



129000072



FE

MARCELO REZENDE NEVES

TCC/UNICAMP N414i

3575

**A INTERAÇÃO DO ALUNO COM A LINGUAGEM LOGO:  
O ERRO NA PERSPECTIVA DO AMBIENTE LOGO.**

Campinas, SP  
1997

M  
N414i  
486/FE

UNICAMP - FE - BIBLIOTECA

UNIDADE: FE

Nº CHAMADA: FCC/UNICAMP

N414i

V:.....EX:.....

TOMBO: 072

PROC: 124/03

C:.....D: x

PREÇO: R\$ 11,00

DATA: 31.10.2003

Nº CPD: Bib. red

311012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

<p>N414i</p>	<p>Neves, Marcelo Rezende  A interação do aluno com a linguagem LOGO : o erro na perspectiva do ambiente LOGO / Marcelo Rezende Neves. - Campinas, SP : [s.n.], 1997.</p> <p>Orientador : Afira Viana Ripper.  Trabalho de conclusão de curso - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.</p> <p>1. LOGO ( Linguagem de programação de computador).  2. Ensino auxiliado por computador. 3. Erro. 4. Lateralidade.  I. Ripper, Afira Viana. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.</p>
--------------	--

Marcelo Rezende Neves

“A INTERAÇÃO DO ALUNO COM A LINGUAGEM LOGO:  
O ERRO NA PERSPECTIVA DO AMBIENTE LOGO”.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência  
parcial para o curso de  
Pedagogia com habilitação em  
Administração Escolar da  
Faculdade de Educação,  
UNICAMP, sob a orientação da  
Profa. Dra. Afira Vianna Ripper.

Campinas, S.P.  
1997.

## SUMÁRIO

1. Fundamentação Teórica.....	3 a 34.
2. Análise de Dados e Conclusão.....	35 a 59.
3. ANEXO I . .....	61 a 94.
4. ANEXO II . .....	96 a 101.
5. Referências Bibliográficas.....	102.

# TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

## INTRODUÇÃO

Pretendo desenvolver um trabalho de pesquisa sobre a interação do aluno com a linguagem Logo no ambiente escolar, onde essa linguagem esteja sendo usada como um recurso pedagógico pelo professor. E escolhi a escola municipal "E.M.P.G. Lourenço Belocchio" por critério de praticidade, pois dentre as escolas municipais que poderia ter escolhido esta é uma das que ficam mais próximas à minha casa. Há apenas outra que fica mais próxima de minha casa, mas o laboratório demorou mais para começar a funcionar por problemas de instalação. Esta escola, assim como as outras escolas municipais de Campinas, fazem parte do Programa Eureka.

O Programa Eureka é um projeto inter-institucional entre a Prefeitura Municipal de Campinas e a Unicamp, que prevê que o professor deve desenvolver atividades com seus alunos no Laboratório de Informática Educativa (LIED) de sua unidade escolar, dentro de sua jornada docente, integrando a proposta pedagógica do "Ambiente Logo" às suas atividades curriculares, dentro do Projeto Pedagógico da própria escola.

## **OBJETIVOS:**

Neste trabalho, observei dois aspectos ligados ao erro, na interação do aluno com a linguagem:

1o. - erro de esquema corporal (ver como os alunos lidam com a lateralidade - se usam o corpo para descreverem o movimento);

2o. - erro de interpretar a "tartaruga" - figura que serve de instrumento na linguagem Logo, para executar os programas - como sendo o sujeito da ação; ou se o aluno assume o erro como uma ação própria.

E pretendi estabelecer uma comparação entre alunos de desempenhos escolares diferentes, tendo como parâmetro estes dois aspectos.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:**

Antes de entrar na questão da interpretação da noção de erro, é preciso estar atento ao fato de que existem correntes psicológicas com diferentes pontos de vista sobre sua causa e efeitos sobre a

aprendizagem. Pretendo introduzir pressupostos das duas abordagens contrastantes, a construtivista e a comportamentalista, sobre o significado do erro e mostrar que o aprendizado no ambiente Logo está baseado, em muitos princípios -segundo Papert (1985), nos pressupostos construtivistas.

Além disso, para que se possa compreender melhor o motivo que leva as crianças, e também os adultos, a assumir o erro como deles, é necessário que haja uma discussão sobre o desenvolvimento da noção de causalidade (do ponto de vista construtivista) durante o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, para que haja um ponto de partida para entender um pouco mais sobre o motivo que leva as crianças e também os adultos, a assumirem ou não o erro como deles.

#### *Causalidade X estágios de desenvolvimento*

Na história do desenvolvimento cognitivo de um indivíduo, a construção da noção de causalidade é importante de ser explicitada e delimitada no contexto que pretendo definir para o meu trabalho. Segundo a teoria de Piaget, *à medida que a criança se desenvolve, ela se torna capaz de analisar os vários componentes de um experimento, numa procura ativa de uma*

*cadeia causal* (Flavell, 1965:294)- como máquina, por exemplo.

Para entender a causalidade na criança, é preciso destacar algumas noções sobre desenvolvimento em vários períodos. **No período sensório motor**, a criança ainda não passa por adaptações que exigem que ela *pense e fale sobre a realidade*, mas que apenas a permite agir sobre esta realidade. No 4o. estágio deste período, há um progresso importante da criança para o seu entendimento objetivo da noção de causalidade, pois a criança começa a ser *capaz de reter acontecimentos que não tenham tido a sua intervenção* : é um primeiro passo (no seu desenvolvimento) que vai ajudá-la a entender que existem outras variáveis agindo sobre as coisas e portanto, que existem outras "causas". *A criança começa a perceber relações entre as coisas, evidentemente que ainda no contexto de suas próprias ações* (Flavell, 1965:151), e o *hiato entre o eu e o mundo aumenta*, pois ela começa a perceber a distinção *entre a intenção inicial e a meta final e objetiva*.

Já no **estágio pré-operacional**, a criança não é tão dependente de suas ações e de ações sucessivas, mas pode ter *uma visão simultânea e completa de eventos isolados, numa síntese interna e única*, pois ela já desenvolveu nesta fase, o que Piaget chamava de pensamento representativo; por

isso ela não apenas registra o sucesso ou o fracasso empírico, mas tem a capacidade de refletir - ela já pode imitar uma ação passada em seu pensamento sem precisar executá-lo na prática, ou pode planejar *brincar* com um objeto, dando a ele um significado diferente do socialmente utilizado, apenas para poder aplicar sua imaginação e seus esquemas de significado aos objetos.

No entanto, apesar da evolução da criança nesta fase, ela ainda se limita aos dos fenômenos sobre os quais tenta raciocinar, *assimilando* aqueles aspectos perceptuais que mais chamam a sua atenção. Como exemplo disso, embora a criança admita haver a mesma quantidade de água em dois recipientes idênticos (X1 e X2), quando se verte a água do recipiente X1 (diante de seus olhos) para um recipiente Y, mais curto e mais largo, a criança nega a equivalência e afirma que o conteúdo de X1 é maior que ou menor que o conteúdo de Y - isto porque ela se centra, ou centra sua atenção em uma única variável - *a largura, ou a altura* do recipiente. Se ela soubesse levar em conta as *duas variáveis* ela conseguiria entender que a quantidade de líquido vertido se conservou igual.

Ela *não consegue ligar adequadamente um conjunto de condições sucessivas num todo integrado* (op.cit: 159), *sem levar em conta as transformações que as unificam, e as tornam logicamente*

coerentes. Ao se depararem com transformações, as crianças da fase pré-operacional não conseguem *inserir-las num sistema coerente de causas objetivas*, pois ela tem um modo de operar o seu raciocínio (o sincretismo) que não a torna capaz de ligar os acontecimentos ou elementos, mas sim de justapo-los: se dois eventos A e B ocorrem simultaneamente, a criança pode, quando pressionada a dizer qual é a causa de A, responder que B o causou.

O fato de as crianças - nesta fase - assimilarem os aspectos perceptuais dos fenômenos, sem levar em conta as transformações que unificam várias condições sucessivas, é um fator que limita o seu entendimento da causalidade.

Na fase pré-operatória a criança já pode evocar o passado, representar o presente e antecipar o futuro através de um ato organizado e temporalmente curto (op.cit:153). Ela já tem, nessa fase, a função simbólica, que a permite evocar internamente um *significante* - uma palavra, uma imagem - que simbolize um acontecimento perceptualmente ausente: o *significado*. Além disso, ela pode trabalhar com o pensamento matemático e científico, pois pode manipular simbolicamente entidades que não são representáveis através de imagens e que não se encontram concretamente em seu mundo exterior presente. Mas, tem dificuldade de entender a causalidade em experiências que

envolvam transformações de estado: *ela presta atenção nos estados ou configurações sucessivos de um acontecimento, em lugar de prestar atenção nas transformações pelas quais um estado se converte em outro* (Flavell, pg. 159). Com isso fica fácil entender como ela se confunde ao tentar atribuir causas aos fenômenos ou experimentos que observa.

**Na fase operatória concreta** (dos 7 aos 11 anos + ou - ), a criança também funciona no plano da representação, assim como a criança pré-operacional. Segundo Piaget, naquele estágio *a criança tem sob seu controle, um sistema cognitivo coerente e integrado; tem uma base cognitiva sólida, algo flexível e plástico, além de consistente e duradouro, com o qual pode estruturar o presente em termos do passado sem distorções e deslocamentos indevidos* (op.cit:168), e ela tem uma *organização assimilativa rica e integrada funcionando em equilíbrio com um mecanismo acomodativo precisamente ajustado e discriminativo* (op.cit:168). Estes sistemas cognitivos ou sistemas de ações internas são formados gradualmente por ações representativas internas que se conectam e vão formando aqueles sistemas, que por sua vez se tornam mais complexos e bem integrados com o tempo. Mas estes sistemas não são como uma concatenação ou coligação de

elementos justapostos, mas são equilibrados e organizados, pois *uma ação pode anular ou compensar uma outra realizada anteriormente; e duas ações podem ser combinadas para produzir uma terceira* (op.cit.:168).

**Assim, na fase pré-operacional, a criança não tem a capacidade de perceber uma transformação particular como um exemplo isolado num sistema total de transformações possíveis, pois não faz uma referência sistemática a cognições passadas, mas vê apenas o exemplo único e isolado. Já a criança do operacional concreto, tem esta capacidade.**

No exemplo do líquido vertido do recipiente X1 para o recipiente Y, a criança do período operacional concreto, já começa a perceber esta transformação particular como um exemplo isolado num conjunto total de transformações possíveis (X1 para Y1; X1 para Y2; X1 para Y3, etc.); além do que ela associa a cada uma das transformações possíveis, uma que a anula: Y1 para X1; Y2 para X1; Y3 para X1, etc.: ou seja, o líquido de volta para o recipiente inicial. Com isso, ela pode imaginar um conjunto infinito de compensações inversas para cada caso (para acréscimos em altura dos vários recipientes do tipo Y - mais alto e menos largo, ocorrem decréscimos exatamente

compensadores na largura dos vários recipientes "X" - mais curtos e mais largo).

A criança possui artifícios imaginários para explicar os fenômenos naturais que observa; numa fase que vai de 6 a 8 anos, podemos encontrar uma diversidade de explicações causais: a criança de 6 anos acha que *as nuvens se movem porque Deus ou os homens as fazem mover-se*; aos 7 anos a criança acha que *as nuvens se movem por si mesmas* (o que Piaget chama de *animismo*) ; e elas atribuem a esses movimentos, *causas morais e físicas*, dizendo que o sol e a lua determinam o movimento das nuvens pelo motivo de darem ordens ou por exercerem forças físicas sobre elas (neste segundo exemplo, Piaget atribui o nome de *artificialismo*). Já aos 8 anos as crianças já dizem algo sobre o **como** do movimento espontâneo das nuvens: dizem que *o vento empurra as nuvens*, mas dizem também que *o próprio vento tem origem nas nuvens*. (op.cit: 290).

No decorrer do desenvolvimento da criança essas noções vão sendo transformadas, como descreve Flavell (1965:294), *as suas noções causais primitivas (animismo, artificialismo, etc.), podem começar a dar lugar a noções mais maduras, através de suas interações diárias com máquinas* (op.cit: 294), pois aos poucos as crianças começam a procurar o *contato*

*espacial* entre as partes para poder explicar o funcionamento das máquinas (é o que pode-se chamar de uma *causalidade genuinamente mecânica*).

### **Logo: ambiente privilegiado-**

As máquinas trazem elementos privilegiados para possibilitar as crianças um desenvolvimento da causalidade, tendo em vista que as crianças, ao tentar fazer este ou aquele brinquedo (ou máquina) funcionar, podem produzir efeitos físicos ou superá-los. Para que esta superação ocorra, é imprescindível que a criança busque uma transformação causada por sua própria ação sobre a máquina.

E o funcionamento da máquina (com seus efeitos físicos), permite que a criança visualize melhor relações de causa e efeito quando em comparação com outras experiências, como: fenômenos naturais. Neste último caso, a verificação da criança se torna mais difícil.

No caso da programação em Logo, a criança tem uma identificação com a "tartaruga" (protagonista dos desenhos na linguagem LOGO); o Papert (1985) chama de *sintonicidade corporal*, que pode ser exemplificada como o círculo que pode ser desenhado com a tartaruga: pois este está

*firmemente relacionado à percepção e ao conhecimento da criança sobre o seu corpo. A criança ou o adulto, naturalmente, "se coloca" no lugar da tartaruga ao encontrar uma dificuldade para fazê-la se deslocar.*

*A geometria da tartaruga foi especialmente projetada para ser algo que fizesse sentido às crianças; ela foi elaborada para ajudar as crianças a desenvolver a estratégia matemática: para aprender algo, primeiramente faça com que isto tenha algum sentido para você. (Papert,1985:87). Mas na maioria das escolas atuais, somos acostumados a passar por testes e medições que praticamente ignoram ou negam o conhecimento pessoal intuitivo.*

*A matemática é a mudança do foco de pensar sobre se as próprias regras são eficazes na aplicação imediata, para procurar explicações múltiplas de como trabalhar com as regras - isto pode contribuir a longo prazo para a aprendizagem (Papert, 1994:81). Portanto, não basta simplesmente usar a regra que resolve o problema, mas pensar sobre o problema que promove a aprendizagem.*

Papert aponta algumas estratégias simples, mas valiosas para a aprendizagem, que estão relacionados à Matemática: *brincar com problemas; dar tempo a si mesmo para criar hipóteses. Um princípio central da Matemática é: a boa discussão promove a aprendizagem e uma meta central na*

pesquisa sobre Matemática é *elucidar os tipos de discussões que promovem maior benefício*. Mas isto se encontra bloqueado nas escolas por tabus: as pessoas não falam sobre o que se passa em suas mentes, e conseqüentemente, cresce o hábito de não falar sobre como pensamos e sobre como aprendemos.

Em sua experiência pessoal, Papert (1994) relata um exemplo de como aprendeu nome de flores, fixando seus nomes na memória com mais facilidade através da relação entre a percepção que ele tinha de uma determinada flor e de seu nome. Esse aprendizado foi possível pois, ele estabeleceu uma relação entre *duas áreas de conhecimento: nomes de flores e um tipo específico de interesse que por acaso ele tem por etimologia*.

Mas o interessante é que as pessoas sempre podem desenvolver um aprendizado duradouro quando relacionam um conceito que estão aprendendo com áreas significativas de seu conhecimento prévio (estas últimas são apelidadas de *regiões mentais quentes* - Papert, 1994).

Estas relações ou *conexões* podem ser facilitadas ou dificultadas segundo o tipo de relação que uma pessoa está acostumada a ter com um objeto a ser conhecido. No caso de "frações" - uma área de conhecimento da Matemática - podemos dizer que o *conhecimento formal* que a escola - em geral

- transmite sobre esse assunto, não costuma estar *conectado ao conhecimento cotidiano intuitivo* que as pessoas normalmente tem, em potencial, sobre aquele assunto.

Por isso, a escola - em geral - dificulta aquelas conexões, pois mostra modelos *estáticos* (ou *rígidos*) de definições (*únicos*) e restritos, que sugerem ao aluno a memorização ou uma associação simples de um conceito a uma imagem (desenho ou foto). Para exemplificar, numa pesquisa uma aluna foi solicitada a definir "fração" e respondeu com o desenho de um círculo pintado pela metade; e todas as respostas dadas por outras alunas levavam a constatar que a noção delas sobre fração era de apenas um tipo: *um pedaço físico de uma coisa física, como uma fatia de torta*: isto prova como a escola, em geral, restringe o aprendizado de conceitos das crianças.

Por outro lado, quando um aluno é solicitado para desenvolver um software no Logo, está livre para escolher o que desejar que o software explique sobre frações. Nesta experiência, aquele mesmo aluno que tinha um conceito restrito sobre frações, aos poucos, pode ir aprendendo a fazer *conexões casuais* entre atividades diferentes.

Papert cita um exemplo de uma aluna que trabalhou frações no Logo:

*Durante as primeiras semanas, ela concedeu-lhe (refere-se aqui ao projeto de design) apenas a mais leviana atenção,*

*partilhando seu tempo no computador entre atabalhoadamente desenhar algumas representações de frações na tela e muito mais concentração energizada em fazer enfeites animados para poemas que ela escrevera sobre seus sentimentos pessoais. Certo dia, fez uma conexão casual entre as duas atividades. Ela percebeu que uma técnica de programação que estava usando para seus enfeites podia ser usada para tornar suas representações de fração visualmente mais interessantes.” (op.cit: 101).*

Com isso, a menina obteve *sucesso* perante sua turma e *sua atitude com relação ao projeto de design de software mudou*. E sua noção de fração também, pois ela *percebeu que tudo sobre o que alguém pode pensar pode ser um exemplo de fração*.

Portanto, neste exemplo, fica claro como o ambiente Logo propicia um aprendizado duradouro, pois este último depende de conexões que as pessoas fazem entre áreas significativas de seu conhecimento e um determinado objeto trabalhado: e estas conexões, por sua vez, encontram um ambiente propício de ocorrência no ambiente Logo. Este ambiente, portanto, facilita as referidas *conexões*.

Seymour Papert afirma que os computadores são *instrumentos poderosos* para as crianças desenvolverem mais rapidamente, *habilidades envolvidas na*

*realização de permutações e combinações*, sem os quais as crianças teriam que esperar um ensino formal para as adquirirem. (Papert, 1985:36).

Para Papert, *o computador pode concretizar (e personalizar) o formal* porque auxilia a criança a visualizar o seu próprio pensamento na tela e a *raciocinar em termos do conjunto de todos os estados possíveis de um sistema*. Esses dois tipos de pensamento são associados por Piaget ao estágio formal do desenvolvimento intelectual.

Este auxílio é explicado no sentido de que as crianças, ao programar, estão utilizando modelos concretos do computador para *pensar sobre o pensar* e para *aprender sobre o aprender*. No caso da linguagem Logo, quando a criança está descrevendo as etapas que levam a uma determinada ação da "tartaruga", ela pode agir como um epistemólogo, relacionando dois fatores ("a" e "b"): a) **no programa** - pode relacionar os comandos ou ordens expressas por códigos aceitos na linguagem, e as grandezas relativas à inclinação da tartaruga e a sua medida expressa em número no seu movimento (de um lado); com b) **na execução do programa** - as ações efetivamente executadas pela tartaruga, na tela.

Quando a criança se depara com a **execução do programa** e vê que não alcançou o resultado esperado, ela pode retornar ao **programa** ( e é neste momento que ela pode *pensar sobre o pensar*: quando pensa sobre o programa escrito e tem a inquietação de procurar desmembrar o seu programa (*mentalmente*), em várias partes para tentar identificar aonde está a origem do "erro". Vendo o programa por partes - examinando cada comando, a forma, ou a sequência dos elementos da linguagem - ela pode levantar hipóteses sobre as possíveis falhas ou sobre os pontos do programa em que não podem ter ocorrido falhas.

**Nesta forma de raciocinar: "confrontando" o programa com a execução e depois, procedendo a uma nova verificação do programa que foi refeito após um primeiro "confronto", a criança tem a possibilidade de encarar o erro como um estímulo para o crescimento de sua autonomia na aprendizagem.**

Segundo Piaget: *a construção do mundo objetivo e a elaboração de raciocínio preciso consistem ambos numa redução gradual do egocentrismo em favor de uma progressiva socialização do pensamento* (Flavell, 1965: 294). É possível aplicar esta frase a uma realidade que pode acontecer

com a criança em contato com a programação no Logo, pois, em princípio, a criança "pensa" ou deduz que a tartaruga "pensa" como ela, e assim, assume que um erro de execução de seu programa é um erro do computador ou da tartaruga - pois ela não desconfia, a princípio, que a tartaruga possa seguir "passos" diferentes, ou precisa de "passos" mais precisos do que aqueles que ela (a criança) planejou.

Quando na verdade, o erro de execução é uma falha da criança que não descreveu o procedimento de maneira lógica ou precisa à "tartaruga". A partir do erro, a criança tem a chance de apelar para a verificação: tenta ver como a tartaruga interpreta os procedimentos que foram digitados; e para isso, é ajudada pelo Logo, que lhe dá os "feedbacks" (ou seja: os resultados gráficos; ou as mensagens indicativas de uma ou mais falhas de parâmetro, por exemplo).

Com isso, a criança aprende a sair do *egocêntrismo de sua lógica e do seu ser*, que *falsifica a perspectiva das relações lógicas e das coisas*: este egocêntrismo é uma tendência da criança a pensar que o seu modo de pensar ou seu ponto de vista é o ponto de vista dos outros.

**Erro (em 2 visões: construtivista e comportamentalista)**

Para inserir na questão do erro é preciso ter claro que existem diferentes propostas pedagógicas que norteiam a sua interpretação. Uma delas é a que considera o erro como um fato negativo e que deve ser evitado por meio de estímulos externos para que o aluno responda adequadamente conforme o esperado pelo professor: nesta forma, já existe uma resposta precisa, previamente definida e esperada pelo professor.

Na concepção comportamentalista, a *criança precisa aprender a identificar, generalizar, agrupar, ordenar, combinar, raciocinar* (Witter, 1987:5); *lidar com idéias tais como conceitos e qualidades de objetos; precisa aprender conceitos espaciais de proximidade (perto, longe), ordem continuidade, limitação; conceitos de tempo (hoje; ontem, agora), que dependem da compreensão de sequência, inícios e fins* (op.cit: 5). Entre outros - *saber sobre fenômenos naturais como: eletricidade, magnetismo; precisa compreender os processos naturais: nascimento, crescimento, decadência e morte* (op.cit:5).

E essas são aprendizagens que a concepção construtivista também preconiza como importantes. É claro que há diferenças na forma de aprendizagem entre as duas concepções, que aprofundarei a seguir.

Porém, na visão comportamentalista, o que move a criança a aprender é algo que seja *atraente, desafiador*, que estimule a *curiosidade*. Isto fica claro quando se analisam experiências de aprendizagem das crianças através de atividades com brinquedos. Com um estímulo externo (peça fundamental na teoria comportamentalista), a criança terá motivação para realizar *uma grande variedade de experiências repetidas e concretas*. E para o comportamentalismo, destas experiências (de sua *variedade*) é que depende o aprendizado da criança.

Segundo Witter, esta variedade de experiências motivam a curiosidade e a imaginação da criança, que por sua vez, fazem surgir *habilidade na resolução de problemas* que envolvem: *desejo de fazer perguntas, de experimentar maneiras diferentes alguns objetos já conhecidos, de fazer coisas, etc.* (op.cit:6).

Na teoria de Piaget, as experiências com os objetos, e o brincar da criança, são fundamentais para a aprendizagem. Mas o desenvolvimento de habilidades, para ele, não parece ser o objetivo primordial na aprendizagem. Pois para Piaget, ou para o construtivismo, o ponto primordial na aprendizagem está no momento em que a criança percebe que sua hipótese internalizada não foi confirmada numa experiência concreta.

O erro constitui o momento em que a criança sente o abalo de sua hipótese anterior a uma experiência atual. É o que a teoria construtivista chama de *desequilíbrio*: que constitui uma reformulação de sistemas internos de interpretação da criança, que assimila um significado novo a sua estrutura e, quase simultaneamente, acomoda este significado ao seu sistema de significados.

Este processo de *desequilíbrio* origina ou forma um outro critério de interpretação de uma realidade, mais abrangente que o que ela tinha numa etapa anterior; origina uma "teoria" ou um conceito que pode dar conta de considerar outras variáveis envolvidas na realização de uma experiência. E que pode ser utilizada e aplicada em experiências com objetos totalmente diferentes e em outros momentos.

Já a teoria comportamentalista, não valoriza o processo de formação de estruturas internas e de adaptações das mesmas, pois considera que o aprendizado se constitui na memorização de modelos para aplicá-los numa experiência futura.

O erro, para essa teoria, pode ser apenas um estímulo de curiosidade para uma próxima tentativa de exploração (quando não, é um estímulo ao abandono da exploração), mas não chega a abalar um sistema interno do indivíduo, ou melhor, uma estrutura interna. Mesmo porque, o

comportamentalismo não supõe a existência de estruturas internas.

Um exemplo de procedimento que, segundo o comportamentalismo, pode proporcionar um aprendizado ao aluno - aprendizado, para essa teoria, é sinônimo de adquirir e aperfeiçoar habilidades -, é a *modelagem*.

Este procedimento, a *modelagem*, consiste em aplicar estímulos adequados aos alunos (como *técnicas de mudança gradual do comportamento*) - *reforçamento de aproximações sucessivas ao comportamento-alvo e extinção de respostas incompatíveis*. (op.cit:76).

Em outras palavras: o professor ou treinador de habilidades vai induzindo um aluno a agir de uma determinada forma ou a memorizar um determinado assunto, através de estímulos positivos (como elogios, por exemplo) associados à parte da resposta (dos alunos) que está certa; e por outro lado, através da retirada de estímulos associados à parte da resposta que está errada.

E assim, para o comportamentalismo, valoriza-se demasiadamente o resultado (ou produto final) num trabalho dos alunos, e assume-se que a aprendizagem depende simplesmente da imitação de modelos; sendo o erro um elemento a ser extirpado; sem se considerar a sua importância para a aprendizagem, já que nesta concepção, a

aprendizagem não é um **processo** a ser corrigido, mas sim o **encadeamento de estímulos e respostas**; e quando ocorre um erro, esta concepção apóia a postura de que o professor deve pedir ao aluno que inicie o exercício desde o início ou que, pelo menos, apague o erro para continuar o exercício. Em ambos os casos, a atitude do professor serve como um **estímulo negativo ao erro**.

Na perspectiva da Epistemologia Genética de Piaget, o erro tem um aspecto construtivo, pois tem um papel importante para a aprendizagem: que nesta perspectiva é vista como um processo. Para entender isso, Castorina refere que é preciso estar consciente de que há uma estrutura cognitiva na criança que não é estável, pois passa por um processo de reestruturação e de equilibração majorante (pois seus esquemas de ação vão, gradualmente, assimilando os objetos que lhes opõem resistência e vão se assimilando entre si, (conforme Castorina) - como exemplo disso, podemos dizer que há uma defasagem temporal entre os esquemas de correspondência numérica e os de correspondência espacial e que *ambos os esquemas devem compensar-se para resolverem certos problemas de conservação de longitudes*) (1988:34).

E em linhas gerais, o nível dessa estrutura cognitiva determinará os limites em que a criança irá compreender uma situação

problema. Além do que, temos que considerar as teorias ou idéias que as crianças têm sobre o problema e que as levam a *elaborar um plano de ação*.

Só na consideração desses elementos é que entenderemos que o erro é uma falha de interpretação do problema ou uma *inadequação do plano de ação*, que decorre do *esquema interpretativo ou teoria implícita da criança*, e que tem a vantagem de levar a criança a questionar suas teorias, a *reorganizar os seus planos de ação*.

Quando ela se depara com o erro em uma experiência prática, a sua hipótese inicial é desconfirmada por essa mesma experiência. Por isso, o erro é fundamental para a criança *construir* o seu próprio aprendizado, mesmo que a criança pareça rejeitar a experiência do erro num primeiro instante, pois ela tem a chance de desconfiar da sua teoria que ela costumava adotar para explicar todos os casos de uma experiência.

Castorina chama a situação de adotar uma teoria a vários casos diferentes de *generalização abusiva*: porém, as *sequências de ações que a criança ensaia* que levam a um *fracasso* podem ajudá-la a *ensaiar novas sequências de ação* e descobrir a influência de outro fator que influi sobre o fracasso. Estes ensaios podem, portanto, ajudar a criança a integrar as noções que ela tem sobre os fenômenos, e a perceber que estes agem em conjunto sobre

os materiais que elas manipulam. Mas esta percepção está condicionada, antes disso, pelo nível de desenvolvimento das estruturas da criança.

*Muitas crianças tem sua aprendizagem retardada pois possuem um modelo de aprendizagem onde só existe o acertou e o errou (Papert, 1985:39). Já no trabalho com a linguagem Logo, a questão fundamental não é se o programa está certo ou errado, mas se ele é executável, e assim - segundo Papert - o medo de estar errado não influi sobre a criança.*

As crianças precisam aprender a estratégia adequada para corrigir os seus erros no Logo. Mas na prática elas oferecem *resistência à correção de bugs* (erros) e ao invés de corrigir um programa, elas o apagam e ficam contentes de poder apagá-lo sem que ninguém o veja. Isto acontece porque *a escola ensina que errar é mau* e as crianças não se acostumam a se deter nos erros ou pensar sobre eles. Mas é possível haver uma mudança na forma de encarar os erros, se os alunos assumem a filosofia do *debugging*, que deve levá-los a serem tolerantes com seus erros, estudando-os e corrigindo-os.

Isto é possível quando os professores encaram o erro de forma realista e transmitem essa atitude ao aluno, fazendo com que estes aprendam que todos aprendemos com os nossos erros; juntos,

*professor e aluno podem engajar-se numa verdadeira colaboração intelectual: e isso pode acontecer no ambiente Logo, pois os professores e alunos se deparam com situações novas e os alunos aprendem dos professores a atitude de persistir num problema até que ele tenha sido inteiramente entendido.*

### **O adulto no ambiente Logo**

Porém, não apenas a criança encontra no computador um instrumento adequado para aperfeiçoar as operações de seu pensamento. Segundo Valente (1988), um adulto também, pois mesmo que ele já tenha manifestado, em testes, a presença de estruturas de pensamento formal, seu desempenho pode se situar ao nível concreto apenas, caso ele não tenha experiência prévia vivida com um computador.

O próprio Piaget faz uma modificação de sua teoria original sobre a natureza das operações formais, levantando várias hipóteses, mas dando preferência por aquela que diz que *todos os indivíduos normais são capazes de atingir o estágio das operações formais; atingem-no, entretanto, em diferentes áreas, de acordo com sua aptidão e sua motivação.* (Valente, 1988:31). O artigo em que Piaget faz esta modificação tem o título: "Intellectual evolution from

adolescence to adulthood" - Human Development, 16: 346-70, 1973.

Carraher & Schiemann (1985), afirmam a importância do contexto familiar ao sujeito para a execução de operações abstratas; e como exemplo disso, "jovens de 9 a 15 anos foram observados executando mentalmente cálculos complexos na atividade de vender mercadorias e fazer troco, no ambiente da feira livre, que lhes era familiar. Quando estes mesmos cálculos foram propostos fora do contexto e colocados na forma de equações no papel, houve uma queda significativa no desempenho dos sujeitos". (op.cit: 31).

Um outro exemplo da influência do contexto familiar ao sujeito é que *um físico pode usar raciocínio formal num problema de velocidade, mas não necessariamente aplicar as mesmas operações lógicas na área de música ou da advocacia*. Ou seja, em muitos casos, o contexto do problema pode influir, levando o indivíduo a atuar no estágio das operações concretas, sem atingir o das operações formais (op.cit:31/32).

No caso da interação com os computadores, ocorre - como mostra uma pesquisa - que *um adulto precisou manipular o novo conceito de uma maneira concreta para depois começar a formar teorias elementares a seu respeito* (op.cit:33). Há o caso de adultos que não entendem que não basta colocar um disquete, mas é necessário

também carregá-lo. E há também os casos em que eles aprendem a fazer um círculo como uma fórmula: *REPITA 360 (PF1 PD1)* e sintetizam os comandos (PF, PD e REPITA), ao invés de pensar neles como sendo isolados (Valente, 1988).

Valente dá ainda um exemplo em que um aluno adulto não entende que a "tartaruga" execute dois procedimentos em um *espaço contínuo*, pois ele só observa o estado final, sem considerar a *sequência de comandos executados no processo de produzir o desenho*; o referido aluno vê, neste caso, dois procedimentos como *entidades estáticas*. Este é um dos casos em que ele, a meu ver, pode deixar de assumir o erro como seu, mas atribuí-lo à tartaruga, ou ao computador.

Por isso, os adultos também podem encontrar dificuldades para reconhecerem a causa de um "erro" em um programa de computador, já que podem não saber raciocinar em *termos de conjunto de todos os estados possíveis de um sistema* e não conseguir visualizar o seu próprio pensamento na tela. Mas *através da criação e manipulação de muitos procedimentos, os adultos podem começar a assimilar o dinamismo das entidades* (op.cit.:35)(que me referi no parágrafo anterior)- o que, segundo a pesquisa relatada por Valente - *provocou conflitos lógicos e momentos de caos*. E no

processo da assimilação, esses alunos começaram a *pensar em como descrever um fenômeno numa sequência de ações.*

Tanto a criança como o adulto formulam hipóteses sobre a escrita que aparece na tela de um computador e os *sinais que ela mesma produz como manifestação da escrita, refletem o desenvolvimento destas hipóteses.* Estes sinais refletem a leitura que o aluno tem sobre a linguagem de programação. E para que ele consiga fazer uma *leitura* correta é necessário que ele passe por um processo de *construção de conhecimentos* e não apenas de *uma melhora perceptiva ou uma memorização de regras.*

A partir dos pressupostos de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo, é possível fazer um paralelo com o uso de computadores - mais especificamente, da linguagem Logo - e seu potencial de ajudar os alunos a assumirem como suas, as causas do movimento da "tartaruga": pois o computador pode ter as vantagens que Piaget atribuiu à uma máquina; ele dispõe de recursos visuais (desenhos, por exemplo) que são um meio rico para as crianças e também os adultos, a desenvolverem a percepção da causalidade.

## **METODOLOGIA**

Para a pesquisa, eu planejei escolher 4 alunos de uma única turma. A classe escolhida, a princípio, seria uma que estivesse entre 4a. e 7a. série, mas devido ao projeto Eureka encontrar-se em fase de implantação, nem todos os professores conseguem trabalhar de acordo com a proposta. Em vista disso, foi selecionada uma classe do período noturno em que a professora está trabalhando com o Logo. Essa mudança implica na alteração dos sujeitos; ao invés da faixa etária de 10 a 13 anos; estarei observando como adultos pouco escolarizados interagem com o computador (com idade entre 14 e 21 anos).

E a seleção dos quatro alunos foi feita por indicação da professora da turma, para que eu pudesse observá-los e entrevistá-los. O critério para a escolha da professora foi a experiência da professora no Logo, da sua disposição em levar o trabalho a sério, quando comparada com os professores do diurno da mesma escola : a "E.M.P.G. Lourenço Bellóchio", localizada no Jardim Conceição.

Desses quatro alunos, dois têm um desempenho bom, e dois têm desempenho fraco, nas aulas comuns, conforme critério da professora.

A metodologia escolhida foi a observação participante (com o apoio de entrevistas), por ser um método que permite

alcançar mais êxito para descobrir a intenção dos sujeitos. Este êxito é alcançado com mais facilidade numa classe de adultos do que numa classe de crianças, por causa da proximidade da faixa etária daqueles em relação ao observador - ou pesquisador.

Além do que, na observação participante há a vantagem de conseguir dados que o sujeito observado não consegue expressar por palavras (numa entrevista, por exemplo), principalmente se o aluno é tímido, pois na observação participante, é possível observar as reações imediatas dos alunos.

Aos alunos, foi fornecida uma explicação geral da pesquisa, sem deixar claro os objetivos específicos a fim de não causar revés na coleta dos dados. Apenas direi que quero ver como eles estão lidando com o LOGO, que esse trabalho é para minha escola e que estou aprendendo também.

A escolha de apenas 4 alunos e de uma única classe, teve por objetivo aprofundar essas observações: pois se eu tentasse fazer observações em outras classes, além desta, e/ou com mais alunos, isto restringiria meu trabalho no sentido de torná-lo mais superficial. Portanto, meu trabalho privilegiou, dentro do tempo disponível, a observação detalhada de poucos sujeitos, a fim de fazer uma análise mais aprofundada.

As *entrevistas* foram realizadas com o objetivo de elucidar os dados que precisam de maior clareza ou para confirmar hipóteses. A necessidade de entrevistar os alunos surgiu no momento final do projeto, em que todas as filmagens e a observação já tinham sido realizadas e que os dados mais importantes já estavam melhor selecionados, pois já havia uma adaptação maior das hipóteses iniciais aos problemas reais de experiência prática dos alunos.

Ao utilizar a entrevista desta forma, foi possível aplicá-la como um método que proporcionou um diálogo aberto entre o pesquisador e o sujeito, sem criar uma situação de “pressão” sobre o aluno. Esta vantagem se justifica pois no final da pesquisa os alunos já conheciam melhor o pesquisador (e se sentiam mais à vontade para falar abertamente) e a duração dela foi mais curta do que provavelmente seria em outro momento da pesquisa, pois o entrevistador já podia visualizar aspectos mais delimitados com relação as suas hipóteses.

Foi adotado um tipo de entrevista pouco estruturado, pois quanto menos estruturada for a entrevista, maior liberdade pode proporcionar ao entrevistado.

Para o estabelecimento de um bom clima, foi usada a sistemática de começar a entrevista com perguntas menos pessoais e

mais superficiais; procurei estar bastante atento ao que o aluno dizia, sem sugerir - mesmo que sutilmente - que existe uma resposta "certa" ou uma resposta que atenda as minhas expectativas.

### **COLETA DE DADOS:**

Com relação as filmagens fiz primeiro marcações (num papel) dos tempos da fita que se referem aos momentos que contêm informações relevantes para o objeto de pesquisa. Depois de fazer estes "recortes", transcrevi as informações da fita.

Nessas transcrições, procurei organizar os dados na forma de uma tabela com duas colunas:

1) Na coluna da esquerda, coloquei cada trecho de diálogo de um determinado período (indicando o tempo - em hora, minuto e segundos - inicial e final);

2) Na coluna da direita - intitulada de *observações* - escrevi cada uma das ações dos alunos (ou suas expressões faciais ou gestuais). Cada ação foi colocada de forma alinhada com os trechos da coluna da esquerda para indicarem qual diálogo que se referem.

Durante as filmagens, também foi possível anotações das reações dos alunos que foram mais relevantes.

Para as entrevistas, eu também utilizei o procedimento de transcrever apenas os momentos mais relevantes para o meu objeto de pesquisa. Esses dados, porém, foram colocados separados dos dados transcritos da filmagem, para serem analisados em conjunto posteriormente.

**ANÁLISE DE DADOS**

**E**

**CONCLUSÃO**

## ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados teve como fio condutor alguns pressupostos que se constituíram na síntese entre as leituras teóricas e as observações, filmagens (e diálogos com alunos que oportunamente se estabeleceram ao longo das aulas).

Um primeiro aspecto observado é o do erro como uma generalização indevida: pois uma aluna utilizou um comando de estado de lápis como se este tivesse utilizando uma propriedade de um comando de estado de posição ou giro. Esta generalização foi vista em exemplos concretos no caso de uma aluna (“B”) que costumava usar o comando “UL” (use-lápis: um comando de estado de lápis) em todas as linhas de seu programa, sendo que não são comandos deste tipo (de estado de lápis), que precisam ser usados cada vez que a “tart.” executa um deslocamento, mas sim os comandos de estado de posição / de giro.

Quando a “tart.” vai executar seu primeiro deslocamento ela precisa ser informada sobre a opção de “riscar” ou “não riscar” na tela: mas uma vez informada sobre esta opção, ela a aplica em qualquer mudança de posição que lhe é ordenada: esta é uma propriedade do comando de

estado de lápis/ cor de lápis, que é diferente da de comando de estado de posição ou giro - este último informa a quantidade de "passos" que a "tart." deve andar ou a medida do ângulo que a "tart." deve girar - e este precisa ser usado a cada novo movimento.

Por exemplo: se eu ordeno à "tart." andar 20 passos para frente inicialmente; e em seguida, 30 passos para frente, tenho que digitar: "PF 20" <enter> e (o cursor irá para a linha de baixo, enquanto que a tartaruga andar 20 passos), e em seguida digitar "PF 30" <enter> (o cursor irá para a linha de baixo e a tartaruga andar 30 passos). E não posso digitar "PF 20" na linha de cima e apenas "30" na linha de baixo, pois o Logo não entende que o comando "PF" fica implícito para a linha de baixo. E portanto, os comandos de mudança de posição "PF" (ou "PT"), tem a propriedade de serem digitados antes de cada execução que ordenam: e esta propriedade (que não constitui todos os outros comandos) estava sendo aplicada a outros comandos por alguns alunos: e o fato de fazerem esta aplicação indevida denota uma generalização indevida.

No caso do comando "UL", eu poderia usá-lo na linha de cima (junto com o "PF 20") e dispensar o seu uso na linha de baixo (junto com o "PF 30", que o Logo já entenderia que a "tart." deveria riscar (ou "usar-lápis") também na linha de baixo, pois

este comando ("UL") estaria implícito para o Logo. A propriedade de dispensar um comando a cada nova execução de movimento, é algo que constitui os comandos de estado de lápis.

Antes de mais nada, a experiência - não só desta pesquisa - mostra que as crianças contróem primeiro as *mudanças de estado de posição ou de giro* do que as *mudanças de estado de lápis e de cor de lápis*. (Para uma classe de alunos da FUMEC, que estavam usando o "Logo" há cerca de 2 meses, a diferenciação clara e constante entre estes dois tipos de mudança de estado - de deslocamento e de lápis/cor do lápis - representa um desafio para ser colocado na prática.)

As mudanças de estado de posição / giro são feitas através de comandos: "PF" (para-frente), "PT" (para-trás), "PD" (para-direita), "PE" (para-esquerda); os dois primeiros comandos movem a "tartaruga" para frente ou para trás, sem mudar sua inclinação, e os dois últimos ("PD" e "PE") mudam a inclinação da tartaruga sem que ela saia do lugar (ou seja, sem que mude suas coordenadas de posição). As mudanças de estado do lápis /cor do lápis são feitas através dos comandos: "UL" (use-lápis), "UB" (use-borracha), "UN" (use nada), "mudecp" (muda a cor que a "tartaruga" vai pintar).

Essas mudanças de estado de lápis /cor do lápis apenas preparam a “tart.” para uma determinada ação (riscar, apagar, pintar, ou não riscar). Já as mudanças de estado de posição ou de giro movem efetivamente a tartaruga provocando um deslocamento da “tart.” para os lados, para frente ou para trás.

Os comandos de mudança de posição têm que ser seguidos necessariamente de um número - que informe o número de “passos” que a tartaruga deve andar. E os comandos de estado, em sua maioria, não requerem um número, pois a mudança que eles ordenam não requer uma medida quantitativa. Porém, eles podem ser usados na mesma linha com comandos de posição.

Uma diferença fundamental entre os comandos de mudança de estado de posição e os de mudança de estado de lápis, é que estes últimos não geram um “feedback” independentemente, sendo que aqueles geram um “feedback” direto: e por isso, os sujeitos constróem primeiro a noção de mudança de estado de posição, porque o “erro” é mostrado diretamente e independente do uso de outro comando.

O “erro” de generalização costuma se formar quando o aluno usa o “UL” e o “PF”, juntos, numa mesma expressão de comando: “UL PF....” ou o “UN PF....” (por exemplo). E

o aluno acaba entendendo, ou agindo como se entendesse - pelo menos - que ambos são como que um só comando, que tem a mesma função: - de ir para frente riscando, em um caso; ou - de ir para para frente sem riscar, num segundo caso. E assim, podem utilizá-los como entidades quase que inseparáveis - como é o caso da aluna "C", que utilizou esses comandos desta forma, na maior parte do tempo.

O que aconteceu com esta aluna é que ela percebeu as mudanças de estado de lápis como se estas fossem incorporadas às mudanças de estado de posição; um exemplo disto é que a expressão de comando: "UL PF 30" (por exemplo) é vista como uma unidade, assim como "UN PF 30".

Os alunos "B" e "D", que são alunos com desempenho mais fraco em sala de aula, não demonstraram praticamente erros de generalização indevida - como a aluna "C" (que tem um desempenho mais forte que aqueles 2 alunos - em aula comum - juntamente com o aluno "A") fez, salvo em raríssimas exceções. Porém, aqueles dois alunos ("B" e "D") demonstraram que demoram para usar o "UN" e o "UB" quando compostos com "PF" ou "PT". Porém, ao se depararem com um erro no estado da tartaruga (de riscar, apagar, etc.), eles percebiam logo que a causa deste estava na falta de mencionar - no programa - um novo

comando de estado de lápis "UN", ou "UB", por exemplo.

Uma diferença observada entre os alunos com desempenho mais fraco, em relação àqueles que tem um desempenho mais forte, é que aqueles são mais distraídos, pois prestam menos atenção nos comandos de estado de lápis, esquecendo-se mais vezes de usar um "UN" em ocasiões em que este comando era indispensável. Porém, logo depois eles já corrigem utilizando o comando de estado de lápis corretamente; e para confirmar que esses erros foram apenas de esquecimento, eu perguntava a eles "porque tinham errado", e respondiam que haviam esquecido.

Eu encontrei um problema para tentar coletar respostas verbais da aluna "D", pois ela fala muito pouco e por isso, tive que tomar por critério de análise, mais predominante, as suas atitudes.

Mas os alunos com desempenho mais fraco não tiveram problema de generalizar o uso dos comandos de estado de lápis ("UN", "UB" ou "UL"). Já a aluna "C" teve este "problema". O aluno "A" não teve esse problema, tanto é assim que pude observar ele usando várias sequências de comandos: "PF .....(número qualquer)" ; "PF ....."; "PF .....". e assim por diante, sem usar aqueles comandos. Assim também aconteceu com os alunos "B" e "D".

Esta aluna, chegou mesmo a mencionar - ao ser perguntada sobre "o que a "tart." ia fazer se não colocasse "UN", mas apenas "PF 40"? "- respondendo, primeiramente, que a tartaruga não ia andar (como se o "PF", por si só, não tivesse a função de comandar a "tart" a ir para-frente, mas dependesse do "UN" - o que não está correto). Posteriormente, ela afirmou que ele andaria sim, mas que não ia riscar (ou "usar-lápis").

Fiz uma pergunta parecida a todos os outros, e só o aluno "A" é que conseguiu acertar na primeira resposta. A resposta inicial dos três alunos ("B", "C" e "D") foi negativa, como a resposta da aluna "C". Porém, quando eu enfatizei: "mesmo tendo o "UL" na linha de cima?", eles negaram a resposta anterior, dizendo que a "tart." riscaria.

A aluna "C" mostrou que só entendeu bem que o "UN" não precisava ser usado em todas as linhas ao nível de discurso, pois na prática ela quase sempre o usava em todas as linhas.

O aluno "A" tem mais facilidade que os outros para descrever procedimentos e é mais ágil para pensar no "Logo". Isto fica evidente pelo fato de que ele já usa o procedimento "APRENDA" e o "REPITA";

além de usar os comandos de estado de giro e de estado de lápis com mais rapidez que os outros.

Em outros casos, os alunos confirmam de forma mais explícita, a super-generalização, como é o caso em que o aluno “B” que digitou “UN 50”; e também com a aluna “D” que digitou “UB 1”. Neste caso, o aluno agiu como se o comando “UN” já englobasse, além de sua própria função, também a função do comando “PF”.

Um outro aspecto a ser analisado é o da perspectiva do erro pelo aluno no ambiente Logo: num caso em que o aluno “B”, por exemplo, fez um risco com a “tart.” quando queria deslocar sem riscar, e teve uma reação - no gesto e na fala - de inconformidade, parece denotar que o erro é uma experiência negativa para a aprendizagem.

Porém, logo em seguida à expressão de inconformidade, o aluno diz em voz baixa: “use-borracha”, e sem perder a calma, apaga o risco que fez indevidamente: isto mostra como o aluno não encara o erro de forma negativa, pois mesmo pelo fato de ele ter que apagar o risco ele não altera a concentração;

logo após, ele usa outro comando combinado com o "UB": o "PT".

A combinação desses dois comandos, neste caso, mostra como a experiência de um erro proporcionou a construção de um procedimento pelo aluno (o de ir para trás, apagando ao mesmo tempo), que com isso, se entusiasma em constatar que mesmo na tentativa de sanar um erro, ele pode conceber a utilização simultânea de duas funções diferentes (uma de deslocamento e outra de mudança de estado): esta concepção se constitui através de articulações lógicas (ou operações) que o aluno faz.

O aluno, depois de digitar "UB", demorou uns 30 segundos para digitar "PT" e mais uns 5 segundos para escrever "50": o que demonstra que esta combinação não foi uma simples aplicação de uma regra memorizada, mas que houve um processo mental de construção, pelo aluno, de um estado de execução da "tart." que fosse logicamente possível.

É possível entender que o aluno partiu de um estado inicial de interpretação: em que um procedimento devia ser utilizado - o "UB" - mas que ainda não conseguia assumir que o "UB" tivesse uma utilização mútua com o "PT" sem prejuízo para a lógica da programação no Logo. Este estado inicial se altera num segundo estado em que o

aluno, depois de refletir, concebe a utilização mútua dos dois comandos.

Isto demonstra que o aluno sofre um certo desequilíbrio ao ter que colocar "PT" em sequência ao comando "UB", pois ele teve o trabalho de entender que os dois comandos regulam variáveis diferentes, mas que podem ser utilizados em conjunto.

Então, pode-se dizer que houve um processo de construção da aprendizagem em que o aluno, apesar de ter uma reação inicial de inconformidade, não apagou o que já havia feito, pois o erro neste contexto não foi simplesmente um estímulo de curiosidade ou estímulo para o abandono do problema a ser resolvido, como a teoria comportamentalista o caracteriza.

Além disso, é possível fazer um paralelo com a experiência que há no livro do Castorina sobre o equilíbrio dos blocos. Nesta experiência, os alunos, num primeiro momento, só utilizam uma hipótese (a do centro geométrico), para equilibrar os blocos; pois neste momento eles só trabalham com blocos homogêneos (cujo centro geométrico coincide com o centro de gravidade).

Num segundo momento desta experiência, são oferecidos aos alunos, blocos heterogêneos - estes não tem a propriedade da coincidência entre os dois "centros", referida anteriormente - em meio aos blocos homogêneos; e ao se depararem

com a experiência de tentar equilibrar todos os blocos, eles aprendem uma outra hipótese, e a articulam com a hipótese anterior, sem excluí-la: pois ao continuarem procurando um centro de gravidade para equilibrar os blocos, percebem que não é em todos os blocos que o centro de gravidade coincide com o centro geométrico.

A comparação desta experiência com a do Logo é que os alunos do Logo podem utilizar, em alguns momentos, apenas a hipótese de que há uma única variável agindo sobre os comandos de deslocamento - a variável estabelecida pelo "UL" (use-lápis), por exemplo - e por isso usam o "PF" ou "PT", inadvertidamente, sem pensar em combinações destes comandos com outros comandos de mudança de estado, que não seja o "UL", no caso. Esta situação pode se comparar ao primeiro momento da experiência do livro do Castorina.

No momento em que os alunos precisam usar um outro comando de estado (que não o "UL") em seus programas, em combinação com um comando de deslocamento, que é o momento em que eles tem que apagar um erro, eles são ajudados pelo "feedback" para perceberem que há uma outra variável - a de estado de lápis - que deve ser levada em conta ao planejar uma ação da "tart."

Este momento pode ser comparado ao segundo momento que eu exemplifiquei

na experiência do livro do Castorina, pois este autor afirma que uma das causas do erro advém de um processo de inadequação do plano de ação do indivíduo durante a resolução de um problema concreto. No caso do Logo, a inadequação seria a desconsideração da variável "comando de estado de lápis", e no caso da experiência dos blocos (do Castorina), a inadequação seria a desconsideração da variável relacionada ao centro de gravidade que era diferente para cada bloco.

A consideração dessas variáveis, em ambos os casos, passou a existir após um processo de tentativas e de elaboração de hipóteses.

Enfim, a comparação com a experiência do livro é importante no sentido de que os alunos, ao se depararem com uma situação que requer a consideração de uma segunda variável, podem levar em conta uma segunda hipótese de interpretação para a resolução de um problema.

Um erro que pode ser relacionado com o de generalização de propriedades de um comando para outro é o que aconteceu com o aluno "B". O erro é que o aluno não consegue interpretar muito bem o modo de descrição das ações, que é exigido pela "tartaruga", pois ela rejeita "mistura" de procedimentos: procedimentos diferentes devem ser separados por linha; e dentro de

uma mesma linha deve-se obedecer um espaçamento entre número e comando.

Quando isso não acontece, fatalmente a tartaruga mostra uma mensagem na tela. E o aluno "B", numa situação em que já havia escrito "pf 20" e depois ficou pensando por um tempo, voltou a escrever mas sem dar espaço entre o "20" e o que veio depois; e ficou assim: "PF 20MUDECP 5". O "feedback" indicou que o programa não entendeu o "20MUDECP", mas o aluno "B" não conseguiu compreender e explicar a situação, não conseguindo conseqüentemente, assumir esse erro: isto se verifica no fato de que ele propôs a estratégia de "fugir", apagando tudo.

Esta atitude de "fugir" também foi observada com a aluna "C", pois ao encontrar uma mensagem de erro, ela perguntou à professora se era para apagar tudo, quando o erro estava indicando apenas uma falta de espaço entre um número e um comando. Enfim, esta atitude foi observada, com a mesma frequência, em todos os alunos.

O aluno "B" só conseguiu achar uma saída para a situação quando a professora chegou e pediu para repetir a seqüência escrita na linha de cima: "UL MUDECP 5": neste caso, ele assumiu que faltava o comando "pinte" na linha de cima; porém não

conseguiu levantar hipóteses sobre o erro mencionado no parágrafo anterior.

Analisando a situação, pode-se perceber que o aluno “B” não internalizou a hipótese (que é correta) de que o “20” tinha que ser do “PF” e não do “MUDECP” e que o “Logo” executa procedimento a procedimento - no modo direto.

Num outro caso (com o aluno “B”, o computador também isolou o erro: a tela mostrava “ul mudecp 7pinte” (sem espaço entre o 7 e o “pinte”) e o micro deu o “feedback”: “Ainda não aprendi 7pinte”. Ele percebeu desta vez o “erro” de falta de espaço entre o 7 e o “pinte”. Em consequência da mensagem de “erro”, o aluno expressa verbalmente sua inconformidade dizendo: “Ichhh!” e se envolve emocionalmente com o erro, assumindo-o, pois logo após lamentar o “erro” ele se concentra pacientemente até perceber a sua falha. **(Neste exemplo, o aluno demonstra conseguir lidar com o erro).**

Nestes exemplos em que os alunos não conseguem entender seus erros de falta de espaço e de utilização indevida de comandos na mesma linha, é possível interpretar que os alunos adultos podem se comportar diante de um problema de programação, de maneira semelhante às crianças do estágio pré-operacional quando

confrontam um problema concreto, não com relação a um computador, mas que envolva transformações de estado.

Os adultos demonstraram não conseguir elaborar hipóteses sobre o porquê do Logo não entender a utilização de duas expressões de comando que estavam sendo utilizadas em conjunto, quando deveriam ser utilizadas separadamente: no caso da expressão: "PF 20MUDECP 5", por exemplo; ou no caso da falta de espaço entre um comando e um número ("PF20" ao invés de "PF 20").

Do mesmo modo que as crianças do estágio pré-operacional, na experiência do líquido que muda de recipiente, não entendem uma transformação particular como um exemplo isolado num sistema total de transformações possíveis, pois apenas vê o exemplo único e isolado, assim também o adulto pode não conseguir compreender que tanto o "PF 20", como o "PF 30" ou o "PF 60" ou "PF 15" são exemplos de uma totalidade (um conjunto) que devem estar sempre separados por uma linha, independente de qualquer caso particular, em relação ao comando "MUDECP ....." ou de qualquer outro comando (que devem ser utilizados na linha de baixo).

Isto porque um dos adultos que analisei, entendem uma expressão errada que mistura dois procedimentos diferentes ("PF" e "MUDECP"), como se estes fossem

entidades estáticas, ou entidades indissociáveis (tanto é assim que ele não conseguiu identificar o porquê do erro nesta situação); assim como uma outra aluna não conseguiu diferenciar "PF15" de "PF 15", não compreendendo que o comando "PF" e o número que o segue não formam uma coisa só, mas são códigos diferentes (apesar de "15" não ter sentido usual sem estar antecedido pelo "PF") e que devem ser articulados de uma forma que possa ser entendida pela linguagem Logo. Neste último caso, a linguagem Logo requer - pela sua característica própria de leitura de dados - que é necessário um espaço entre o "PF" e o "15".

Assim, acredito que os adultos possam chegar a um conhecimento objetivo sobre o "erro" neste casos, quando compreenderem o modo de utilização de todo um conjunto de situações possíveis para o uso do "MUDECP" e de todo um conjunto de situações possíveis para o uso do "PF" ( e não apenas de casos particulares de uso deste comando): o adulto deve saber que deve utilizar sempre o "MUDECP" seguido de um número - que pode variar - , sempre separado por um espaço, e que não deve estar acompanhado de um comando de deslocamento e de giro na mesma linha, mas apenas na linha de baixo.

Esta é uma maneira de pensar que requer um pensamento formal do adulto.

Um outro aspecto a ser abordado na análise é o da lateralidade.

Eu pude observar frequentemente, alunos - desde os mais extrovertidos (aluna "C") até os mais tímidos (aluna "D") que todos usavam as mãos para dar explicações sobre onde queriam que a tartaruga fosse. A aluna "D" afirmou que é mais fácil explicar com as mãos do que falar, quando a "tart." está virada para baixo; além do que eu observei isto na prática quando ela queria executar um comando de giro. Mas eu observei nela a atitude de inclinar o rosto para a direita antes de usar o comando "PD", assim como a mesma atitude também foi vista na aluna "C".

Os alunos "B", "C" e "D" consideraram o comando de virar o mais difícil: pois podia causar mais dúvidas. Porém, o aluno "A" afirmou que não tinha dificuldades no Logo, apesar de que, na entrevista, ele afirmou ser mais difícil fazer o giro com a tartaruga quando ela está virada para baixo. Mesmo os alunos estando acostumados a usar bastante o comando de giro, os índices de acerto só são altos quando a tartaruga está virada para cima (isto eu pude observar na prática).

Quando a "tart." está virada para cima, os alunos usam o seu esquema corporal (sem transformação); quando a

tartaruga está virada para baixo, eles tem que deslocar de seu esquema corporal para o da "tart." Este deslocamento, em outras palavras, é uma adaptação do sujeito a uma situação na qual seu método de solução não tem mais aplicação imediata: no caso em questão, ele não pode mais aplicar o método de identificação com a tartaruga, pois seu corpo está como que em situação inversa ao da tartaruga. E para resolver o problema de saber o lado "certo" para a "tart." virar quando ela está de "cabeça para baixo", eles tem que saber internalizar uma regra que inverta as referências da condição anterior: em que a "tart." está de "cabeça para cima".

Esta inversão não foi observada nas filmagens, mas foi observada por alguns alunos (principalmente "B" e "A") nas entrevistas, que conseguiram (apesar de hesitar um pouco) responder corretamente como girariam - para um lado que eu ditava arbitrariamente, na hora - numa situação hipotética em que a "tart." estivesse de "cabeça para baixo"; apesar disto tiveram dificuldades para decidir o lado certo, pois hesitaram e demoraram um pouco antes de responder.

Já as alunas "C" e "D" tiveram mais dificuldades em decidir acertadamente sobre qual comando dariam - na mesma situação (a anterior). E apesar de a aluna "C" dar impressão de estar acertando, quando eu

perguntava de novo ela dava respostas contrárias demonstrando não estar segura e de não saber descentrar de seu "esquema corporal".

Nestes dois últimos parágrafos, fica demonstrado que apenas os alunos "A" e "B" conseguiram se descentrar de seus esquemas corporais e inverter os referenciais de direção na situação nova.

No entanto, a aluna "D", acertou bastante - quase sempre - os seus giros; porém há uma ressalva: ela só usava o "PD" para virar (nunca o "PE"). O mesmo aconteceu com a aluna "C", mas que - ao "contrário" de sua amiga "D" só usava o "PE" (nunca o "PD") para virar. A diferença das duas é que a aluna "D" acha mais difícil girar quando a "tart." parte da posição horizontal, e a aluna "C" acha mais difícil quando a tartaruga está na vertical para baixo, mesmo que esteja inclinada.

O aluno "B" também concorda com a aluna "C" que o mais difícil é girar a "tart." partindo da posição vertical para baixo e disse que fica mais difícil depois que a tartaruga fica mais inclinada para baixo (até o ponto que ela fica rente ao horizontal fica mais fácil). Este aluno ("B") mostrou saber usar os comandos "PD" e o "PE": o que não acontece com as alunas "C" e "D" que usam apenas um dos dois.

A aluna "D", ao ser interrogada se era mais difícil usar o "PD" e o "PE" com a "tart." virada "de cabeça para baixo" do que virada para cima, ela confirmou com a cabeça que era para baixo. E, de fato, isso também foi constatado, na prática pois ela errou bem mais o comando de giro quando a "tart." estava para baixo. Com isso ela mostra indícios de que não internalizou uma regra sobre a conservação dos lados - esquerda e direita de um objeto ( no caso em questão - a "tart." ) , que dê conta de interpretar corretamente esses referenciais de deslocamento espacial, independentemente do sentido de inclinação do objeto.

A aluna "D" fazia estimativas de números que ia usar no "PD", e ela começava com números maiores (80, 70), e depois, diminuía para "20", "5" e "2". Mais o interessante é que sempre começava de números maiores e ia decrescendo: sempre mantendo esses mesmos números, sem variar em casos diferentes. A variedade de números nunca era grande: sempre 4 ou no máximo 5 números diferentes.

Já no caso dos alunos "B" e da aluna "C", eles faziam estimativas mais variadas, que incluíam números menos próximos ao "90" ou não tão próximos ao "0": eles usavam por exemplo, o "60", "40", "45", "30", "50", e as sequências que eles

colocavam não eram tão regulares quando comparadas com a aluna "D".

Esta última aluna mostrou que fazia estimativas menos variadas, o que significa que ela ainda estava muito presa a aspectos estáticos: por algum motivo, não quer arriscar cálculos mentais : e prefere ficar na repetição do "PD 90", e quando não, arrisca uma pequena diferença de "90" para "80": e como aconteceu, depois que percebeu que virou "80" quando queria virar "45", não quis arriscar outro número e continuou digitando "PD 80" duas vezes. Esta atitude denota uma "fuga" do cálculo mental, pois ao arriscar números diferentes, o cálculos tende a ficar mais complicado.

No caso dos outros dois alunos ("A", "B" e "C"), pelo fato de usarem números mais variados, sem ter uma ordem crescente ou decrescente necessariamente, além de pensarem mais antes de digitar um número ( para o comando de giro), ficou evidenciado que eles usavam um raciocínio lógico para fazer cálculos - utilizando os números anteriores como meio de comparação para as próximas estimativas de números, ao fazerem um deslocamento ou giro.

Outros exemplos de erro: a aluna "D" não sabia aplicar uma soma ("90" + "90" + "90") ou uma multiplicação (3 x "90") para girar "PD 270", pois ao querer girar 270 graus

ela digitou 3 vezes o "PD 90". E nem mesmo quando questionava sobre a existência de outra forma de girar, que fosse mais rápida, ela não quis responder, demonstrando não querer aplicar operações lógicas.

## **CONCLUSÃO:**

As calma que todos os alunos demonstravam na concentração para fazer estimativas, revelada, por exemplo, pelo fato de não se importarem com o número de vezes que tem que girar a "tart." - o que aconteceu em várias situações diferentes - demonstra como eles não se importam com o fato de não estarem "acertando" na primeira: ou, em outras palavras, de estarem "errando". Isto é assumido por eles como um processo natural, como se não fosse um "erro", pois não há reação de inconformidade.

Outro ponto que pode ser destacado da coleta de dados é que a maior parte dos alunos, apesar de se mostrarem um pouco confusos, em expor verbalmente suas hipóteses ou soluções para os "erros" (em alguns momentos), conseguiram uma maior eficácia ao nível de ação. Um exemplo disto é o da generalização indevida no uso de comandos de estado de lápis, pois apesar de alguns alunos se confundirem por um certo

tempo, ao terem que mostrar - através do discurso - que sabiam que o "UN" valia para todas as linhas subsequentes, na prática ( ou na ação) eles demonstraram ter bem menos dificuldade para entender essa propriedade dos comandos de estado de lápis.

Isto só não ocorreu com a aluna "C", que também mostrou confusão nas respostas, a nível de discurso, mas que chegou (verbalmente) à resposta correta sobre a propriedade do uso do "UN" (que já foi referida ), mas que a nível de ação não demonstrou ter entendido esta propriedade, pois quase sempre usava o "UN" em todas as linhas em que usava um comando de estado de posição.

Esta diferenciação mostra que há uma "defasagem" entre a "teoria" que os alunos formulam, e o que eles demonstraram na prática. É difícil chegar a conclusões muito profundas sobre essa "defasagem" tendo como base tão poucos dados que tenho neste trabalho, mas os dados já mostraram indícios de que os alunos conseguem usar a "teoria em ação", ou seja, conseguem, na prática, combinar funções de comandos diferentes quando usados em conjunto, apesar de não conseguirem elaborar em teoria o porquê da possibilidade desta combinação, tanto é assim que nas entrevistas eles tiveram mais dificuldades em

apontar a propriedade correta dos comandos de estado de lápis.

E um outro aspecto interessante é que o Logo parece permitir a todos os alunos (independente do seu desempenho forte ou fraco em sala de aula) um domínio sobre a atividade, pois, por exemplo, no caso do entendimento, a nível de discurso e de prática, um aluno com desempenho fraco em sala de aula (“B”) mostrou mais entendimento da propriedade do “UN” do que uma aluna (“C”) com desempenho mais forte.

Um aspecto relevante na comparação entre os alunos com desempenhos diferentes é que um aluno com desempenho mais fraco em aula comum mostrou que pode fazer estimativas usando o cálculo mental, tão bem ou até melhor do que uma aluna que tem desempenho mais forte nas aulas comuns. Outro aspecto é que ele (o aluno “B”) teve mais facilidade do que esta aluna (“C”), em descentrar de seu esquema corporal para assimilar as referências de direção (esquerda e direita) da “tart.” quando esta estava em posição “de cabeça para baixo”.

Portanto, os resultados deste trabalho, reafirmam ainda mais que o Logo contém instrumentos ricos para propiciar uma

aprendizagem dinâmica, que valoriza os conhecimentos e hipóteses do sujeito através da praticidade com que permite concretizar esses conhecimentos. Conhecimentos e hipóteses essas que, provavelmente, numa aula comum seriam vistos como elaborações inacabadas ou “erros”.

1

2

3

4

# **ANEXO I:**

## **RELATÓRIO DO T.C.C.**

## ANEXO I : RELATÓRIO DO T.C.C.

(MAIO/ 1997)

(PERÍODO DA CLASSE DEFINITIVA - os dados a seguir é que serão utilizados para a análise deste T.C.C.)

(OBSERVAÇÃO 1: onde estiver a abreviatura "E" significa que entra a fala do pesquisador).

(OBSERVAÇÃO 2: Os alunos "A"(ADRIANO) e "C"(ELIANE) tem um desempenho bom; e os alunos "B"(VANDERLEI) e "D"(VALDIRENE) tem um desempenho abaixo da média). Eles serão denominados por essas letras entre aspas no decorrer deste relatório.

### DIA 07 - 1a. OBSERVAÇÃO:

#### ENTRADA E INÍCIO DA AULA:

Os alunos, calmamente, sentaram e esperaram a ordem do professor. Havia 10 alunos presentes: 6 homens e 4 mulheres. Eles mostraram um comportamento disciplinado, esperaram ordem da professora para ligar os micros e tiveram paciência para esperarem ser atendidos quando ela demorava um pouco.

O falatório comum de entrada na aula acabou rápido, e tão logo os alunos ligaram o micro, fez-se silêncio na classe. Quando um aluno saía da sua cadeira era sempre pelo motivo de ajudar uma dificuldade de outro.

Aproximadamente, 90 % dos alunos não teve problemas para acessar o programa do Logo.

#### DECORRER DA AULA

Comecei observando o aluno **Adriano (A)**, conforme descrevo: (eram 19:10 h.).

Ele usou o comando *arco* - várias vezes - para desenhar vários arcos, um dentro do outro. E testou (com o mouse) o recurso de mover a borda inferior da tela. (fez isso pois queria conseguir obter mais espaço na tela para

caber o seu desenho de vários arcos - arcos de tamanhos diferentes mas com o mesmo centro).

E saiu do LOGO....Logo em seguida, voltou. (Ao sair do Logo, eu perguntei qual era a sua intenção com isso; ele respondeu que era porque não conseguia voltar a programar). (S.L.1)

Ao voltar ao logo, escreveu:

UN PF 5

PF 10

PF 50

E moveu um pedaço da tela com o cursor.

Voltou para o arco, só que a tartaruga não desenhcou, e ele disse com indignação: "cabeça dura" - Eu o interpelei, dizendo: você disse "cabeça dura" para você mesmo ou não? . Ele - chamei a mim mesmo.

Escreveu: arco 360 40

E de novo: arco 360 40. .... apagou tudo; saiu do Logo. (S.L.2)

*(Aqui, o que se observa é que o aluno não assume o erro para si, pois repetiu uma expressão que já havia dado à tartaruga : "arco 360 40" e ela já tinha dado a resposta esperada na segunda vez porque o aluno- por distração - fez um arco do mesmo tamanho do anterior, quando ele queria fazer um arco maior. Isso demonstra que o aluno não teve muita paciência de pensar sobre um erro).*

Neste momento o aluno A foi para o micro do lado responder ao chamado de uma amiga que queria uma explicação. Eu o vi usando as mãos ( uma vez a esquerda e outra a direita) para explicar a virada da tartaruga e pedi que ele me explicasse o que ele sabia sobre os comandos: PE e PD. Ele me explicou usando uma de suas mãos para o lado respectivo ao do comando que explicava (ora direita, ora esquerda).

*(Neste momento, ficou claro o recurso das mãos para explicar a "virada" da "tartaruga". O aluno "A" explicou a função dos comandos "para-esquerda (pe)" e "para-direira (pd)".*

Em seguida, pela 3a. vez, o aluno A desenhcou arcos na sequência:

arco 360 20

arco 360 40

arco 360 60

arco 360 80

Mais uma vez, ele tentava mover a borda inferior da tela para abrir espaço para seu desenho - que ficava cada vez maior, pois os arcos iam aumentando. E como não conseguiu, pois ele ainda não tinha o truque, ele abandonou a tela de novo (S.L.3), e pela 4a. vez, voltou a fazer arcos.

*Pela terceira vez ele voltou a sair do Logo. Este recurso do aluno sempre é usado quando ele encontra algum bloqueio por parte do computador - um janela que ele não consegue fechar, e que interrompe o curso normal do seu programa. Este pode ser um ponto interessante de ser perguntado em entrevista.*

Quando fez o 7o. arco, escreveu:

UN | MUDECP 9  
PINTE

E, com esses comando foi pintando, sucessivamente, as várias faixas que o arco formava. .... ao terminar, ficou "mexendo" em outras funções do Logo, mais por curiosidade (tanto é que eu perguntei para ele e ele me disse que estava "fuçando".)

#### Obsevação da aluna **C** ( **Eliane**):

Às 20:20 comecei a observar essa aluna.

Ela estava usando o comando APRENDA: o aluno **A** não utilizou este comando, mas a aluna **C** o utilizou para o mesmo fim que aquele aluno. (para o desenho do sistema solar - que começava com vários arcos; porém no decorrer da observação, ela também incluiu no seu desenho, vários círculos pequenos - que eram cortados ao meio pelos arcos).

Observei limitações quanto ao conhecimento que ela tinha sobre algumas teclas: a professora teve que ajudá-la a aprender qual era a tecla para apagar. (Obs.: eu percebi que a professora deixava que ela aprendesse pela experiência própria, deixando que a aluna observasse o efeito que as teclas faziam sobre a palavra que ela queria apagar.)

Ela errou uma parte do desenho. Ela perguntou para a professora: "eu tenho que apagar tudo?". A profa. respondeu com uma pergunta: "Mas está tudo errado?". **C**: Não. ; Profa.: Então não pode apagar tudo! - disse com firmeza, mas sem ser "grossa".

( A atitude da aluna de perguntar se pode apagar tudo reflete uma concepção usual de extirpar um erro ao invés de pensar sobre a parte do programa que está errada. A aluna não estava querendo pensar sobre o que já tinha escrito no programa.)

Então ela só apagou a segunda linha.

A professora insistiu que ela utilizasse lápis e caderno para anotar. ( Para ela saber o que **C** estava escrevendo).

Ela apagou tudo quando (saiu do Windows), quando um procedimento apagou o que ela escreveu. (S.L 4).

(Esta atitude da aluna demonstra uma fixação no programa; da outra vez ela quis se fixar no desenho e não lembrou de analisar o programa. O

fato de a aluna querer apagar demonstra que ela, mais uma vez, não quis arrumar outra solução, pois só uma parte do que ela tinha escrito tinha sido apagado e não era necessário sair do Logo) - Isto pode ser retomado em entrevista.

Depois que fez vários arcos - um dentro do outro - e "errou" a distância entre um e outro, que era de "20", quando acabou pondo "10", disse "ah" e apagou tudo. (S.L.5)

Escreveu UN e se assustou quando percebeu que a "tartaruga" não pintou nada nas 2 vezes em que ela repetiu o mesmo comando ( o de pintar ): da 1a. vez, seu rosto foi para trás; da 2a. vez, repetiu os mesmo comandos e disse: "ah, meu Deus".

*(Aqui ela comete o mesmo erro que o aluno "A", pois ela comete a incoerência de repetir pela 2a. vez uma expressão de comando, sendo que na primeira já não havia encontrado resposta. Isto demonstra que ela não assumiu o erro como seu. Um pouco depois ela percebeu o motivo de a "tartaruga" não ter pintado.....).*

Interroguei-a sobre o motivo de não ter pintado e ela disse: não pintou porque a "tartaruga" estava com a bolinha em cima da linha. (Ela continuava anotando sempre o que escrevia na tela, mesmo se não desse certo, e tinha muita paciência).

Ela mudou a posição da tartaruga, e desta vez, a "tartaruga" pintou um círculo a mais do que ela desejava. Devido a isso ela apagou tudo, novamente, usando o mouse para sair do Logo (S.L. 6). Eu perguntei porque ela quis apagar tudo, e ela respondeu "Porque pintou tudo", Eu - Mas não tem outro jeito a não ser apagar? Ela - Não.

Ela escreveu PE e ficou pensativa, esperando um pouco; Eu disse: "Você demorou um pouco" -Ela - "É pra eu por o que escrevi". E eu fiz uma pergunta proposital para sugerir que ela mostrasse o que estava pensando: "O PE é mais difícil que o PF e que o PD também, ou não? Ela - é que é para virar (e gesticulou com a mão virando para o lado).

*( Ela confirmou que os comandos PE e PD são mais difíceis e explicou usando os braços - o que confirma que interiormente ela já tinha usado seu corpo como referência para usar esses comandos. Além do que a demora para colocar os comandos na tela é mais um indício disso.)*

Um fato observado com esta aluna é que ela usava muitos comandos PE, (pois colocava números pequenos - PE 20, PE 30, ( sendo que para uma volta inteira usaria PE 180) . Eu disse que ela usava muitas vezes o PE e ela respondeu: que tinha medo de virar demais na volta ).

*O fato de ela usar muito comandos com números pequenos indica que ela tem medo de não conseguir reverter a tartaruga - indica, em outras palavras - que ela, depois de ter escolhido um lado, não quer ter a desventura de passar do "tanto" que queria virar para depois ter que escolher o outro lado para consertar.*

Um fato interessante também é que quando a tartaruga estava inclinada para a esquerda, a cabeça da aluna também se inclinava, durante um certo tempo, para a esquerda. (*denuncia a lateralidade*).

Repetiu 2 vezes a mesma sequência: "UN MUDECP 9 ; PINTE" (sendo que na 1a. vez a tartaruga já não havia pintado).

(*Este erro de repetir comando, que já foi cometido pelo aluno "A", demonstra implicitamente, que a aluna não assumiu o erro como dela, "pensando" que a tartaruga é que não entendeu o comando dado.*)

Ela esboçou alguns comandos e eu não percebi o que ela tentava fazer; e eu perguntei para ela se ela havia desistido de tentar pintar. Ela disse: não, e disse que ainda tentava pintar a metade da circunferência que ainda não tinha sido pintada; desta vez, ela não repetiu o comando pois entendeu que o erro estava em que a "bolinha"- que fica no centro da tartaruga não estava na posição certa - e por isso ela não conseguia pintar.

### INÍCIO DO RELATO DAS OBSERVAÇÕES FILMADAS:

#### **1a. FILMAGEM: 14/05 - FILMAGEM DE AULA (2 alunos: "B" e "D")**

##### **1a. Parte da Filmagem: aluna: "D" (Valdirene)**

(obs.- estava sentada com uma colega do lado, no mesmo micro.)

tempo 1-(00:02:17 - 00:03:33)

turnos de fala

Observações:

- 1) E - Você virou a tartaruga totalmente?  
"D" parou de programar (escrever comandos) e ficou respondendo às minhas perguntas.
- 2) D - É.
- 3) E - Como que você fez para virar?
- 4) D- O "P" e o "D" eu punhei.
- 5) E - Quanto?;
- 6) D- Noventa.
- 7) E- Você fez : "PD 90" e ela virou quanto?
- 8) D- "Noventa".
- 9) E- E quanto que é 90, você sabe? (ficou pensando um pouco antes de

- 10) D - Não sei. responder)
- 11) E - Não sabe? ...Aí tem 3 "PD 90". ( fiz esta pergunta depois que ela colocou 3 vezes o para direita 90, virando 3 vezes a tartaruga, seguidamente).  
( ficou pensativa).
- 12) Porque tem 3 "PD 90"? ....  
ela precisou virar 3 vezes?
- 13) D - É.
- 14)E- Como foram essas 3 viradas dela, (pensou 10 segundos antes de responder-me com a pergunta seguinte).
- 15)D- Como assim, virou assim...? (virando o rosto para mim *-demonstrou não ter entendido minha pergunta*).
- 16) E- "Como foi as 3 viradas que a tartaruga deu?" ( "D"virou de novo para o micro com expressão de dúvida e perplexidade, sem responder). *-minha pergunta visava encontrar alguma resposta em termos de descrição da execução, na visão da aluna; um exemplo disso poderia se aplicar à lateralidade .*  
(entrevista)

-----  
2 - (00:05:56 - 00:07:11)

Turnos de fala:

- 1)- E agora, o que você está pensando em fazer? ( D tinha acabado de fazer a estrutura do "bolo", e ficou pensando sem dizer nada).  
( D nem olhou para mim, continuou olhando para a tela e com a mão no canto da boca.)
- 2) E - Hein, Valdirêne? ( falei com voz baixa).
- 3) D - Vou poi dois pauzinhos aqui em cima. (olhou para mim e apontou, na tela, o topo do seu "bolo". - e depois, colocou a mão no canto da boca).
- 4) E - Se você quiser, você pode falar para mim, antes de... ( falei sem aspereza).  
.....Quando você dá essas paradas, você para um pouco e fica pensando, né?
- 5) D- É. (e olhou-me atenta).
- 6) E- Se você quiser é bom você falar para mim: olha, eu estou pensando em fazer isso:.... e fale o como você está pensando em fazer.... "ir para onde", "o (me escutou atentamente em todo esse meu pedido - *com essa explanação eu procurei deixar claro que queria que ela ficasse mais*

que você vai pedir para a tartaruga para ela fazer, entendeu? *à vontade para expor o que estava pensando - suas hipóteses, dúvidas, reflexões.)*

( no momento em que eu falei : “PARA A TARTARUGA PARA ELA FAZER”- ao lado - “D” olhou para mim, parando de escrever, e quando eu perguntei: “entendeu?”, ela negou - com a cabeça - esboçando um sorriso tímido.) - **(entrevista).**

7) E- Porque você está pensando com você mesma agora, não é? (D confirmou com a cabeça apenas).

8) E - Se você quiser, você pode pensar em voz alta... falando comigo... assim: ( falei pausadamente)

“agora eu estou pensando em fazer dois pauzinhos - que nem você falou - e como que eu quero fazer isso? eu quero fazer isto indo para lá, falando para a tart. ir até aonde, entendeu? ( usei a mão para apontar a tela e gesticular, enquanto falava - *esta minha fala também tem a intenção de ajudar a aluna D a expor mais suas hipóteses e reflexões).*

(D colocou a mão no queixo e quase sorriu, mostrando vergonha).

9) Com isso você vai estar me ajudando. (D sorriu com o canto da boca).

---

3 -(00:07:52 - 00:08:25)

1) E - Que aconteceu, deu certo o que você queria, ou deu errado?

( começou a passar a mão no rosto como se algo a incomodasse - antes da minha pergunta- *por isso eu fiz a pergunta, pois percebi que ela não quis dar o comando que realmente deu, virando para o lado errado).*

( e continuou pensando, parada)  
( escutei sussurros dela com sua amiga, mas não pude identificar o que diziam - *preferi não interromper para perguntar, porque eu já havia perguntado outras vezes nesta mesma situação)*

2) E - Deu errado? você virou para o lado errado ou o que você queria?

( apontou com a mão, falando com a colega do lado - mas eu não consegui escutar).  
( D confirmou com a cabeça ).  
*(obs.: eu esperei 30 segundos depois da pergunta anterior para fazer esta para ver se eu conseguia uma resposta atrasada da*

pergunta anterior, mas não consegui nada).

4 -

(00:12:45 - 00:15:00)-

Turnos de fala:

1) E - O que vocês estão falando?

2) D - ----  
não

3) E - Você teve que.... voltar alguma coisa ...uma coisa que você fez que não deu certo na primeira? ..na primeira tentativa?

4) D - No exercício?

5) E - É.

6) D - Se eu errei na primeira?

7) E - É.

8) E - Qual caso?

E- *Repeti a pergunta dando mais dicas:*  
algum caso que você teve que voltar ou apagar, alguma coisa assim?

9) E - Nesse exercício aí.

10) D - Ah! eu não sei o número que coloquei.

11) E- Não, não é o número que você colocou, mas o que estava acontecendo quando você errou: você foi muito pra frente quando era para ir menos, virou muito, virou pouco, qual foi o erro?

12) D - Eu fui virar e pus um número a menos.

13) E- E para frente é mais difícil acontecer isso?

14) D - Para frente eu consigo acertar mais.

Observações:

(situação: deu os comandos "PD 90" e "PF 40"; fez uma pausa pensando, pois não estava conseguindo decidir o que fazer: *D é quase sempre auxiliada pela amiga Sueli*)  
(falei baixo e com uma expressão simpática).

(D e sua amiga falavam muito baixo e eu consegui escutá-las.

( confirmou com a cabeça).  
(não respondeu)

(ficou em silêncio).

( ela ficou quieta uns 10 segundos e depois respondeu).

- ...**pode interessar para entrevista**)

15) E - Mesmo?  
16) D - ...

(entrevista)

(não respondeu).

4 -a (00:15:05 - 00:16:00)

(situação - elas ficaram conversando sobre como pintar..... até que eu intervi dizendo que existia uma lista de comandos. E falei que havia um comando chamado "MUDECP".)

b (00:17:00 - 00:21:00)

(D e sua colega não escreviam nada e a Valdirene ficava, às vezes, com a mão no canto da boca- um gesto que é típico de quando ela está pensando).

c (00:22:00 -.....)

(ela falou o que queria fazer, e que estava pensando há uns 4 minutos)

1) D - Quero fazer assim.

(e apontou vários riscos em diagonal dentro do retângulo de baixo).

d (00: 23:50 -00:25:45)

(Depois de a colega do lado ter dado dicas, D começou a programar de novo, colocando o comando "PF".)

2) E- Como que é que você falou que ela tem que fazer?

( perguntei isso à colega de D).

3) Colega. ( da aluna "D").....

(mostrou com o dedo na tela o caminho que a tartaruga deveria percorrer.)

5 - (00:26:08 - 00:31:07)

Turnos de fala:

Observações:

(ela errou ao esquecer o "UB", e fez um risco que não queria na tela)

1) E - Deu certo?

(D não disse nada e ficou pensando... e logo balançou a cabeça confirmando- *quando na verdade, tinha errado*).

2) E - Você queria fazer com esse risco aí na frente?

(fiz essa pergunta para perceber se ela iria assumir o erro)

3) D - Não.

4) E - Como é que faz para o risco não aparecer?

5) D - Não sei.

- 6) E - .... Eu sei como é que faz...é o "UN",...O "Use Nada". Lembra dele?  
 7) D -.....  
 8) E - "U.N."... Aí depois dá o comando que você quer para apagar.  
 9) E - Me toquei que errei e disse consertando: "U.B.", não é o "U.N.").  
 10) D- São essas. (esperei uns 7 segundos e perguntei) ( não respondeu). ( D ficou estática e perplexa - 00:27:07)
- 11) E- Que mais?  
 12) D - (D mexeu com as mãos apontando a letra "U" no teclado). (E esperei ela apertar o "B") (D esperou um pouco e foi para a barra de espaço).  
 13) E - Sem espaço! ( Disse isso para ela perceber que estava errada querendo colocar espaço depois do "U", quando deveria colocar "B"). ( D ficou esperando um tempo antes de apertar a tecla "espaço") ( falei com calma). ( deduzo que ela não tenha muita familiaridade com esses comandos pois quis dar espaço entre "U" e "L".) (depois de um pequeno intervalo de tempo, D apertou a tecla "B").
- 14) D -  
 15) E - Não precisa ficar com medo de errar não. (D - ficou quieta). (expliquei a pergunta anterior - e ela olhou para mim). ( pôs a mão na boca). ( dei um 3 segundos antes da próxima pergunta) (fez que não com a cabeça).
- 16) E - Agora, o que acontece quando você coloca "UB"? Você sabe?  
 17) E- Você está dizendo para a tart.: Use Borracha.  
 18) E - E agora, o que você faz?  
 19) D - Ele tem que ir para trás? (29:06)  
 20) E - Isso. (ela disse que não lembrava mas colocou "PT 80" - (29:26)).
- 21) E - Como é que faz agora?  
 22) D -
- 23) E - Como é que manda a tartaruga ir para trás?  
 24) D- Não lembro.

**Obs.: depois, ela esqueceu de colocar "UL" para anular o efeito de "UB".**

*(situação: apagou uma linha que não devia).*

25) E - Que aconteceu agora,  
Valdirene?

26) D - Apagou.

(E sorriu).

27) E - Porquê?

28) D - Porque não pus o "Use Lápis".

---

6 - (00:32:12 - 00:34:25)

Turnos de fala:

Observações:

1) - E agora, o que você quer que a tartaruga faça?

(32:16) - (D fez o caminho contrário - com as mãos - ao que a tartaruga fez para apagar).

2) D-

3) E - E para isso você tem que usar o lápis... e Use Lápis é o quê?

(D não respondeu).

4) E - "UUH ... ÉELI"

(pronunciei as duas letras "U" e "L")  
(e mostrei o papel ao lado do micro, que tem uma relação de comandos).

5) D -( Colocou "U. L.") (32:38)

(Só aos 33:36 é que ela digitou "PF 90", logo após o "UL" - só que ela não separou o "PF" do "90" e veio a mensagem na tela: "Ainda não aprendi PF90").

6) E - (34:10)- Que aconteceu agora que colocou : "Ainda não aprendi PF90"?

(D não respondeu)

*(ela corrigiu o erro sozinha).*

---

6 - (35:40 - 37:48)

( situação: ela agora, quer fazer retas, na diagonal, para cima, e depois, na diagonal para baixo ( esse desenho pretendido representa o enfeite do bolo)).

Turnos de fala:

Observações:

(D - escreveu "PD 80")

1) E - Só que você está tentando... você não estava conseguindo virar porque ela estava virando mais do que você queria?

(fiz esse comentário pois já sabia que ela queria ir na diagonal e "PD 80" fazia a tartaruga virar mais do que era preciso)

2) D - Isso.

(sem tirar o olho da tela).

(ela colocou 4 vezes o "PD 80", depois uma vez o "PD 70", uma o "PD 5", e finalmente, uma vez o "PD 2".)

3) E- E agora, chegou numa inclinação que você queria?

4) D - Chegou.

(e sorriu virando o rosto na minha direção, bem devagar).

---

7 - (39:00 - 41:20)

Turnos de fala:

D -

Observações:

(ela escreveu "PF 30" - ficou pensando no que fazer - durante 20 segundos)

*obs.: para o objetivo que ela tinha, ela poderia virar, ou para esquerda ou para direita: mas virando para a direita, ela teria que usar um número maior; e se virasse para a esquerda, poderia usar um número menor. - ( no entanto, ela virou para a direita: que era o comando que ela estava mais acostumada a escrever)*

(D escreveu "PD 90".)

1) E - Tá achando difícil o "PD" e o "PE"?

*(com essa pergunta, esperei que ela fizesse uma comparação entre os dois comandos: o que não aconteceu, aparentemente)*

2) D - Humhum!

3) E - Só agora ou sempre? Que horas acha difícil?

4) D - Para direita que é difícil fazer.

5) E - Porquê?

6) D - Não; para a esquerda é...?

(deu um tempinho - 5 segundos - e depois, continuou concentrada no que estava fazendo)

**(entrevistar sobre a comparação - para esquerda e para direita)**

7) E - Você queria fazer o desenho para a esquerda?

8) D - É.

9) E - Então você queria fazer o desenho para cá?

( e virei a mão da direita para a esquerda, chamando a atenção dela até que ela visse esse meu movimento, para confirmar se ela queria realmente virar para esquerda).

10) D- É.

11) E - Então é para esquerda, né?

12) D -É

13) E - Então você errou?

14) D - É.

(confirmou muito sutilmente com a cabeça mas hesitou um pouco - (40:39).

**(entrevista-la sobre o ocorrido , para confirmar se ela assume que errou mesmo, pois eu posso ter influenciado a resposta dela com a minha pergunta: “então você errou?”)**

D -

*(ela , apesar de ter confirmado o “erro” - na minha visão esse “erro” foi dela ter virado para a direita, quando podia virar para a esquerda - continuou virando para a direita: fez mais duas vezes “PD 90”)*  
fez duas vezes “PD 90” e prosseguiu com a tartaruga para frente.

---

8 - (43:04 - 45:24)

Situação: chegou a parte de cima do bolo novamente, e agora, queria virar para baixo para descer em diagonal com a tartaruga.

Turnos de fala:

Observações:

1) E - Tem outro jeito de você fazer mais (me referi à virada que ela tinha que dar para

rápido essa passagem, sem colocar 3 vezes: "PD 90"?

2) D-

3) E - (44:05) - Quando você vira ele, normalmente você usava só um comando? .Você virava só uma vez: "PD 90" e depois você ia para frente, né?

E - Agora, porque dessa vez você teve que virar 3 vezes : "PD 90" ?... Você lembra o que aconteceu? É bom pensar assim, porque da próxima vez pode ser que tenha um jeito mais rápido.

E - A pergunta que eu fiz foi meio difícil?  
E - Ou você não entendeu a pergunta?

E - Você conhece o comando para esquerda ("PE")?

E - Não mesmo?

posicionar a tartaruga na diagonal para baixo, pronta para descer com o comando "PF": fiz esta pergunta para ver se ela percebia que o comando "PE" era mais vantajoso naquele momento).

(ficou quieta e colocou a mão no canto da boca - pensativa).

(ela- confirmou com a cabeça)

(ela - confirmou com a cabeça).

(ela - confirmou com a cabeça).

(ela - não fez nada).

fiz essa pergunta para que deixá-la mais a vontade para expressar que não estava entendendo - caso estivesse com vergonha de dizer espontaneamente. Mas ela não respondeu nada, nem com a cabeça. Esperei um tempinho, depois da pergunta anterior, para fazer esta pergunta. Ela - balançou a cabeça para os lados, muito sutilmente - negando.

(ela não se mexeu e continuou olhando para a tela).

---

9 - (47:38 - 49:48)

**situação - ela chegou a um ponto em que já tinha terminado de andar para baixo, e agora queria virar para cima para andar em diagonal, e eu fiquei interessado em saber como que ela estava pensando ao querer virar a tartaruga na posição certa para subir - e como ela queria fazer isso.**

Turnos de fala:

Observações:

1) E - Deixa eu te perguntar: Você vai virar para direita ou para esquerda, Valdirene?

(obs.: a tartaruga estava quase de cabeça para baixo, mas estava um pouco inclinada para o lado direito).

(D pensou depois que eu fiz a pergunta, não respondendo-a, mas apenas mostrou com a mão o caminho que ela queria que a tart. fizesse.) - (lateralidade- como a tartaruga estava virada para baixo, o uso do corpo como referência fica mais difícil, o que explica a resposta posterior dela de que é mais fácil explicar com a mão)

2) E - Você acha mais fácil quando eu faço essa pergunta, explicar com a mão ou explicar falando?

3) D- Com a mão.

(ela escreveu: "PD 80", "PD 60", "PD 80", "PD 90", "PD 70" - *o erro aqui faz parte de um processo natural em que ela faz tentativas múltiplas, até que sua visão confirme a posição que ela deseja para a tartaruga - a impressão que se tem é de que ela não se importa com o número de vezes que terá de repetir o comando "PD" - já que o que importa para ela é a posição final da tartaruga.*)

2a. Parte da filmagem  
(aluno filmado: Vanderlei (B))

**Descrição da atividade:** Ele estava fazendo um desenho representativo do “sistema solar”. Quando eu cheguei para filmá-lo, ele já estava trabalhando há um bom tempo. E já tinha feito todos os arcos do sistema, além de 2 planetas e o sol (no centro). Ele estava fazendo mais outro planeta (e para isso, ele tinha que posicionar a tart. com o centro dela no risco do arco, para fazer um círculo cujo centro estivesse alinhado ao risco do arco). Para fazer o arco, ele usava o comando “arco” e depois, mandava pintar o círculo (planeta) com 2 comandos: “mudecp” e “pinte”.

Turnos de fala:

1 - (01:02:25 - 1:02:45)

Observações:

(B escreveu: “UL MUDECP 5” - enter - B murmurou alguma coisa, querendo dizer que havia errado). - 01:02:27.

1) E - O que aconteceu, deu errado?

(B - com leve sorriso confirmou com a cabeça - 01:02:30.)

2) B - Deu errado.

3) E - Que que deu errado?

(e ficou olhando para a tela, reflexivo).

4) B - Faltou pinte.

5) E - Você não errou então?

6) B - É...

7) B - Faltou pinte, né, para poder pintar.

8) E - AH!

-----  
2- (1:05:14 - 1:09:00)

**Situação inicial:** a tela mostrava “PF 20” e no desenho, a tartaruga havia feito um círculo (mas faltava pintar).

Turnos de fala:

1) B - E se eu escrever pinte agora, será que sai?

Observações:

(eu preferi não dizer o comando que ele deveria colocar, pois preferi que ele refletisse primeiro para tentar perceber que antes do comando “pinte” tinha que vir o “mudecp” - que é o comando que informa a cor que deve ser usada para pintar)

2) E- Não sei, se você já colocou.... o que que precisa para pintar? O que que tem que fazer antes, para ele poder pintar?

- 3) B- Antes? (como ele não descobriu por si mesmo, eu resolvi avisá-lo que era o comando “mudecp”.)
- 4) E - É. (na mesma hora, B escreveu: “mudecp 5 ... pinte - só que ficou “grudado”(sem espaço entre o “20”e o “mudecp”), no que havia antes, assim: pf 20mudecp 5. (Ele deu enter).)
- 5) B- Tem que fazer tudo de novo? (01:05:34). E o micro mostrou: “ainda não aprendi 20mudecp”.
- 6) E - Não, você tem que fazer uma coisa que você já fez...: É o “MUDECP”, NÉ? ( B ficou pensativo - com a mão no queixo)
- ... Você já fez isso. Então talvez dê sim.
- 7) E- Que que aconteceu aí, de errado? (B - pensou, sem responder).
- 8) E - Sabe onde foi seu erro? (10 segundos depois) - **entrevistar sobre sua reflexão.**
- 9) B - Não. (Balançou a cabeça - negando).
- 10) E - Ele entendeu isso aqui como uma coisa só, né? E falei: ele não entende isso aqui, junto. ( e apontei para “20mudecp”, com o dedo)
- 11) E - Porquê? Porque ele entende “MUDECP”, que é muda cor, aí tem uma cor depois. Se colocar só “MUDECP” ele não entende ; se colocar 20....” (ele me interrompeu, sem me deixar terminar a frase).
- 12) B - Pinte era para vim aqui em cima; aí dava certo. ( e apontou para linha de cima, onde não havia o “PF 20”, mas havia: “UL MUDECP 5” - *isto demonstra que ele entendeu onde devia colocar o “pinte”, mas não estava raciocinando sobre o erro de não separar o “20” do “mudecp” - pelo menos não comentou sobre isso -confirmar em entrevista).*
- 13) E - Tá meio confuso ali, tem muita coisa junta. ( e apontei para a linha do “PF 20MUDECP 5 PINTE”) (continuou apontando a linha superior dizendo que devia colocar “pinte” nela.
- (Chegou a professora e disse: qual é o

14) Profa. - Que que tá escrito aqui?  
Que que ele não aprendeu?

15) E - *(Falou muito baixo e não deu para escutar).*

16) Profa. - Que que ele não aprendeu?  
(Entrevista - )

17) B - *(Falou muito baixo e não deu para escutar)*

18) B - Isso aqui que eu escrevi não precisa?

19) Profa. - Esquece isso. Escreve de novo.

problema?)

(B - disse como tinha me dito: que o pinte era para ter sido escrito na linha de cima).  
( e apontou para a tela).

*(a professora, voltou no problema que eu já havia tocado, sobre o "20mudecp", mas que B não estava discutindo)*

(câmera não pegou)

(a professora resolveu indicar o que ele deveria escrever para ter um feedback mais rápido, já que o aluno não conseguia verificar o "erro" sozinho.)

3 - (01:22:39 - 01:27:03)

**Obs: Nesta situação, ele mostrou noções de usar "UN" e "UL" com "PF" e "PT"**

Turnos de fala:

Observações:

(ficou 40 segundos pensando e isso fez com que eu quisesse saber sobre o que ele estava pensando).

1) E - Que que aconteceu agora?

2) B - É que eu vou ... puxar a targaruga para cá.

( Ele já começou a escrever "UN")  
( Nesta pausa do "vou..."ele apontou com o braço sobre a tela; e fez o movimento - da direita para a esquerda - com o braço - *mostrando que queria movê-la para o extremo oposto do arco).*

3) B - Senão, pode ser aqui também por baixo. (01:23:32).

...É que não pode ser na mesma vorta, né? tem que ir sempre mudando.

(e apontou com o dedo para baixo).  
(e fez a volta com o dedo, movendo-o como um círculo).

*(neste caso, ele estava na dívida entre 2 lugares diferentes para ir com a tart.)*

4) E - E o que que está difícil aí, que você está pensando, que está demorando um pouco? (01:23:42)

( ainda estava no "UN" - e não tinha escrito mais nada depois de 10 segundos desta pergunta).

5) B - Para descer.

( e desceu com braço).

6) E - Descer?

(ele escreveu "PD 60", para ir com a

7) E - Mas você não vai pro lado?

8) B - Não, eu vou virar ela ... eu vou descer ela aqui para não ficar na mesma reta.

9) E - E nesse tempo aí, que você colocou "PD" você ficou pensando....?

10) B - (Me interrompeu) e fiquei pensando se eu vou para lá ou vou descer. Mas eu vou descer aqui.

11) E - Você achou fácil ou difícil esse negócio de ir para esquerda ou ir para direita?

12) B - Não, isso é fácil.

13) E - Mas, em comparação com os outros comandos?

14) B - Como assim?

15) E - É mais fácil ou mais difícil que "PT" e "PF"?

16) B - É mais fácil, né?

17) E - Porquê?  
responder).

18) E- É mais prático, né.

19) E - Não entendi direito ainda, porque que você acha mais fácil o "Para frente" do que o "Para Direita ou Para Esquerda"?

20) B - Você quer dizer, virar ele?

21) E- É ... porque que você acha.... na hora que você vai usar esse comando... você acha mais fácil um do que o outro ou acha a mesma coisa? Acha que os dois tem a mesma facilidade ou a mesma dificuldade?

22) B - Acho que os dois, né? Como Para Frente como Para Trás.

23) E - Não, não é comparar o Para

tartaruga para baixo).

( e mostrou que queria ir para baixo, num arco mais exterior, para fazer um círculo ("planeta") que saísse do mesmo nível horizontal que os outros "planetas".) e escreveu, logo após "PD", "60".

(ele não queria que o planeta ficasse no outro lado - o lado esquerdo do sol - e nem na mesma linha).

(pensou 2 segundos para

(pensei uns 5 segundos e quase gaguejei: aonde tem os pontilhados - na pergunta: ...)

Frente e o Para Trás, é comparar - por exemplo - o Para Frente e o Para Direita. Qual que você acha o mais difícil?

24) B- O mais difícil?

( e apontou para a tela)

25) E - É.

26) B - Virar, né? Virar é mais difícil, né?

(e apontou com o dedo na tela)

27) E - Porquê?

(eu não consegui perceber se ele apontava o "60" ou o "PD" e por isso perguntei pra ele)

28) B - Tem que saber como é que mexe com isso, porque eu não sei ainda.

29) B - Tem que usar isso aqui?

( ele não entendeu a minha pergunta pois o que eu quis perguntar foi: se o que era mais difícil era saber quando usar o "PD" ou se era definir o número que vinha logo após o "PD" - no exemplo da pergunta foi o "60")

30) E - Qual? O "60" ou o "PD"?

31) B - O "PD".

32) E - Mas O "60" que é difícil descobrir quanto que é, ou....?

33) B - (Me interrompeu) não, isso daí vai para frente agora.

34) E - Não, eu sei mas, o que eu estou falando é o "PD", que está na linha de cima.

35) B - É, o "PD" é para direita...sessenta.

(e moveu a mão para direita) - (01:27:03)

---

4 - (01:30:45 - 1:32:43)

**Situação:** a tela mostrava o seguinte:

**"UL MUDECP 7PINTE" (sem espaço entre o "7" e o "pinte"). O aluno "B" deu enter, após digitar aquela sequência e apareceu a mensagem na tela: "Ainda não aprendi 7PINTE".**

Turnos de fala:

1) B - liichh! Não saiu.

Observações:

(01:31:02)

- 2) E - Porque, que acontece?
- 3) E - Ele te mostrou onde é que você errou ou ocê achã que não?
- 4) B- Eu acho que eu não andei, isso sim.
- 5) E - Acho que ele ( Me referi à tartaruga ou ao micro) mostrou o que aconteceu... ele mostrou "NÃO APRENDI O 7PINTE".
- 6) E- ... Significa que tem alguma coisa errada com esse "7PINTE".
- 7) B - Eu acho que eu não dei espaço.
- 8) E - Isso.
- 9) B - E agora para voltar ele lá?

(01:31:04) - (ele ficou 16 segundos pensando).  
(e eu deduzi que ele estivesse pensando no seu erro, ... e por isso, perguntei dessa forma).

(ele queria trazer a linha errada para baixo, na linha principal, onde vão os comandos a serem executados diretamente).  
(a professora ensinou-o a "puxar" essa linha para baixo e a corrigir a falha - procedimento a procedimento -, dando espaço entre "pinte" e "7".)

5 - (01:35:57 - 01:37:52)

**situação (últimos comandos):**

**UL MUDECP 7 PINTE**

**PE 60**

**PE 30.**

*obs. para a análise: o uso do PE, pelo aluno, é feito por estimativas - pois ele faz por cálculos mentais - já que colocou dois PEs (2 comandos para esquerda) ;*

**- a situação de erro atual é que o aluno quis andar para frente sem usar lápis, mas esqueceu de tirar o UL, usando o UN ("PF" será o próximo comando)**

Turnos de fala:

1) B - Não!!.

2) B- "Use borracha".

Observações:

(colocou "PF 50")

( viu que a tartaruga fez um risco que ele não queria e exclamou indignado, *com um gesto de levantar a mão até a altura da cabeça*).  
(quase disse um palavrão).

(disse baixinho - para si mesmo).

(logo escreveu "UB, mas ficou quase 30 segundos para escrever "PT", em seguida. Depois que escreveu "PT" ficou uns 5 segundos para escrever: "50". Com isso ficou: "UB PT 50".)

(demorou mais 10 segundos e escreveu "UN" (01:37:09).

(demorou 22 segundos e escreveu "50"- logo após o "UN", esquecendo-se do "PF").

(Em 3 segundos ele apagou o seu erro) - e já escreveu "PF 50" no lugar de "50", e deu: "enter".

6 - (01:38:10 - 01:43:42)

Turnos de fala:

1) E - Agora dá certo usar o "PD"?  
Nesse caso dá certo usar o para direita?

2) B - Para Direita?

3) E - É, agora que você está usando Para Esquerda.

4) B - Dá.

5) E - Mas é melhor qual: usar o Para Direita ou o Para Esquerda ?

6) B - Ainda vou subir mais um pouquinho ainda, né?

7) E - Mas qual que é melhor nesse caso: Para Esquerda ou Para Direita?

8) B - O melhor mesmo é Para Direita, né?

9) E - Mas então, porque que você está usando o Para Esquerda?

10) B - É porque eu vou subir mais um pouquinho, vou virar ela.

(situação: ele escreveu "PE", pois queria que a tart. se inclinasse para a esquerda).  
Observações:

(perguntou para mim com uma voz de insegurança)

(Insisti pois ele não respondeu de forma clara.. demorou uns 2 segundos para responder).

(ao dizer "virar", ele deu ênfase e virou seus dedos alinhados para a esquerda, com eles próximos a tela - me explicando).

( e apontou de novo com o dedo).

- 11) B - Ela vai subir aqui, olha....ela vai subir aqui ó!  
 ( e apontou com a mão para a tela e moveu os dedos para a esquerda).  
 12) E- O que você fez com a mão é Para Esquerda?  
 ( idem à obs. anterior).  
 13) B - Para Esquerda.  
 14) E - Então o melhor é Para Direita agora... ou Para Esquerda?  
 15) B - O certo mesmo agora é Para Esquerda, né?  
 16) E - Só estou perguntando para saber sua opinião, só para saber porque você está fazendo desse jeito.  
 ( na tela havia: "PE...." - percebi que ele estava pensativo - ficou uns 15 segundos assim) e usou a mão ao pronunciar a palavra "virar".  
 17) E - Você está pensando....?  
 18) B - ( Me interrompeu) Tô pensando em pôr para ela virar.  
 (e usou as mãos de novo para mostrar a "virada")  
 19) E - Tá pensando no quanto por para ela virar?  
 ( e escreveu - na tela - o "70")  
 20) B - É.  
 21) E - Que números você está pensando?  
 (esperou um pouco - 3 segundos - para responder).  
 22) B - É o "70".  
 23) E - E antes desse veio quantos? Veio quais números? ....antes de 70..?  
 24) B - "Sessenta".  
 -----  
 25) E - Que mais? Só esse ou não?  
 26) B - "Cinquenta".  
 27) E - "Cinquenta"?  
 -----

## 2A. FILMAGEM: (DIA 21/05/97)

### ALUNOS FILMADOS:

1a. "D" (Valdirene) -  
(dos -00:00:00 aos 00:50:19.)

2a.- "C" (Eliane).  
(dos - 00:50:20 aos 01:37:00).

Obs: eu pretendia filmar os 4 alunos escolhidos inicialmente, porém só os 2 acima é que estavam presentes na aula.

( 00:06:12 - 00:07:56) -

**SITUAÇÃO 1 : “D” FEZ UM RISCO MUITO GRANDE E DEPOIS QUIS FAZER OUTRO MENOR.**

Turnos de fala:

D -

Observações:

(olha para Sueli - sua colega - e percebe o erro; fica apreensiva (coloca a mão no rosto) e escuta sua colega e a obedece, mas demora 30 segundos para apagar o erro);

(“D” escreve “UB PT 80”);

1) E - Porque você apagou o risco?  
(00:07:00)

2) D - Porque eu quero fazer outro menor.

(00:07:25)

(D fez a tart. ir para frente sem riscar e deu um leve sorriso quando percebeu que errou, virando para a amiga e cochichando algo que eu não entendi - *o motivo do erro foi que ela não deu o comando “UL” , e o programa entendeu que deveria manter o “UB”, que não deixa a tart. riscar*).

(00:07:56)

(sua amiga a ajudou e ela acabou conseguindo ir para trás).

---

**situação 02: a tart. não entendeu a falta de espaço entre o “PF” e um determinado número.( 00:08:40).**

Turnos de fala:

Observações:

(ela assumiu o erro dizendo que faltou espaço).

(00:10:10)

(ela voltou a cometer o mesmo “erro” que a três minutos atrás, pois esqueceu de colocar o “UL” para fazer um risco: concertou o

*erro logo em seguida, colocando "PT" e confirmando com a colega do lado se tinha acertado)*

1) (00:10:30) D - Tá certo?

---

**situação 3:** ( 00:11:25 - 00:11:40)

**SITUAÇÃO :** "D" VIROU 3 VEZES PARA DIREITA (USANDO "PD 90" 3 VEZES)

*(não pude perceber o diálogo pois elas não deixavam transparecer)*

---

**situação 4:** "D" usou o pf para chegar até uma linha perpendicular àquele que estava; usou vários "Pfs"(para-frentes) fazendo estimativas até que passou da linha pois foi muito para frente.

*(obs.: 1) os "Pfs" ficavam com número cada vez menor, quanto mais a tartaruga se aproximava da linha que ela queria tangenciar; 2) quanto maior era o número estimado, mais tempo ela ficava pensando.)*

(00:12:42 - 00:17:16)

Turnos de fala:

Observações:

(quando ela passou da risca - que ela queria apenas tangenciar -, murmurou com a amiga e logo voltou a olhar a tela com expressão apreensiva)

(Ficou pensativa por mais de um minuto)

1) E - O computador errou ou ele não entendeu? (00:13:30)

("D" não respondeu)

(00:14:01)

(conseguiu voltar a tart., apagando o traço errado e depois de 30 segundos conversou mais um pouco com a amiga e foi de novo para frente, só que foi um pouco mais do que o necessário).

(resolveu voltar 1 passo: e digitou "UB 1" - para fazê-lo:

a tartaruga mostrou a mensagem: "não me disse o que fazer com 1");

("D" ficou com cara de desânimo pondo a mão na cara e olhando para a amiga.)

( as duas cochicharam)

("D" digitou : "UB PT 15" - e a tartaruga foi para trás, apagando: e fez mais vezes:

“UB PT 50”; “UB PT 50” - até ficar no início da reta, de novo. (cochichou mais um pouco).

(digitou “PD 90”, *voltando à posição horizontal, no fim da reta anterior*).

(*analisar o fato de: “D” não se conformar com o “erro” e voltar à posição inicial, apagando toda a reta*).

---

**situação 5: usou 4 vezes o “PD 90”** (*analisar o fato- uso da lateralidade*)

---

**situação 6: “D” estava fazendo a roda do “caminhão”(nome do seu projeto).**

Turnos de fala: (ausente).

(00:34:32)

Observações:

( D escreveu: “PF.....”);

( 10 segundos depois... “PD 90” - antes de digitar, inclinou a cabeça um pouco para a direita e colocou a mão na boca (gesto pensativo)).

( 6 segundos depois, digitou: “PD 90; 5 segundos depois: “PD 90”; depois “PF 15” (*isto demonstrou um erro de lateralidade - como a tartaruga estava de cabeça para baixo, “D” confundiu direita com esquerda, o que não era comum na posição normal da tartaruga*).

(00:36:10)

(D digitou: “PD 90, PD 90, e PD 90 - o intervalo entre o primeiro e o segundo “PD 90” foi maior que os outros).

( com isso ela terminou de fazer a primeira roda)

---

(00:36:37 - 00:38:52) -

**situação 7: “D” terminou de fazer o primeira roda ( a da frente) e agora queria fazer a roda de trás ( do caminhão), e para isso precisaria ir com a tart. até a esquerda da tela. (deveria virar com o comando “PE” , primeiro).**

Turnos de fala:

- 1) E- Ficou bonitinho aí, Sueli (a colega)?
- 2) Colega (Sueli) - Agora vou fazer ali.

D-

- 3) E - Pode falar para mim, qual é a dúvida?
- 4) D - Eu não sei qual é agora: Para Direita ou Para Esquerda?
- 5) E - Não sabe?

6) E - Como é que faz agora, não sabe?  
... Você já fez "Para Direita", eu vi você fazendo "Para Direita" certo.

(00:38:30)

- 7) E - Que horas você acha difícil usar o Para Esquerda e Para Direita? Porque agora você achou difícil, mas outras vezes eu não você achar difícil. Porque que essa hora foi mais difícil?
- 8) E - Você não sabe explicar?
- 9) D - Não.

Observações:

(passou a mão na cabeça e olhou para a amiga: com expressão de dúvida, e depois ficou olhando atentamente para o micro. Só 20 segundos depois é que escreveu "PD 90".)

( eu disse para criar um ambiente de diálogo)

( falou algo para sua amiga que não entendi e balançou a cabeça)

("D" digitou "PD 90" de novo sem muita demora ( 00:37:35)).

("D" pôs a mão na boca com cara de dúvida; escreveu "PD" e parou).

( a tart. estava de ponta-cabeça quando ela falou isso).

( ficou uns 20 segundos olhando para a tela, depois olhou para a amiga do lado, sorrindo; cochichou... e logo olhou para a tela de novo quando eu fiz outra pergunta).

(continuou pensativa, pondo a mão no rosto até mais uns 20 segundos, quando ela resolveu escrever de novo "PD 90" e ficou em posição de saída para ir até o outro extremo do caminhão - onde ela queria).

(ela foi com a tart. para frente até mais ou menos metade do caminho).

( ela não respondeu minha pergunta e continuou olhando na tela - com a mão no rosto).

(esperei mais uns 5 segundos e perguntei)

(respondeu com a cabeça).

---

**situação 8: esperei a tartaruga ficar na posição vertical para cima, e comparei com a posição vertical para**

baixo - perguntando qual a posição mais difícil para se usar o para direita ("PD"). (00:39:40 - 00:40:50)

Turnos de fala:

1) E - E agora, é mais difícil ou mais fácil usar o "PD" e o "PE", do que aquela hora que a tartaruga estava para baixo? ... Ou é igual?

(Repeti a pergunta anterior logo em seguida)

2) E - Lembra aquela hora que você parou e que achou que estava difícil (00:38:30). Tá mais difícil que agora?

3) E - Não sabe?

D -

(00:40:50) --

(00:45:45) -

---

Observações:

(a "tartaruga" estava para baixo; e "D" ficou parada, olhando só para a tela, com a mão no canto da boca por um tempo.)

(ela continuou sem responder).

(esperei 30 segundos e fiz esta pergunta).

(balançou a cabeça confirmando não saber; e continuou a digitar).

(digitou : "PD 90"; "PD 90" ; *com isso ela mostra indícios de que não internalizou uma regra sobre a conservação dos lados - esquerda e direita - de um objeto (no caso a tartaruga), que dê conta de interpretar corretamente esses referenciais de posição espacial, independentemente do sentido de inclinação do objeto).*

(professora chegou e comentou sobre a "roda" quadrada da aluna "D" e disse que depois ia ensiná-la a fazer roda redonda).

---

**2a. aluna filmada: Eliane (aluna "C").**

Projeto da aluna: Está fazendo o projeto do "Sistema Solar".

Turnos de fala:

Observações:

**1. (00:55:00 - 00:56:00)**

**Situação: estava fazendo o Sistema Solar (já havia feito dois arcos - que representavam as órbitas).**

E - O que aconteceu que você mandou pintar e não pintou?

C - É que a bolinha está no centro do arco.

(imediatamente respondeu apontando a bolinha que há no centro da tartaruga).

---

**Situação 2: (01:04:50 - 01:05:00).**

Turnos de fala:

Observações:

1 - E - No seu trabalho que você teve hoje, qual é o procedimento mais difícil?

2 - C - É para virar a tartaruga.

---

**Situação 3: (01:06:10)**

Turnos de fala:

Observações:

1- E - Nesse projeto o mais difícil é fazer o para virar?

2 - C - Para mim é, né! Eu acho mais difícil.

(falou balançando a cabeça).

**Situação 4: (01:09:30 - 01:10:55);**  
ela ("C") errou na interpretação do uso do "UN" pelo computador - eu observei que ela usava "UN" em várias linhas seguidas - o que não é necessário.

Turnos de fala:

1) E - Se você não usasse o use-nada nessa linha e só colocasse o "PF 40", o que ia acontecer? Ele ia riscar ou não?

2) C - Eu não ia fazer nada... não ia acontecer nada...

...Eu acho que ia escrever aqui só "ainda não aprendeu".

3) C - Ou senão ia colocar... ia escrever aqui embaixo: "Ééé... você ainda não me falou que vai fazer com 40".

4) E - Você entendeu o que eu quis dizer ou não?

5) C - Entendi.

6) C -Ah! Entendi!! Ele ia riscar.

7) E - Mesmo tendo esse "UN" aqui, antes, em cima?

8) C - Não... calma aí, se....

9) E - (interrompi)....Esse "Use Nada" aqui é só para o de cima?

10) C - Não... não, é esse também mas só que eu coloco ele sempre.

Observações:

( "C" havia escrito "UN PF 40" mas na linha anterior já havia colocado "UN".)

( "C" sente uma certa identificação com a tartaruga, pois respondeu em 1ª. pessoa: "eu não ia fazer nada", quando eu queria saber o que ia acontecer do desenho.)

( e apontou na tela, enquanto gesticulava com as 2 mãos).

( e continuava a gesticular com as mãos, levando uma delas para a linha onde saem os comandos no canto inferior da tela, para apontar uma suposta mensagem que o micro daria em resposta na situação hipotetizada pela minha pergunta).

(fiz esta pergunta pois percebi que ela não tinha entendido minha questão).

(só que ela apontou a linha de cima).

( porém, eu expliquei de novo a pergunta e ela respondeu que entendeu dessa vez; e inclinou a cabeça.)

( e aponte para a linha de cima onde havia o "UN").

( E aponte para a linha de cima, onde havia um "Use Nada", interrompendo-a para explicar melhor).

(e apontou para linha de baixo onde não havia o "UN" - ela reconheceu que o comando "UN", ao ser utilizado em uma linha, fica sendo válido para todas as linhas subsequentes, mesmo que seja omitida em cada uma delas).

**Situação 5: ( 01:31:16 - 01:33:25 )**

Turnos de fala:

Observações:

- 1) E - O que mais dá errado no seu trabalho, Eliane ( me referi ao projeto)
- 2) C - Dá errado..... é para mim pintar.... porque que mais dá errado é quando eu vou pintar e o ... ou eu pinto essas listas todas aqui ou senão porque eu faço essas bola assim... de 10 em 10, sabe?
- 3) E - De 10 em 10, como?
- 4) C - Assim: 10, aí... 30,...50....70, assim, sabe? Então tem horas que eu coloco 10...20, sabe,...aí sai uma perto da outra (e fez um círculo com a mão na tela)
- 5) E - Aah! os arcos.
- (e contornou a volta de um arco apontando com o lápis - ao falar sobre as "listas")  
(ela explicou que a diferença entre um arco e outro é de 10 - no tamanho ou raio).
- (ela desenhou no papel para explicar o que queria me dizer).
- (finalmente eu entendi que ela disse que o erro que ela quis dizer é quando a diferença entre os arcos varia, quando a diferença certa para o exercício tem que ser constante - de 20 em 20).

---

**Situação 6: (Outra situação em que ela não consegue pintar).  
(01:37:00 - 01:37:40)**

Turnos de fala:

Observações:

- 1) E - Porque não pintou?
- 2) C - Porque eu coloquei ela ali.
- ( eu percebi que ela não conseguia pintar; perguntei o porquê e ela respondeu que ela queria pintar, mas a bolinha - que representa o ponto de referência da tartaruga para pintar e que fica no centro do "corpo" da tartaruga, estava tangenciando o arco.).  
(ela apontou para o "centro" da tartaruga).



## **ANEXO II:**

### **ALGUNS MARCOS OU ETAPAS NO TRABALHO**

## ANEXO II : ALGUNS MARCOS OU ETAPAS NO PROJETO

### 1) UMA PERSPECTIVA PARA O INÍCIO DO SEMESTRE: (MARÇO/1997).

Observação Inicial: a professora que se comprometeu com o meu projeto no final do ano passado foi transferida, e as aulas demoraram para começar: por esta mudanças eu julguei melhor reformular meu trabalho.

O primeiro dia de atividades do Logo está previsto para 21 de Março de 1997. No dia 20 eu estive na escola e conversei com a diretora da escola (chamada Eliane, que não é a mesma diretora do ano passado) que me contou sobre algumas dificuldades do Projeto Eureka: poucos professores estão participando deste projeto, pois muitos não tem tempo de participar das reuniões do grupo de trabalho ( o que é um dos pré-requisitos para poder integrar a equipe de professores envolvida no projeto; o outro pré-requisito é ter participado do curso preparatório dado na Unicamp); o outro problema é o desânimo dos professores para continuar o trabalho do ano passado (segundo a diretora, eles não tem um entusiasmo para começar o trabalho). Por outro lado, a diretora constatou um entusiasmo por parte dos alunos que, segundo ela, é uma coisa impressionante.

### 2) REUNIÕES COM A ORIENTADORA:

#### **DIA 21/03:- Reunião com a orientadora.**

Na reunião ficou definido que o meu objeto de pesquisa vai ser: o modo como o aluno lida com o erro.

E para isso, a orientadora me indicou dois livros para redefinição da fundamentação teórica para pesquisar referências sobre o erro: 1) "Psicologia Genética: O Papel Construtivo do Erro" de J.A. Castorina e; 2) "Computadores e Educação" de Seymour Papert.

A orientadora introduziu alguns pontos de investigação: "qual é a concepção do aluno quando erra?- ele entende o estado da tartaruga: as suas mudanças de estado (UL para UN - por exemplo); entende que ele próprio é o sujeito da ação ou atribui o erro à tartaruga; quando o erro foi de direção ele não percebe; eles querem que a tartaruga faça o desenho do ponto inicial sem perceber que já haviam a mandado mudar de lugar?"

Em suma, devo verificar principalmente:

1o. ERRO DO ESQUEMA CORPORAL ( VER COMO OS ALUNO LIDAM COM A LATERALIDADE - USAM O CORPO PARA DESCREVEREM O MOVIMENTO);

2o. - ERRO DE COLOCAR A TARTARUGA COMO SUJEITO DA AÇÃO AO INVÉS DE ASSUMIR A AÇÃO COMO SENDO PRÓPRIA DO ALUNO.

**MÉTODO** : Descrever o problema que o aluno se depara, relatando o resultado.

Com essas orientações da reunião o meu trabalho fica mais pontual e adequado ao pouco tempo que tenho para concluir a pesquisa. Depois de eu ter lido uma tese sobre "A Mudança de Atitudes dos Professores", e de já estar mais decidido em observar como os alunos lidavam com o erro, a orientadora me indicou referências teóricas para aprofundar nessa questão. Observação: o que eu havia planejado em termos de observação e entrevista, antes dessa reunião, fica considerado apenas como objetivo secundário, pois não estão tão bem delimitados para o foco da pesquisa que tenho condições de realizar (cujo tempo é curto).

*(P.S.- Os professores ainda não levaram os alunos para o laboratório, e ainda não definiram horários certos para cada um usar o laboratório).*

(ABRIL/ 1997)

#### **DIA 05: (6a. feira) - Reunião com Orientadora.**

Nesta reunião, a Afira me pediu para desenvolver um texto de aprofundamento teórico, introduzindo-o com o problema da causalidade (na visão de Piaget) e sua relação com o papel do erro ( na visão construtivista) . E me chamou a atenção para verificar a faixa etária dos alunos que pretendo estudar para relacioná-los ao nível próprio de desenvolvimento segundo Piaget.

E também ela disse que tenho que saber a visão de Papert sobre o "Porque o Logo ajuda a superação do erro?" , e "Como Papert considera o ambiente Logo como facilitador do papel construtivo do erro?". Além disso, devo verificar como a causalidade influi no fato deles assumirem o erro como deles.

No texto teórico, tenho que colocar idéias sobre a "sintonicidade corporal" ( idéia desenvolvida por Papert que diz que o círculo da tartaruga está firmemente relacionado à percepção e ao conhecimento da criança sobre seu corpo). E também sobre sintonicidade com o ego (identidade com intenções, desejos da própria criança). Eu vou verificar se ocorre esses dois tipos de sintonicidade. Verificar como os alunos desenvolvem projetos de forma diferente.

Outras idéias: a estratégia do debugging.

Como **METODOLOGIA**, a orientadora me indicou um livro sobre *Observação Participativa* ( de "Marly André").

*Ao verificar os alunos, eu devo ver se eles apagam tudo quando erram.*

*(Verificar se eles conseguem ver a sua lateralidade, se têm uma visão clara disso, apesar de serem de um bairro pobre).*

*Ao entrevistar a professora, mostrar para ela que quero ver como os alunos discutem o Logo; gostaria de ver como eles estão aprendendo o Logo; perguntar: Como ela pretende desenvolver o trabalho?*

### **Reuniões do Grupo de Trabalho (G.T.):**

Nas reuniões do Grupo de Trabalho - das quais participei no final de Março e início de Abril - eu tinha como objetivo observar as dificuldades sentidas pelos professores com relação a problemas pedagógicos, de adaptação de alunos, de projetos de alunos; mas, como os professores ainda não estavam tendo um contato com os alunos no laboratório, pois até essa época ainda nem tinham levado os alunos para lá, eu só encontrei nessas observações:

-problemas dos professores quanto ao seu próprio aprendizado da linguagem LOGO (utilização de comandos e programação).

A reunião era uma ocasião dos professores testarem seus conhecimentos sobre Logo e aprenderem mais sobre a linguagem, além do que era uma ocasião também de discutirem sobre a utilização do Logo, do editor do texto, do Paintbrush. Discutiram, por exemplo, a importância da utilização do editor de texto e Paintbrush para os alunos que estavam se alfabetizando. Mas nas reuniões, as conclusões eram sempre ditadas pelo Monitor, que ditava o que realmente deveria ser feito nas aulas de laboratório.

Uma das orientações dadas pelo Monitor foi a de que os professores não deveriam se limitar a ficar apenas no Logo, mas deveriam utilizar o Paintbrush, que segundo ele: "faz parte do ambiente Logo".

Com essas reuniões eu pude perceber como os professores ainda precisavam aprender muito sobre a linguagem LOGO: em muitos casos, o

conhecimento de um professor quase na linguagem, quase que se igualava ao de um aluno.

#### **DIA 12/04: Reunião com Orientadora -**

Nessa reunião, eu apresentei o esboço da nova versão da fundamentação teórica, que ainda precisava ser reelaborada; e a orientadora fez uma análise, apontando os pontos em que eu ainda precisava aprofundar. Ela disse que nessa fundamentação teórica, eu havia colocado idéias importantes para a pesquisa, mas que eu ainda precisava aprofundar mais e dar mais exemplos; e me indicou alguns livros.

Um problema que eu vivo neste trabalho é que o monitor do programa Eureka não definia a data em que os professores iam começar a levar os alunos ao laboratório; não sei dizer se isso acontecia por responsabilidade dele. E além disso, não eram definidos os horários que cada professor teria para utilizar o laboratório: ou seja, o quadro de horários de utilização do laboratório. E quando eu perguntava sobre esta definição, ele me dava uma resposta vaga: "isto está a caminho de ser resolvido".

### **3) A ESCOLHA DA PROFESSORA E DA TURMA-**

Durante a primeira quinzena de Abril, depois de eu ter conversado com o monitor e de não obter ajuda dele com relação à escolha de um (a) professor(a) e de sua respectiva classe para fazer observações, resolvi falar diretamente com os professores e percebi que havia uma professora mais disposta a me ajudar do que os outros professores. Essa professora é a Elza (do diurno) e sua classe é a 4a. série. E consegui combinar com ela de observar sua classe até o final do meu trabalho.

FINALMENTE, a sala de micros foi utilizada (neste ano) pela primeira vez pelos alunos da classe que eu escolhi (4a. série), somente no dia 17 de Abril de 1997.

OBSERVAÇÃO: A escolha de trabalhar com esta turma foi desfeita pouco mais de uma semana, pois recebi a indicação de outra professora do noturno que realiza um trabalho de modo mais coerente com a proposta do Logo, em relação a outras professoras do mesmo colégio. Por isso, no relatório não constará os dados coletados da turma da professora Elza.

#### **DIA 25/04 -**

A Afira me avisou por telefone sobre a outra professora (a do noturno, que é a Ana Maria), que dava aula pela FUMEC, e que estava mais

empenhada na metodologia do LOGO e mais animada com o projeto; e por isso, seria mais proveitoso para o meu projeto, fazer observações na aula dela, ao invés de observar na turma da professora Elza. E há uma diferença nas duas turmas, pois a turma do noturno é de adultos. A abertura ao diálogo entre o pesquisador e o aluno fica mais facilitada.

#### 4) A ESCOLHA DEFINITIVA DA TURMA:

##### **DIA 30/04 -**

Eu fui até a escola conversar com a professora Ana Maria no período da noite. Neste dia, eu me apresentei à professora, fiz algumas perguntas rápidas sobre o seu trabalho, e expliquei o que era o meu trabalho: disse que era um trabalho da Faculdade, que eu pretendia observar como os alunos lidavam com o próprio erro e observar o uso da lateralidade. Além disso, expliquei que não era uma pesquisa de avaliação do trabalho do professor e da metodologia dele.

A partir desse dia ficou acertada a turma que eu iria observar até o fim do T.C.C. Além disso, fiz outras perguntas e ela me explicou que: os alunos da classe atual tem aula há pouco tempo com ela- por volta de 3 semanas-, que a aula é toda 4a. feira (das 19:00 às 21:30 hs.). E ela me explicou também que eles estão com um projeto de fazer o Sistema Solar.

Eu perguntei sobre a experiência dos alunos com o Logo: ela me disse que era por volta de 4 vezes nesse ano. Ao perguntar sobre a frequência dos alunos, ela me respondeu que alguns não eram da turma dela, mas frequentavam a aula na sala de micros. Então eu pedi que ela me indicasse só os alunos que eram frequentes.

Os alunos escolhidos foram: **A** - Adriano de Brito (15 anos); **B** - Vanderlei (21 anos); **C** - Eliane (14 anos); **D** - Valdirene (14 anos). Os alunos "A" e "C" tem um desempenho bom; e os outros dois tem um desempenho abaixo da média. Obs.: esta turma contém 12 alunos que estão fazendo projetos, além de 3 de outra turma. Os lugares que eles ocupam são fixos, com a condição de não ter problema no micro. Cada aluno ocupa um único micro; e cada micro, ao seu lado, dispõe de uma folha que contém relação de comandos com suas respectivas funções.

Eu expliquei a esses alunos que o meu objetivo era observar como era o trabalho deles, mas não estava lá para ver o quanto eles sabiam (se sabiam pouco ou muito) e disse que eu poderia fazer algumas perguntas no decorrer das observações e que também poderia fazer entrevistas, mas que isso era só para que eu pudesse entender o que eles estavam querendo fazer; quais eram os seus projetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1 - CASTORINA, J..A., e colaboradores, (1988); "Psicologia genética - aspectos metodológicos e implicações pedagógicas"; Porto Alegre; Editora Artes Médicas.

2 - FLAVELL, J. H., (1965) "A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget" - São Paulo-S.P. - editora Afiliada;

3 - PAPERT, S. (1), (1985), "Logo: Computadores e Educação"; São Paulo - S.P., Editora Brasiliense;

4 - PAPERT, S. (2), (1994), "A Máquina das Crianças"; Porto Alegre - R.S., Editora Artes Médicas;

5 - WITTER, G. P. (1987), "Psicologia da Aprendizagem - Áreas de Aplicação"; São Paulo - S.P.; Editora Pedagógica e Universitária Ltda.;

6 - VALENTE, A. B. (1988) , artigo: "Como o computador é dominado pelo adulto" - Cadernos de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas - Maio, 1988, No.65; São Paulo- S.P.

7 - MANTOAN, M.T.Eglér (1993), artigo: "Logo e Microgêneses Cognitivas: Um Estudo Preliminar" ( do livro: "Computadores e Conhecimento - Repensando a Educação - Organizado por José A. Valente) - Campinas- S.P.