

EM BUSCA DE NOVOS RECURSOS PARA AJUDAR O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DE CRIANÇAS SURDAS: uso do computador e comunicação a distância*

Léa da Cruz Fagundes**

O primeiro estudo

Introdução

Em 1988 fomos procurados no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) por professores de uma escola estadual de Porto Alegre, que desejavam estudar a obra de Emilia Ferreiro para tentar superar dificuldades em alfabetizar crianças muito prejudicadas em seu desenvolvimento. Decidimos experimentar o modelo em que aplicamos as descobertas de Ferreiro no uso do computador pela criança que está aprendendo a ler e a escrever. O decidido grupo de professores dedicou-se a atender no computa-

* Este estudo trata de uma nova linha de pesquisa que se desenvolve no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da UFRGS, dando continuidade à investigação sobre os efeitos possíveis da interação da criança com o computador no caso da Educação Especial. São apresentadas duas situações experimentais envolvendo alunos de escola pública. Na primeira, analisamos a atividade de programação em LOGO e, na segunda, a comunicação via rede telemática. Os resultados são discutidos em termos de desenvolvimento de condutas cognitivas dos sujeitos e de ganhos em sua aprendizagem.

** Professora do curso de Psicologia da Universidade do Rio Grande do Sul e coordenadora do Laboratório de Estudos Cognitivos.

dor a alunos das séries iniciais, procurando auxiliar o trabalho de sala de aula. Em 1989 contatamos na escola a professora Ana Maria Souto Schaefer, da classe especial de surdos, que enfrentava o mesmo tipo de problema. O entusiasmo das colegas com os resultados das crianças que interagiam com recursos da informática chamou sua atenção e planejamos realizar um estudo com sua turma de alunos. Para o diagnóstico inicial escolhemos: a) refazer o exame audiométrico e b) aplicar provas piagetianas para conhecer o nível de operatoriedade dos alunos surdos, já que todos estavam com idade além do nível de escolaridade que cursavam. Os exames audiométricos mostraram que, mesmo os surdos, que apresentavam algum resíduo de audição, não a utilizavam, porque ou não dispunham de recursos para adquirir próteses, ou se recusavam a aprender a usá-las. Quanto às provas piagetianas, desistimos de aplicá-las porque os sujeitos recebiam treinamento em "comunicação orofacial" segundo as palavras de sua professora, e não dispunham de linguagem de sinais. Nossa comunicação com eles, só através de gestos, não nos deu elementos confiáveis para avaliar a operatoriedade de suas condutas cognitivas. E preciso registrar que nós, os pesquisadores do LEC, não dispúnhamos de formação especial para educação de surdos, e que a professora da classe, com especialização para tal, não conhecia psicologia cognitiva.

Como temos desenvolvido no LEC competência em avaliação de condutas cognitivas, na atividade de programação em LOGO, optamos por usá-la com este grupo de sujeitos surdos. Assim, nossa proposta para o primeiro estudo resultou em:

— usar a atividade de programação em linguagem LOGO tanto

para conhecer melhor o funcionamento cognitivo e as condições de comunicação de sujeitos surdos, como para oferecer recursos para promover seu desenvolvimento.

Referencial teórico

Em nossos estudos sobre as possibilidades de uso do computador pelo aprendiz (Fagundes, Costa, 1992), a opção pela psicologia do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget levou a resultados muito consistentes. Persistimos, por isso, no enfoque construtivista para estudar a interação do sujeito surdo com esta tecnologia.

Piaget, como epistemólogo, pretende explicar como funciona a inteligência humana, como o sujeito se organiza para poder aprender, como é possível passar de um estado de menor conhecimento para um novo estado de maior conhecimento. Sua teoria é basicamente interacionista. Ele busca comprovar que é na interação que se constrói o conhecimento. Essa interação se dá entre o sujeito e os objetos de seu meio: — ele próprio, o ambiente natural, físico, mental, social, simbólico, cultural. O conhecimento avança, na medida em que avança a tomada de consciência da ação subjetiva sobre o ambiente em que o sujeito interatua. Pode-se dizer que o conhecimento avança nos dois sentidos:

— da periferia para o centro do objeto, em direção aos observáveis do objeto a ser conhecido;

— da periferia para o centro do sujeito, em direção aos observáveis da própria atividade cognitiva.

Pode haver um conhecimento prático, sem tomada de consciência da representação, como a ação de arremessar uma bola no alvo, como a ação de falar dos ouvintes, como a ação de sinalizar dos surdos. Nesses casos, o sujeito não tem uma "explicação" para o fato de conseguir acertar o alvo, quando precisa fazer uma correção na rota da bola, não se dá conta da sua ação de correção de rota, etc. Ou, no caso da língua falada, o sujeito pode apresentar desempenho de fala para comunicar-se e nada saber sobre sua própria competência lingüística, não se dando conta das regras gramaticais que aplica, ou não, na comunicação verbal. Por exemplo, não consegue explicar como modificações sintáticas mudam o significado das palavras e frases. Ou no caso da língua de sinais em que o sujeito não se dá conta de como e por que os sinais se estruturam em discurso.

Quanto à representação do conhecimento, esta passa por diferentes níveis de conceituação. Cada ação é carregada de significação pelo sujeito. Uma situação interativa compreende um encadeamento de ações. O encadeamento de ações se constitui num sistema de implicações entre as significações dessas ações. Este é o suporte do mecanismo de inferências (Piaget & Garcia, 1987). Como afirmam Inhelder e Caprona (1992), é a coerência interna da estruturação que assegura a fecundidade, a pluralidade dos procedimentos e a diversidade dos encadeamentos, permitindo a criatividade na descoberta de heurísticas novas. Pode-se, assim, conceber os procedimentos como improvisações ou fontes de variações adaptativas da conduta cognitiva. Piaget apresenta três níveis de inferências que caracterizam níveis de desenvolvimento:

— Nível I: as *antecipações* são limitadas às repetições constatá-

veis, ou a modificações já constatadas empiricamente;

— Nível II: as *inferências* são feitas sobre antecipações que ultrapassam o constatável e se constituem como implicações logicamente necessárias, mas não explicam ainda suas "razões";

— Nível III: as *inferências* são feitas a partir destas "razões" ou sobre demonstrações possíveis.

A implicação significativa aparece, por exemplo, na coordenação inferencial entre a significação da ação de teclar e a da ação de olhar o resultado no monitor de vídeo (Fagundes, 1986) quando, pela primeira vez, uma criança pequena interage com o computador. Não é ainda uma noção de causalidade. É que o significado da ação de teclar implica o significado da ação de olhar e multiplica as significações anteriores. Dá-se uma abstração reflexionante pseudo-empírica. A necessidade lógica resulta da implicação entre as significações.

Nos exemplos anteriores, quando construída, a representação possibilita mudanças no nível de explicação do sujeito quanto às relações estabelecidas entre as forças que estão implicadas no caso do arremesso da bola, por exemplo, da relação da força do seu arremesso com a força do atrito, com a distância do alvo, com a posição do alvo, com o peso do objeto arremessado, da relação de tudo isto com a velocidade do arremesso, com o caminho percorrido pelo objeto, a curva que realizou, etc. No caso da linguagem, também, estas tomadas de consciência na produção da palavra escrita, ou do sinal, com a possibilidade de explicar as regras sintáticas que os transformam semanticamente, não se fazem de uma vez só. Piaget mostra que as to-

mas de consciência são gradativas e acontecem quando as regulações do equilíbrio entre assimilação e acomodação geram abstrações reflexionantes em novos patamares.

Ferreiro e Teberosky (1979 e 1986) procuraram verificar como a teoria piagetiana se aplica ao desenvolvimento do conhecimento da língua escrita, por parte da criança. Se a criança tem oportunidade de interagir com a escrita, ela começa a pensar sobre este objeto. Se houver também a interação com as pessoas que a circundam em relação a este estranho objeto, multiplicando significações, é ativada sua necessidade de assimilação do desconhecido, da novidade. Ela começa a elaborar "teorias" e a formular hipóteses sobre a palavra escrita, que vão sendo ou corroboradas ou derrubadas, a cada nova exploração, a cada interação interindividual com sujeitos escreventes, ou no esforço de com eles comunicar-se.

Pesquisas realizadas no LEC (Maraschin, 1988; Nevado, 1988; Fagundes, Maraschin, 1992a e 1992b) evidenciaram que crianças que, por uma ou outra razão, não tiveram acesso a esta interação com a escrita e com pessoas que lêem e escrevem, e que não desenvolveram o seu conceito de língua escrita, podem apresentar problemas de repetência e de abandono da escola. Os resultados disponíveis indicam que, quando estes sujeitos podem ser ajudados a construir o conceito de língua escrita, eles conseguem se alfabetizar. Depende de que o professor possa criar um ambiente de aprendizagem, enriquecido com as condições favoráveis para ajudar este processo.

No caso específico de sujeitos surdos, o grande desafio da educação é a organização e o enriquecimento de ambientes de

aprendizagem, em que a interação com a língua escrita seja favorecida de um modo desafiador, inventivo e lúdico.

Neste estudo, optamos por investigar os efeitos da interação com a Língua Artificial de Programação, como objeto simbólico que apresenta propriedades de um sistema estruturado de comunicação escrita, nas dimensões sintática, semântica e pragmática para ser livremente explorado pelos sujeitos surdos.

Metodologia

Os Sujeitos

O grupo de surdos deste primeiro experimento era constituído pela totalidade de alunos de uma mesma classe:

NOME	SEXO	IDADE	NIVEL
1. Eme	m	9	Preesc.
2. Jai	m	10	Preesc.
3. FLA	f	12	Alfab.
4. Sil	m	13	Alfab.
5. Mar	f	14	Alfab.
6. Fab	f	14	Alfab.
7. Luc	m	16	Ingresso em 1979
8. Art	m	16	Ingresso em 1981
9. Mar	f	24	Ingresso em 1988

Os dois primeiros estavam em nível pré-escolar, os outros

quatro em alfabetização há dois, três ou quatro anos. Os três últimos, como já realizavam alguma leitura labial, no experimento já conseguiam ler e produzir escrita. Entretanto, quando o registro não era cópia, nem reprodução, mas uma produção pessoal, as palavras não eram organizadas em frases com a estrutura da língua portuguesa. Sua leitura era muito lenta, sem modulação e com dificuldades na representação e na comunicação do texto lido.

Técnicas e Materiais

Os sujeitos foram convidados a frequentar o Laboratório de Informática da escola, em que havia quatro computadores de oito *bits*: dois Itautec 17.000 e dois MSX Gradiente, sendo os monitores televisores de 14 polegadas, em cores. Manipulavam acionadores de disquetes, onde arquivavam seus programas usando a linguagem LOGO.

Inicialmente, foi proposta uma adaptação das técnicas que havíamos usado nos estudos anteriores sobre crianças com dificuldades de aprendizagem e sobre crianças com dificuldades na alfabetização (Fagundes, Mosca, 1985; Nevado, 1992; Fagundes, Maraschin, 1992a e 1992b). Duas psicólogas com bolsas de aperfeiçoamento do CNPq, Dinara Severo e Cláudia Spiecker, com formação no LEC, entre maio e junho, fizeram o atendimento dos sujeitos, duas vezes por semana, com a duração de uma hora cada sessão. A bolsista atendia a quatro sujeitos, mas cada um deles podia trabalhar com um computador individualmente, interagindo com o outro, comparando suas escolhas e discutindo suas realizações passo a passo.

No segundo semestre, durante agosto e setembro, passaram a ser atendidos por seis estudantes de psicologia, estagiárias do LEC, acompanhadas pela professora da classe.

Iniciada uma greve das escolas estaduais, depois de um mês de paralisação, convidamos os alunos a freqüentar diariamente o LEC por uma hora, todos simultaneamente, sendo atendidos durante novembro e dezembro. Combinamos o horário das cinco às seis horas. Os sujeitos começaram a chegar cada vez mais cedo com a justificativa de aproveitar também qualquer horário vago que se apresentasse num dos computadores MSX existentes, com LOGO em português e disponibilidade de "atores" (*sprites*) para produzir animação.

Os dados foram colhidos em registros de observação descritiva, em gravação em vídeo e nos arquivos dos disquetes, com a produção de cada sujeito.

Os sujeitos cumpriram uma média de 42 sessões.

Resultados

Os resultados expressam diferentes tipos de ganhos.

Iniciamos um curso de linguagem de sinais para nós, para nossos estagiários e para a professora da classe.

Os sujeitos passaram a ser respeitados como surdos e a usar a língua de sinais como uma língua natural que ajudava a organizar sua comunicação gestual e, ao mesmo tempo, facilitava a tradução da linguagem artificial de programação no computa-

dor. A linguagem LOGO passou a ser mediadora entre a língua de sinais e a escrita em língua portuguesa.

O desenvolvimento cognitivo pôde ser acompanhado e analisado passo a passo, em relação à atividade inferencial de cada sujeito. Entre centenas de condutas que analisamos em nossos registros, podemos citar alguns exemplos. Escolhemos a análise de alguns dados do sujeito FLA (12 anos, fern., em nível de alfabetização) por ser o sujeito que cumpriu o menor número de sessões, tendo também ausência de resíduo auditivo e dificuldades de aprendizagem em sua vida escolar.

FLA (1ª sessão) — Aperta teclas aleatoriamente. Quando o experimentador intervém, não pára para pensar. Está interagindo apenas com a ação de teclar, sem qualquer antecipação que lhe permita um plano prévio. Durante esta atividade, FLA atribui significados através dos esquemas de ação que dispõe, por exemplo, explora o espaço do teclado, a disposição das teclas, os símbolos de cada uma. Encadeia ações coordenando os esquemas. Ao realizar uma implicação significativa entre a ação de teclar e a de olhar a tela, passa a teclar e a buscar, com o olhar, o produto de sua ação. Começa a prestar atenção à tecla que escolhe, controlando o resultado. Sua antecipação se limita a resultados que conseguiu constatar empiricamente. Isto caracteriza o nível inferencial I.

FLA (2ª sessão) — Apresentamos para o sujeito as primitivas do LOGO, palavras escritas, e indicamos que é preciso acrescentar números. FLA tecla, à sua escolha: PT 3 PF 7 PD 9, sem relacionar as diferenças entre os efeitos produzidos na tela, mas já realiza implicações significantes: o que é teclado produz

um resultado gráfico na tela. O que acontece na próxima sessão mostra que ela está multiplicando significações.

FLA (3ª sessão) — Tecla aleatoriamente PT 55, observa o resultado na tela e passa a explorar números com diferentes quantidades de algarismos, repetindo o mesmo, e depois variando.

PD 88 PT 66 PT 8844 PT 7755
PF 7733
PD 6633 PF 8877 PF 5533

FLA multiplica significações e passa a encadeá-las. Para escrever um número de dois algarismos, repete o dígito. Para escrever um de quatro, repete outro dígito. As variações que FLA experimenta não controlam relações de ordem entre os dígitos escolhidos. Procura comunicar uma inferência: "antecipa o desejo de que a tartaruga gire na tela". Mostra à facilitadora, com sua mão, o movimento de giro desejado. Obtida a informação sobre o comando, acrescenta um número de sua escolha, que revela uma estimativa que se aproxima bastante do ângulo reto, e escreve a primitiva (PD 88). Uma vez obtido o giro, passa a escrever só comandos de deslocamento (três PT e um PF). Repete um novo giro (PD 6633) e dois PF. Os resultados na tela podem ser comparáveis. Não aparecem encadeamento de significados para o ângulo: um giro é obtido com PD 88, e para o outro, FLA escolhe PD 6633. Isto mostra que o registro dos observáveis do objeto não estão acontecendo intencionalmente.

FLA (6ª sessão) — Tecla: PF 5577 PT 6688 PD 5522 PT 8833. Está encadeando ações com significados anteriores, mas produ-

zindo novas inferências e gerando novas significações. FLA, através de sinais, mostra à experimentadora suas inferências que geram as seguintes hipóteses: "Se usar mais algarismos, a tartaruga anda mais rápido", "Para escrever um número maior, repete-se o mesmo algarismo", "Até quatro algarismos o computador não envia mensagem de erro", expressa nas condutas:

— "Quer pintar a tela do monitor. Passa a usar apenas números com quatro algarismos (mas conserva o significado inicial de repetir dois a dois) e representa ao mesmo tempo suas "razões".

— Explica em linguagem de sinais que é para a tartaruga andar "mais rápido" e está "dentro dos limites aceitos pelo computador". Seu conhecimento ainda é um pouco indiferenciado entre "distância", "deslocamento" e "velocidade", mas já estrutura propriedades do espaço gráfico limitado através de uma medição incipiente. Seus erros são construtivos.

Tem um projeto: pintar a tela.

Apresenta uma hipótese: é preciso usar números com quatro algarismos como parâmetros. Define alguns fatores e passa a combinar variações para testar sua hipótese.

Escrever frases com palavras de LOGO e números é uma interação carregada de significações que provoca intensa atividade cognitiva deste sujeito. Consideramos LOGO uma linguagem de comunicação porque os sujeitos surdos, como FLA, a utilizam para traduzir seu pensamento e testar suas idéias, elaborando seus próprios modelos e comunicando-os.

FLA (14ª sessão) — Tecla ... pd 43 pe 23 pf 63. Demonstra com gestos que quer apagar parte do seu desenho. O professor introduz o comando ub (use borracha). FLA tecla ub pt 6 (apagando parte do traço). Quer que a tartaruga volte a riscar e fala "lápiz". O professor mostra o comando ul (use lapis). FLA tecla ul pd 82... Neste exemplo, FLA se comunica com gestos e tenta "falar" com o professor e com a máquina, busca a nova palavra escrita para se comunicar.

FLA (15ª sessão) — Mostra a posição que quer atingir através do giro e tecla PE 70. Sua avaliação do ângulo ainda é qualitativa. Acrescenta PE 10 PE 10, por tentativas. Incorpora aos procedimentos que está escrevendo no modo editor todas as tentativas, o que poderia ter sido sintetizado. Mas o encadeamento desses significados resulta numa coordenação inferencial que ultrapassa o constatável (inferência em nível II) e passa a implicar uma necessidade lógica. O esboço da operação aparece quando tenta produzir o próximo ângulo da figura e tecla PD 100 e, logo em seguida, para regular, tecla PE 10. A reflexão, que resulta do processo de abstração reflexionante, é a quantificação "90" do ângulo reto.

Paralelamente, FIA explora a escrita.

FIA (9ª sessão) — Escreve FLAVAI e lê seu nome. Foi uma interação muito demorada porque FIA precisou encontrar cada letra no teclado. Esta primeira produção na tela mostra que a análise do sujeito é global (Ferreiro, Teberosky, 1986) devido a uma indiferenciação entre parte e todo, dificultando a identificação de omissão, adição ou troca entre as letras do nome. Passou-se, então, à atividade de propor modificações na escrita

do nome próprio já reconhecido pelo sujeito: ocultar parte do nome (letras ou sílabas), alterar ordem das letras, acrescentar letras, apresentar outras sílabas. Inicialmente, quando se perguntava se ainda estava escrito seu nome, só repetia FLAVIA. Ficou difícil constatar se estava realmente reconhecendo a escrita de seu nome em suas partes, ou se estava só afirmando que seu nome era FLAVIA.

FIA (15ª sessão) — Quando está na tela FLAV e LAVIA, o sujeito apaga rapidamente e volta a escrever FLAVIA. Então, mostra-se satisfeito e lê. Apresentamos ao sujeito a execução de um programa que mostra seu nome completo e, a cada nova linha, retira uma letra dele. Inversamente volta a apresentar uma letra e, a cada linha, acrescenta uma nova letra até completá-lo:

1ª VEZ	2ª VEZ
FLAVI	AF
FLAVI	FL
FIAV	FIA
FIA	FIAV
FL	FLAVI
F	FLAVIA

O sujeito tenta ler cada execução e passa a explorar transformações à sua escolha, mantendo o mesmo número de letras:

LFAVIA
VIAFLA
LAFLAV
FALVIA
IFLAVA
FLAVIA

FLA (16ª sessão) — Recupera de seus arquivos tartarugas atores (*sprites*) que havia transformado em figuras e tenta dar-lhes nomes.

Escreve e lê tentando oralizar e usando sinais:

PATO	"chinelo"
PUIA	"rosa"
PIO	"leão"
PAU	"carro"
PUA	"roupa"
PAIA	"banho"

Começam a aparecer as hipóteses de FLA sobre a palavra escrita. Ela produz escritas diferentes para palavras diferentes, embora com uma coleção bastante reduzida de letras. Todas começam com P. Aparece um encadeamento com o significado dos esquemas construídos na representação das palavras primitivas LOGO:

PD (para direita)
PF (para frente)
PE (para esquerda)
PT (para trás)

FLA não fala tais palavras, mas as escreve para se comunicar com a máquina e dar ordens para a tartaruga, o que produz resultados imediatamente observáveis.

FLA (18ª sessão) — Utilizando os comandos de giro e deslocamento tem o objetivo de riscar a tela de várias cores. Tenta

articular "vermelho" e mostra o risco produzido pela tartaruga. Entrega uma folha à professora para que esta escreva a palavra. Escreve-a, logo após, em seu programa no computador.

Neste caso, a situação provocou a "verbalização" do sujeito para expressar o reconhecimento da cor "vermelha" que aparece na tela. Além disso, provoca a comunicação com a professora, expressando seu desejo de aprender uma palavra escrita, solicitando até o modelo para reproduzi-la, de modo espontâneo, sem ter sido dirigido para tal.

Na interação com LOGO, FLA já considera o programa como um objeto simbólico, cujo significado se expressa em sua execução. Na atividade de programação, é preciso dar nomes aos programas. A escrita em LOGO se articula com a escrita em língua portuguesa. O desenvolvimento de qualquer projeto gráfico pode se constituir em oportunidade para comunicação com outras pessoas, descrição de antecipações, explicação de "razões" e demonstrações delas.

Nestes tipos de interação com um ambiente especificamente estimulador, o sujeito desenvolve rapidamente inferências de Nível III. FLA, como seus colegas deste grupo, freqüentemente se empenham em discussões, silenciosas porque gestuais, em que estão testando suas hipóteses enquanto buscam equacionar, ou solucionar os problemas que surgem para alcançar o que pretendem.

A tentativa de produzir palavras, o entusiasmo em transformá-las, retirando, acrescentando ou desordenando letras, a necessidade de chegar a um consenso sobre sua leitura, trans-

formam a dinâmica da sala de aula. As formas de interação se diversificam e se multiplicam. O grupo de alunos se transforma num grupo de esperançosos aventureiros. Pretendem comunicar à professora as novidades do ambiente do computador e todos se empenham nas atividades de leitura e escrita.

O desempenho do grupo foi avaliado formalmente pela escola, apresentando o seguinte resultado:

— os dois alunos do nível de pré-escola iniciaram a alfabetização;

— os quatro alunos em alfabetização passaram para a 2^ª série;

— os três já alfabetizados foram integrados a classes regulares com os alunos ouvintes.

A professora da classe iniciou pós-graduação e passou a integrar também a equipe do Laboratório de Informática. A matrícula da classe especial subiu para 28 surdos. A Secretaria de Educação designou mais dois especialistas para a escola e colocou computadores novos. O LEC/UFRGS instalou uma estação da Rede para Educação a Distância. A escola se tornou um centro de referência no estado.

O segundo estudo

A comunicação a distância através de redes de computadores

Que mudanças ocorrem na comunicação em um ambiente onde

se considere, dentro de uma nova perspectiva, que a aquisição de conhecimentos se dá a partir de trocas sociais, sendo o aluno o sujeito de sua aprendizagem?

Do diálogo entre dois alunos a 120 km de distância, na experiência da rede:

"Denis (14 anos): Eu sou surdo mas eu sou louco escrever alguém tem explicar?"

Introdução

No quadro teórico apresentado resumidamente no relato do primeiro estudo, procuramos sublinhar que o interacionismo piagetiano explicita as trocas Sujeito X Objeto tanto do ponto de vista intra-individual como do interindividual. O primeiro caso é quando as coordenações inferenciais são realizadas entre os subsistemas do sujeito ou entre um dos subsistemas e o seu sistema total de significações. O segundo caso é quando as coordenações dependem das trocas e regulações recíprocas entre sistemas de significações de sujeitos diferentes. Piaget (1973) avança mais e afirma que as construções operatórias da inteligência (referindo-se às operações lógicas do raciocínio) decorrem da interação entre indivíduos. Ele também afirma que "cada relação social constitui uma totalidade nela mesma, produtora de características novas, transformando o indivíduo em sua estrutura mental". Assim, da interação entre dois indivíduos de uma mesma sociedade não resulta uma soma de indivíduos, nem uma realidade superposta de indivíduos, mas um sistema de interações que os modifica em sua própria

estrutura. Para o desenvolvimento cognitivo, explica Piaget (1973), são determinantes os fatores sociais de cooperação ou coordenação interindividual das ações, assim como a necessidade de verificação e conservação do sentido das idéias e das palavras. Não se trata das relações sociais de coação subordinadas ao fator de obediência ou de autoridade, mas das relações de cooperação que são caracterizadas pela reciprocidade e por regras autônomas de condutas fundamentadas no respeito mútuo.

Seguindo esta orientação e considerando os resultados alcançados no primeiro estudo, decidimos continuar buscando o enriquecimento do ambiente de aprendizagem para a aprendizagem da língua escrita.

Para ampliar as condições disponíveis no computador, buscamos a conexão entre computadores via rede telemática, com a hipótese de promover a interação interindividual e a cooperação na aquisição da língua escrita pelo sujeito surdo.

O contexto do experimento

Realizamos um *Workshop* sobre Educação Especial e trouxemos, com o apoio de SEESP/MEC, professores da Gallaudeth University, Clark School for the Deaf e da Escuela Oral Modelo para discutir o uso de recursos informáticos com educadores brasileiros. No *Workshop* tomamos conhecimento do trabalho do engenheiro Junior Torres de Castro, radioamador de São Paulo, a primeira pessoa a ter um satélite no espaço para servir a Educação para a Paz. Como consequência realizamos, com o

apoio da OEA e do MEC, uma oficina para formação de professores de surdos a distância já usando o sistema de *Packet-Radio*. Da oficina, resultou a instalação de estações da rede via radioamador em uma escola municipal de surdos na cidade de Caxias do Sul, em uma escola estadual com classe especial para surdos e no Colégio de Aplicação, em Porto Alegre, e em duas escolas, urbana e rural, no município de Novo Hamburgo, todas no Estado do Rio Grande do Sul.

Este projeto teve o apoio do CNPq/RHAE, da OEA e do MEC. Uma rede informática, EDUNET, foi instalada usando frequências de radioamador (sistema de *Radio-Packet*), experimentalmente, para estabelecer a comunicação entre o LEC/UFRGS e outras escolas públicas. Em estreito intercâmbio também foi implantada a estação do EDUGRAF, pela UFSC. Tanto o EDUGRAF, em Florianópolis, SC, como o LEC/RS já estão conectados com a AMPRNET, via RNP (Rede Nacional de Pesquisa), UFSC e, pelo *Packet-Radio*, já conectam com o nó VORTEX/UFRGS, podendo operar via satélite e acessar a INTERNET.

Neste momento duas orientandas, Ana Rita Firmino Costa (1993) e Carla Valentini (1994), desenvolvem projetos de dissertação de mestrado nesse contexto.

Metodologia

Sujeitos

Têm acesso à rede alunos surdos e ouvintes das escolas em que

estão instaladas as estações. Assim, podem ser estudadas as interações entre alunos de classe especial ou regular, e entre seus professores. Os grupos de sujeitos estão cadastrados por escola, no LEC, e têm seus horários de comunicação planejados sob a responsabilidade de professores que possuem licença para operar em estação de radioamador.

Técnicas e Materiais

O equipamento para instalação da rede educacional via *Radio-Packet* se constitui basicamente em antena, um pequeno rádio e um *modem* TNC (Terminal Node Controller) para cada estação. O sinal analógico transmitido pelo rádio é digitalizado e processado nos computadores que estejam interligados, embora permaneçam a distância. Os computadores que usamos são PC compatíveis, com acionador de disquete, que permanecem dedicados à rede, um em cada estação, podendo ser conectado a uma impressora. Só para o PC da estação BBS no LEC é indispensável o uso de um disco rígido e a conexão permanente porque nele serão recebidas e armazenadas tanto as mensagens do correio eletrônico quanto os arquivos de textos e *software* a que têm livre e permanente acesso quaisquer usuários da rede. O *software* para a comunicação, desenvolvido pela comunidade de radioamadores, é de uso público, e está continuamente sendo aperfeiçoado.

Além dos custos da instalação, o sistema de *Packet-Radio* não tem custos operacionais. Essa tecnologia de rede informática serve para a comunicação em tempo real, porque não são pagos impulsos telefônicos, como na tecnologia de linhas de dados.

Além de seu uso como correio eletrônico, o registro da comunicação em tempo real assim como o armazenamento de toda a produção veiculada nas trocas pela rede possibilitam estudos específicos sobre interações sociocognitivas. As escolas selecionadas para este estudo já integravam as pesquisas do LEC, usando os ambientes de aprendizagem LOGO não somente em educação geral, mas também como um recurso em Educação Especial e para melhorar a alfabetização em língua, em Matemática e em tecnologia. É importante sublinhar que, para os sujeitos e seus professores, essas trocas estão significando um novo modo de educação a distância. As possibilidades de interação em nossa rede de Educação via Radioamador se constituem em diálogos interindividuais em duas vias, em tempo real, teleconferências entre grupos distantes no espaço, de modo radial ou de modo circular, e troca de arquivos e de mensagens em correio eletrônico.

A comunicação se dá em períodos de tempo previamente programados. Durante todo o tempo, há sempre um pesquisador de plantão no BBS do LEC, acompanhando ou efetivando as interações. As estratégias de intervenção usadas pelos pesquisadores, assim como também pelos professores já treinados, são orientadas pelo método clínico piagetiano. O objetivo de usar esse método no contexto telemático é preservar e expandir as características do ambiente de aprendizagem LOGO. Defendemos, sob um enfoque sociocultural e de acordo com as hipóteses de Piaget (1973), que o processo psicogenético poderá ser mais ou menos acelerado dependendo das condições do meio social. Estamos, assim, investigando o papel que desempenham as interações interindividuais e a qualidade das trocas sociais.

Resultados

A Interação na Rede

Em nosso estudo, pudemos comprovar que se trata de uma situação comunicativa com características muito especiais, como sublinhado por Fagundes e Axt (1992) e Chiappini, Conte, Cosma e Lowemberger (1993):

— A situação comunicativa é desprovida de qualquer contexto extralingüístico. O diálogo a distância se dá através somente da forma escrita. Nesta situação comunicativa, interação dois interlocutores, mas existe a possibilidade para uma terceira, uma quarta pessoa intervir no processo comunicativo em ato. O professor pode intervir, assim como os alunos podem dialogar em díades, tríades, etc. Durante o processo comunicativo cada interlocutor é, a seu turno, emissor e destinatário. No momento em que compõe sua mensagem cada interlocutor tem uma relativa autonomia, mas a planificação de seu discurso pode ser modificada e até mudar radicalmente pelas reações de seu interlocutor, como se pode verificar neste registro:

P (Professora): "— Oi, Anice. E que a Elisa estava saindo e a Loraci (surda, 11 anos) e a Mariani (surda, 14 anos) estão chegando agora"

A (Anice, ouvinte, 12 anos): — "Ha; QUE BOM."

P — "Elas já estão vindo. Estão vendo um trabalho no LOGO agora."

A — "Então Ta"

L e M — "Oi Anice a Mariani e Loraci. Triste por que?"

A — "Porque voce me perguntou TRISTE PORQUE?"

L — "conversa gosta"

A — "Não estou entendendo. Eu gosto de conversar"

L — "Anice esperando conversar para nos"

A — "Sim eu estava esperando muito; para conversar com voces."

L — "Eu gosta muito voce a Anice e Saudade eu não conhece para Anice cidade Porto Alegre R.S."

A — "Eu já fui para CAXIAS DO SUL"

L — "Eu gosta muito ESCOLA DE SURDOS"

Este trecho de registro de uma sessão de comunicação, entre um sujeito ouvinte em Porto Alegre e dois sujeitos surdos em Caxias, mostra também o uso de artifícios sintáticos e gráficos, como o uso de maiúsculas, para modular e comunicar sentimento e emoções. Neste contexto os erros ortográficos ou de construção são irrelevantes. A produção lingüística recebe características não formais e é avaliada, basicamente, pelo significado que exprime. O que tem importância é a eficácia da mensagem. Mas o mais relevante aspecto é a oportunidade de cooperação espontânea no *feedback* que o interlocutor oferece para o desenvolvimento da língua escrita pelo surdo.

O diálogo a distância através da palavra escrita provoca a necessidade de refletir sobre os termos e a forma expressiva de uma certa intenção comunicativa, ativando as coordenações que sustentam os mecanismos de abstração reflexionante e tomadas de consciência.

Neste registro aparece a comunicação entre (A) Artur, um sujeito surdo do primeiro estudo e (M) Márcio, um psicólogo do LEC:

M — "Olá Artur! Você já falou outras vezes aí?"
 A — "ótimo!!! ótimo!!! Estou perguntando de você? O que você gosta de viajar??? Por favor!!!"
 M — "Vamos conversar com mais gente ao mesmo tempo?"
 A — "Voce acha que o Japão é melhor fábrica que os Estados Unidos?"
 M — "Acho que o Japão fabrica muitas coisas que os Estados Unidos não fabricam. E o que você acha?"
 A — "Você acha que os Estados Unidos são maiores armas nucleares do que mundo? por favor!!!"
 M — "Acho que podem ser, mas você ficou sabendo que eles estão diminuindo suas armas nucleares?"
 A — "Sim. Foi Gorbachew que acertou?"
 M — "Acertou o que?"
 A — "Para diminuir as armas"
 M — "Como você sabe dessas coisas?"
 A — "Jornal"
 M — "Qual jornal?"
 A — "Correio do Povo. Quem está falando?"
 M — "Aqui continua Márcio. E aí?"

Na situação comunicativa que se estabelece entre os dois interlocutores, o uso pragmático da linguagem escrita como meio de comunicação e de interação dá-se em um nível de perseguir um objetivo ou uma intenção imediata, atendendo ao interesse pessoal de explorar o uso da língua com autonomia e prazer.

Neste trecho do registro podemos notar o jogo entre Diego (14 anos, surdo) e uma facilitadora do LEC, Fabíola:

F — "Diego, o que você gosta de fazer?"

D — "Anda bicicheta"
 F — "Eu também gosto de andar de bicicleta"
 D — "Tu que bricar?"
 F — "Quero! O que nos vamos brincar?"
 D - "jogo"
 F — "Ótimo! Que jogo queres jogar?"
 D — "trem"
 F — "apito"
 D — "pi pi pi pi"
 F — "fumaça"
 D — "preto fumaça"
 F — "passagem"
 D — "pagar"
 F — "dinheiro"
 D — "nada"
 F — "moeda"
 D — "nada"
 F — "tudo"
 D — "tudo bem" ... (a sessão continua com a produção de mais 49 palavras até)
 D — "bobo"
 F — "bolo"
 D — "änirsario"
 F — "bolo de aniversário"
 D — "parabens"
 F — "soprar velinhas"
 D — "dia 12 setembro 1993"
 F — "Dia 20 de fevereiro"
 D — "já axoprei"

Os interlocutores podem contratar no início, ou no decorrer do

diálogo, o objetivo da comunicação, mas também podem surgir outros objetivos, assim como mudarem, dinamicamente, no decorrer da interação.

Também na comunicação entre os professores que planejam e avaliam as sessões encontramos valiosa comunicação.

Um grupo de professoras que está realizando a Oficina de Formação de Professores de Surdos estabelece comunicação com dois dos sujeitos do primeiro experimento. As professoras são Mônica, Lisete e Doris. Os alunos são Sílvio (13 anos, surdo) e Artur (18 anos, surdo):

D — "Tudo bom Sílvio?"

S — "Tudo bom"

D — "Qual a tua idade?"

S — "Treze anos."

D — "O meu nome e Doris"

M — "Agora quem esta falando e a Mônica. Eu sou a professora de surdos em Caxias do Sul. Como vai Silvio?"

S — "Eu vou bem. Beijo."

M — "Feliz por conhecer voce. Beijao para voce tambem."

A — "Eu sou o Artur. O que quer falar uma coisa?"

M — "Trabalho com surdos adultos. Eu adoro o meu trabalho. E voce?"

A — "Tambem adoro. Estou na setima serie. Eu penso que e muito importante os sinais. Sou professor de sinais mais meus colegas."

M — "Parabens pelo seu trabalho. Seus professores usam sinais?"

A — "Talvez meus professores gostam usar sinais."

M — "Voce prefere sinais ou so fala?"

A — "Os dois"

L — "Boa tarde. Meu nome é Lisete. Eu sou de Pelotas. Sou professora de surdos."

A — "Eu sou de Viamao. Como vai voce?"

L — "Com saudades de casa"

A — "Chora um pouco?"

L — "Os meus alunos sao pequenos"

A — "Esta com saudade dos alunos ou da casa?"

L — "Eu estou com saudades dos alunos e da minha filha."

A — "Porque esta com saudade dos seus alunos e sua filha?"

L — "Porque gosto muito deles."

A — "Quantos anos voce tem idade? Sua filha tem idade?"

L — "Eu tenho 28 anos, minha filha tem quatro anos. Mas eu estou feliz pois aqui tenho aprendido muito."

S — "Quando quer aprendendo alguma coisa?"

L — "Tenho aprendido sobre o radio. Vamos usar na nossa escola. Um beijo para voces. Lisete."

A — "Um grande beijo pras voce. Tchau."

Abertura de Possibilidades

Como foi possível analisar na situação do primeiro estudo, o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos surdos aparece muito prejudicado, pois em razão de seu déficit acústico (Chiappini, Conte, Cosma, Lowemberger, 1993) a criança surda é gravemente obstaculizada na possibilidade de desenvolver uma linguagem verbal eficiente e funcional em relação à intenção comunicativa. Assim, a criança surda sente carência de oportunidades para uma interação construtiva e eficiente com

o ambiente social em que vive.

Neste ambiente de comunicação via rede telemática, é possível oferecer a sujeitos surdos, como pudemos verificar em alguns poucos exemplos que foram citados entre as centenas de registros que estão em nossos arquivos, um apoio fundamental da tecnologia informática disponível e de baixo custo. No diálogo mediado pelo computador, cada frase que o sujeito produz em língua escrita se constitui num ato de comunicação imediato, isto é, exprime um ato de verdadeira interação social entre pessoas. Este diálogo desafia o sujeito à comunicação em linguagem verbal enquanto insere a atividade da escrita no interior de uma prática social que lhe assegura a possibilidade de perseguir um objetivo próprio, de antecipar fins, de coordenar meios para alcançá-los em estreita cooperação com seus pares e interlocutores.

Como os dados estão arquivados, ao mesmo tempo que a situação experimental continua gerando novos dados, nos empenhamos para conquistar o interesse de pesquisadores para tratar esses dados sob muitos outros enfoques, de modo interdisciplinar. O objetivo último é a construção de mais conhecimento que possa fundamentar a criatividade para novas e inovadoras práticas educacionais para os alunos surdos.

Referências bibliográficas

CHIAPPINI, G., CONTE, M.P., COSMA, S., LOWEMBERGER, F. *Instituto per la Matematica Applicata*. Gênova: CNR, 1993.

COSTA, A.R. Firmino. *Comunicações de crianças em rede Telemática: interações sociocognitivas*. Porto Alegre, 1993. Projeto de dissertação de mestrado.

COSTA, I.T. *A ampliação de "possíveis" no desenvolvimento cognitivo de adolescentes com lesão no sistema nervoso central, em ambiente informatizado*. Porto Alegre, 1992. Dissertação (Mestrado em Psicologia) — UFRGS.

FAGUNDES, L.C. *A psicogênese das condutas cognitivas da criança em interação com o computador*. São Paulo, 1986. Tese (Doutorado) — IP, USP.

FAGUNDES, L., AXT, M. Comunicação rede Telemática: a construção de um saber partilhado com vistas a mudanças na prática educativa. *Letras de Hoje*, v.27, n.4, p.155-159, 1992.

FAGUNDES, L., MARASCHIN, C. A linguagem LOGO como instrumento terapêutico das dificuldades de aprendizagem: possibilidades e limites. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v.5, n.1, p. 19-28, dez. 1992a.

_____. Em busca de novos recursos para a alfabetização. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.29-42, dez. 1992b.

FAGUNDES, L., MOSCA, P. Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem: uma abordagem piagetina. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, n.37, p.32-48, 1985.

FERREIRO, E., TEBEROSKY, A. *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México: Siglo Veinteuno, 1979.

_____. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

INHELDÉR, B., CAPRONA, D. Vers le constructivisme psychologique: structures? Procédures? In: INHELDÉR, B., CÉLLERIER, G. et al. *Le cheminement des découvertes de l'enfant: recherches sur les microgenèses cognitives*. Paris: Delachaux et Niestlé, 1992.

MARASCHIN, C. *Processos cognitivos envolvidos na atividade de crianças de 4 a 6 anos com a linguagem LOGO de programação*. Porto Alegre, 1986. Dissertação (Mestrado em Educação) — UFRGS.

NEVADO, R. *As abstrações na construção da língua escrita e do espaço métrico na interação com o computador, durante o processo de alfabetização*. Porto Alegre, 1988. Dissertação (Mestrado) — UFRGS.

_____. O uso do computador na pré-escola como prevenção das dificuldades de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.75-84, dez. 1992.

PIAGET, J. *Estudos sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PIAGET, J., GARCIA, R. *Vers une logique des significations*. Genève: Muriende, 1987.

VALENTINI, C. *Rede Telemática: a reconstrução representativa e os mecanismos cognitivos de crianças surdas*. Porto Alegre, 1994. Projeto de dissertação de mestrado.