagem Logo? S. Papert responderia que o professor deve intervir o mínimo possível no desenvolvimento do problema; e que as raras situações que se prestam à intervenção coincidem com o aparecimento das idéias poderosas.

Os resultados de pesquisas sobre experiências desenvolvendo rigorosamente a orientação acima descrita, mostraram a seguinte realidade: a aprendizagem baseada na descoberta e a habilidade das crianças captarem as idéias poderosas tornaram-se conflitantes. As crianças, segundo aquele método, acabaram adotando um estilo de programas do tipo "hacking". Em vez de desenvolver cuidadosos planos para resolver um problema, elas regrediram para o ensaio e erro. Quando encontravam dificuldades, fre-

quentemente mudavam seus objetivos no meio do caminho, sem entender a natureza do obstáculo que lhes atrapalhava.

Enfim, as crianças podiam dirigir a tartaruga e escrever procedimentos simples usando o Modo Editor. Mas o verdadeiro problema surgia quando tinham que dar o próximo passo maior no campo das idéias poderosas, como por exemplo usar subprocedimentos para construir blocos.

A partir dessa e de outras avaliações das maneiras de se utilizar a ferramenta de aprendizagem Logo, Mary Cron concluiu que o ensino direto e a intervenção tornam-se necessários para se aprender a lidar com o próprio pensamento. O termo "descoberta guiada" resume pois o sentido de sua proposta.

A forma de apropriar-se da linguagem Logo acima descrita encontra afinidades na orientação escolhida pelo Liceu Pasteur. Essa orientação pautou-se pela maior adequação às condições de tempo e espaço próprias a uma grande escola.

No Jardim e no Pré Primário as crianças são introduzidas à lateralidade através dos jogos programados numa outra linguagem: a Turbo-Pascal. No labirinto, por exemplo, uma Tartaruga deve se orientar pelos corredores e passagens até chegar a uma fruta e "comê-la". Para direcionar a Tartaruga a criança digita teclas onde estão embutidos os comandos Para Frente, Para Trás, Para Esquerda, Para Direita.

Um outro jogo permite que a criança componha desenhos com quadrados, círculos, retângulos. Essas figuras são desenhadas mediante a digitalização de teclas cujas funções foram programadas de maneira a simplificar o Logo habitual.

Entre a 1a. e 5a séries não se usa Logo de maneira exploratória. Os programas, desenvolvidos em Logo visam fixar, pela memorização, regras gramaticais próprias da conjugação de verbos, da flexão de substantivos, etc., e matéria de Matemática, como por exemplo introdução à divisão.

Tais programas mostram a resposta exata a partir do 2º erro, e voltam ao lugar onde ele foi cometido.

O desenho livre pelo deslocamento da Tartaruga seguindo as coordenadas x y , é desenvolvido a partir da 6a. série, bem como o aprendizado de pequenos programas simples.

Na experiência do Liceu Pasteur o uso dos comandos de direção em Logo, não é considerado relevante para o trabalho sistemático na sala de aula. O Logo da livre exploração, e da formalização estruturada só tem lugar entre crianças de 10, 11 anos.

IV - AFINIDADES TEÓRICAS DAS EXPERIÊNCIAS DESCRITAS

-O "aprender brincando" na Escola Novo Horizonte

Durante o ano escolar de 1985, na 2a. série da Escola Novo Horizonte, a professora Helena de Biase desenvolveu uma sequência de atividades baseadas no interesse das crianças pelas máquinas em geral, e pelos computadores e video games em particular. O processo de trabalho vivenciado por professora e alunos, desdobrou-se em duas faces, que foram se interligando a cada passo; uma referiu-se à apropriação do tema máquina; e a outra consistiu na exploração das relações próprias a uma linguagem de game e de computador, por outros meios.

A experiência da Escola Novo Horizonte transcorreu sem a utilização efetiva de computadores e games, mas pautou-se pela conscientização de uma realidade que vem se afirmando cotidianamente: as crianças de seis-sete anos têm contato com os mídias eletrônicos, em ambientes e em intensidades variados. Essa postura pode ser confrontada às concepções do Professor Waldemar Seltzer em seu Manifesto Contra o Uso de Computadores no 1º Grau.

Ao admitir o intenso vínculo das crianças com games e computadores, e pautar sua ação por esse reconhecimento, a professora da Escola Novo Horizonte diverge de W. Seltzer, que pretende frear aquele vínculo. Mas por outro lado, converge para

as idéias Steinerianas de Seltzer, quando propicia a vivência da transformação em sua dimensão mágica, e quando incentiva as atividades de expressão artística.

A diferença entre o trabalho desenvolvido na Escola Novo Horizonte e as propostas de W. Seltzer reside no seguinte fato: no primeiro caso, são reconhecidas as tendências "animistas" (palavras de Seltzer), as capacidades de abstração, e a criatividade artística, das crianças. No percurso que fizeram, da "máquina de dezenas" à máquina construída com sucata, e aos desenhos sobre papel quadriculado, os alunos passaram pelos territórios do imaginário, do abstrato, do concreto, em múltiplas criações. Dentro do referencial proposto por Seltzer, que defende o respeito ao desenvolvimento "natural" da criança, como poderia transcórrer a experiência da Escola Novo Horizonte? Poder-se-ia ressaltar o caráter mágico das transformações operadas pela máquina, e trabalhar com várias formas de expressão. Mas as incursões à "cabeça da máquina" através dos exercícios de lateralidade inspirados na linguagem Logo, já estariam incorrendo em falha de motivação oportunista. E a referência ao game estaria definitivamente incluída no âmbito do incentivo a objetos de consumo nocivos à criança.

A exploração do interesse pelas máquinas eletrônicas como forma de motivar o aprendizado, por outro lado, remete-nos à importância atribuída por S. Papert aos elementos do cotidiano infantil, "carregados de poder matético". A esses "micro-mundos" recorrem as pessoas preocupadas em desencadear um processo de aprendizado, seja ele entre crianças ou entre indivíduos

das mais variadas faixas etárias. Assim, o ato de estimular um interesse já existente, constitui um dos eixos das propostas de S. Papert, também vivenciado pela professora Helena e seus alunos.

Ambas propostas, para se realizarem plenamente, encontram obstáculos na estrutura da Escola atual. Em seu livro *Mindstorms*, Papert reconhece este fato, e ensaia algumas conjeturas sobre a "Escola do Futuro". Independente dessas adversidades, podemos constatar através dos relatos de Papert, e das experiências aqui apresentadas, o quanto os micromundos do cotidiano infantil mobilizam uma busca de soluções, modulada conforme as características individuais de cada criança. Tanto na "máquina de dezenas", quanto na máquina de transformar nomes de animais, quanto nas explorações gráficas e verbais das crianças da Associação Escola Graduada, verificamos uma multiplicidade de caminhos que levam à aquisição de determinadas capacidades cognitivas. Observamos também a maneira como esse longo processo consolida a apropriação de tais capacidades.

Chegamos a um outro eixo das concepções defendidas por Papert: a importância do processo, no percurso do aprendizado. A qualidade desse processo, baseada numa busca multidirecional de soluções, esbarra em certos obstáculos presentes na estrutura atual da Escola. Estes dizem respeito ao tempo e dedicação exigidos para se atingir um equilíbrio entre o desenrolar do processo, e o arremate satisfatório do produto. Segundo Papert, "fazer malabarismos e escrever um ensaio parecem ter pouco em comum se temos em vista o produto. Mas os processos de aquisição de am-

bas destrezas têm muito em comum. Ao criar um ambiente intelectual no qual a ênfase está no processo, damos a oportunidade do diálogo a pessoas que têm habilidades e interesses distintos. Ao desenvolver linguagens expressivas para falar sobre o processo, ao fundir o velho conhecimento nessas novas linguagens, podemos ter a esperança de tornar transparentes as barreiras que separam as disciplinas. Nas escolas a matemática é matemática, e a história é história, e o malabarismo está fora do espectro intelectual. O tempo dirá se as escolas poderão adaptar-se."... O mais importante é entender a conversão do conhecimento em formas novas"(11). Atendo-nos à última parte das reflexões de Papert, uma tendência pode ser apontada: no âmbito das escolas de grande porte o processo de uma determinada aprendizagem transcorre pelos caminhos mais retilíneos, bem medidos, e circunscritos a cada disciplina.

O "APRENDER SÉRIAMENTE COM A SENSAÇÃO DE ESTAR BRINCANDO"- COLÉGIO OBJETIVO JUNIOR

É dentro deste contexto que podemos situar a experiência com computadores desenvolvida pelo Colégio Objetivo Junior. Os programas desenvolvidos anteriormente dão um testemunho

(11)PAPERT; Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986

de como, por meio do computador com seus atraentes recursos gráficos, chega-se a um certo tipo de eficácia na transmissão de conhecimentos. Para obtenção do produto bem acabado - adicionar e subtrair, por exemplo - utiliza-se uma linguagem com caixinhas fechadas bem ordenadas: quem passar para a segunda caixa pela porta errada, volta para a primeira e, assim sucessivamente. Na medida em que a criança interiorize o percurso pelas caixas, a missão da escola estará cumprida. E, além desse sucesso, a missão mostrará ao grande público o uso que fez de microcomputadores versáteis (embora estes tenham veiculado a linguagem pedagógica costumeira).

Resumindo as experiências aqui relatadas, deparamo-nos com posições bem particulares, no âmbito lúdico.

Na segunda série da Escola Novo Horizonte, notou-se que a ênfase dada ao "aprender brincando" no processo de aprendizado, remete às orientações seguidas por Papert e W. Benjamin. Esse modo de tornar o conhecimento apropriável pelas crianças, se por um lado realizou-se sob a direção da professora, por outro lado envolveu-a na vivência como um todo.

Na Associação Escola Graduada o trabalho com computadores, através do modo simplificado de "Logo", pautou-se por uma variante mais sutil do "aprender brincando". Eu diria que optou-se por brincar e ir aprendendo. O modo "Doodle" supõe em primeira instância uma ação de brincar. Essa apropriação da Geometria Logo foi dirigida pela professora, no caso da primeira série, e completamente livre na segunda série.

O Colégio Objetivo Júnior, por sua vez, posicionou-se na diretiva "aprender seriamente, com a sensação de estar brincando": As crianças, diante das telas dos microcomputadores fazem lições pré programadas onde um único erro exige que sejam todas refeitas; o programa detecta uma disfuncionalidade na sua execução por parte da criança, e aciona, o dispositivo corretivo: começar tudo de novo. Mesmo diante desse obstáculo somado à dificuldade intrínseca dos exercícios propostos, as crianças expressam a "sensação de estar brincando". Afinal, o programa é um jogo constituído por imagens atraentes, em "movimento".

A situação descrita nos remete às reflexões de Rousseau contidas no "Emílio" livro segundo: "não imagino nada, nem mesmo a cólera, cujo gosto, com um pouco de habilidade, não se possa insulfiar nas crianças, sem vaidade, sem emulação, sem inveja. Sua vivacidade, seu espírito de imitação bastam; principalmente sua alegria natural, instrumento de eficiência certa, de que nenhum preceptor se lembrou. Em todos os jogos em que estão persuadidas de que se trata apenas de jogo, elas sofrem sem se queixar, rindo mesmo, o que não sofreriam nunca de outro modo, sem derramar torrentes de lágrimas"(12).

Podemos identificar claramente o trabalho sério que dá a sensação de estar brincando, com os jogos que precisamos per

(12)ROUSSEAU, Jean Jaques

Emílio ou da Educação

Difusão Européia do Livro, São Paulo, 1973

Pg. 128

suadir de sua condição de jogos, referidos por Rousseau. A diferença da frase do preceptor no Emile está na radicalidade de sua constatação "elas sofrem sem se queixar, e mesmo rindo...".

O dispositivo acionado no programa, diante do erro, impondo o reinício da lição, por sua vez, diz respeito a uma das principais recomendações de Rousseau: "Fazei com que, enquanto se impressionar sómente com coisas sensíveis, todas as suas idéias se detenham nas sensações. Fazei com que de todas as maneiras ela só perceba em derredor o mundo físico; sem o que, podeis ter certeza de que não vos ouvirá"(13). O muro do "mundo físico", ao ser ressaltado pelo preceptor, resguarda-o de seus erros e reforça seu controle sobre uma criança que vai sendo adaptada ao ilusório molde do "natural".

A recomendação de Rousseau pode ser assim traduzida: prepare no "mundo físico" um amplo cenário, do qual constem provas de obstáculos aos sentidos da criança. Represente cenas bem ensaiadas, nas quais ela vai se deparar com os males que a natureza não lhe deu (".../ para a expor a alguns males da natureza, sereis o artesão daqueles que ela não lhe deu") (14).

(13)ROUSSEAU, J. J.

Emílio ou da Educação

Difusão Européia do Livro, São Paulo, 1973

Pg. 74

(14)ROUSSEAU, J. J.

op. cit.

Pg. 70

Uma outra questão mencionada com frequência por Rousseau no Emile, refere-se à "previdência". Segundo o autor a previdência "torna um ser agora miserável, na esperança bem ou mal fundada de torná-lo feliz um dia"(15). Embora reconhecendo essa crítica à previdência, notamos no decorrer do Emile que o procedimento artificioso do preceptor também é uma maneira de prever todas as suas ações, passo a passo.

Ao constatar que a "dependência das coisas", parte integrante da Natureza, não compromete a liberdade e não estimula o vício, enquanto a "dependência dos homens", parte integrante da sociedade, produz todos os vícios, Rousseau sela um compromisso com a "previdência": para contrapor-se a uma máquina de fazer vícios, é preciso criar uma máquina preventiva, através da educação, e uma máquina corretiva, pela "força superior das vontades particulares" - o contrato social.

O recurso à previdência marca a prática da professora da Escola Novo Horizonte. O trabalho desenvolvido em torno da máquina, estimulando o interesse vivo entre as crianças, visa em última instância prepará-las para lidar com máquinas reais, de maneira mais abrangente. A construção de vários tipos de máquina, e as incursões a seu corpo e sua cabeça, são artifícios usados no

(15)ROUSSEAU, Jean Jaques

Emílio ou da Educação

Difusão Européia do Livro, São Paulo, 1973

Pg. 61

sentido de antecipar algumas características do objeto físico máquina, de antecipar aspectos da relação homem-máquina. Enquanto o preceptor, no *Emile*, e o programa, no Colégio Objetivo Júnior, reforçam o choque com o "mundo físico" como maneira de adestrar a criança para o contato com os obstáculos, a proposta da professora da Escola Novo Horizonte busca a criação de condições internas para a criança se defrontar com o objetivo físico. Os programas do Colégio Objetivo Júnior interpõem-se entre a criança e a máquina numa relação de extração mútua. O programa de operações simples, por exemplo, extrai toda a capacidade cognitiva da criança específica ao tema. A criança por sua vez, não pode extrair mais do que um acesso retilíneo e ordenado, ao tema do programa.

Na última situação descrita, que espaço resta à relação lúdica com o aprendizado? Resta a necessidade de persuadir-se e persuadir aos outros que um trabalho sério como aquele constitui-se também num jogo.

Um outro aspecto fundamental do pensamento Rousseauiano, a dimensão temporal no processo educativo, terá repercussões nas idéias Steinerianas defendidas por W.Seltzer. Ao considerar o homem e a criança nas suas dimensões - "... é preciso considerar o homem no homem e a criança na criança..." - Rousseau vai se opor à busca prioritária do futuro, pois esta nos coloca fora de nós mesmos e não nos leva a lugar nenhum. "Ouço de longe os clamores dessa falsa sabedoria que nos bota incessantemente fora de nós, menospreza sempre o presente e que, visando sempre a um futuro que de nós se afasta na medida em que avançamos, à

força de nos transportar para onde não estamos, nos transporta para onde nunca estaremos"(16).

Nesta frase, fica patente como a condição para se manter o homem no homem, a criança na criança, reside em ater-se ao seu presente, pois assim, estarão arraigados na sua essência. Qualquer passo ensaiado para o futuro estará lançando-os fora de si mesmos. Assim é que Rousseau recomenda a "perda de tempo", perda essa que encerra um ganho: a possibilidade de "ordenar as paixões humanas segundo a constituição do homem".

A preocupação em barrar qualquer aprendizado "precoce" pode ser reconhecida nas concepções de W.Seltzer. Ele, como Rousseau, delimita rigidamente os períodos do desenvolvimento da criança: Seltzer segue a divisão em setênios proposta por R.Steiner. Cada estágio está marcado por uma característica predominante. De 0 a 7 anos destacam-se os "impulsos volitivos que se manifestam parcialmente em atividades motoras"; de 7 a 14 anos, o tom é dado pelo caráter "imaginativo, e não abstrato" do pensamento; e no terceiro setênio, "o jovem procura o mundo verdadeiro, aquele que podia ser expresso em conceitos". Estando mergulhada nas sensações, a "primeira idade" exigirá o cultivo dos sentidos, "as primeiras faculdades que se formam", e "as únicas que esquecemos, ou aquelas que mais negligenciamos". Rousseau, então irá decompor

(16)ROUSSEAU, Jean Jaques

Emílio ou da Educação

Difusão Européia do Livro, São Paulo, 1973

pg. 61

os cinco sentidos nos seus mais sutis atributos. Ao mesmo tempo vai sugerir uma série de jogos, nos quais será testada a capacidade da criança se apropriar adequadamente de cada sentido. O desenvolvimento prioritário de atividades artísticas no 1º setênio proposto por W. Seltzer, no entanto, afasta-se do "cultivo dos sentidos" recomendado por Rousseau, da seguinte maneira: Enquanto este pretende adestrar a criança ao bom "juízo dos sentidos", Seltzer vai propor uma intensa exploração do mundo das imagens. Tal processo será vivenciado tanto pelas alternativas de expressão oferecidas às crianças, como também pelo percurso às "imagens interiores" para toda e qualquer conceituação. Assim, quando fôr possível, leva-se a criança à observação dos fenômenos físicos. No caso disso ser inviável, faz-se uma narrativa contendo uma série de imagens que, por aproximação, trazem pouco a pouco o fenômeno à sua concretude.

Seguindo o caminho descrito, estaremos nos contrapondo aos "pensamentos puramente intelectuais - frios, sem cor e sem vida". A adjetivação proveniente do elemento sensorial é usada por Seltzer quando se refere a aprendizados que envolvem linguagens abstratas e formais. Assim "o computador vai impor à criança uma linguagem que lhe deve ser totalmente estranha, pois é uma linguagem formal, absolutamente morta, sem vida e sem colorido". Em outro momento, ao criticar a alfabetização precoce, W. Seltzer qualifica as letras de "símbolos abstratos, sem realidade, fantasia, vida ou arte".

Tomando tais afirmações pela insistência na identificação do abstrato ao morto, frio e incolor, podemos nos pergun-

tar: e se fizéssemos com as crianças, moderadas incursões no mundo abstrato, ao qual artificialmente daríamos vida e cor? Parece-me que o próprio Professor Seltzer admite essa possibilidade quando diz "mesmo a matemática deveria ser ensinada artisticamente, podendo-se apelar muito bem para a geometria e exemplos extraídos do dia a dia da criança"(17). No entanto, esse tipo de apelo é visto com maus olhos, no caso da tendência de Papert motivar as crianças através de recursos típicos dos brinquedos eletrônicos.

Se concordarmos que "o ambiente natural de Papert nada mais é do que o uso do fascínio da criança pelo brinquedo eletrônico"(18), devemos admitir, ao mesmo tempo, o seguinte: baseado num fascínio real pelo brinquedo eletrônico, Papert soube "apelar muito bem" para um elemento extraído do "dia a dia da criança". Logo, por que não se pode admitir a validade do artifício usado por Papert de dar vida e cor aos elementos abstratos da Matemática, remetendo-se a objetos que estão presentes no cotidiano infantil?

(18) SELTZER, W.

Manifesto Contra o Uso de Computadores no 1º grau

Mimeografado, São Paulo, 1984

Pg. 3

(19) SELTZER, W.

op. cit.

Pg. 12

Voltando à atribuição dada por Seltzer às letras, "símbolos abstratos, sem realidade, fantasia, vida ou arte", e reportando-nos às cartilhas comentadas por W. Benjamin, cujos exercícios retiravam as letras dessa condição amorfa, podemos perguntar: é válido recorrer a "fantasiar" as letras para que as crianças fiquem estimuladas a desvendarem-nas? W. Seltzer poderá admitir o apelo a esses artifícios, mas só na medida em que não pertençam ao universo dos objetos considerados nocivos ao desenvolvimento da criança, como entre outros, os jogos eletrônicos.

O "BRINCAR E IR APRENDENDO" NA ASSOCIAÇÃO ESCOLA GRADUADA

O recurso à motivação lúdica, na Associação Escola Graduada, foi assumido enquanto postura determinante para iniciar o contato das crianças com os computadores. A utilização do Modo simplificado de Logo reafirma a escolha desse caminho. Assim, após propiciar o acesso ao funcionamento do Modo "Doodle", está aberta às crianças a livre expressão pelo desenho. Num primeiro momento, a proposta apenas coloca à disposição o suporte vídeo e a ferramenta teclado, substituindo respectivamente, o papel e o lápis. Mas o computador e o Modo simplificado de Logo acrescentam um dado fundamental: a nomeação da figura, que se inscreve na memória. A partir daí, ao apagar-se essa figura, outras podem ser desenhadas e gravadas. Uma pequena coleção de imagens pode ser chamada à tela, cada qual separadamente, ou justapostas de maneira variada.

Em um ano de trabalho sem regularidade absoluta, a orientação seguida pela Associação Escola Graduada destacou-se das outras aqui comentadas. A abordagem lúdica se colocou em primeiro plano, pela própria utilização do Modo simplificado de Logo. A partir desse momento, não importava tanto se a proposta das professoras era mais livre ou mais dirigida. O aspecto relevante no caso, está na familiaridade das crianças com o computador.

Na experiência descrita, deparamo-nos com uma utilização do recurso lúdico direta e integral. A partir do interesse real das crianças pelos equipamentos eletrônicos, e pelo desenho, oferece-se a elas o contato regular com o computador e com a expressão gráfica, e, desta maneira, cria-se um preparo para o posterior uso mais consistente do computador, enquanto ferramenta de ensino propriamente dita.

A prioridade dada pela Associação Escola Graduada ao "rabiscar" na tela do computador, investe no contato exploratório com a Linguagem Logo, como uma etapa necessária ao aprendizado da resolução de problemas. Assim, na 1a. e 2a. séries são esgotadas as possibilidades do desenho livre, no ano seguinte passa-se à construção de figuras geométricas no Modo Editor: o rabiscar ganha complexidade no construir figuras, e desta maneira a capacidade de resolver problemas vai se consolidando.

A apropriação do computador acima descrita, leva-nos às reflexões de G. Simondon sobre os modos de aquisição técnica próprios da infância e próprios da idade adulta.

V - APROPRIAÇÃO DAS AQUISIÇÕES TÉCNICAS: A "TÉCNICA APRENDIDA PELA CRIANÇA" E A "TÉCNICA PENSADA PELO ADULTO".

O modo de interação com os objetos técnicos, transformou-se no tempo, não só em função do estado das técnicas, e da estrutura das sociedades, mas da idade dos indivíduos em processo de aprendizagem.

Em sua obra "Du Mode d'Existence des Objets Techniques", Gilbert Simondon, fala-nos de como a situação técnica de uma sociedade em determinada época vincula-se à maneira como ela transmite os processos operatórios de transformação da natureza a seus descendentes.

Nessa linha de raciocínio, o autor nos mostra que uma "técnica pouco racionalizada" exige o aprendizado precoce, exatamente porque a não racionalização é a marca do desenvolvimento humano na infância. O fato de um adulto formado nesse tipo de aprendizado manter uma "irracionalidade de base" não significa que ele desempenhe seu ofício num estado de dependência infantil, mas sim que ele tem uma relação com o conhecimento técnico "articulada desde a infância", e portanto baseada em processos intuitivos. As características dessa forma de aquisição técnica descrita, resumem-se num "poder de intuição e de convivência com o mundo"; num conhecimento mais operatório que intelectual, mais semelhante a uma capacidade que a um saber, secreto para os outros e para sua própria consciência; num "saber de participação

profunda, direta, que necessita uma simbiose original /.../ com um aspecto do mundo”(19).

Se por um lado tal formação técnica limitava-se por sua rigidez e por sua dificuldade em evoluir ao correr do tempo, distingue-se pela capacidade de transmitir suas aquisições intuitivas através das gerações.

O outro tipo de conhecimento técnico apontado pelo autor, aquele de ordem racional, teórica, científica e universal, foi inaugurado pelo Enciclopedismo Técnico, que atingiu sua expressão máxima na Enciclopédia de Diderot e d'Alembert. A importância dessa obra está no fato de ter divulgado amplamente, sob forma de livros ilustrados, o maior número de informações sobre os ofícios e técnicas vigentes até a época. Está também em ter reunido para sua elaboração pesquisadores que não se ligavam entre si por quaisquer comunidades políticas ou religiosas.

O aprendizado técnico proposto pela Enciclopédia destacou-se por ter empregado o cálculo, e ter buscado “resultados de experiência”. E tornou-se parte integrante da idade adulta, na medida em que exigiu uma autonomia, própria do sujeito adulto.

A distinção entre a educação do adulto e a educação da criança, no plano da tecnologia, se expressou em dois tipos de

(19)SIMONDON, Gilbert

Du Mode d'Existence des Objets Techniques

Aubier-Montaigne, Paris, 1969

pg. 89

educação que mantêm-se até nossos dias: a "Educação Enciclopédica Tecnológica" e a "Educação Tecnológica" propriamente dita.

A "Educação Enciclopédica Tecnológica" dirige-se ao indivíduo adulto e oferece-lhe a apropriação completa da dimensão temporal: do passado que se corporifica no conhecimento presente, e do futuro, que deve transcorrer de maneira contínua, através do progresso. Reúne todos os dispositivos técnicos, sob os critérios da "ordem da simultaneidade". Esse procedimento, no entanto, negligencia uma outra face da Universalidade: o "/.../" caráter temporal, sucessivo /.../ das descobertas que levaram ao estado atual".

A "Educação Tecnológica", por sua vez, carece da "ordem da simultaneidade". Ela tende a representar o saber através de uma "representação mítica" dos homens que encarnam o saber. Restringe o campo do saber "às opiniões dos grupos sociais... que só representam uma fração da vida numa época determinada".

Os dois tipos de Educação citados, poderiam equilibrar as faces simultânea e sucessiva da Universalidade, pela mediação do elemento técnico presente em ambos. Ele reúne aspectos de fácil acesso às crianças e pode proporcionar uma iniciação a um "Enciclopedismo Intuitivo". Para Gilbert Simondon, essa iniciação se daria através do contato com o "Objeto Técnico", que se distingue do "Objeto Científico pois "/.../" em vez de se situar inteiro no contexto de uma ciência particular, está no ponto de afluência de uma quantidade de dados e de efeitos científicos,

provindo dos mais variados campos /.../"(20).

O autor acredita que até o século XX era difícil encontrar no conjunto das técnicas, "operações verdadeiramente universais". E esse fator entravou o desempenho dos aspectos técnicos da educação, enquanto mediadores entre o enciclopedismo e a cultura transmitida à criança.

Hoje essa situação teria sido compensada com o desenvolvimento da teoria e das técnicas da informação, que cumpriram um papel mediador em vários níveis: entre as diversas técnicas, entre as diversas ciências, e entre as ciências e as técnicas. Finalmente estaria aberta uma via de aproximação entre o Enciclopedismo e a Educação Tecnológica, na qual se articulam as duas ordens da Universalidade, a simultânea e a sucessiva.

Admitindo que uma transformação de tal porte está se desenvolvendo atualmente, poderemos observar um de seus efeitos mais marcantes: rompeu-se o determinismo das etapas etárias que impunha uma separação entre a educação do adulto e a educação da criança. Essa ruptura, unida a um desenvolvimento acelerado das Técnicas de Informação, criou uma nova correlação de forças entre o universo da criança, "ser do sucessivo" e o do adulto, representante da "ordem do simultâneo".

Aos que defendem a extensão máxima dos períodos etários como garantia de um desenvolvimento "natural" do indiví-

(20)SIMONDON, Gilbert

Du Mode d'Existence des Objets Techniques

Aubier-Montaigne, Paris, 1969

pg. 109

duo, apresenta-se uma realidade irreversível: as crianças hoje, estão empregando a aquisição técnica de base intuitiva, no contato com a máquina abstrata computador. A aprendizagem de manipular o próprio pensamento, passa pelo tipo de aquisição intuitivo, no percurso até a aquisição de tipo racional. Ao aprender a conhecer suas capacidades cognitivas e dar forma a elas, a criança passa a se inserir nos dois tipos de aquisição técnica de que falamos.

O aprender a pensar proposto por Seymour Papert através da linguagem Logo identifica-se a alguns aspectos da "iniciação ao Enciclopedismo intuitivo" proposta por G. Simondon. Tal iniciação dá-se através do contato com o "Objeto Técnico" computador, que não se situa "inteiro no contexto de uma ciência particular", como o "objeto científico", mas está no ponto de afluência de variados campos.

A linguagem Logo veiculada por um computador propicia o encontro de vários campos do saber, devido a sua característica essencial - propor a auto-consciência do processo de aprendizado. Essa característica, de ordem Matética, soma-se a uma abordagem da Geometria, baseada nas geometrias diferenciais, provenientes da Física Newtoniana. Geometrias essas que consistem num formalismo adequado a descrever o movimento dos corpos no espaço.

A geometria da Tartaruga, enquanto um ramo da família de geometrias diferenciais, cria vínculos tanto com a experiência do movimento vivenciada por uma criança, quanto com as leis do movimento dos planetas ou das "mariposas voando em torno da chama de uma vela". Tais vínculos produzem um efeito "fundamentalmente afetivo ou relacional."

A exploração do movimento corporal da criança, e de uma réplica sua, nas duas dimensões da tela fazem uso de "um campo de conhecimento bem familiar à criança: a 'geometria do corpo' - um ponto de partida para o desenvolvimento de conexões com a geometria formal"(21).

O estreitamento das relações entre o movimento da criança e o dos outros corpos no espaço insere-se no âmbito da metáfora da "comunidade de pessoas", citada no capítulo II. Em meio a uma "multidão de idéias novas", num primeiro momento nos assustamos diante das idéias que regem o movimento dos planetas, por exemplo. Mas ao estabelecer conexões entre esse tipo de leis do movimento e o conjunto de leis que determinam nosso próprio movimento no espaço, tornamo-nos mais capazes de lidar com aquelas idéias novas.

A Geometria Logo nos apresenta a um agrupamento de idéias poderosas que constituem ferramentas muito úteis ao processo de conhecimento. Assim, a idéia de modularidade, permite ao sujeito do aprendizado "criar hierarquias de conhecimento". As maneiras de construir o quadrado e o triângulo propostas pela Geometria Logo, por exemplo, colocam uma série de problemas ligados

(21) PAPERT, Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986

pg. 81

à orientação e à posição da Tartaruga, que exigem uma cuidadosa organização por ordem de dificuldades. Segundo as palavras de Papert, o processo descrito consiste numa verdadeira "arte de subdividir dificuldades".

O sujeito do aprendizado vê-se diante de perguntas como: "esse problema pode ser subdividido em problemas mais simples?... pode ser relacionado a outro problema que já sei resolver?" e assim por diante.

A idéia de movimento dos corpos no espaço, relacionada ao movimento da Tartaruga num espaço bidimensional, sai da sua condição de estranheza e ganha sentido para o sujeito do aprendizado.

As idéias de modularidade e de organização hierárquica desdobram-se por sua vez numa ação preciosa para a resolução de problemas: o "debugging", que consiste em desatar os nós que bloqueiam o desenvolvimento de um problema. A prática do "debugging" implica um convívio com o erro, tendo em vista saná-lo. Assume o erro como parte do processo de aprendizado, ao invés de evitar o contato com ele. Não o evita, exatamente porque não pretende disputar mas sim conversar com.

A relação do sujeito da aprendizagem com o erro, expressou-se de várias formas, nas experiências descritas nos capítulos anteriores, e em suas afinidades teóricas. Mas em última instância, essas formas se agrupam em duas tendências: na primeira, se estabelece o contato com o erro num campo previamente delimitado, que impõe um caminho de mão única em circuito fechado. Esta tendência encontra-se presente nos programas usados para

Instrução Assistida por Computador. Na segunda tendência, o contato com o erro apresenta-se numa situação de campo aberto, levando à escolha de um caminho, entre vários. O erro também ocasiona voltas atrás e imobilidades momentâneas, mas estas não estão circunscritas a um sistema fechado. Esta tendência constitui o eixo de filosofias do aprendizado como a filosofia Logo.

Segundo S. Papert, a forma de aprender proposta pela "Matemática Escolar", faz com que o erro provoque o desejo de seu esquecimento. Enquanto a organização hierárquica intrínseca à linguagem Logo incentiva a desvendar e solucionar os vários tipos de erros. Não podemos esquecer no entanto, que tal incentivo também esbarra no escamoteamento do erro, como salienta Mary Cron (Capítulo III 2.3).

O ato de desatar os nós que impedem a resolução de um problema sem dúvida propicia um enriquecimento do processo de aprendizagem. Assemelha-se a uma conversa com o erro. Mas pode por outro lado tornar-se uma discussão competitiva, que se sobre põe à resolução final dos problemas, e que passa a ser um fim em si mesma.

A transformação da produtiva troca de idéias com o erro numa acirrada disputa suscita uma questão fundamental no âmbito da relação homem-computador, que será tratada a seguir.

VI - A MÁQUINA ABSTRATA: CAMPO PARA SE EXERCITAR O JOGO
ILIMITADO, OU FERRAMENTA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS?

O jogo propiciado pelo computador enquanto máquina abstrata expressou-se de maneiras variadas nas experiências aqui descritas. Mas em todas as situações, sempre esteve em pauta a interação criança-adulto, no contexto educacional.

De que modo, um adulto cuja ferramenta de trabalho é o computador, relaciona-se com aqueles jogos abstratos? Esta pergunta faz parte das preocupações de Joseph Weizenbaum, em seu livro Computer Power and Human Reason. A prática desenvolvida nos centros computacionais, ao longo dos últimos anos tem mostrado duas tendências na apropriação da máquina abstrata: elas são representadas pelos tipos de programadores chamados "compulsivo" e "profissional". E têm uma correspondência nas atitudes análogas dos jogadores de "jogos de azar".

Para compreender o dado patológico presente na "compulsão a programar", Weizenbaum ressalta que sua origem está na própria essência dos jogos abstratos.

Enquanto as máquinas corporificadas fisicamente têm a função de transdutores de energia ou transmissores de força, as máquinas abstratas são governadas por leis que nem sempre estão submetidas ao mundo real.

O desenho de um circuito de computador por exemplo, integra a máquina corporificada fisicamente, e portanto mantém uma explícita interação com o mundo. Por sua vez, um programa armazenado rodando num computador regula-se apenas pelos limites da imaginação humana.

Sendo o programador um criador de universos em que só ele impõe as leis, sua posição privilegiada tende à onipotência, e pode resultar no desvio já citado: a compulsão a programar.

Observando como age um "programador profissional" e um "programador compulsivo", notaremos estilos bem distintos: o profissional vê a programação como um meio para resolver determinado problema; o compulsivo se satisfaz não por ter solucionado um problema importante, mas por ter feito o computador curvar-se a seu desejo. Grande parte de seu tempo, o programador compulsivo passa detectando como os sistemas que construiu mudam de comportamento. Quando um "erro recalcitrante" mostra que algum desses sistemas foge a seu controle, ele vivencia uma grande excitação. Como se pode notar, nesse mundo inteiramente produzido por ele, não é seu conhecimento que está sendo posto à prova pelo computador, mas seu poder.

Embora seja um bom conhecedor de seu equipamento, e seja capaz de ensinar o uso e a manutenção de seus programas, o "programador compulsivo" não recorre a outras áreas do conhecimento fora das ciências da computação.

J. Weizenbaum refere-se ao tipo de habilidade descrito, como sendo "sem finalidade e sem corpo", conectada apenas com o instrumento no qual se exercita. Ela assemelha-se à ação de "cortar irregularmente, sem habilidade ou objetivo definido", expressa pela palavra inglesa "hacking". O sujeito dessa habilidade, o "hacker", deixa-se ser jogado pelo jogo que criou. Ele impõe uma interação com a máquina abstrata, que se fecha sobre si

mesma, e que é impermeável ao contato em outros campos do conhecimento.

A excitação diante do erro e a compulsão a repará-lo "ad infinitum" fazem parte do exercício do poder sobre os objetos técnicos, tanto quanto do exercício do poder sobre a sorte, nos jogos de azar. Sobre esse pano de fundo, o jogador profissional se opõe ao jogador compulsivo: enquanto o primeiro, pelos cálculos de probabilidade, procura garantir seus ganhos, o segundo, deixa-se envolver pela ação de jogar em si.

Os programadores e os jogadores compulsivos, em última instância, deixam-se reger pelo sentido de controlar um mundo mágico. Como a estrutura do sistema mágico de crenças baseia-se na circularidade, as dificuldades que surgirem à sua ação serão explicadas por referência a outras noções mágicas. Absorvidos por esse movimento circular fechado, os "hackers" do jogo abstrato, poderão consumir seu tempo na busca de ilimitados truques, e estarão cada vez mais se afastando do mundo que os rodeia.

Retomando a imagem do "jogo de croquet" descrito no Capítulo III, uma situação limite pode ser imaginada: se fosse dado a um "hacker" o desafio de jogar "croquet" no lugar de Alice, ele se lançaria com toda a esperteza de seus truques. Mas diante daquele jogo constituído de ferramentas móveis, totalmente arbitrarias, sua capacidade de "cortar irregularmente" esbarraria numa única opção: realizar a ordem vociferada pela Rainha - "corta a cabeça dele! Corta a cabeça dela!" Falhando seus truques, só lhe restaria a arbitrariedade total, que é a marca daquele jogo inusitado.

A descrição do "programador compulsivo" apresentada por J. Weizenbaum, mostrou-nos caricaturalmente uma forma de interação com o computador. Ela no entanto, sintetiza uma relação homem-máquina, insensível às múltiplas relações que os objetos técnicos mantêm entre si e com a cultura humana.

VII - OS "FENÔMENOS TRANSICIONAIS",
UNIVERSO DO BRINCAR E DA CULTURA

Os percursos do sujeito da aprendizagem mostraram-se até aqui em duas principais versões: o caminho de mão única em circuito fechado, que prioriza a obtenção do produto final em curto espaço de tempo; e a exploração de múltiplos caminhos em campo aberto, longo processo que poderá se concretizar num produto, cuja importância é menor que o trajeto anterior. Podemos considerar um terceiro percurso, que combinará os caminhos circulares fechados, com os caminhos em campo aberto.

A "arte de subdividir dificuldades" propiciada por Logo,, constitui uma troca de idéias entre o sujeito da aprendizagem e os obstáculos que se erguem no seu caminho. Essa arte ou "debugging", encontra-se no entanto, delimitada por tênues fronteiras da prática de "cortar irregularmente sem objetivo definido", o "hacking" descrito por Joseph Weizenbaum. O erro como estímulo à resolução de problemas está a um passo do erro enquanto contínuo da competição com a ferramenta de resolução de problemas.

O "programador compulsivo" apropria-se do processo de aprender a pensar, e ao invés de conectar-se com outras áreas do conhecimento, como propõe Papert, entrincheira-se nas ciências de computação. Esse indivíduo, que se excita diante de cada erro recalcitante dos programas criados por ele mesmo, fecha-se no circuito de seu processo cognitivo. Circunscreve-se à realidade

do recém nascido, em que o mundo interno e o mundo externo acham-se indiferenciados.

O objeto técnico computador que se constitui como ponto de afluência entre as diversas técnicas, entre as diversas ciências, e entre ambas, nas mãos do "hacker" torna-se ponto de chegada.

O "objeto transicional" de que nos fala Papert - entidade intermediária entre as crianças e seu poder sobre sua capacidade cognitiva - perde sua essência mediadora. E dá lugar a uma cápsula envolvendo o sujeito e objeto do aprendizado.

Os termos "objeto transicional" e "objeto transitório" são usados por S. Papert em passagens de destaque do livro "Mindstorms...". Referem-se àquelas entidades, vinculadas a estruturas cognitivas importantes, com as quais as crianças têm uma forte afinidade. Os pares de coisas seriam para Papert um material de aprendizagem "Piagetiano, de ocorrência natural", e a Geometria da Tartaruga Logo estaria no mesmo plano, com a diferença de ter sido deliberadamente inventada.

Mas além dos pares e Tartarugas, outro objeto transicional recebe especial atenção de S. Papert. Pertence desta vez ao mundo dos objetos concretos, e técnicos: trata-se das engrenagens de carro, que despertaram na sua infância a compreensão do sistema de equações. Foi o fascínio pela observação destes objetos ricos em potencial cognitivo, que levou-o a uma natural aproximação com a matemática.

Esse processo de aprendizagem intermediado pelo objeto transicional - pares, Tartarugas, engrenagens - delimita,

segundo Papert o terreno de sua abordagem epistemológica do de Piaget: "/.../ Ele (Piaget) praticamente só fala sobre os aspectos cognitivos da assimilação, sem levar em conta o componente afetivo. A assimilação de equações em termos de engrenagens é certamente uma maneira poderosa de fazer com que um conhecimento anterior seja relevante à compreensão de um novo assunto. Mas este esquema ainda faz mais. Estou certo de que tais assimilações fizeram com que a Matemática tivesse para mim um caráter afetivo que remonta às experiências com carros durante minha infância /.../"(22).

As engrenagens evocadas por Papert, aproximam-se dos "fenômenos transicionais" de que nos fala o psicólogo inglês D. W. Winnicott. Os "fenômenos transicionais" já haviam sido analisados numa obra antropológica - O_feticchismo_e_a_escolha_do_objeto_na_pequena_infância*. Mas D. W. Winnicott foi o responsável por uma sistematização dos fenômenos e objetos transicionais. A originalidade de suas descobertas constituiu-se da delimitação de um sutil espaço, próprio do brincar. Ele seria uma espécie de micocosmos do amplo território da cultura.

* WULFF, M: Citado por D.W. WINNICOTT em Jeu_et_Reality Ed Gallimard, Paris, 1978. Título original: Playing_and_Reality

(22)PAPERT, Seymour

Logo: Computadores_e_Educação

Ed. Brasiliense, São Paulo, 1986

pg. 12

Winnicott partiu da hipótese de um "espaço potencial" entre a criança e a mãe, que se opõe ao "mundo de dentro" e à "realidade existente ou do fora".

Num primeiro momento, bebê e objeto se confundem. No estágio posterior, "o objeto é repudiado, re-aceito e objetivamente percebido": a mãe se envolve no "movimento de vai-e-vem entre ser o que o bebê tem a capacidade de encontrar, e alternativamente, esperar ser encontrada". Essa vivência, à medida que se prolonga no tempo, traz à criança um estado de confiança propício a suas experiências de "controle mágico".

Consolidada a confiança na mãe, o bebê pode, num terceiro momento vivenciar a situação de "estar só em presença de alguém". No momento seguinte, a criança encontra-se apta a conviver com a área de brincadeira da mãe, a sua própria, e as idas e vindas na realidade interna e externa.

Além de situar o espaço e o tempo próprios do brincar, Winnicott integrou-os no universo da cultura. Para ele, "existe um desenvolvimento direto que vai dos fenômenos transicionais à brincadeira, desta à brincadeira partilhada, e daí às experiências culturais".

O fenômeno transicional do brincar, analisado por Winnicott baseia-se na preocupação em equilibrar as relações da criança com sua parte toda poderosa, e com os poderes do mundo exterior. O objeto transicional, da maneira como é tratado por Papert, constitui uma ponte entre os poderes matéticos da criança, e os que se encontram nos objetos externos; insere-se numa "epistemologia genética aplicada" que inclui o componente afetivo.

CONCLUSÃO

Pudemos observar no decorrer desta investigação que todos os processos de aprendizagem voltados para crianças na fase de iniciação à escrita e à leitura, utilizam recursos lúdicos. Aqueles que promovem esses processos de aprendizado - Escolas, preceptores, programadores, criadores de linguagens computacionais - escolhem seus artifícios e ferramentas combinando-os entre si.

O computador enquanto objeto do fascínio infantil, constituiu artifício para a apropriação de n aprendizados, de várias maneiras. Quando não compareceu fisicamente, fêz-se representar parcialmente pelo papel quadriculado; em outra circunstância serviu de "jogo" para memorização de conhecimentos; tornou-se também tela de desenho com recursos cinéticos; ofereceu enfim, muitas ou mínimas possibilidades das crianças expressarem suas linguagens criativas.

O computador enquanto ferramenta de aprendizagem foi utilizado de maneiras divergentes, mas que no entanto chegam a se identificar em alguns aspectos, sob determinadas condições. Podemos concordar que o adestramento cognitivo pelo percurso circular de mão única, como opção exclusiva, fecha-se para o universo do brincar e da cultura. Concordamos também que o processo de descoberta pela exploração cognitiva em campo aberto, conecta o sujeito da aprendizagem com diversos ramos do conhecimento. Mas nosso ponto de vista torna-se estreito, se não percebermos que as

capacidades de "subdividir dificuldades" e de "conversar com o erro", na exploração em campo aberto, estão muito próximas de se tornarem respectivamente uma "multiplicação de dificuldades" e uma "discussão competitiva com o erro". Nossa percepção estará limitada se não nos dermos conta de que o "aprender a pensar" seguindo este desvio, também isola-se das múltiplas relações que os objetos técnicos mantêm entre si e com a cultura humana.

Caminhos tão opostos como os que foram descritos, desembocam em momentos e intensidades diferentes, em esferas fechadas. Nesse espaço encapsulado, os movimentos que não compõe sua própria vibração passam despercebidos; os movimentos que se conectam com os outros movimentos, são ignorados.

No presente texto, esse cérebro de funcionamento descontínuo binário, o computador, assumiu a plasticidade de um "Proteu das Máquinas". Seu mecanismo digital e suas potencialidades analógicas, tiveram a conversa de uma máscara com um rosto.

Enfim, a rede de relações que aqui se trançou, identifica-se a uma passagem dos diálogos do epistemólogo Gregory Bateson com sua filha - "Acerca de jogos e de se ser sério".

Diz o pai:

"Então parece-me que me compete tornar claro ao que é que eu chamo a idéia do jogo. Eu sei que falo sério - seja o que for que isso queira dizer - a respeito das coisas que falamos. Falamos de idéias. E sei que brinco com as idéias para as perceber e para as encaixar umas nas outras. É uma brincadeira no mesmo sentido da brincadeira duma criança com construção de blocos. É uma criança a brincar com construções de blocos olha muito a sério para a sua brincadeira.

FILHA: Mas é um jogo, pai? Brincas contra mim?

PAI : Não, penso nisso como uma brincadeira de nós os dois ... contra os blocos de construção, as idéias. As vezes competindo um pouco, mas competindo para ver quem é que consegue encaixar a próxima idéia no lugar certo. E às vezes atacamos o bocado já construído do outro, ou tento defender as minhas idéias já construídas das tuas críticas. Mas por fim, estamos sempre a trabalhar juntos par construir o edifício das idéias de tal maneira que se mantenha de pé.

FILHA: Pai, as nossas conversas têm regras? A diferença entre jogar e brincar é que um jogo tem regras.

PAI : Sim, deixa-me pensar nisso. Acho que temos uma espécie de regras ... e julgo que uma criança a brincar com blocos também tem regras. Os próprios blocos constituem uma espécie de regras. Manter-se-ão em equilíbrio em certas posições e cairão noutras. E seria uma forma de trapaça* a criança usar cola para manter os blocos em posição de onde normalmente cairiam.

FILHA: Mas que regras temos nós?

* Batota, no original. O termo trapaça foi escolhido para compreensão mais fácil.

(23) BATESON, Gregory

Metadiálogos

Ed. Gradiva, Lisboa

pg. 32

PAI : Bem, as idéias com as quais brincamos trazem consigo uma espécie de regras. Há regras a respeito de como as idéias se mantêm de pé e de como se suportam umas às outras. E, se nos enganarmos a juntá-las todo o edifício cairá.

FILHA: Nenhuma cola, pai?

PAI : Não, nenhuma cola. Só lógica.

*

São Paulo, 31/10/87.

TEXTO ANEXO
ENTREVISTA COM A PROFESSORA HELENA DE BIASE

1 - APROPRIAÇÃO DO TEMA - MÁQUINA

Esta entrevista está sendo feita com Helena de Biase, professora da 2a. série, na Escola de 1º Grau Novo Horizonte desde 1983.

Trata-se do depoimento sobre um trabalho desenvolvido ao longo do ano de 1985, no qual o tema - máquinas - foi explorado de diversas maneiras, e utilizando várias formas de expressão.

M. H.: Helena, como você teve a idéia de fazer este trabalho, e como se desenvolveu todo o processo?

H.: Bem, este é o terceiro ano consecutivo que trabalho com a 2a. Série, nesta mesma escola. E esse tempo de trabalho me trouxe a máquina como repertório de interesse da faixa, assim como a certeza de que os games, o computador, e as máquinas em geral, fazem parte da vida diária das crianças da Novo Horizonte. A partir desse interesse, e da familiaridade que as crianças têm com as máquinas, pensei em usar o tema como estratégia de trabalho para esse ano, na fixação do aprendizado que apresentava maiores desafios.

O primeiro passo foi a exploração da idéia e da função das máquinas, e isso foi feito através de perguntas e respostas, tais como:

- Quais as máquinas que tem em sua casa?

Aí vinham as respostas:

- Liquidificador, geladeira, máquina de lavar, televisão, telefone, etc.

- Como funcionam?

- Ah, liga na luz, aperta o botão.

- Pra que servem?

- Bom, a geladeira, você põe comida para gelar, para não estragar. Liquidificador, pode fazer suco,...

E assim por diante. E com essa exploração, chegamos à conclusão de que as máquinas transformam, pois as coisas entram de um jeito na máquina, e saem de outro. A idéia da transformação que as máquinas operam, foi o ponto de partida do professor.

A MÁQUINA DAS DEZENAS

A primeira máquina que construímos foi a das dezenas. Para esse trabalho, num primeiro momento organizamos as carteiras em filas duplas, e eu fiz a explicação inicial de como funcionaria esta máquina. Uma fila acrescentava dezenas de palitos de fósforo, enquanto a fila paralela registrava a operação que estava acontecendo. Por exemplo, uma criança acrescentava uma dezena. A fila paralela acrescentava mais dez. Se a criança seguinte não acrescentasse nenhuma dezena de palitos, a fila paralela conseqüentemente não registrava nenhuma soma. E assim, até terminar a fila, com o resultado final da operação.

As crianças demonstraram bastante interesse pela experiência, e quiseram fazer duas ou três rodadas, mudando

de posição nas carteiras, ou seja, a fila que registrou, num segundo momento era quem acrescentava as dezenas, e vice versa.

Terminada essa exploração, fiz uma segunda proposta: que era as crianças criarem uma máquina, de operação Matemática, e fazerem o registro desta máquina. Aqui nós temos os registros dessa experiência.

M. H.: Você poderia comentar alguns deles que te chamaram mais a atenção?

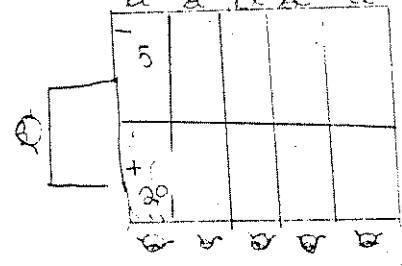
H.: Nesses registros o que me chamou a atenção foi que o que as crianças mais apreenderam foi a entrada e a saída, e a circulação da máquina. Então você vê que na nossa, era uma circulação linear: entrava, e seguia em linha reta. E várias crianças propuseram mudanças nesse funcionamento. O que mais apareceu foi um funcionamento circular. Há apenas um registro aqui, em que aparece um funcionamento cruzado. Já quanto à operação, os registros mostram uma variedade bem maior de funções. Por exemplo, este aqui propõe que saia um e entrem dois. Um outro propõe uma máquina que faça a operação de mais duas dezenas. Aqui nós temos uma máquina que propõe menos, ou mais dez, se quiser - dependendo do comando. E essa outra aqui, é muito interessante, ela propõe duas operações diferentes: ela pode pôr vinte e tirar cinco. Aqui tem uma que diz: "a máquina vai ser igual à outra, mas vai ser de menos." -ela só mudou a operação. Esta, é a máquina de mais oito... Enfim, acho que já deu para ter uma noção que a máquina de dezenas funcionou enquanto operação, e enquanto centro de interesse. Realmente eles trabalharam entusiasmadíssimos com essa idéia. A perfeição e a busca de explicitação no registro, também levam você a essa conclusão.

maquina de menos dez

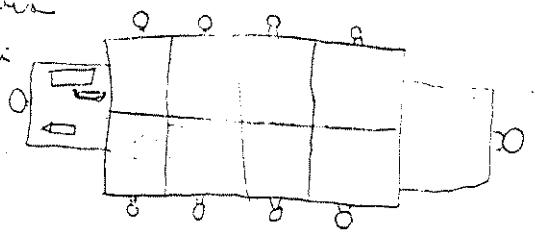
26.485



A maquina vai para frente tirar cinco

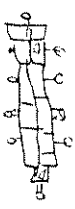


26.485 / A maquina vai ser igual a outra mas esse vai ser de menos.



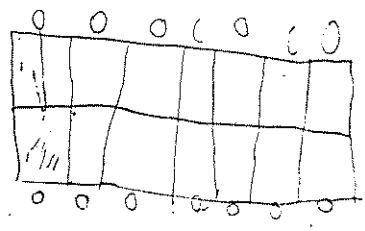
Maquina de menos dez

26.485



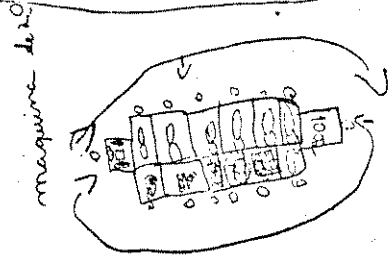
a maquina vai ser igual a outra mas que vai para e tirar quantos. Partir de quises um lado e o outro tira

26.485



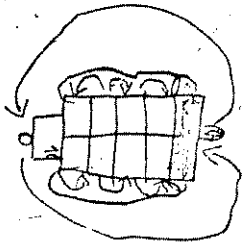
Maquina de vinte

26/4/85

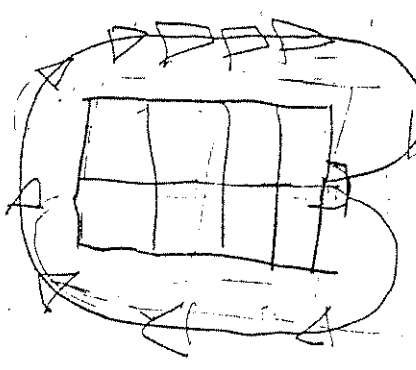
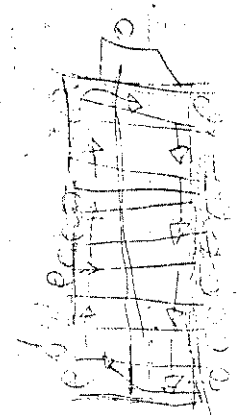


Rodrigo 26/4/85

2ai 1 entre 2

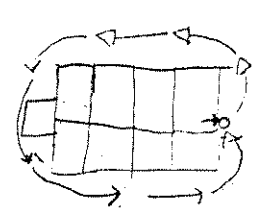


26/4/85
maquina 2-8



Trago 26/4/85

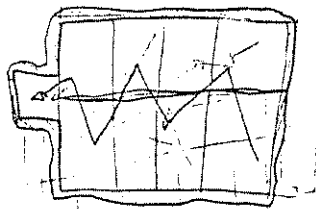
Robt 26/4/85



Entrada

26/4/85

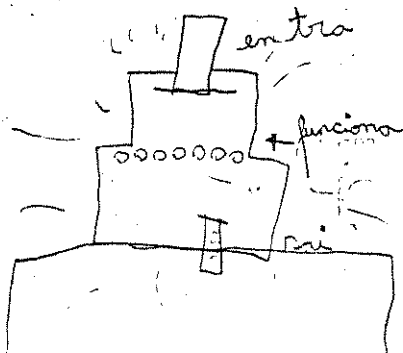
A máquina das duas dezenas



entra duas dezenas e soma duas dezenas

máquina de matemática de menos de 10

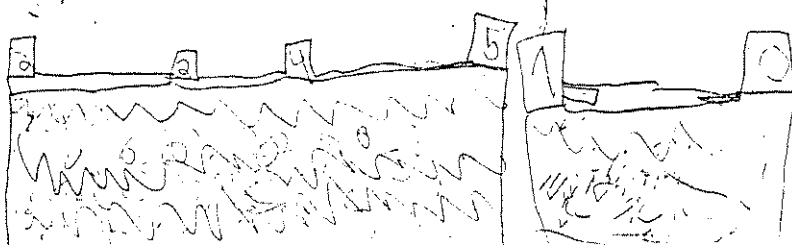
Itáris 26.7.85



insira a 6 4/35

matemática de conferidor

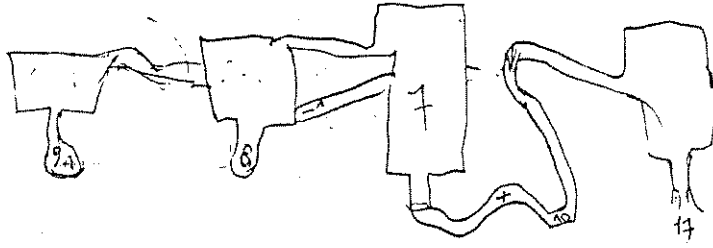
máquina de carimbo número



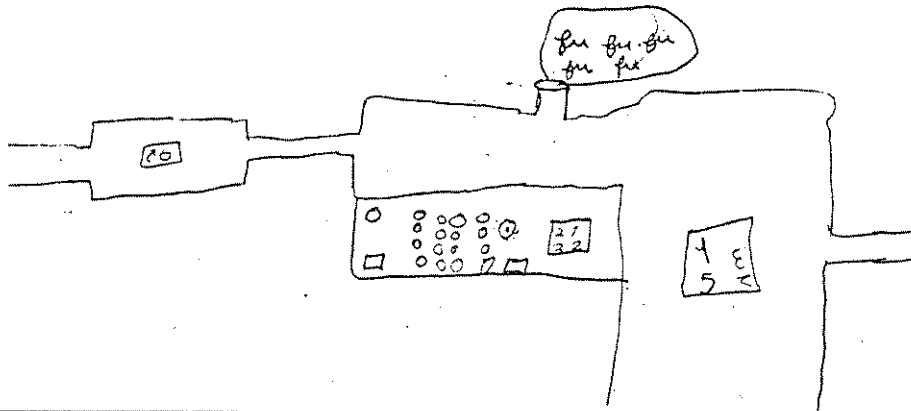
Panel 26/4/85 menos um mais dig se quiser



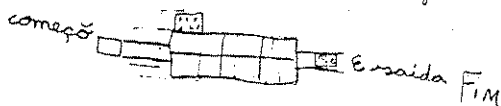
maquina de matematica de 10 para baixo



maquina de matematica de menos de 10



De menos Flina
 maquina de matematica de menos de dez
 e o resto tudo igual



A MAQUINA DE TRANSFORMAR NOMES DE BICHOS

M. H.: Encerrada essa etapa do trabalho, qual foi a seguinte?

H.: Nós havíamos feito uma brincadeira oral, apenas sobre mistura de bichos. Alguém, no momento da roda trouxe um livro que falava de alguns bichos que sofreram uma transformação e foram ficando misturados. Aproveitei essa idéia para trabalhar a dificuldade que é separar as sílabas. Então a proposta que fiz era a seguinte: (com o registro gráfico apenas): fazer uma máquina que misture nomes de bichos. Assim nós poderíamos trabalhar o separar e o juntar sílabas. E aqui você vê o que apareceu: macaco com jacaré: um acha que dá macaré; peru com elefante: dá pefante; gato com minhoca: ganhoca; mosquito e gato: mosgato. E assim, cada um fez uma proposta, completamente diferente da outra, e os registros são incríveis.

M. H.: Nesta aqui, a estrutura da máquina é bastante complexa...

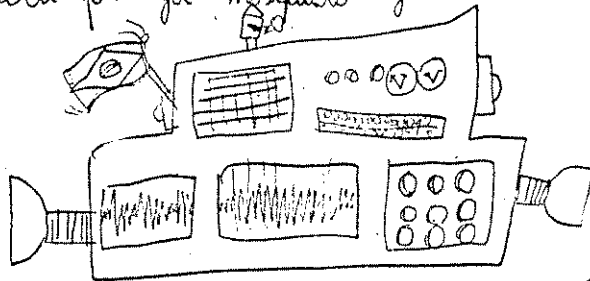
H.: Alguns representam até o movimento, olha, a máquina está chacoalhando, enquanto acontece isso tudo...

Agora, para mim, enquanto professora, e dentro do meu objetivo de trabalho, sentí que pela primeira vez eles separaram e juntaram as sílabas com uma perfeição que em outros exercícios não aparece. Quer dizer, o interesse, e a idéia da máquina - o mágico que a máquina tem para eles faz com que elaborem o trabalho com outro envolvimento.

6/5/85

Fernando

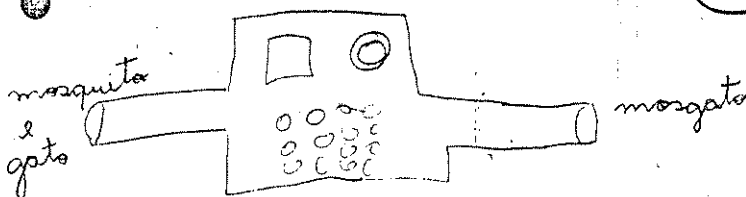
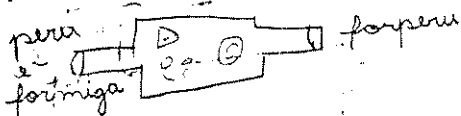
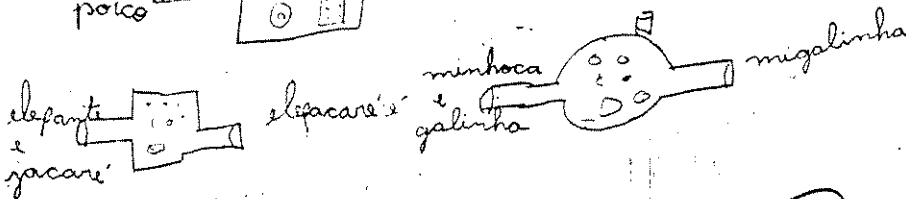
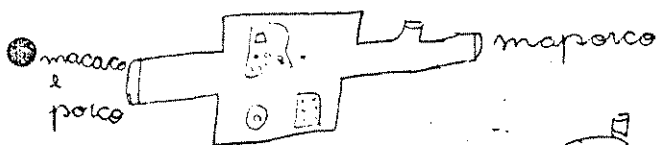
Fazer uma maquina que mistura nomes de bichos:
macaco - porco - elefante - jacaré - minhoca - galinha -
peru - formiga - mosquito - gato.



macaco - porco = porcaço elefante - jacaré = jacante
minhoca - galinha = minhoca peru - formiga = piriga
mosquito - gato = gasquito

Carolina 6.5.85

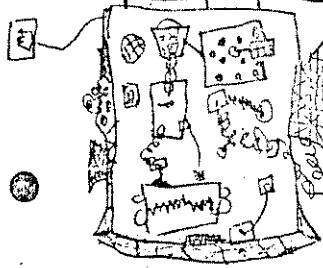
Fazer uma maquina que mistura
nome de bicho: macaco - porco - elefante - jacaré
minhoca - galinha - peru - formiga - mosquito - gato



6 de maio de 1985

mistura nome de bichos
maçã - porco - elefante

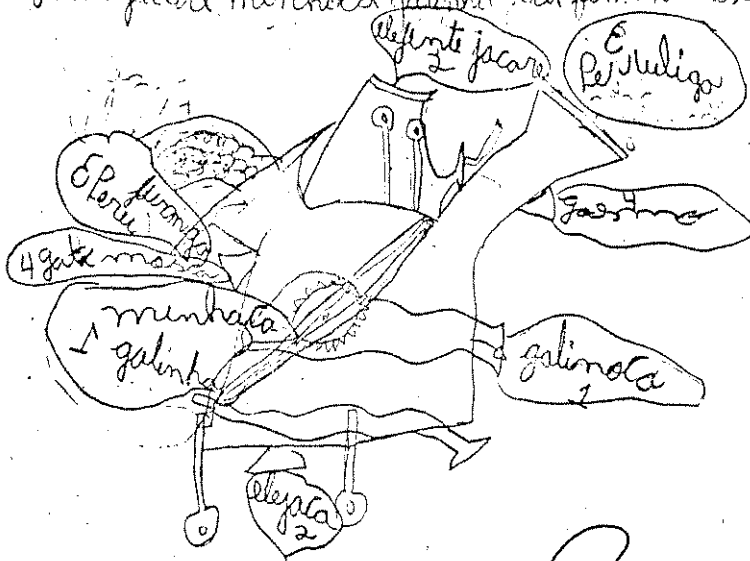
jacaré - minhoca - galinha - peru
formiga - mosquito - gato



galinquito?
jacassaca?
porco bonte?
formigeca?
gatinho?

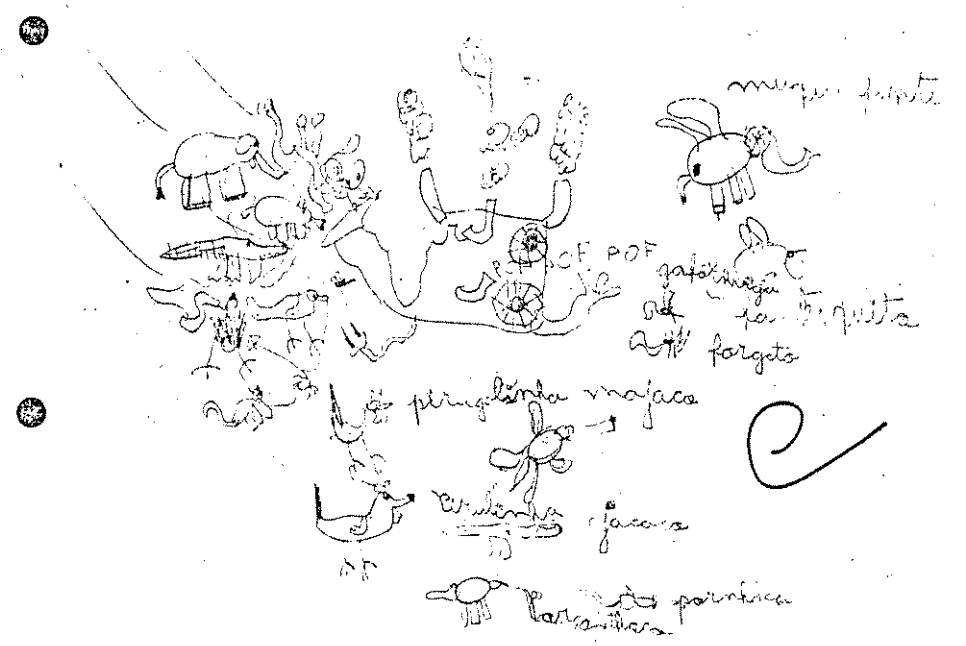
6.5.85,
André

Fazer uma maquina que mistura os nomes de bichos porco
elefante jacaré minhoca galinha peru formiga mosquito gato



9 de maio de 1985

Fazer uma maquina que mistura
 nome de bichos: macaca - porco - elefante -
 jacaré - minhoca - galinha - peixe -
 formiga - mosquito - gato



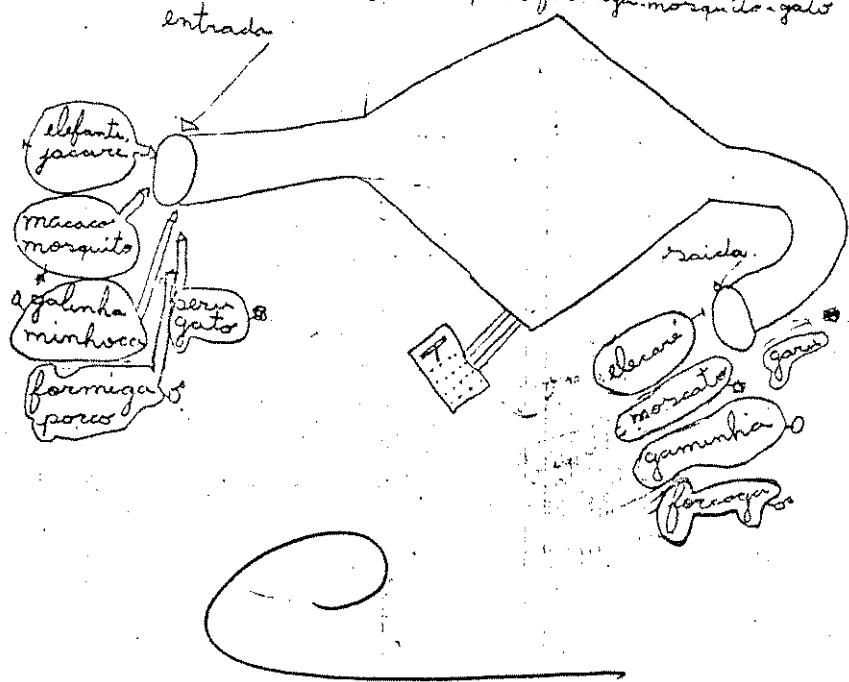
Juliana
 9 de maio de 1985

Fazer uma maquina que mistura
 nome de bichos: macaca - porco - elefante -
 jacaré - minhoca - galinha - peixe -
 formiga - mosquito - gato



nome Ilina

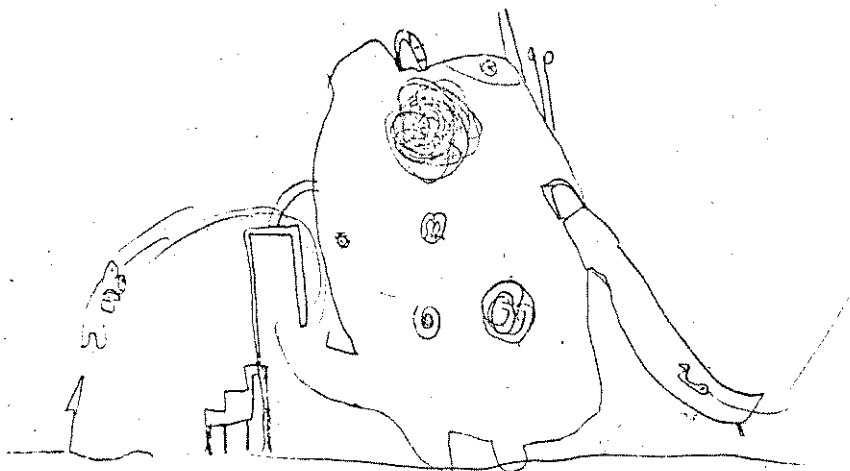
Fazer uma maquina que mistura nome de bicho: macaco, porco, elefante, jacaré, minhoca, galinha, peru, formiga, mosquito, gato



Nome: 6 de maio de 1965

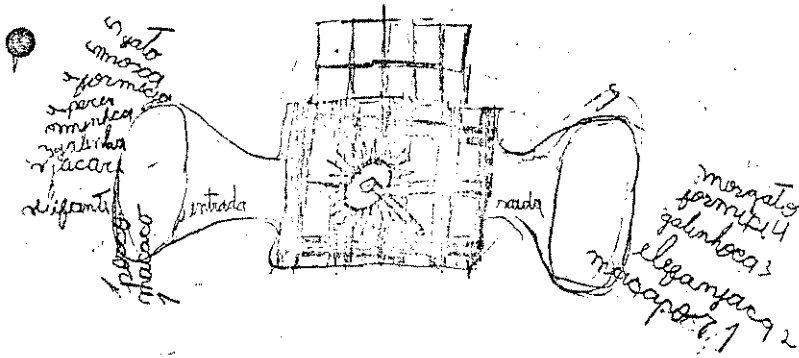
Fazer uma maquina que mistura nome de bicho: macaco, porco, elefante, jacaré, minhoca, galinha, peru, formiga, mosquito, gato

maquina de
perco, porco,
galinha,
gato, mosquito



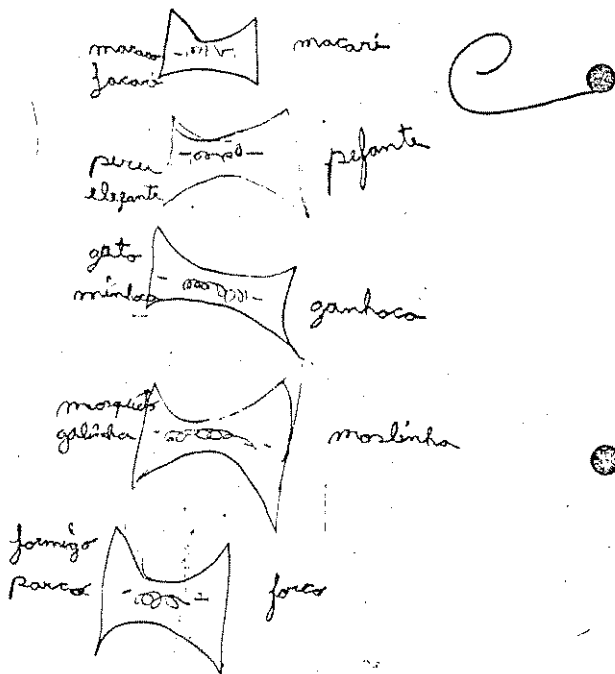
Luigi 6/6/85

Fazer uma maquina que misture os nomes de bichos maqaco porco
elefante jacaré minhoca galinha peru formiga maraca gato



Luigi 6-5-85

Fazer uma maquina que misture
os nomes de bichos: maraca - porco -
elefante - jacaré - minhoca - galinha -
peru - formiga - maraca - gato



A MÁQUINA DE PAPELÃO

M. H.: O que foi feito em seguida?

H.: Bem, até o momento nós tínhamos trabalhado isso através de registros gráficos, basicamente. Embora fizéssemos alguns trabalhos representativos, com as carteiras. Depois dessa fase de trabalho, a confirmação de que o interesse era grande foi crescendo para mim. Então levei as crianças a uma busca do concreto da máquina. E o primeiro passo da busca desse concreto foi a proposta de uma criação com sucata, de uma máquina da classe. Seria uma máquina só, construída por muitas crianças. Para resolver o problema do atropelo - quer dizer, elas são muitas - propus que cada grupo fizesse uma parte da máquina, e essa nossa máquina teria uma parte que mudaria a estrutura da língua portuguesa; um outro lado da máquina teria comando para mudar e criar operações Matemáticas; uma terceira parte, seria de transformação de bichos e pessoas; e haveria uma outra parte importantíssima: a entrada e a saída da máquina. Então, nós tínhamos quatro grupos de crianças, trabalhando pela máquina. A estrutura básica dessa máquina era uma caixa de papelão enorme, e a sucata era muito variada: tampinhas de plástico, de garrafa, palitos, aquelas mangueirinhas fininhas que são usadas para garrote, para filtro - essas eu dei em grande quantidade. Fios, varetas, pilhas, enfim, caixas de todo tipo, de toda cor, muita variedade de tampas - de margarina, de shampoo - enfim, sucata variada.

A máquina depois de pronta, foi um sucesso do interesse das crianças. Um sucesso, no sentido de que ela ficou realmente o centro das atenções da classe durante aquele dia, o período todo. Até que eu propus que se fizesse uma encenação com a máquina. Para isso, a classe foi dividida em cinco grupos. Cada grupo inventou uma estória à sua maneira, e depois apresentou para a classe toda. O tema da transformação dentro da máquina, de um modo geral foi bicho. Só um grupo que apresentou outro tema: uma viagem estranha - entrou na máquina, e foi parar num lugar que não sabia onde era, com referências à máquina do tempo. No momento em que eles fizeram a encenação na máquina mesmo, foi muito engraçado, porque usaram outros recursos além dos que a máquina mostrava aparentemente, e além do teatro propriamente dito. Quando entravam dentro da máquina, alguns grupos faziam barulho como se o barulho fizesse parte do funcionamento da máquina. Outros grupos se movimentavam dentro de máquina, de forma que ela chacoalhava. E com isso, tivemos como resultado, no fim das encenações, que a máquina desmoronou todinha, porque não aguentou o trabalho de 21 crianças!

A MÁQUINA DE MADEIRA - Projeto e Execução

M. H.: Que registro vocês fizeram desta dramatização?

H.: No momento não teve registro nenhum, porque as crianças ficaram extremamente decepcionadas com o desmoronamento da máquina. Então, neste fim de dia - fizemos a encenação

no final do período do trabalho - foi muito discutido porque caiu, porque não caiu a máquina, o que foi que aconteceu. Descobriu-se que o papelão não tinha tanta resistência para manuseio, e nem para o peso que a própria colagem acabou dando a essa caixa. E para cobrir a decepção das crianças com esse desfecho, propus então, que podíamos construir uma outra máquina com material mais resistente. Depois dessa discussão, a conclusão que se chegou é que ela podia ser feita de madeira, que madeira sim, resistiria ao nosso trabalho. E foi para o que nós partimos nas aulas seguintes. O registro dessa segunda máquina de madeira, foi feito gráficamente. Porque nós fizemos várias discussões e, terminadas essas discussões, propus que se fizesse um plano para a nova máquina. Ou seja nossa próxima máquina seria muito mais séria. Tanto o envolvimento das crianças já estava maior com o assunto e com o trabalho, como trabalhar com madeira significava uma máquina mais de verdade do que a primeira. Então, você pode ver aqui nos projetos, o que foi que apareceu. Olha, esse salienta a parte matemática - dá para você perceber aqui $1 + 2 = 4$, fios enroscados, luzes acesas, e alguma coisa como pilha... Aqui vem o relato do que esta criança achava necessário para a construção desta máquina: fio, tampinhas, potinhos, giz, caixinhas, luz e pano. O pano aparece, para a entrada e a saída da máquina. Foi uma coisa que não coloquei sobre a máquina feita com papelão: a entrada e a saída eram um buraco na máquina, coberto por uma cortininha de pano. O que acontecia dentro da máquina era um mistério, para quem estava do lado de fora, realmente. Aqui você vê outra, um registro bem diferente: ele não explicita do que seria

essa operação, mas só o desenho da máquina, e os elementos: fio, luz, campainha, tubo largo. Alguns não registraram tantos materiais, mas registraram os efeitos. Olha, você percebe aqui, essa criança já foi bem mais exigente, ela achava que a máquina tinha que ter luz verde, luz vermelha, e gelo seco, que foi uma coisa sugerida nas discussões. Esse gelo seco trazia para as crianças a magia da máquina ligada. Aqueles efeitos que elas tentaram fazer com a voz e com o movimento do corpo, que te coloquei no relato anterior, se explicam: aqui nessa máquina mais de verdade, tinha que haver esses elementos. Era uma exigência mais ou menos geral das crianças. Elas chegaram à conclusão de que o gelo seco traria a magia da transformação. Quer dizer, a criança entrava lá dentro, destampava um potinho com gelo seco, e para quem estava do lado de fora era a máquina que estaria fazendo.

Olha aqui nesse outro desenho, a criança explicita qual é a necessidade: "Na máquina vai ter uma caixa com um gravador dentro, e quando alguém entrar dentro da máquina vai abrir a caixa e ligar o gravador. Dentro da máquina vai ter cinco luz elétrica vermelha". Vê aqui no registro, as luzes elétricas estão acesas.

M. H.: Acho interessante esse que se preocupou em registrar o som...

H.: Então, você percebe que nessa segunda máquina a coisa real para eles está ficando mais elaborada, e mais próxima do real. Quer dizer, a máquina faz barulho, então a gente põe um gravador. Uma máquina transforma, e quando ela transforma produz algum efeito - o liquidificador faz um barulhão, por exemplo.

M. H.: Ou então dá um sinal visual...

H.: Exatamente. E foi nesse segundo trabalho que eles procuraram esses efeitos. Se conscientizaram e procuraram com mais elaboração. E apareceu a idéia da campanha também, com um barulho de liga desliga, ela aparecia mais para esta função.

M. H.: Esse trabalho foi feito em grupo? Porque no registro que estou vendo, alguns têm nome de várias crianças. Continuou o trabalho em grupo?

H.: É, a proposta foi em grupo, mas você pode perceber também que tem alguns registros individuais. Alguns se entusiasmaram tanto com a idéia de inventar uma máquina, mas de repente um não concordava com a idéia que o grupo tinha, que ia ter cinco e ele queria três... Então, além de registro em grupo, apareceram vários registros individuais, também.

Uma coisa que eu queria salientar, é que pode parecer que esse trabalho foi feito só por crianças assim, superdotadas, com muitas qualidades. Na verdade, há muitas crianças que apresentaram registros com uma elaboração incrível, e que do ponto de vista pedagógico propriamente dito têm grandes dificuldades, muitas dificuldades mesmo.

M. H.: Helena, até agora nós já tivemos uma série de fases nesse processo todo. Primeiro, a máquina de dezenas, depois a máquina de transformar palavras, depois a máquina feita com sucata e a dramatização, e nós estamos agora no projeto de uma máquina que seria feita de madeira, bem mais elaborada. Você então pode contar como aconteceu este projeto na prática?

H.: Bem, o primeiro passo foi o trabalho no "atelier". As crianças escolheram a madeira, mais ou menos determinaram o tamanho que essa máquina teria, depois vieram os tropeços práticos. Essa primeira parte, de escolha, tamanho, definição, foi uma coisa feita pela classe toda. A parte seguinte foi dividida mais pelas habilidades. Nós tínhamos uma placa de madeira enorme, que devia ser serrada. Nem todas as crianças têm esse repertório. Mas eu tinha dois alunos na classe que faziam marcenaria no Sesc, e que se mostraram sabedores do assunto: "pode deixar, que esse pedaço a gente faz". Então, enquanto eles iam elaborando essa parte, com o resto da classe, sempre no "atelier", fazíamos pesquisas de material para essa máquina de verdade. O que uma máquina de verdade precisaria, por exemplo, para dar aqueles efeitos, que o projeto propunha? Fios lâmpadas, alguns achavam que tinha que ter pilha também; outros foram em busca de material, como o pano para fazer a entrada e a saída... Enfim fomos levantando, e pegando na produção da escola, sucata que serviria para isso. Esse material foi sendo guardado. E além da sucata da escola, foi pedido que troxessem de casa, sucatas, digamos assim, de aparelhos elétricos. Não só elétricos, mas tudo o que em casa tem uma função ligada à máquina. Então foram surgindo coisas do tipo: aquela armação de globo - luminária - pedaços de fio, tomadas, lâmpadas queimadas, resistência de chuveiro queimado, etc. Fomos guardando tudo, até que ficamos com uma caixa enorme de sucata, esperando a parte da madeira ficar pronta. Terminada a estrutura de madeira, partimos para a montagem da máquina.

A parte elétrica que essa máquina deveria ter não faz parte do repertório de crianças dessa idade. Acho que com uma criança nessas condições não se pode arriscar que faça instalações elétricas. Ela não fará só na escola, vai acabar fazendo em casa também, em algum momento. Então, por essas razões, passei a ter função do técnico, o técnico executor. Quer dizer, as crianças colocavam as exigências. "Essa máquina tem que ter lâmpadas, vai ter que acender, vai ter isso, e aquilo..." - e eu ia juntando o material elétrico, vendo suas possibilidades. Como resultado, a máquina ficou com uma série de fios, uma série de colagens do tipo da anterior (tinha alguns potinhos, tampinhas, e sucata do gênero). Para a parte de cima, nós não conseguimos uma madeira lisa, que fosse do tamanho necessário. Usou-se então, um Eucatex furadinho, que acabou servindo de recurso para, digamos assim, enfeitar essa máquina. As mesmas mangueirinhas que se usou na outra máquina, foram trançadas nos buraquinhos do Eucatex. Utilizou-se também aquela tomada de registro de chave geral (encontramos algumas daquelas chaves, que sobraram, após uma reforma da escola). Em cima da máquina pusemos então, algumas das tais tomadas, como enfeite - puro enfeite - várias mangueirinhas, uns bambus grossos, e umas torres de papel laminado dourado. Nos espaços entre essas torres e as mangueirinhas, pusemos três lâmpadas coloridas. Essas lâmpadas foram compradas com o dinheiro da classe mesmo. Eram lâmpadas que tinham aquela pastilha pisca-pisca - então, realmente essa máquina "ligava", embora por dentro não tivesse nada. Não chegamos àquela elaboração que os projetos propunham, em parte porque faltava-nos tempo, já que estávamos no final do primeiro semestre.

M. H.: E o gelo seco, chegou a ser utilizado?

H.: Não, como disse, estávamos no fim do semestre não dispúnhamos de tempo. O que conseguimos foi: a máquina tinha duas entradas, quer dizer, duas tomadas para serem ligadas com o interruptor, e essa construção em cima da máquina, sobre a qual já falei. Na entrada e na saída, continuavam as cortininhas como recurso. A parte interna que o projeto mostra - o gelo seco, e o gravador - só teria condição de ser elaborada no 2º semestre. Mas aconteceu que depois das férias, o interesse por essa máquina diminuiu, o que levou a não se executar essa parte mais sofisticada.

A "MÁQUINA MALUCA" EM EXPOSIÇÃO E EM USO

No final do período de aulas, como encerramento, fizemos uma exposição de todos os trabalhos de Pré-escola até o 2º ano. Ficaram expostos à visitação das crianças, e a "máquina maluca" ficou exposta no "atelier", com as lâmpadas acendendo e apagando. As crianças do 2º ano, ficaram de monitores, para explicar a quem chegasse como funcionava. As crianças da Pré-escola queriam saber o que era aquilo: não tinham o repertório do 2º ano para reconhecer naquilo uma máquina. "O que é isso?". "Ah, é uma máquina maluca". "Transforma o que?". "Ah, depende, pode ser que você entre aí dentro e saia um coelho, entra outro e saia passarinho... Não sabemos". Foi interessante, a fila enorme que as crianças começaram a fazer: todos queriam passar pela máquina. E

nessa fila você propunha: "O que você quer virar?". "Ah, eu quero virar... cobra". "Então tá bom, entra aí". E as crianças imitavam a máquina funcionando: mexe a alavanca, aperta não sei o que, apaga a luz, acende a luz. E a outra criança que tinha entrado saía correndo da máquina. Quando saía, reclamava o efeito que não aconteceu: "Bom, mas eu não virei cobra, essa máquina é uma mentira, não acontece nada!". Quando estava presente, às vezes eu dizia à criança que ela não tinha pensado com força. Por isso, nada tinha acontecido. "Não, que nada, essa máquina é mentirosa...". Mas assim elas colocavam essa bronca da máquina que não acontecia, elas saíam correndo para o fim da fila, e queriam entrar de novo! Quer dizer, o próprio objeto tinha uma mágica em sí, que despertava a imaginação das crianças naquele momento. Essa exposição foi o encerramento dos trabalhos do primeiro semestre, e a 2a. série, que fez a "máquina maluca", levou como proposta de leitura de férias, o livro da Ruth Rocha, a Máquina Maluca.

UMA REDAÇÃO: "A MÁQUINA MALUCA"

M. H.: Bem, então no intervalo das férias eles leram o livro, e depois comentaram na volta das férias?

H.: Sim, na volta das férias, além de fazermos o trabalho habitual com o livro - interpretação de texto, interesse pela estória - nós fizemos a proposta de uma redação sobre a Má-

quina Maluca. Mas agora, a máquina maluca de cada um, não tinha que ser necessariamente a Máquina Maluca da Ruth Rocha.

M. H.: Helena e nessa redação, em que eles descreveram a ação de uma máquina maluca, que elementos tomaram como referência? O livro da Ruth Rocha? Ou então, o processo de trabalho do qual já falamos? E que elementos novos surgiram?

H.: Os elementos que eles tomaram do livro da Ruth Rocha são principalmente, "o professor", como figura central, ou o "cientista", ou as duas coisas ao mesmo tempo. Só uma das crianças extrapola a idéia, e esse professor acaba se transformando num mágico. Mas enfim, a pessoa que constrói a máquina é um professor "sabe-tudo".

M. H.: Um outro elemento tirado do livro, é a idéia da máquina se tornando mais humana. Tem uma das redações, em que o dono de máquina faz roupa para a máquina todo dia, até que um belo dia, ela foge de casa.

Esses dois foram os temas que mais apareceram vindos do livro. Agora, vindo do nosso trabalho, é mais a idéia de gente virar bicho, bicho virar gente, ou bicho se transformar em outro bicho. Acho que tudo isso está bem ligado com aquele trabalho que fizemos, da máquina que transforma nome de bichos. E a idéia também de que as crianças constroem uma máquina, apareceu em várias redações: um grupo de crianças que morava numa rua sem saída fizeram uma máquina. Enfim, é bem a idéia de que nós fizemos uma máquina, e de que dá para a criança fazer uma máquina.

Ah, apareceu de novo também, a idéia da viagem no tempo e no espaço. Uma das redações chega ao requinte de

determinar que tem botão vermelho, botão azul, que se aperta o vermelho acontece isso, se aperta o azul, acontece aquilo. Até que chega o momento em que a máquina enguiça. No enguiçar da máquina, você aperta um botão ela não obedece, te leva para outro lugar; cria-se o maior tumulto, para se resolver o problema. Essa foi outra redação que extrapola o que foi trabalhado.

A MORTE DA MÁQUINA MALUCA

M. H.: Bem, voltando à série de atividades que foram feitas em torno da máquina, o objeto máquina feito em madeira, que tinha ficado dentro da sala, o que aconteceu com ele?

H.: Na verdade ele não ficava dentro da sala, porque não passava pela porta. Ele estava exposto no "atelier", e ali continuou, na volta às aulas. E por uma questão de espaço mesmo, ele foi retirado de dentro do "atelier", ficando na porta da sala de aula, mas do lado de fora. De forma que, no momento do Parque, de jogos, aquela máquina, estava ali, não só para a segunda série, mas para todo mundo. E o que sentí foi que o trabalho com essa máquina, terminou naquela exploração mesmo; que a máquina ficou pronta, brincaram, fizeram algumas encenações com ela. Em seguida, pronto, acabou: o interesse por aquele objeto já tinha sido esgotado. O que pude observar é que nesse tempo que a máquina ficou ali fora, ela se prestou a vários jogos, para várias brincadeiras. Então, vira e mexe, as crianças brincavam de

esconde-esconde, ou até de um jogo comigo, de se esconder da aula, de fugir da aula (elas ficavam dentro da máquina, atrás das cortinas). Num dia de aniversário, querendo fazer surpresa para a aniversariante, esconderam todos os presentes dentro da máquina, e ela teve que descobrir onde estavam os seus presentes. Um outro jogo que pude observar: duas meninas segurando um menino por trás, mantendo sua cabeça dentro da máquina. Perguntei o que estavam fazendo. Elas me responderam que estavam botando a cabeça dele dentro da "máquina maluca", porque ele estava muito mal da cabeça: era preciso arrumar as idéias dele. Em suma, a máquina na verdade ficou sendo um símbolo de um jogo de transformação, que se bastava nisso.

Durante o semestre, a máquina foi deteriorando, fora de classe um brincava, outro chutava, outro puxava... No final do semestre, a máquina estava destruída. As crianças, pesquisando descobriram que uma das classes vizinhas da nossa andou jogando "paredão", com bola sobre a máquina. A máquina era um dos obstáculos, onde a bola tinha que bater para voltar. Diante desse fato, criou-se um tumulto, e o objeto máquina passou a ser um assunto de interesse da classe. Uma vez ou outra, discutia-se quem quebrou, porque quebrou, que prejuízos tivemos... "Vão ter que pagar a nossa máquina!".

Em vista de tudo isso, propus que fizessem uma redação sobre a morte e o enterro da máquina.

M. H.: Quais foram as maneiras predominantes de narrar a morte e o enterro da "máquina maluca"?

H.: Nessa redação, as crianças, de um modo geral falaram sobre o acontecido real, como a máquina morreu: aquela estória de que a máquina ficou do lado de fora, e as crianças jogando "paredão" acabaram quebrando a máquina toda. Principalmente por parte dos meninos, apareceu a postura de que as crianças que quebraram a máquina deviam dar dinheiro para a classe; porque além de trabalho, tinha um dinheiro investido naquela máquina. As lâmpadas, o pisca-pisca e o "spray" prateado, saíram das economias da classe: das vendas de doce, pulseirinhas, revistas.

Além dessa atitude, algumas crianças citaram a utilidade da máquina: por exemplo, "a máquina servia para fazer teatrinho de grupo"; "...usamos de diversas maneiras... a gente fez um monte de estórias com ela... mas a classe acabou deixando ela de lado". Já algumas meninas, expressaram um sentimento pela máquina "... Depois que os meninos malvados mataram a máquina com uma bolada forte, não chorei, mas fiquei muito triste".

De um modo geral, essa redação foi bem descritiva: Descreveu os fatos como eles foram; poucos usaram a fantasia. E o enterro, na verdade não houve. Eu o havia colocado como proposta, para ver o que as crianças falaria a respeito. A Carolina, é a única que diz que o enterro não aconteceu. E propõe "... desmontar ela, e enterrar as tábuas, e pronto". Engraçado que propõe enterrar só as tábuas - o corpo da máquina. A parte elétrica e a sucata toda, ela recomenda que se desmonte e guarde.

M. H.: Achei interessante essa menina que propõe enterrar a madeira, porque preserva o resto do material que faz parte também da máquina - o elétrico, e outros - como uma maneira de guardá-los e recuperá-los.

H.: Pois então, o corpo - a parte sólida da máquina é que deveria ser enterrada só. O resto, ela acha que pode ser guardado e utilizado. Essa idéia de que o corpo são as tábuas, deve-se creio eu, ao fato de que nelas, eles trabalharam com esforço: o que tiveram que medir, serrar, projetar, colar, pregar, foi só na parte de madeira. A outra parte veio como um adereço da máquina, como acessório. Pôr o resto foi uma brincadeira: foram os enfeites da máquina, o que daria a impressão dela ser máquina. Agora, a madeira era a única coisa que era o corpo mesmo, que eles tiveram que batalhar para fazer, inclusive. Foi complicado: em vários momentos, pregou-se errado; era um trabalho que requeria a maior seriedade. Já com os adereços, a fantasia se misturou.

Outro detalhe: os acessórios elétricos fui eu que instalei. Foi então, uma coisa da qual não se apossaram tanto como a madeira, do corpo sólido, no qual tiveram que trabalhar.

A REPRESENTAÇÃO DE LINGUAGENS AFINS AO COMPUTADOR E AO "GAME"

O PROJETO "ENTRANDO NA CABEÇA DA MÁQUINA"

No retorno às aulas, levei uma Enciclopédia Eletrônica, com a idéia de transformá-la no cérebro da máquina. Quer dizer, colocar mais uma adereço na máquina que traria outra opção de jogo e brincadeira. Acontece que essa Enciclopédia Eletrônica, estava com problema de mal contato. Até resolver isso a "máquina maluca" desmontou. Sobrou então, a Enciclopédia Eletrônica concertada, para as crianças brincarem.

Aí começou outra exploração: a Enciclopédia Eletrônica permitiu que ao mesmo tempo em que as crianças investigavam perguntas e respostas, elas descobriam o mecanismo das respostas. Ou seja, cada ficha de perguntas e respostas tem um assunto completamente diferente. Mas ao utilizarem essas fichas, as crianças descobriram que sempre, a primeira pergunta do lado esquerdo, por exemplo, dava resposta na última carreira de respostas do lado direito. Eles descobriram o mecanismo que programa as respostas. A partir daí começaram a brincar com isso, mais como um jogo de memória do que como um jogo de perguntas e respostas. "Se eu colocar o pininho aqui, vai acender ali". E nem se importavam com as respostas da Enciclopédia.

É preciso notar que a Enciclopédia era mais um jogo na hora do Parque, do que uma atividade de classe. En-

quanto atividade de classe, nesse momento estávamos terminando um projeto gráfico: uma série de "slides" em homenagem ao Halley. Esses "slides", vêm de toda uma investigação que já haviam começado no início do ano. O trabalho consistiu em janelas abertas em cartolina, nas quais colamos papel celofane colorido. Essa transparência foi uma descoberta das crianças. Percebemos que através dela, não só podíamos enxergar do outro lado, como também, com uma luz, podíamos projetar a cor do celofane na parede.

Daí, começou toda uma investigação de como poderíamos fazer um projetor para nossos "slides". Dei uma primeira sugestão, depois a classe estava investigando uma outra, que com o término do ano acabamos não fazendo. O projetor de "slides" consistia numa caixa de papelão, com uma lâmpada dentro, uma das partes, abertas, onde se colocava os "slides". Eram "slides" grandes, maiores que os comuns. A parte de pesquisa deles consistia no seguinte: as crianças propuseram que se abrisse a caixa, na parte em que se colocaria os "slides", e que pusesse o papel celofane. Dentro da caixa, havia um vazado, por onde nós passávamos figuras ou objetos, cuja silhueta se projetava na parede interna da caixa mesmo - uma espécie de teatrinho de sombra.

O importante dessas investigações e brincadeiras todas, é o que chamo "entrar na cabeça da máquina". Não só fizemos o jogo simbólico, como passamos à construção de uma máquina propriamente dita.

M. H.: Conforme você falou, pareceu-me que você trouxe a Enciclopédia Eletrônica para as crianças, como uma maneira de começar o projeto "entrando na cabeça da máquina". Agora

o projetor de "slides" construído, deu-me a impressão de ter surgido da necessidade das crianças. Você concorda?

H.: Exatamente. A Enciclopédia Eletrônica, foi inclusive uma ponte de retomada do semestre. Eu me propunha neste semestre, entrar nessa parte da cabeça da máquina, e a Enciclopédia Eletrônica serviu, então, de elo. Enquanto que o projetor de "slides", surgiu da necessidade de um trabalho plástico com a classe. Agora, foi interessante você notar isso, porque o fato de eu ter trabalhado o tema - máquina - nesse ano, não nasceu da minha cabeça: "Falarei sobre máquinas". É uma coisa que a todo instante faz parte do repertório de uma 2a. série. Basta você saber trabalhar esse repertório, que as máquinas surgem. Não só como interesse, mas também como pesquisa. E a minha maneira de trabalhar esse interesse, é levar a criança a investigar a máquina, não como uma coisa feita pelo homem, e que se você for buscar o porque e o como essa máquina existe, e funciona, várias máquinas que nos parecem ser tão complicadas, são de repente até simples de serem compreendidas, inclusive por uma criança. Para mim, o mais importante é essa investigação, dar à criança essa possibilidade de descobrir que a máquina é um mecanismo, não uma mágica; e mostrar que a criança pode chegar a esse mecanismo.

M. H.: Durante todas as atividades descritas até aqui, como se desenrolaram as conversas das crianças sobre os computadores, e os jogos eletrônicos? E como você atuou, a partir desse interesse, desdobrando-o em atividades novas?

H.: O tempo inteiro, o computador, o Atari, o game, fazem parte dos assuntos do 2º ano: no momento da "roda",

no momento da festa, sempre se comenta: "... eu vou ganhar um... eu ganhei..." O assunto faz parte do dia-a-dia. inclusive percebe-se que eles têm acesso a uma série de equipamentos do gênero.

As lições é que vão atrás, do interesse, para fazer uma proposta que não seja abaixo da expectativa das crianças. Abaixo da expectativa, do que para elas é desafio como jogo. As lições de livro geralmente têm uma fórmula que não muda; o multiplicar por 2, o multiplicar por 3, a soma simples. E antes deles realizarem essas operações num molde que nos é tradicional, eles já operam contas grandes. Você não consegue entender direito como. Eles têm um tipo de associação de idéias que tem muito a ver com o uso de joguinhos, como o tipo de treino que isso acaba dando a eles. Daí é que partimos para esse tipo de lição em cima do tema máquina.

PROJETO "MEXER NAS CARTEIRAS"

Acho que o pano de fundo desse trabalho foi objetivar a idéia da máquina. Se ela está na roda da novidade, então vamos objetivá-la. Qual é a idéia da máquina que o grupo tem: esta foi a primeira exploração. Dessa exploração então, chegamos ao conceito que as crianças tinham, e chegamos ao que se podia trabalhar em cima disso. A idéia de transformação passou a ser objetivada com eles, no nosso espaço de trabalho. Assim como a máquina transforma, nós também podemos transformar, então passamos a explorar o espaço, e os ocupantes do espaço: carteiras,

cadeiras, crianças, e como esses objetos se relacionavam. Descobri há pouco tempo, que relacionar os objetos no espaço é fazer Matemática. Então, começamos a fazer Matemática mexendo nas carteiras. Esse projeto, que chamei "mexer nas carteiras", levou a classe a várias pesquisas: de como arrumar as carteiras, e se distribuir nelas. Cada maneira que essas carteiras eram arrumadas, por sugestão de crianças e do professor também, era discutida no fim do dia: para que ela servia, para que ela era melhor, para que era pior. E foram feitos registros dessas relações. Esse projeto todo foi trazendo as arrumações para fazer máquina, para fazer massagem e para outras finalidades. No final, o projeto foi abrindo espaço para todos os trabalhos que fizemos.

O "JOGO DAS CARINHAS"

A última etapa desse trabalho, foi transformar esse jogo que fazíamos de verdade, num jogo de brincadeira. Ou seja, cada carteira foi transformada num retângulo, cada retângulo teve o rosto de uma criança desenhado, acompanhado de seu nome. Esses retângulos foram recortados, e se transformaram num jogo de fazer sorteio das carteiras. Esse joguinho propiciou uma outra busca - no âmbito bidimensional - em que as crianças puderam pesquisar com mais facilidade do que com as carteiras, que criavam outro tipo de problema de relações espaciais.

No final do 1º bimestre o "jogo das carinhas" começou a ser feito por etapas: primeiro desenharam o rosto

do companheiro; depois escreveram o nome de cada um; depois colaram; enfim, isso foi se arrastando até o 2º semestre, quando nós usamos realmente como jogo.

DESENHOS COLETIVOS - Do chão para o papel
quadriculado

Quando passamos a relacionar cada carteira com um retângulo, fiz com as crianças uns retângulos de papelão grosso, de embalagem. Cada criança tinha um cartão daqueles. Então, começamos a fazer as relações crianças-carteiras. Cada um com seu retângulo ia fazendo um desenho coletivo livre no chão. Um começava a proposta, até que se impunha a todas as crianças uma simetria ou assimetria para completar o desenho. Vamos tentar visualizar o processo: tratava-se de um desenho geométrico; umas das propostas, por exemplo foi de desenhar uma estrela. No início, as crianças achavam meio impossível fazer uma estrela com retângulos. Começaram então, por uma cruz, com um ponto central vazio; descobriram os espaços vazios, e foram usando-os. Deu uma estrela da Varig. Foi a conclusão a que eles mesmos chegaram: "Olha, fizemos uma estrela da Varig!"

Desse retângulo o passo seguinte que usei foram os retângulos coloridos, de plástico, com os quais criaram desenhos também no chão. Só que o desenho do chão, as crianças tinham que reproduzir com as mesmas cores, e as mesmas posições, no papel quadriculado. Passamos para um espaço menos concreto: o gráfico.

Com os retângulos coloridos, um grupo de crianças criou um desenho livre no chão, e no final todos reproduziram-no em papel quadriculado. O desenho representava um robô.

-Do papel quadriculado para o chão.

A sequência desse trabalho, que aconteceu no mesmo dia, foi o inverso: as crianças fizeram um desenho livre, colorindo quadradinhos no papel, e depois transpuseram-no para o chão, com os retângulos de cor. Um só desenho foi escolhido para ser feito coletivamente no chão: o de uma bandeira.

DESENHOS LIVRES EM PAPEL QUADRICULADO

M. H.: Entre esses desenhos quadriculados livres, uns são uma cópia fiel de um desenho feito em computador. Isso foi falado? As próprias crianças se deram conta?

H.: As crianças não se referiam a esse fato - a linguagem mesmo do papel quadriculado leva a isso. Mas pude perceber o seguinte: os que não usaram os quadradinhos à maneira de um desenho de computador, ou seja, que não respeitaram os quadradinhos como limite, que não sentiram os quadradinhos, ignoraram eles. E os outros, que não ignoraram os quadradinhos, transformaram isso num desafio. Pode-se ver nessa série de desenhos livres sobre o papel quadriculado, uma exploração riquíssima de detalhes, divisões e subdivisões das formas geométricas. Criaram mandalas, etc.

A PESQUISA DO "GAME" EM PAPEL QUADRICULADO

Experiência com duas crianças

A partir dessa série de desenhos livres, comecei a sentir a linguagem do quadriculado bem presente, e comecei a acreditar na possibilidade de ir mais longe com as crianças, nesse trabalho - aprofundar a exploração com os quadrados. É claro que a linguagem à qual eles levam, é a linguagem gráfica do computador. Ao mesmo tempo, como havia na classe, crianças com dificuldades de aprendizado, eu me perguntava se propor esse trabalho, no final do 2º semestre, não seria bom para alguns, e exaustivo para outros. Preocupei-me com a possibilidade de crescer a defasagem entre as crianças. a partir daí, em aulas de recuperação, com as duas crianças que tinham maiores problemas de aprendizado, trabalhei aquela proposta já iniciada. Fiz então a primeira busca ao repertório que eles têm do game, e àquilo que conseguiriam pôr do game para o papel quadriculado. A primeira proposta foi feita com essas duas crianças que me surpreenderam bastante, pois me trouxeram todas as respostas para a sequência do trabalho.

Minha proposta foi a seguinte: a partir da tabela de letras e números da Batalha Naval, conhecida pela maioria das crianças, encontrar um ponto no espaço quadriculado delimitado. Fui construindo com eles, através de perguntas, a idéia

de criar um caminho que necessitaria ser registrado através de um código.

Isso foi uma proposta enorme, cheia de possibilidades. E a dramaticidade deles ao desenharem o game, era impressionante: eu percebia o movimento que eles estavam vivenciando ali. Difícil, naquele momento, foi fazer com que o caminho fosse traçado no papel. Eles jogavam realmente: caía o bonequinho, a baleia jogava água, o outro tinha que fugir... corria toda uma estória enquanto eles desenhavam.

Nesse momento, parei com esse tipo de lição, para me localizar melhor em relação a esse tipo de crianças, e em relação à classe. Fui amadurecendo, e transformei essa primeira tentativa, na sequência de trabalhos sobre a qual estamos fazendo.

Aqui estão os dois registros do game propriamente dito. Para mim, isso resulta de um "namoro", quer dizer, eu sentia que estava chegando cada vez mais perto da linguagem, mas não sabia exatamente o que podia esperar daquelas crianças - o que na verdade, eles viam do game, nessa linguagem. Aqui vemos a tabela igual à da Batalha Naval; construímos ela juntos, propus a eles que colorissem nessa área alguns caminhos, como num game. Meu segundo pedido foi que trabalhassem a idéia de entrada nesse caminho; usando a tabela de dupla entrada, tínhamos por exemplo: A1 - onde a letra e o algarismo se cruzavam começava o caminho. Depois pedi que o menino me mostrasse como ele saía desse labirinto. Quando me mostrou, perguntei-lhe se não era possível dizer isso de outra maneira. Quantos quadrados você andou?

Para a direita ou esquerda, para cima ou para baixo? Fomos "engatinhando" sobre o papel, explorando a idéia de um comando. A dificuldade foi: eles usavam o fundo parado do desenho, como se vissem um game de verdade. Então, quando eles iam me passar o caminho que foi feito, eles saltavam, iam e vinham com o lápis, como quem está jogando um game, como quem está vendo o movimento de um game. O difícil era eles marcarem cada passo desse trabalho.

M. H.: Nesse segundo desenho de labirinto estou vendo uma série de obstáculos, bonequinhos andando... Você poderia falar um pouco sobre ele?

H.: Esse menino teve dificuldade de grafar o caminho, de dar um código para ele. Você vê essa quantidade de bonequinhos que desenhou? Era o movimento que via no game, eram todos desafios que aparecem no game. Como um verdadeiro game, em que há várias imagens simultâneas presentes, ele as reproduziu no papel. Na medida em que ele ia traçando o caminho, ia jogando mesmo, comigo. Dizia: "... ele passou por aqui, mas encontrou a baleia, teve que subir, subiu, subiu ...". A ação se passava como no jogo concreto.

Diante dessa dificuldade de traçar o caminho, parei. Senti que tinha dado um condensado de várias propostas. Mas percebi que era viável trabalhar nessa linha, pois aquelas duas crianças, com maiores dificuldades de aprendizado, tinham dado as pistas que estavam me faltando. Realmente eles conseguem ver a tela do game, eles têm domínio do que acontece nela, dramatizam isso no papel, enquanto vão comentando. Percebi que faltava eu encontrar a linguagem, a sequência de passos para levar a um produto final.

EXERCÍCIOS DE LATERALIDADE - os Caminhos Livres com Obstáculos, e os Caminhos com Comandos

M. H.: Qual foi a atividade seguinte a esse trabalho?

H.: Pedi que traçassem caminhos livres, com obstáculos de forma que os caminhos não fossem lineares. Junto com isso, trabalhei a lateralidade, através de jogos de atenção, propostos para a classe inteira: levantar a mão direita... o pé esquerdo..., e assim por diante.

Depois do caminho livre, propus um ditado, cuja partida estava determinada no papel. Eu ditava: 5 quadradinhos para a direita, 3 para baixo, 5 para a esquerda. Assim fomos traçando um caminho através de um ditado. Quando terminamos, mostrei os comandos que criei: B - baixo; D - direita; C - cima; E - esquerda. Discutimos e vimos que podíamos usar outro comando, dado através de flechinhas. Nesse mesmo dia, propus como lição de casa que criassem um caminho com os comandos. O resultado foi um exercício, em que os traçados do caminho correspondiam exatamente aos comandos.

PERCURSO DO CONCRETO AO ABSTRATO

M. H.: Recaptulando: através dos trabalhos de arrumação das carteiras, transpostos para o papel, dos desenhos do chão, transcritos para o papel quadriculado, as crianças pouco a pouco foram passando para a linguagem do computador, via game. Esta, por sua vez, foi desdobrada no raciocínio formal e abstrato das operações simples. Todo um percurso foi feito, que constitui uma vivência da passagem do concreto ao abstrato.

H.: Do concreto ao abstrato não em linha reta, mas em espiral: fomos saindo do eu, eu-minha carteira, ocupando o espaço da sala de aula, e interferindo nele. A carteira se transformou num objeto de papel, num símbolo de papel, que por sua vez cresceu, através do papelão. As crianças operaram esse símbolo -o papelão- em desenhos. Há um ir e um voltar ao concreto: eu no espaço, eu interferindo no espaço, e esse espaço sendo registrado graficamente, até chegar à cabeça da máquina. Assim, íamos entrando no abstrato do raciocínio da máquina, de uma maneira concreta.

Nessa ida e vinda, o que me pareceu mais importante além da parte de Matemática é o desmistificar a máquina. Quer dizer, o herói não é a máquina, o herói é quem usa a máquina. Essas crianças, sujeitas a toda a propaganda e à parafernália eletrônica, tendem a uma anulação do próprio eu. Elas vivem no fantástico, o tempo inteiro, o herói é sempre melhor que o ser

humano, sem dúvida. O ser humano é tão idiota - tem medo, tem raiva, tem fome, tem dúvidas; o Super Homem não tem.

M. H.: Na verdade, as crianças foram co-autoras de linguagens da máquina, porque todos os labirintos, os desafios que criaram no papel, são uma forma de linguagem de game, e extensivamente, de computador.

H.: Foi interessante que quanto mais fomos chegando perto dessa tela, houve momentos em que os meninos que têm computador em casa, identificavam: "Ah, parece o game do meu primo!..."

M. H.: Em algum momento eles chegaram a se referir a linguagens como Basic ou Logo?

H.: Não. Essas crianças não trabalharam com computador ainda; seus pais é que usam em casa. Elas usam os jogos eletrônicos, que podem ser acoplados ao computador. Daí elas identificam as criações no papel quadriculado, com jogos que já viram, ou usaram antes.

Quando criei o "Game do Fernando", a identificação foi total: enquanto tema, enquanto desafios, etc.

UM EXERCÍCIO DE TABUADA

O "game do Fernando"

M. H.: Passada a etapa da criação pelas crianças, de comandos para desenhar caminhos, qual foi a etapa seguinte?

H.: Foi chegar no game propriamente dito. Criar um game no papel, com as suas possibilidades - os comandos - e criar problemas encima disso. Usei o desenho de um aluno que desenha muito bem. Seu desenho traz uma informação característica dos games, do mídia em geral. O desenho mostra um pântano, cheio de jacarés, com a boca aberta para pegar uma presa, e um homem passando por cima desse pântano, pendurado numa corda. Sobre esse desenho, tracei um caminho quadriculado que fazia o percurso, na terra, antes de chegar nos jacarés, subindo e acompanhando o movimento de corda até chegar ao extremo oposto do desenho. Nessa lição, deixei claro quais eram os botões que essa máquina tinha, e quais as suas possibilidades: comando para Cima, para Baixo, Direita, Esquerda, e um botão, que sendo "apertado", fazia andar 5 casas. Usei a prop osta das 5 casas porque estava trabalhando a tabuada do 5. Então criei uma série de problemas encima disso: quantas vezes a criança apertou o botão, quantas casas andou ao todo. Percebi com essa lição, que é possível trabalhar todas as operações Matemáticas, usando o quadriculado como desafio. O interesse e a familiaridade das crianças com a linguagem, foi surpreendente: não houve problema nenhum, todas as crianças acertaram a série de propostas feitas. E a discussão durante o trabalho era sobre os tipos de game que já jogaram, os tipos de comando que usaram. Enfim, chegamos a um momento de uma linguagem comum, foi um ponto alto do trabalho.

SOBRE A LINGUAGEM E O INTERESSE

M. H.: Você considerou esse momento um ponto alto do trabalho, talvez porque antes você corria atrás das crianças, tentando perceber a linguagem à qual eles tinham acesso, e até onde você podia pedir determinados desafios. Nesse momento, do "jogo do Fernando" parece que coincidiu a sua expectativa com a resposta das crianças. É mais ou menos isso que aconteceu?

H.: Exatamente. Não só a minha corrida era atrás da linguagem, mas também atrás do interesse. Porque às vezes, a linguagem tradicional encontra uma correspondência entre as crianças, como um jogo de repetição. Mas a nível de interesse, elas se cansam, muito antes, de uma lição tradicional, do que de uma lição desse tipo, quando parece que se entra numa sintonia inteira, não só enquanto aprendizado matemático, mas também como desafio efetivo, vivencial. Trata-se de uma coisa que realmente eles conhecem, gostam, e querem saber mais.

A DELIMITAÇÃO DA TELA

M. H.: Chegando a esse ponto - no final do semestre - você prosseguiu? Qual foi o passo seguinte?

H.: O passo seguinte foi criar com eles a tela. Determinar no papel quadriculado o tamanho da tela, e construir a

tabela de dupla entrada. Cada um construiu a sua a partir dessa tabela, passamos a procurar um ponto na tela. E terminou o ano, todos conseguindo fazer esse exercício.

M. H.: Esse foi então o último trabalho que fizeram com a linguagem da máquina?

H.: Esse foi o último, porque acabou o ano. Realmente, se não tivesse terminado o ano, teríamos ido longe nessa pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BATESON, Gregory
-Mente_e_Natureza A_Unidade_Necessária
Ed. Francisco Alves Rio de Janeiro, 1986

-Metadiálogos
Ed. Gradiva Lisboa
- 2) BENJAMIN, Walter
Reflexões: A_criança_o_brinquedo_a_educacão
Summus Editorial São Paulo, 1984
- 3) CANETTI, Elias
Massa_e_poder
Ed. Universidade de Brasília/Melhoramentos
São Paulo, 1986
- 4) CARROLL, Lewis
As_Aventuras_de_Alice_no_País_das_Maravilhas
Através_do_espelho_e_o_que_Alice_Encontrou_Lá
Tradução e Organização: Sebastião Uchoa Leite
Summus Editorial São Paulo, 1980

- 5) CENTRE ROYAUMONT POUR UNE SCIENCE DE L'HOMME
Teoria da Linguagem Teorias da Aprendizagem
Ed. Cultrix / Ed. da Universidade de São Paulo
São Paulo, 1983
- 6) GRIMAL, Pierre
Dictionnaire de la Mythologie Grecque et Romaine
Presses Universitaires de France Paris, 1976
- 7) HEIDEGGER, Martin
L'époque des "Conceptions du Monde" in Chemins qui Mènent
Nulle Part
Ed. Gallimard Paris, 1962
- 8) HOMERE
Illiade-Odyssée
Edition Traduite, établie et Annotée par Victor Bérard,
Jean Bérard et Robert Flacelière
Bibliothèque de la Pléiade Ed. Gallimard Paris, 1955
- 9) LEROI-GOURHAN, A.
Le Geste et la Parole
I - Technique et Langage
II- La Mémoire et les Rhythmes
Ed. Albin Michel Paris, 1964

10) PAPERT, Seymour

Logo: Computadores e Educação

Ed. Brasiliense São Paulo, 1986

Tradução: José Armando Valente, Beatriz Bitelman,

Afira Vianna Ripper

11) ROUSSEAU, Jean Jacques

Emílio ou da Educação

Difusão Européia do Livro São Paulo, 1973

Tradução de Sérgio Milliet

12) SELTZER, Waldemar

Manifesto Contra o Uso de Computadores no 1º Grau

Mimeografado São Paulo, 1984

13) SIMONDON, Gilbert

Du Mode d'Existence des Objets Technniques

Aubier-Montaigne Paris, 1969

14) SPENGLER, Oswald

L'Homme et la Technique

Ed. Gallimard Paris, 1958

15) THE MYTHS OF INFORMATION: TECHNOLOGY AND POST INDUSTRIAL CULTURE

Theories of Contemporary Culture Volume II

Center for Twentieth Century Studies

University of Wisconsin, Coda Press Inc

Madison Wisconsin, 1980

16) TURKLE, Sherry

The Second Self

Simon and Schuster New York, 1984

17) WEIZENBAUM, Joseph

Computer Power and Human Reason

W. H. Freeman and Company San Francisco

18) WIENER, Norbert

Cibernética e Sociedade

Ed. Cultrix São Paulo, 1970

19) WINNICOTT; D. W.

Jeu et Réalité

Ed. Gallimard Paris, 1978

Título original: Playing and Reality

20) VIRILLIO, Paul

-L'Insécurité du Territoire

Stock / Monde Ouvert Paris, 1976

-Guerra Pura

Tradução de Laymert G. dos Santos

Ed. Brasiliense São Paulo, 1985

ARTIGOS

- 1) CRON, Mary
Trouble_in_Logoland
Teaching, Learning, Computing, 1983

- 2) GRUHIER, Fabien
Maths: suivez la tortue
Le Nouvel Observateur 10/16 Octobre 1981

- 3) LAWLER, Robert
Ordinateur et Langues Traditionnelles
Le Courrier de l'Unesco Mars 1983

- 4) -CHOROVER, Stephan L.
Cautions_on_Computers_in_Education

- MASTERSON, Fred A.
Languages_for_Students

- WEISENBAUM, Joseph
Another_View_from_MIT

Byte June 1984

5) -ABELSON, Harold

A_Beginner's_Guide_to_Logo

-HARVEY, Brian

Why_Logo?

-LAWLER, Robert W.

Designing_Computer-Based_Microworlds

-GOLDENBERG, Paul E.

Logo_-_A_cultural_Glossary

-SOLOMON, Cynthia

Introducing_Logo_to_Children

-WATT, Daniel

Logo_in_the_Schools

Byte August 1982