

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

**O COMPUTADOR E A CO-CONSTRUÇÃO DE
CONCEITOS MATEMÁTICOS POR ALUNOS DO
ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA SITUAÇÃO
PLANEJADA: *uma análise microgenética dos processos
de mediação.***

Celso de Oliveira Faria

2001

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

***O COMPUTADOR E A CO-CONSTRUÇÃO DE
CONCEITOS MATEMÁTICOS POR ALUNOS DO
ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA SITUAÇÃO
PLANEJADA: uma análise microgenética dos processos de
mediação***

Candidato: Celso de Oliveira Faria

Orientadora: Prof^ª. Doutora Diva Maria Albuquerque Maciel

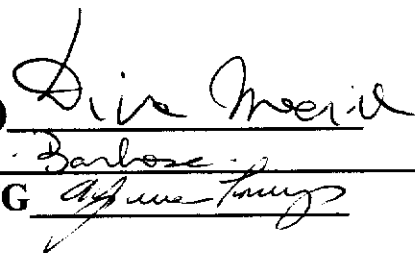
Dissertação apresentada à Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Educação Brasileira.

COMISSÃO JULGADORA

Prof^ª. Dr^ª. Diva Maria A. Maciel - UNB(Orientadora)

Prof^ª Dra. Ivone Garcia Barbosa - UFG

Prof^ª. Dr^ª. Maria Hermínia M. da S. Domingues- UFG



Agradecimentos:

São muitos a quem devo agradecer pelo apoio neste trabalho. Mas agradeço, especialmente:

- Ao Deus verdadeiro;
- meus pais: José Augusto e Márcia;
- aos amigos André Alf e Félix Maurício;
- a direção e funcionários da escola que fizemos a pesquisa;
- a professora, os alunos e instrutores;
- a Profa. Diva Maciel pelo apoio e paciência na elaboração desde.

Resumo

No presente estudo investigou-se a utilização do computador na co-construção de conceitos matemáticos, a partir de procedimentos de intervenção de um mediador mais experiente. Participaram do estudo dez alunos de uma escola particular de Brasília, uma professora, instrutores e pesquisador. Foi realizada uma Oficina de Matemática, num total de dez aulas, na qual os alunos utilizaram vários ambientes computacionais como aplicativos (tais como, o *Cabri-Géomètre* e o *Logo*), para a construção do prédio do Congresso Nacional em perspectiva. As aulas foram gravadas em vídeo, e analisadas segundo um procedimento de sumarização a partir do qual foram selecionados três episódios para análise dos processos microgenéticos envolvidos na interação entre os mediadores e os alunos na construção do conceito proposto. Os resultados foram analisados tendo como referencial teórico a investigação sociocultural construtivista que analisa os processos de co-construção, centrando a atenção nos procedimentos utilizados pelo perito na utilização do computador na formação de conceito, na utilização do computador na resolução de problemas matemáticos, e no processo de formação de conceito por um dos sujeitos, incluindo a questão da canalização cultural. Observou-se o importante papel que o computador apresentou na sua utilização em sala de aula na situação planejada, permitindo maior mobilidade das construções geométricas e resolução de problemas matemáticos. Porém, é necessário que o professor ou mediador que se utilize do computador na sua prática pedagógica altere os seus procedimentos de intervenção, sendo necessário imprimir uma dinâmica menos rígida e criando um ambiente de pesquisa. Utilizando-se de análise microgenética foi possível observar que o processo de aprendizagem é um processo de transformação em que o sujeito internaliza os conceitos por meio das mediações sociais e relações interpessoais com outros sociais. Essas mediações apresentam as negociações entre os sujeitos, por meio da convergência de objetivos e dos processos de canalização cultural presentes na formação de conceitos, destacando-se a zona de movimento livre e a zona de promoção à ação.

Abstract

In the present study a investigation on how the computer in the co-construction of mathematical concepts, from the process of the intervention of a more experienced mediator. Ten pupils, from a private school in Brasilia, participated in this study, also a teacher, instructors and researchers, for what was structured ten classes where the students used several computer ambience as applicative (as such, the *Cabri-Géomètre* and the Logo) for the construction of the perspective of the National Congress Building. The classes were recorded in video and analyzed in accordance to the process of summarization from which was selected three episodes to be analyzed in the microgenetic process evolved in the interaction with the mediator and the students in the construction of the concept proposed. The result were analyzed having as theoretical reference a constructive social-cultural investigation which analyze the process of co-construction having the focus on the method utilized from computers set-up experts in the use concept of computers in resolving mathematical problems, and in the process of the formation of concept by one subject including the question of cultural canalization. It was observed how the computer was a important ingredient in the classroom where a planed situation, permitting a better mobility in geometric constructions and resolving mathematical problems. However, it is necessary that the teacher or mediator that uses a computer, in your practice, to re-establish you procedure, it is necessary to create a dynamics less stiff and create a research environment. Utilizing the microgenetics analyses it was possible to observe that the learning process is a process of transformation in which the subject internalize the concepts by the social mediations and interpersonal relations with others. This mediations presents the negotiation between the subject, by converging the objective and the process of cultural channeling, emphasizing the move free zone and the promoting action zone.

APRESENTAÇÃO

Até a Renascença, a matemática era uma ciência pouco pragmática porque os sistemas de numeração eram complicados e exigiam monstruosos cálculos para a solução de problemas simples, daí a necessidade de uma elite de homens para fazer cálculos. As explicações para os fenômenos físicos eram basicamente subjetivas e qualitativas, visto que desprovidas de cálculos mais apurados. No final da Idade Média, havia um espírito científico que buscava ir além das explicações subjetivas e qualitativas. Mais do que contemplar a natureza, buscava-se dominá-la por meio de uma física objetiva e quantitativa.

Galileu (1564-1642) foi um dos primeiros cientistas a valorizar e a compreender o papel da experimentação na ciência. Construiu um dos primeiros telescópios, com uma característica importante: partira de uma teoria ótica. Isso significou a real ruptura com a física aristotélica e o início da constituição da física quantitativa, matemática e suscetível de inúmeras aplicações.

A busca da certeza matemática foi o que encantou e inspirou as obras de René Descartes (1598-1650). Seu objetivo era o de construir um pensamento científico que se assemelhasse à precisão matemática. Descartes e Galileu acreditavam que a partir da matemática era possível encontrar o real e não o inverso. Com o mecanicismo inspirado em Descartes e Galileu, a matemática passou a ter uma participação de suma importância no pensamento científico, passando a ser valorizada como a ciência da exatidão e da abstração. Os corolários e teoremas matemáticos passaram então a ser tidos como o testemunho vital da possibilidade de se provar tudo, abstrata e dedutivamente.

Somos, portanto, herdeiros de uma ideologia da matemática como uma ciência exata, perfeita, abstrata, e, portanto, completamente independente da experiência do real.

É difícil para o estudante e futuro professor de Matemática, ao sair da universidade, não estar impregnado dessa visão mecanicista, já que a maioria das disciplinas da graduação é ligada ao cálculo diferencial e à álgebra moderna, que são oriundas daquela época.

Isto não foi diferente quando comecei a trabalhar em uma escola pública da periferia de Goiânia antes de terminar a graduação em Matemática. Reproduzia na sala de aula um modelo de ensino de matemática, com base nessa concepção de uma ciência abstrata, lógica, cujo ensino podia ser mecânico, com poucas aplicações ao mundo real. O aluno devia, por si só, perceber a aplicação “óbvia” dos conteúdos. Estes eram ministrados seguindo uma ordem matemática lógica e cumulativa, ou seja, não era possível que um aluno estudasse função do segundo grau sem ter estudado equações e assim por diante. Agindo nessa lógica, considerava-se que era possível que os alunos desenvolvessem uma lógica individual e fossem tornando-se capazes de perceber e aplicar os necessários pré-requisitos para seu avanço escolar. Apesar de tudo e, sendo professor do noturno, ainda era possível ver que alguns alunos, depois de um dia inteiro de trabalho, estudavam, faziam exercícios e conseguiam desenvolver a compreensão necessária para um progresso genuíno no domínio da matemática. A maioria, entretanto, mesmo demonstrando esforço e interesse nos estudos e terminando o ano com aprovação, não conseguia a necessária compreensão dos conceitos supostamente ensinados.

Continuei, mesmo assim, acreditando nesse trabalho "lógico", segundo o qual ensinar bem significava ser capaz de expor oralmente, explicando no quadro de giz os algoritmos e cálculos próprios para cada série. Essa era a garantia de boas notas, de aprendizado e de aprovação. Imaginava que assim, no bimestre ou ano seguinte, não teria problemas de "conteúdo" com os alunos. Comecei, entretanto, a perceber que quando encontrava esses mesmos alunos nos anos seguintes, normalmente eles não eram capazes de lembrar e, menos ainda, de aplicar os conteúdos que julgava ter ensinado e que eles tivessem aprendido.

Essa mesma experiência foi observada depois, quando já graduado e trabalhando em uma escola particular com alunos com melhores condições financeiras, materiais didáticos, livros, salas-ambiente, participação efetiva dos pais e uma coordenação pedagógica atuante.

Comecei também a perceber que o problema dos alunos não era exatamente com as operações ou algoritmos. Era difícil encontrar um aluno que não soubesse fazer uma "conta". Talvez eles tivessem uma dificuldade pontual em algum passo de um algoritmo, mas que era facilmente contornada quando começava a trabalhar o conceito envolvido no cálculo que faziam. Os alunos sabiam fazer os algoritmos das quatro operações, mas quando apresentava uma situação em que era necessária a compreensão do conceito de uma das operações, normalmente o trabalho não evoluía. Por outro lado, se fosse informado "qual conta fazer", o problema era resolvido rapidamente.

Tenho percebido na minha prática pedagógica que, ao priorizar apenas a resolução de algoritmos e a operação mecânica de fatos matemáticos, principalmente por meio de exercícios que usam apenas a memória, favorece-se

a construção de um conhecimento descontextualizado pelos alunos. Estes podem resolver alguns exercícios prontos e ter até bons resultados na disciplina, porém quando esse mesmo “conteúdo” aparece em um problema aplicado, que pode ser apresentado pelo professor, ou encontrado em situações da vida prática, freqüentemente nenhuma relação é feita com o que foi estudado em sala de aula.

Comecei a perceber que essa dificuldade em estabelecer relações de inferências, em fazer analogias e conjecturas hipotéticas é resultado da má construção de conceitos, conseqüente a um ensino descontextualizado e desvinculado de problemas reais.

Esse trabalho tem a finalidade de discutir a questão da formação de conceitos matemáticos no uso do computador como recurso didático privilegiado. No primeiro capítulo discutiu-se a questão da concepção de conceitos procurando dar uma visão geral sobre as abordagens que tem debruçado sobre essa questão.

Na busca de inscrever o problema desse trabalho nas questões escolares, apresentou-se, ainda, uma reflexão sobre a utilização do computador na escola e o relato de alguns estudos empíricos.

No segundo capítulo, Método, procurou-se dar uma visão da metodologia, apresentando seus sujeitos, o ambiente e os procedimentos da construção dos dados e da sua análise.

A partir dos procedimentos explicados no capítulo de Métodos, no capítulo de Resultados e Discussão foi feita uma análise desses resultados utilizando a teoria sociocultural construtivista como referencial teórico.

No último capítulo, Considerações finais, foi feita uma interpretação final dos resultados, propondo reflexões e possíveis caminhos quanto a formação

de conceitos, os procedimentos utilizados pelo mediador durante a pesquisa e sobre a investigação sociocultural construtivista.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Então, como construir conceitos matemáticos? No final da década de 1980 e na década de 1990, grande parte dos cursos e encontros de ensino de matemática apresentavam o material concreto como a "grande solução" para o problema do ensino de matemática. Essa atitude apareceu como resultado de uma interpretação, não muito adequada, do construtivismo piagetiano.

O material concreto tornou-se um fetiche dentro do ensino de matemática. Araújo, em um artigo publicado na revista "Educação em Questão" analisou essa fase dizendo:

Nos eventos sobre Educação Matemática, grande parte dos participantes busca uma metodologia para ensinar melhor Matemática; uma forma mágica e fantasmagórica de eficiência, capaz, por si só, de produzir automaticamente bons resultados. Percebe-se, em vários trabalhos apresentados, uma transparente apologia da metodologia de ensino; uma excessiva preocupação com materiais didáticos, como se fosse o "santo milagroso", o fetiche – capaz de resolver os problemas do ensino da Matemática. (1987/88, p. 127)

Mediante essa concepção, esperava-se que, pela manipulação do concreto pela criança, fosse possível a condução de um processo de construção do conhecimento. O "concreto" e o "lúdico" apareciam então como a solução mágica para as dificuldades de construção dos conceitos matemáticos.

No IV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) ocorrido em Blumenau-SC, realizado em 1992, uma expositora propôs um quebra-cabeça matemático que se constituía de um tabuleiro que representava a resolução, passo a passo, de uma equação do 2º grau. As peças nada mais faziam que representar a resolução da equação. Esperava-se que o aluno, ao encaixar tais

peças, estivesse, por um processo de assimilação, construindo a resolução da equação.

Este é um exemplo de um “material concreto” sem utilidade para o fim a que se propõe, pois o que orientava o aluno para a resolução não era a solução da equação, mas somente a comparação entre as formas geométricas. A ineficácia de muitos dos materiais concretos está no fato de sua utilização não ter, em geral, relação com a lógica que permeia o conceito.

Ao apresentar algumas considerações acerca da relação entre o **abstrato** e o **concreto** no ensino de matemática, Jardinetti afirma:

A conotação pejorativa dada ao abstrato e a ânsia acrítica pela promoção de toda sorte de atividades (associadas ao cotidiano ou não) para manipulação do concreto impossibilitam a efetiva apropriação dos conceitos porque, entre outras coisas, trazem em seu bojo aspectos conflitantes para com a essência lógica que engendra e explica os conceitos matemáticos. (1996, p. 48).

Assim, era, e ainda é, comum perceber o emprego de materiais concretos inadequados para o fim de garantir a assimilação lógica relacional implícita nos conceitos. Desta forma, Jardinetti, adotando como referencial a lógica dialética, propõe que o concreto seja o ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, pois, “o concreto não é apreensível de imediato pelo pensamento, mas é, sim, mediatizado por abstrações”. (1997. p.50).

Nessa linha de pensamento, o material concreto mostra-se válido quando cria condições necessárias para a correta apreensão dos conceitos por meio da execução de procedimentos metodológicos coerentes à lógica conceitual.

Todavia, o que permeia a discussão do material didático é a formação de conceitos, que muitas vezes era analisada de uma forma rápida e fossilizada pelos responsáveis pela “cruzada” do material concreto.

1. Diferentes abordagens sobre a concepção de conceitos

Há diferentes tentativas de se estudar formação de conceitos e de buscar explicar o funcionamento intelectual, assim como, dos processos relacionados à sua elaboração. Essas tentativas têm levado a várias concepções, difíceis de serem sistematizadas e categorizadas. Em um estudo sobre esse assunto Rossi (1993) identifica tendências amplas, no âmbito da psicologia, sobre a formação de conceitos: associacionista, behaviorismo radical, cognitivista e sócio-histórica.

Na tendência **associacionista**, dentro da qual destaca os trabalhos de C.E. Osgood (1963); O. H. Mowrer (1954); N. R. Bolton (1972); E. Heidbreder (1946); H. H. Kendler e T. S. Kendler (1962), os conceitos são concebidos como uma resposta comum emitida para diferentes estímulos, sendo a resposta conceitual passível de generalização a novos casos. Dessa forma, os organismos aprendem a responder mediante determinadas conexões estímulo-resposta.

A tendência associacionista não dedica atenção aos processos cognitivos envolvidos em uma dada tarefa. A elaboração conceitual baseia-se em mecanismos interiores hipotéticos que são testáveis apenas quando em confronto com estímulos e respostas observáveis.

Na tendência **behaviorista radical**, de acordo com o pensamento de F. B. Skinner (1969), concebe-se a experiência e as contingências ambientais como os determinantes da estrutura do comportamento. Para Skinner, o comportamento tem uma estrutura que não reflete a estrutura do organismo, mas as relações ativas do organismo com o meio:

As classes de respostas operantes nessa linha de raciocínio, que sustentam a conduta adaptativa do indivíduo, emergem da própria

história do indivíduo e parecem gerar uma sobrevalorização da plasticidade do comportamento, uma vez que tudo pode ser aprendido e da existência do caráter aleatório da variabilidade comportamental sobre a qual se aplica o efeito seletivo da consequência reforçadora. (Figueiredo, 1991)

Na tendência behaviorista radical, a aquisição de conceitos tende a se localizar não no sujeito mas em suas relações com o meio ambiente. Essa tendência diferencia-se da associacionista quando pretende explicar a aquisição e desenvolvimento de conceitos complexos, como os conceitos matemáticos, considerando as noções de classes de estímulo e classes de respostas.

Uma outra tendência é a **cognitivista** que, enquanto área de pesquisa, caracterizou-se pelo estudo dos processos responsáveis pelo conhecimento, tais como percepção, atenção, memória, linguagem, pensamento.

Nessa tendência, podemos destacar Bruner (1956), que defendia a existência de uma relação íntima entre os processos perceptivos e os conceituais já que ambos operam com atividades de categorização e identificação. As categorizações perceptuais operam de modo imediato, enquanto que as categorizações conceituais envolvem processos mais complexos de abstração e generalização. Bruner enfatiza o papel dos determinantes culturais no processo de conceituação, porém seu trabalho tem uma preocupação essencialmente descritiva. Outros trabalhos dessa tendência que Rossi destaca são: C.E. Osgood (1963); O. H. Mowrer (1954); N. R. Bolton (1972); E. Heidbreder (1946); H. H. Kendler e T. S. Kendler (1962).

Outro nome importante dentro da tendência cognitivista é Piaget (1967), segundo o qual as imagens mentais e pensamento não constituem meros prolongamentos da percepção, estando assim mais próximos das atividades operacionais. O sujeito, operando sobre o objeto, elabora as estruturas

responsáveis pelos processos transformacionais. “Piaget parece acreditar na indissolubilidade dos fenômenos mentais e comportamentais do indivíduo” (Figueiredo, 1991). Nessa perspectiva, o conceito é formado a partir de um processo por meio do qual o sujeito elabora seu próprio conhecimento e sua adaptação ao meio, de maneira inteligente e progressiva.

As estruturas cognitivas que englobam a dimensão lógica, moral e lingüística são construídas e reorganizadas em estágios sucessivos que representam, da parte do sujeito, formas cada vez mais complexas e refinadas do conhecimento e reorganização do mundo físico e social. Na vertente piagetiana, Rossi (1993) cita alguns pesquisadores: A. Sinclair, F. Siegrist e H. Sinclair (1983); C. Kammi (1982); T. Carraher & D. Carraher (1986, 1987); Hunt (1961, 1963); Inhelder (1962); Lovell (1959); Freitag (1984); Flavell (1976); Baldwin (1967); Elkind e Flavell (1967).

No Brasil, nas décadas de 1960 e 1970, o construtivismo piagetiano teve como principal divulgador, na área da Matemática, o educador matemático húngaro-canadense Zoltan P. Dienes. Podemos destacar alguns trabalhos espalhados pelo Brasil como o de Luís Alberto Brasil (Ceará), Waldecyr de Araújo Pereira (Pernambuco), Ester Grossi e Maria Fialho Crusius (Rio Grande do Sul). Ainda os grupos: GEEM (Grupo de Estudos de Ensino de Matemática), GREUMA (Grupo de Estudos de Matemática) e Escola da Vila em São Paulo; GEEMPA (Grupo de Estudos em Educação Matemática de Porto Alegre) em Porto Alegre; e GEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática) no Rio de Janeiro.

Na década de 1980, era possível encontrar grupos de estudos de tendência piagetiana em praticamente todo o país. Essa linha tem sido denominada de construtivismo.

No construtivismo a matemática

é vista como um construto que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda. A apreensão destas estruturas pela criança se dá também de forma interacionista, especialmente a partir de abstrações reflexivas, realizadas mediante a construção de relações entre objetos, ações ou mesmo entre idéias já construídas. (Fiorentini, 1995. p. 20)

Os conteúdos escolares passaram a ser vistos como necessários, mas não indispensáveis para a construção e o desenvolvimento de estruturas básicas da inteligência. Dentro dessa proposta, podemos pontuar o trabalho de Dienes ao propor atividades com materiais concretos como os blocos lógicos. "(...) trata-se, agora, de levar a criança a descobrir as estruturas e o modo como elas se entrelaçam, o que se conseguirá, colocando-a perante situações que ilustrem concretamente tais estruturas".(Dienes, s/d).

Uma outra tendência é a perspectiva **sócio-histórica**, que rejeita a explicação do surgimento e do desenvolvimento das funções psíquicas como resultado da soma ou acúmulo de processos elementares, desvinculados do meio sociocultural em que se realizam. Rossi (1993) cita alguns trabalhos desta concepção: Jackson e Coutts (1987); Sharan, Hare, Webb e Herst-Lazarowitz (1980); Alston e Maher (1988); Joffe e Foxman (1986); Resnick e Nelson-Le Gall (1987); Yacken (1987); Bishop (1985); Romberg (1986); Cooney (1985); Thompson (1982); Kilpatrick e Wirszup (1969); Menchinskaya (1969); Krutetsky (1977); Zankov (1977); Luria (1988); Ginsburg (1975, 1976, 1977 e 1982); Laborde (1990); Carpenter e Moser (1984). A teoria sócio-histórica, que se preocupa em explicar o processo de formação social da mente por meio da

interação com o contexto histórico, teve como um dos seus principais formuladores Lev Semionovich Vygotsky, cujos estudos passaremos a analisar com mais atenção.

1.1 A investigação sócio-histórica de Vygotsky e a formação de conceitos

Vygotsky (1989) discute a formação de conceitos, por ele denominada **de condições funcionais da formação de conceitos**, afirmando que os conceitos não são construídos por meio de uma cadeia associativa, e a memorização e formação associativas não podem levar à construção conceitual por si só.

Vygotsky afirma que “as funções psíquicas superiores são processos mediados e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las” (1989, p.48). Assim, a palavra é, em princípio, o mediador na formação de conceitos que posteriormente tornam-se o seu símbolo.

O signo é como um meio auxiliar para a solução de um problema, tal como: lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc. Para compreender melhor o papel do signo no pensamento humano, Vygotsky faz uma analogia entre signo e instrumento de trabalho, tal como, a pá, enxada, alavanca e outros. Assim, o signo é um meio da atividade psicológica e o instrumento, um meio do trabalho. Porém, a semelhança entre as duas não é de identidade, pois o instrumento é orientado para mudanças externas e o signo é um meio de atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo.

“A hipótese de Vygotsky era a de que os homens, a partir das interações variadas criadas nas situações de aprendizagem, aprendiam a lidar

numa esfera não puramente natural, mas mediada por signos criados pela cultura.” (Barbosa, 1997. p. 54). A utilização de processos mediados pelo sujeito é o que diferencia as funções psíquicas em inferiores (pensamento em imagens, memória mecânica, atenção involuntária, etc) ou superiores (pensamento conceitual, memória lógica, atenção voluntária, etc). Ou seja, as inferiores utilizam processos psíquicos naturais para serem construídas, enquanto as superiores são mediadas. Dessa forma, a diferença entre essas funções é de natureza qualitativa.

Na construção das funções superiores, o sujeito faz medições por meio de instrumentos culturais que são internalizados por um processo de reconstrução interna. A esse processo Vygotsky denominou **internalização**.

A internalização é um processo em que o sujeito reconstrói as operações que são representadas por atividades externas. Por exemplo, quando um sujeito interrompe uma atividade com uma dúvida sobre como prosseguir na tarefa, há um hiato entre a sua lógica pessoal e a necessária para prosseguir. Então, o sujeito procura a assistência de um outro que passa a lhe apresentar a lógica para prosseguir na tarefa. Na compreensão da lógica do outro, o sujeito funde a sua própria lógica com a lógica do outro.

A internalização acontece na inter-relação entre sujeito individual e o outro, resultando, portanto, em uma síntese entre o individual e o sociocultural. Dessa forma, o desenvolvimento das funções psíquicas superiores acontece em uma relação dialética de transformações qualitativas.

Quanto à formação do pensamento conceitual, uma das funções psíquicas superiores, Vygotsky apresenta a trajetória da formação de conceitos, dividindo em três fases. Deve-se entender que essas fases são transformações

que afetam não somente o conteúdo, mas também o raciocínio. Essas fases não têm nada em comum com os estágios propostos por Piaget para o desenvolvimento cognitivo e não seguem uma seqüência temporal, elas apenas demonstram as mudanças qualitativas do pensamento humano, podendo o sujeito iniciar o processo por qualquer um dos estágios.

As três fases básicas da formação de conceitos, segundo Vygotsky, são também subdividas em subfases, chamadas por ele de estágios (Vygotsky, 1994, p.49). Na primeira fase, o sujeito faz uma agregação desorganizada quando agrupa algumas categorias do objeto. A categorização é construída de forma **sincrética** e subjetiva. “Se você pergunta a uma criança o que é um caracol, ela dirá que é pequeno, que se arrasta no chão, que sai da “casa”; se você lhe pergunta o que é uma avó, ela pode muito bem responder, “ela tem um colo macio”. (Vygotsky, 1994, p.66). Assim a criança baseia sua lógica em lembranças concretas, sem uma lógica do conceito em si.

No primeiro estágio dessa fase, a ação do sujeito é orientada por tentativa e erro, em que os objetos são selecionados aleatoriamente. No estágio seguinte, utiliza o critério da posição espaço-temporal dos objetos em relação a outros objetos. A organização é feita no campo visual. Já no terceiro estágio, os amontoados vão ser formados a partir da reunião dos dois critérios anteriormente utilizados, porém não mostra uma “coerência”. O sujeito opera usando os dois critérios anteriores.

A segunda fase no processo de elaboração categorial é denominada de **pensamento por complexo**, em que o sujeito, ao procurar identificar categorias, o faz por traços distintivos e mutáveis que, embora sejam factuais e concretos, ainda não apresentam uma abstração e lógica categorial. São cinco os

estágios da fase dos **complexos**: associativo, por coleções, em cadeia, difuso e pseudoconceito.

O complexo do tipo associativo parece fundamentar-se em relações de semelhança, contraste ou proximidade no espaço em que os objetos são organizados, e são selecionados como se fossem membros de uma mesma família.

O complexo por coleções sugere estratégias que agrupam os objetos, com base em características que os tornam diferentes ou complementares entre si. O elemento organizador da atividade é a conexão, via contraste, e parece denotar a peculiaridade do pensamento orientado por relações concretas, reais e apoiado na experiência do sujeito.

No estágio denominado cadeia, os sujeitos realizam uma reunião de objetos por elos. Cada elo isolado transmite um significado para o elo subsequente. Não há uma articulação coerente entre as relações e não há compromisso com a relação original. O atributo decisivo varia ao longo de todo o processo. Uma relação é totalmente desprezada quando se estabelece uma conexão entre dois outros objetos, não tendo nada em comum com os primeiros.

No complexo difuso é marcante a maleabilidade das conexões que o sujeito realiza em suas escolhas em relação ao modelo. As generalizações são, ainda, concreto-figurativas e subjetivas, mas tentam fornecer significado ao conceito. As conexões acontecem fora da esfera do conhecimento prático baseado nas conexões concretas, com atributos vagos, irreais e instáveis.

O último estágio da fase por complexos é a “ponte” entre os complexos e o estágio final e mais elevado do desenvolvimento da formação de conceitos. Esse tipo de complexo é denominado de pseudoconceito. O sujeito cria grupos de

objetos que parecem estar calcados em uma classificação categorial, mas mostra a ausência de fundamento categorial legítimo quando o sujeito amplia os princípios aplicados a generalizações feitas a outros grupos. Percebe-se que se está firmado em apenas um grupo sem se levar em conta o conjunto dos atributos.

Vygotsky conclui:

A transição do pensamento por complexos para o pensamento por conceitos não é percebida pela criança porque os seus pseudoconceitos já coincidem, em conteúdo, com os conceitos do adulto. Assim, a criança começa a operar com conceitos, a praticar o pensamento conceitual antes de ter uma consciência clara da natureza dessas operações. Essa situação genética peculiar não se limita à aquisição de conceitos; mais que uma exceção, é regra no desenvolvimento intelectual da criança.” (1989. p. 59)

No pensamento por **complexo**, o sujeito parece estabelecer relações entre os objetos a serem categorizados a partir da sua experiência perceptível, daí gradativamente vai deixando o corpo e os objetos que servem de referência aos objetos do mundo. Passa a usar os signos externos como estratégia para a resolução da tarefa de formação do conceito.

A terceira e última fase no processo de desenvolvimento dos conceitos é denominada de fase do **conceito autêntico ou conceito propriamente dito**. Pressupõe o isolamento e a abstração dos elementos, em um movimento de análise e síntese das características gerais do objeto, classificando-o segundo aquelas que são essenciais. Essas operações se realizam em três estágios.

É importante ressaltar que, necessariamente, a fase de conceito propriamente dito não é precedida pela fase de complexo, pois são fases com “raízes” diferentes.

Na verdadeira formação de conceitos, é igualmente importante unir e separar: a síntese deve combinar-se com a análise. O pensamento por

complexos não é capaz de realizar essas duas operações. A sua essência mesma é o excesso, a superprodução de conexões e a debilidade de abstrações. (Vygotsky, 1989. p. 66)

No primeiro estágio da fase do conceito propriamente dito, o sujeito reúne objetos segundo um grau máximo de semelhança. Há, nesse estágio, uma ruptura do caráter global da percepção, passando a considerar os objetos segundo uma base máxima de semelhanças possíveis enquanto no segundo estágio parte-se de um agrupamento com base em um único atributo. Esses construtos são simples precursores dos verdadeiros conceitos, por isso são chamados de conceitos potenciais.

Os conceitos potenciais podem estar presentes também no pensamento por complexos, sendo que o que os diferenciam é o nível de abstração. No pensamento por complexo, quando se verifica um conceito em potencial, o traço que foi abstraído é instável e cede facilmente lugar a outro abstraído. Nos conceitos potenciais cada atributo abstraído não é substituído por um novo traço, as relações entre eles são sintetizadas e são usadas generalizações cada vez mais amplas.

A partir do movimento da unificação dos atributos em um novo e diferente fundamento, constrói-se uma síntese analítica de todos os traços essenciais do objeto. Assim, o sujeito chega à formação do conceito propriamente dito. "Um conceito só aparece quando os traços abstraídos são sintetizados novamente, e a síntese abstrata daí resultante torna-se o principal instrumento do pensamento"(Vygotsky, 1989. p.68).

Dessa forma, a palavra desempenha um papel importantíssimo nesse processo, pois é empregada para dirigir os processos parciais da fase mais avançada da formação de conceitos.

Reverendo as concepções sobre formação de conceitos na perspectiva do trabalho de Rossi (1993) apresentadas acima, consideramos que a tendência sócio-histórica é a que tem mais se aproximado de nossas convicções, pois apresenta um sujeito em um processo dialético, levando em conta sua história pessoal e social.

A formação de conceitos acontece em uma relação de ensino e aprendizagem que pode ser escolar ou não. E para discutir essa questão com educadores e psicólogos, Vygotsky utilizou o conceito de Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD).

Quando o sujeito resolve um problema de forma independente, podemos dizer que ele o faz usando funções que já amadureceram. Assim podemos dizer que esta capacidade pode estar inserida na zona de desenvolvimento real do indivíduo. Porém, existem atividades que a criança não consegue resolver sozinha, mas consegue fazê-la com ajuda de um outro sujeito. Dessa forma, as funções necessárias para a resolução do problema não amadureceram mas estão em processo de maturação. A distância entre o que é capaz de fazer sozinha e o que será capaz de fazer no futuro é denominada de zona proximal de desenvolvimento (ZPD). Por suas palavras:

(...) Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinando através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (1994. p. 112)

Ao propor o conceito da zona proximal de desenvolvimento, Vygotsky tem como proposta que o professor no seu esforço de guiar, ensinar e orientar volte sua atenção para as funções psicológicas que estão em processo de

formação. “Em outros termos, ensino-aprendizagem pode ser entendido como correndo na frente do desenvolvimento.” (Vasconcelos & Valsiner, 1995. p. 74)

Porém, deve-se entender que este “ensino correndo na frente” não quer dizer que seja um processo precedendo ao outro, no tempo, mas que o processo de ensino-aprendizagem acontece juntamente com o processo de desenvolvimento, que começa a emergir, mas ainda não se consolidou.

2 A perspectiva sociocultural construtivista

Se a zona proximal de desenvolvimento, proposta por Vygotsky, é um conceito que está voltado para potencialidades futuras que ocorrem no presente, como pode, então, o pesquisador analisar na relação de ensino-aprendizagem o conceito da ZPD? Valsiner (1993, p.12), ao analisar essa questão, diz que “enquanto o processo de ensino-aprendizagem cria a zona de desenvolvimento proximal no presente não existe nenhuma forma de se estudar este processo diretamente, dentro do momento presente”.

Sem dúvida, é impossível que o pesquisador faça um estudo coerente em relação às potencialidades futuras do sujeito observando dados do presente. Dessa forma, Vasconcelos & Valsiner (1995), ao discutirem sobre o paradoxo metodológico do estudo da zona proximal de desenvolvimento – ZPD, apontam para a falta de síntese dialética por parte de Vygotsky para analisá-lo. Apesar de ser um psicólogo que estudou os fenômenos em desenvolvimento dentro do processo da dialética, ele não o faz com o conceito da ZPD.

Então a ZPD deve ser pensada como uma probabilidade. Quando o sujeito é guiado a resolver um problema, estão presentes funções que ainda não

estão disponíveis. Apenas sabemos que o indivíduo, no futuro próximo, será capaz de usar essas mesmas funções individualmente. Essa certeza de resposta nega a construção dialética da novidade, pois não se espera uma solução individual diferente em um futuro próximo.

O desenvolvimento (como progressão) de uma criança não poderia ser esperado pela simples interação (proximal) com outra criança ou objetos resultantes do contexto social, embora ambos, indubitavelmente, desempenhem papel importante na síntese do futuro imprevisível das funções psicológicas. (Vasconcelos & Valsiner, 1995. p. 80).

A perspectiva sociocultural construtivista tem buscado fazer a síntese entre os pressupostos do construtivismo piagetiano (tendência cognitiva) e da perspectiva sociogenética elaborada por Baldwin, Mead e Vygotsky, ou seja, entre a singularidade da psicologia individual, marcada pela não conformidade às expectativas sociais externas e o sujeito sócio-histórico. Segundo a perspectiva sociocultural construtivista, a internalização ocorre por meio de um processo em que o sujeito analisa as mensagens e reorganiza as informações culturais de uma maneira **nova e pessoal**. “Esses conhecimentos tomam, então, a forma de sistemas de ‘sentido pessoal’, ou seja, os encontros ativos da pessoa com o mundo transformam os significados ‘culturais-coletivos’ em sistemas de sentido ‘culturais-pessoais’. (Valsiner, 1995, p.53)

O sociocultural construtivismo considera a natureza social da personalidade humana emergindo no curso de dois processos: a internalização dos processos sociais externos e a externalização de fenômenos psicológicos internos. Esses dois processos são aspectos inseparáveis de um mesmo fenômeno.

Valsiner, segundo Maciel (1996, p.3), defende a necessidade de um novo rótulo porque introduz a possibilidade de elaborar as especificidades que estão implicadas no termo. Assim, a perspectiva sociocultural construtivista:

(...) vincula a preservação do papel da pessoa ativa (que constrói seu mundo psicológico em constante relação com o mundo externo). Assim, o desenvolvimento humano é caracterizado pela construção conjunta (daí o termo co-construção) do sistema psicológico do desenvolvimento da pessoa por si própria, e orientada por objetivos de "outros sociais" que a alimentam com sugestões sociais.

Tendo em conta a proposta sociocultural construtivista, Valsiner (1989) amplia o sistema de zonas formulado por Vygotsky, apresentando outras duas:

- **Zona de movimento livre (ZML):** diz respeito ao conjunto de restrições definidas pelo adulto-perito dentro do qual a criança pode agir. São limites definidos por meio da proibição que orienta a criança para ações sociais e cognitivamente apropriadas e tem uma característica de mecanismo psicológico inibitório. É importante ressaltar que estes limites são dinâmicos e permanentemente negociados.

- **Zona de promoção de ação (ZPA):** diz respeito ao conjunto de ações opostas à zona de movimento livre, no sentido que é orientada para a promoção de novas habilidades. As ações do adulto perito procuram encorajar diferentes modos de ações desejáveis para a criança. Porém, a criança ou adolescente não precisa sempre concordar com a realização das ações desejáveis. Dessa maneira, a reação do sujeito também canalizará o comportamento do adulto.

A ZML e a ZPA são meios pelos quais o desenvolvimento do sujeito é gradualmente canalizado. A ZML reflete a estrutura atual das relações sujeito-objeto e a ZPA reflete a direção desejada do desenvolvimento futuro. Quanto

mais um ensino, escolar ou não, estiver dentro das zonas, melhor será o seu resultado.

Maciel (1996, p.38), para clarificar estes conceitos, usa uma analogia feita por Valsiner em um curso:

Imagine-se uma sala sem janelas cujo vazio é preenchido apenas por uma cadeira. A cadeira, enquanto sugere o que o sujeito deve fazer, representa a ZPA. Todo o espaço restante representa a ZML, que por sua vez é limitado por paredes. É dentro da ZML que a criança pode tomar iniciativas. Por sua vez a ZPA será tão mais estimuladora do desenvolvimento quanto mais ela ocorrer dentro da ZDP.

A abordagem sociocultural construtivista parte do pressuposto de que cada indivíduo constrói o seu comportamento fazendo mediações sociais e relações interpessoais com os outros sociais.

O desenvolvimento humano ocorre através de processos de canalização cultural, o qual implica em processos de negociação entre a rede de sugestões sociais e controle cultural, e a constituição do indivíduo, enquanto sujeito ativo e co-participante do seu próprio desenvolvimento. (Maciel, 1996. p. 171).

2.1 A investigação sociocultural construtivista

Sobre o que se entende por desenvolvimento humano, Ford e Lerner citado por Branco e Rocha (1998, p.252) dizem que:

O desenvolvimento humano individual envolve processos de incremento e transformação que, através do fluxo de interações entre as características atuais da pessoa e os contextos em que está inserida, produz uma sucessão de mudanças relativamente duradouras que elaboram ou aumentam a diversidade das características estruturais e funcionais da pessoa e os padrões de suas interações com o ambiente, ao mesmo tempo em que mantém a organização e a unidade estrutural-funcional da pessoa como um todo.

Como o desenvolvimento humano é entendido como um processo, dinâmico, de transformação e em contínua interação com o contexto histórico sociocultural em que está inserido, a metodologia científica – forma, teorias e métodos - adequada ao estudo desse desenvolvimento deverá levar em conta a sua natureza transformacional e dinâmica. Dessa forma:

(...) a investigação de cada problema ou questão relacionada ao tópico do desenvolvimento humano sempre representa um desafio a exigir a criatividade do pesquisador no sentido de construir uma metodologia adequada aos objetivos do projeto. (Branco e Rocha, 1998. p.252)

Ao entender que metodologia é o processo que relaciona de forma sistemática teoria e construção de dados, a investigação sociocultural construtivista não pode ser considerada como metodologia. A investigação sociocultural construtivista deve ser compreendida "como um processo de pensamento e procedimentos de intervenção orientado por objetivos, usados pelo investigador em interação com o fenômeno investigado" (Maciel, 1996. p. 33).

Sendo assim, na perspectiva sociocultural construtivista compreende-se que no processo de investigação não existe pelo pesquisador o levantamento de dados, e sim, a sua co-construção. Nesse sentido, pode-se citar como exemplo a situação em que, o pesquisador ao entrevistar um sujeito ou lhe propor uma tarefa com um determinado objetivo, sobre o qual esse não tenha anteriormente refletido, existe a possibilidade dessa pergunta, ou tarefa, desencadear um processo de reconstrução pessoal e social a respeito do mesmo pelo sujeito. Assim, entende-se que o sujeito está sempre construindo novidade, criando sempre uma versão pessoal a respeito do que lhe é perguntado ou proposto. Diante disto, uma "coleta" ou "levantamento" de dados pressupõe a existência de um dado pronto, pré-existente.

Quando olhamos para os dados como construções semióticas (baseadas em alguma forma de acesso à realidade do fenômeno), podemos imediatamente identificar que cada nova operação no processo de construção e análise (ou reconstrução) dos dados está ligada à construção de novos significados (Valsiner, 1993. p.77)

Para desvendar os mecanismos no desenvolvimento humano, segundo este ponto de vista, a pesquisa deve ser capaz de captar a dinâmica dos fatores envolvidos e a emergência do novo e de suas transformações, que está situado no nível microgenético de análise. Além disso, deve-se levar em conta a história pessoal dos indivíduos participantes, o contexto **histórico-cultural** em que se dão as interações. Para isto uma forma de analisar esse processo dinâmico, Branco (1989,1995 e 1997), Maciel (1992,1996 e 1999) propõem que se deve buscar observar o sujeito em atividades orientadas por objetivos.

3. O computador na escola

Enquanto o professor, como profissional, procura enfrentar os desafios impostos pela sua profissão e busca criar alternativas para a sua prática, inclusive sobre a questão da formação de conceitos, começaram a aparecer nas escolas os computadores. Mesmo que os computadores já fossem, há algum tempo, utilizados em algumas esferas da sociedade, no espaço escolar começou a se apresentar de maneira significativa a partir da década de 1980. Tornou-se a nova "vedete" para a escola

Penteado (1999, p. 298), ao discutir as mudanças na carreira do professor com a chegada do computador, diz que "(...) a introdução do computador na escola altera padrões nos quais ele usualmente desenvolve sua prática. São alterações no âmbito das emoções, das relações e condições de

trabalho, da dinâmica na sala de aula, da reorganização do currículo, entre outras”.

As alterações dos procedimentos na sala de aula tornam-se, cada vez mais, uma exigência da sociedade “moderna” com o progresso da microinformática. O desenvolvimento da tecnologia computacional cada dia mais rápido, o enriquecimento precoce de seus principais expoentes, a miniaturização dos *hardwares*, a avalanche de *softwares* nas prateleiras dos supermercados e a chegada da internete foram elementos reforçadores para a chegada, cada vez mais rápida, do computador no ambiente escolar. Apesar de, ainda hoje, não estar presente em todas as escolas brasileiras, as escolas da rede particular procuraram se equipar mais rapidamente, por causa da concorrência.

As primeiras tentativas de discussão sobre o uso do computador na escola, no Brasil, aconteceram em 1971, com o fim de analisar a sua aplicação no ensino de Física, em seminário promovido pelo Ministério de Educação (MEC) em colaboração com a Universidade de Dartmouth - USA. Uma das primeiras demonstrações do uso do computador na educação, na modalidade do CAI, Aprendizagem Assistida por Computador (*Computer Aided Instruction*), ocorreu no Rio de Janeiro, em 1973, na I Conferência Nacional da Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior.

Em 1975, a Unicamp deu início, junto ao “Media LAB” do Instituto de Tecnologia de Massachussets, MIT, a um grupo interdisciplinar para pesquisas sobre o uso de computadores com linguagem *logo* na educação para crianças.

Ainda na década de 1970, aconteceram experiências no Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC, do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do

Rio Grande do Sul, apoiadas nas teorias de Piaget e Papert, tendo como público alvo crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo.

No início dos anos 1980, a cultura nacional de informática foi estimulada pelo acontecimento de dois seminários internacionais (1981 e 1982), nos quais discutiu-se o uso dos computadores como ferramenta auxiliar do processo ensino-aprendizagem. Durante o primeiro desses eventos, o "I Seminário Nacional de Informática na Educação", em 1981, promovido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foi apresentado um conjunto de recomendações sobre a utilização do computador no processo educacional. Entre as recomendações destacavam-se:

- a) não considerar o uso de computadores e recursos computacionais como nova panacéia para enfrentar problemas de educação básica ou como substituto eficaz das carências em larga escala de docentes e recursos instrucionais elementares ou de outra natureza;*
- b) que os investimentos para o uso de computadores em educação não permitam ou forcem a omissão de recursos naquelas áreas que atendem as condições de trabalho dos docentes e discentes.* (Seminário de Informática na Educação, citado por Oliveira, 1997. p.31)

A partir desse seminário aconteceram vários outros, com discussões que acarretaram projetos do MEC para implementação de uma política de informática educativa no Brasil. Alguns dos projetos mais importantes foram: Projeto EDUCOM (1983), Projeto FORMAR (1996) e Projeto CIED (1988).

Finalmente, em 1991, a Informática Educativa passou a ser regulada pelo MEC por meio de uma lei que o responsabiliza pela implementação de ações na formação de recursos humanos na área de informática.

Em 1997, foi lançado, pelo MEC, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), em uma iniciativa da Secretaria de Educação a Distância

(SEED/MEC), para introduzir a tecnologia de informática na rede pública de ensino. O programa envolve o Ensino Fundamental e Médio e foi implantado a partir de estratégias e ações participativas em parceria com os Governos Estaduais e com os Governos Municipais.

Os objetivos desse programa são:

1. Melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, comprometida com a equidade: a igualdade de acesso a instrumentos tecnológicos disponibilizadores e gerenciadores de informação;

2. Possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares, mediante a incorporação adequada de novas tecnologias de informação pelas escolas. É preciso diminuir a lacuna existente entre a cultura escolar e o mundo ao seu redor, aproximar a escola da vida, expandindo-a em direção à comunidade e tornando-a facilitadora das interações entre atores humanos, biológicos e técnicos. Esse novo meio ecológico é composto pelas mentes humanas e as redes técnicas de armazenamento, transformação, produção e transmissão de informações;

3. Propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento tecnológico, visando ao progresso e à expansão do conhecimento, a fim de permitir a emancipação individual e coletiva;

4. Educar para uma cidadania global em uma sociedade tecnologicamente desenvolvida, formando seres sociais capazes de se comunicar, conviver e dialogar em um mundo interativo e interdependente, entendendo a importância de subordinar a tecnologia à dignificação da vida humana.

Na utilização dos computadores na escola, vários são os ambientes computacionais que têm sido utilizados, variando quanto a sua natureza, finalidade e objetivo do uso nessa instituição. Miskulin (2000) caracteriza os ambientes de acordo com a classificação a seguir:

- **Softwares de exercícios e práticas** – são programas compostos de perguntas e respostas de algum conteúdo.
- **Tutoriais** – São cursos em que o computador funciona como o professor.
- **Softwares de autoria** – são ambientes onde o aluno cria apresentações e atividades de um determinado tema.
- **Simulações** – são ambientes onde o aluno é levado a simular um determinado evento.
- **Resolução de problemas** – são ambientes utilizados no ensino (no ensino de Matemática, destacamos o *Cabri-Gèomètre*).
- **Ferramentas de softwares** – dentro dessa classificação estão os processadores de textos, planilhas eletrônicas, organizadores de banco de dados, etc.
- **Ambientes de programação** – são usados para a resolução de problemas abertos ou não, destacamos o *logo*.
- **Internet**.
- **Ambientes de comunicação** – são *softwares* utilizados para troca de mensagens eletrônicas.
- **Grupos de debates**.
- **Ambientes de animação** - são *softwares* utilizados para que o aluno crie situações com animações.

- **Webquests** .- ambientes para a resposta de perguntas relacionadas a um determinado conteúdo.

Os *softwares* de exercícios e práticas baseiam-se em um ensino programado, em que a informação é dividida em módulos elementares e o aluno progride ao seu ritmo, em pequenas etapas. Os ambientes de programação possuem uma linguagem processual própria permitindo ao aluno que se aproprie de uma linguagem de programação e use o computador para resolver problemas, ao contrário do uso semelhante às antigas “máquinas de ensinar” de Skinner, em que as alternativas já estão pré-programadas.

Nesse tipo de programa, o estudante familiariza-se com um método geral de resolução de problemas. Faz o aprendizado do rigor na abordagem de tarefas complexas. “Acostuma-se a explicitar com clareza seus modelos da realidade, a formular de maneira distinta as questões difíceis, antes de se lançar apressadamente em cálculos ou soluções ao acaso.” (Lévy, 1998 p. 28).

Seymour Papert (1994), na década de 1980, desenvolveu um programa com estas características, o *Logo*, o qual, a partir de então, tem acompanhado a evolução da linguagem computacional, em várias versões. Trata-se de uma tartaruga que se movimenta no plano, a partir de uma programação, sendo necessário que o indivíduo, para manipulá-la, conheça e domine seus comandos. Nesse programa, o aluno é levado a ter contato com uma linguagem de programação em vários níveis. (A tela de abertura do *logo* está no anexo VII)

Papert (1994) acredita que no *Logo* o aluno manipula conceitos e conhecimentos matemáticos reais. Essa manipulação, conforme discussão anterior sobre o material concreto pelos professores, segue a lógica conceitual matemática em que alguns materiais concretos falham.

No micromundo do *Logo*, a criança é levada a manusear não só objetos ou conceitos, como também procedimentos. Estes procedimentos ou algoritmos são formalizações de processos acabados de uma seqüência ordenada de operações, tanto físicas como intelectuais. O aluno é levado constantemente a corrigir e retificar os procedimentos comunicados à máquina. Todo este manuseio não é visto como uma obrigação abstrata, como a matemática, mas adquire o seu sentido como meio de controlar o computador.

Outro programa que tem sido gradativamente usado nas aulas de matemática é o *Cabri-Géomètre*, que de acordo com a classificação feita por Miskulin (2000) é denominado de ambiente de resolução de problemas. Trata-se de um *software* educacional criado por dois franceses para atividades de descoberta de conceitos e propriedades de figuras geométricas planas. Permite que o aluno interaja com as figuras geométricas, observando propriedades das mais variadas. Alia uma metodologia de inferência com acertos e erros. Tem sido utilizado para o ensino desde a geometria euclidiana até as geometrias não euclidianas, passando por conceitos de trigonometria, geometria especial e outros. (No anexo VII, há um exemplo de uma atividade feita no *Cabri-géomètre*).

O *Cabri-géomètre* tem-se mostrado muito útil para a formação de conceitos ligados à geometria, por permitir visualização, simulações e pela falta de rigidez dos desenhos, o que leva o aluno a perceber as propriedades. Por exemplo, ao trabalhar com as propriedades dos quadriláteros, o aluno vê as relações entre os trapézios, paralelogramos, losangos, retângulos e quadrados apenas arrastando os pontos do polígono e transformando, por exemplo, o retângulo em quadrado. Assim procedendo, as medidas desses ângulos ou lados são mostradas na tela e o aluno é capaz de perceber as suas propriedades.

4. Estudos empíricos sobre o uso do computador

Estudos empíricos sobre o uso do computador nas áreas da psicologia e educação têm sido desenvolvidos nos últimos anos. Citaremos alguns que consideramos importantes para o nosso trabalho, destacando os seus objetivos, metodologia e principais resultados.

Ramos Filho (1997), na sua dissertação de mestrado teve como objetivo investigar o processo de modelação cognitiva resultante da interação do homem com o aparato informático. Sua pesquisa foi realizada em uma empresa que prestava serviços na área de informática. Ele aplicou questionários e realizou entrevistas com os funcionários que estavam em constante interação com o computador, tais como, digitadores, operadores, programadores e analistas. Os instrumentos abordaram questões sobre o uso da máquina e sobre possíveis modificações dos sujeitos, fora do seu ambiente de trabalho, observando as suas relações interpessoais e a forma de perceber o mundo. O autor verificou que somente os sujeitos que possuíam cargos que exigiam atividades de maior complexidade – programadores e analistas – relataram alterações comportamentais resultantes da interação com a máquina.

Hasse (1997) investigou a implementação e a utilização do computador no ensino. Sua dissertação de mestrado foi conduzida em uma escola particular que possuía laboratório de Informática. Foram realizadas entrevistas com 20 alunos, 10 que tinham computador em casa e 10 que não tinham. Procurou conhecer a opinião dos alunos sobre o computador, sobre a relação dos professores com o computador e sobre as aulas em que o computador era utilizado. Os resultados apontaram falhas no processo de informatização da aula,

devido à pequena carga horária das aulas com o computador e à fraca participação do corpo docente. Foram apresentadas como sugestões treinamento e preparação dos professores, e elaboração de um projeto pedagógico que norteara a informatização do ensino.

Nicolaci-da-Costa (1998), por sua vez, objetivou conhecer os impactos da internet na vida cotidiana das pessoas. Suas informações foram obtidas com questionários respondidos por meio eletrônico. A partir dessas informações, a pesquisadora fez reflexões bastante procedentes sobre a atração que o computador exerce sobre as pessoas e sobre como essa máquina passou a ser objeto de diversos sentimentos. Além disso, alerta sobre quais são e serão as possíveis conseqüências dessa relação emocional que o homem estabelece com o computador. O trabalho destacou-se por enfatizar as modificações afetivas resultantes dessa relação.

Luz (2000) teve como objetivo compreender como os alunos percebem e avaliam o computador e a sua utilização na escola. Sua investigação centrou-se na relação do sujeito com o computador, computador-escola, professor-computador; nas influências do computador na relação professor-aluno e na relação aluno-aluno; nas implicações dos conhecimentos sobre o computador e seu funcionamento para as diversas pessoas, no presente e no futuro. Foi aplicado um questionário a 600 estudantes, sendo 300 alunos de uma escola particular e 300 de uma escola pública. No segundo momento, ela realizou entrevistas com 14 estudantes (7 da escola pública e 7 da escola particular) que participaram da fase anterior. A pesquisadora observou que seus resultados evidenciaram a ausência de reflexões no ambiente escolar sobre o lugar e o papel do computador dentro e fora da escola. Tanto na escola pública como na

Uma das conclusões do trabalho de Penteado é que o computador, sem dúvida, está trazendo alterações na configuração e dinâmica da sala de aula e conseqüentemente à profissão do professor, sendo necessário que todos inseridos no espaço escolar: professores, alunos, pais, coordenadores, etc., estejam buscando uma utilização coerente no trabalho escolar. Esse trabalho não depende apenas do professor.

Como professor de uma escola particular, privilegiadamente equipada com laboratórios de informática, tenho conhecido professores que, a despeito de efetiva experiência na prática docente e real interesse em inserir o uso do computador na sua prática, sentem-se desorientados pelo desafio imposto por essa nova realidade. Corroborando com o que apontou Penteado (1999), tenho observado que o computador começa a alterar os padrões pelos quais usualmente esses professores, entre os quais me incluo, desenvolvem a sua prática. Tendo em conta o acima exposto considero importante contribuir para a construção do conhecimento a respeito das possibilidades e desafios que as linguagens informáticas estão trazendo para o ensino de modo geral e para o ensino de conceitos matemáticos em particular.

Este presente estudo tem como principal objetivo identificar e analisar os processos microgenéticos envolvidos na interação professor-aluno-computador, pelos quais o professor, aqui entendido como aquele que desempenha o papel de perito, e alunos, inseridos em atividades guiadas ou estruturadas por objetivos, têm utilizado o computador em sala de aula na co-construção de conceitos matemáticos.

Por outras palavras, buscaremos realizar uma investigação que permita explicitar os procedimentos do professor ou perito na utilização do computador, a

partir do uso de dois programas que têm sido largamente utilizados no ensino de Matemática, o *Cabri-Géomètre* e o *Logo*, como recurso mediacional para o ensino de conceitos matemáticos.

Consideramos que estas perguntas podem suscitar novas perspectivas e questões teóricas com relação ao ensino da matemática por meio de recursos computacionais de um modo geral, e dos componentes cognitivos e afetivos envolvidos nesse processo, em particular. A análise microgenética pode revelar processos de co-construção de conhecimento não evidentes em um nível de análise mais estrutural.

CAPÍTULO II

MÉTODO

Tendo em vista os objetivos apresentados, a utilização da investigação sociocultural construtivista apresentada no item 2.1 e, levando em conta a experiência como professor e coordenador de área de Matemática de uma escola particular de Brasília, a cujas instalações privilegiadas haveria facilidade de acesso e liberdade de utilização, realizamos uma oficina de Matemática, da qual participou como convidada uma professora da escola que tinha experiência no ensino de Matemática e no uso do computador.

Como a professora convidada estava naquele período com as turmas da 7ª série e como dispunha de dois *softwares*, o *Cabri-Géomètre* e o *Logo*, já utilizados anteriormente pelo pesquisador e pela professora, optamos por fazer uma oficina que privilegiasse conteúdos de geometria. Por meio de uma discussão com a professora, optamos por trabalhar conceitos de **trigonometria** e **perspectiva** (veja o mapa conceitual desses dois conteúdos no anexo II) com alunos de 7ª e 8ª séries que denominamos: “Oficina pedagógica: a geometria dos prédios de Brasília”.

1. A escola

A escola está situada em um bairro nobre da cidade e atende a uma clientela de classe alta e média alta, desde o ensino infantil até o nível médio. Cada um dos níveis de ensino dispõe de instalações próprias e independentes, equipadas com biblioteca, pátio e cantina para recreio, duas salas de informática com, em média, 15 computadores em cada. Ao todo são sete Laboratórios de

sua participação no presente estudo ocorreu tendo em vista ser ela considerada na escola uma boa professora de Matemática e por ter se mostrado motivada e aberta à execução de um trabalho em conjunto, sobre o uso do computador no ensino de Matemática, característica que sempre demonstrou nesses três anos de trabalho na escola. Durante esse período, tem participado de vários congressos de Educação Matemática, nacionais e regionais, e de grupos de estudo realizados pelos próprios professores de Matemática da escola, e já apresentou alguns trabalhos desenvolvidos em co-autoria com o pesquisador. Reafirma constantemente seu interesse em buscar uma metodologia que incentive seus alunos a participarem efetivamente do processo de ensino - aprendizagem e a desenvolverem o prazer pela Matemática. Ela afirmou que sua vida profissional cresceu muito nos três anos de trabalho nessa escola, o que pode ser comprovado pela participação em congressos e apresentação de trabalhos.

Alunos

A participação dos alunos na oficina planejada para este estudo foi totalmente voluntária, visto que não houve qualquer tipo de recompensa, além dos objetivos de ensino propostos, e nem se criou qualquer tipo de reserva que levasse a uma obrigação em participar.

Critérios de seleção

O primeiro contato com os alunos para a realização da pesquisa foi feito a partir da realização de um levantamento, tipo *survey*, com o objetivo de conhecer a familiaridade dos mesmos com o computador e com sua utilização,

utilizando-se um questionário que foi aplicado a todos os alunos das 5^a.a 8^a séries da escola (anexo III-A)

Tendo em vista ser necessário conhecimento de álgebra – que é estudado na 7^a série - para participar da oficina, optamos, o pesquisador e a professora, por escolher alunos de 7^a e 8^a séries. Um segundo questionário foi aplicado aos 293 alunos das turmas de 7^a e 8^a séries durante uma das suas aulas de Matemática (anexo III-B). Dos questionários respondidos, escolhemos 15 alunos que tinham experiência com o uso de computador e outros 15 que não tinham, esperando ter autorização de pelo menos 10 alunos em cada condição. Enviamos cartas aos pais (anexo V), convidando seus filhos para participarem da oficina. Recebemos um número menor de confirmações do que as vinte esperadas. Por outro lado, outros alunos que não haviam sido convidados inicialmente mostraram-se interessados em participar. Entretanto, o interesse em formar grupos de alunos com e sem experiência com o computador não foi possível ser realizado.

Foi selecionado assim, de início, 20 alunos, sendo que estes freqüentaram apenas o primeiro dia de aula. A partir da segunda aula, passaram a freqüentar dez alunos, desses 20, os quais permaneceram até o final. Os que deixaram de freqüentar no segundo dia afirmaram que o motivo da saída era a dificuldade de virem à escola duas vezes durante o mesmo dia. Sete alunos, três homens e quatro mulheres, estudavam na 7^a série, e três, um homem e duas mulheres, na 8^a. A apresentação dos alunos segue uma numeração de A1 a A7 para os alunos da 7^a série e A8 a A10 para os da 8^a, adicionado-se M, para os do sexo masculino e F para os do sexo feminino. A série é identificada com o numeral 7 para a 7^a série e o 8 para a 8^a série.

Os alunos da 7ª série:

➤ **A1M7**, 13 anos. Mora no Setor Sudoeste. Gosta da escola onde estuda desde a 5ª série. Tem um Pentium 233 apenas para o seu uso. Gosta de usar o computador como um passatempo, mas o usa eventualmente para fazer trabalhos escolares. Possui apenas um pouco de experiência com o computador. Gosta de usa-los para acessar a internete e para usar aplicativos, tais como, *word*, *excel* e outros.

➤ **A2M7**, 14 anos, mora em um apartamento com seus pais na Asa Sul. Estuda na escola desde o segundo semestre da 6ª série. Possui um Pentium 233 MMX na sua casa, porém este não é apenas para o seu uso. Diz gostar muito de computador e não sabe dizer qual é o motivo. Faz uso dele diariamente. O que mais usa é a internete.

➤ **A3M7**, 13 anos, mora no Lago Norte. Estuda na escola desde a 5ª série. Gosta da escola. Possui um Pentium 233 MMX, que é usado apenas por ele. Usa o computador para fazer todas as atividades escolares, porém afirmou que tem apenas um pouco de experiência com o computador. E o que mais usa é a internete.

➤ **A4F7**, 13 anos, mora no Lago Sul. Estuda na escola desde a 5ª série e disse que gosta muito de estudar lá. Tem computador em casa, que não é apenas para o seu uso, e acha que é um Pentium. Disse gostar um pouco de usar o computador, principalmente o da sua casa, mas ainda não está completo, pois faltam alguns periféricos. Usa o computador para fazer deveres e estudar, não tem muita experiência com o computador e o usa mais para acessar a internete.

➤ **A5F7**, 14 anos. Mora em um condomínio do Lago Sul. Estuda na escola desde a 5ª série e afirma gostar da escola. Possui em casa um Pentium 166 MMX, que é usado por todos os membros da família. Gosta do computador porque pode fazer seus trabalhos, pode jogar e acessar a internet. Faz uso do computador diariamente para acessar a rede e afirma ter bastante experiência com o seu uso.

➤ **A6F7**, 13 anos, mora na Asa Norte. Estuda na escola desde a 5ª série. Gosta da escola. Possui computador em casa, mas não sabe qual é. O seu computador não é usado apenas por ela. Gosta de usá-lo para acessar a internet. Acredita que o computador é útil para a realização de trabalhos. Disse ter uma experiência razoável com o computador e o que mais usa é a internet.

➤ **A7F7**, 13 anos e mora na Asa Sul. Estuda na escola desde a 6ª série e gosta de estudar lá. Não tem computador em casa. O computador que usa eventualmente fica no escritório da sua mãe e não sabe o tipo de computador que ela tem. Gosta de usá-lo, pois o acha "legal". Usa-o para falar com os seus amigos via internet e faz isso apenas nos finais de semanas. Não tem muita experiência com o uso do computador.

Os alunos da 8ª série:

➤ **A8M8**, 14 anos, mora no Lago Sul. Gosta da escola e lá estuda desde a 7ª série. Gosta muito de computador e tem um apenas para seu uso em casa. Gosta de usar para criar páginas na internet e bater papo.

➤ **A9F8**, 14 anos, mora no Lago Sul. Gosta muito da escola e estuda lá desde a 6ª série. Tem computador em casa, mas não é apenas para o seu uso e não sabe qual o tipo. Gosta de usar o computador porque é mais fácil de

achar as coisas, é prático e rápido para fazer trabalhos e pode jogar. Usa-o, às vezes, mas sem muita experiência e gosta de usar os aplicativos: *word*, *excel* e outros.

➤ **A10F8**, 17 anos, mora no Lago Sul. Estuda na escola desde a 6ª série e gosta da mesma. Tem um Pentium na sua casa apenas para o seu uso. Gosta de usar o computador, pois o acha interessante e útil, principalmente para jogar e obter informações. Faz uso do computador diariamente e possui razoável experiência. Gosta de usá-lo para jogar e acessar a internete.

Instrutores

Uma empresa terceirizada é responsável pelo laboratório de informática há dois anos e os instrutores ficam à disposição dos professores para a execução de projetos das suas disciplinas que envolvam a informática.

O papel desses instrutores, dentro da dinâmica da escola, é o de parceiros dos professores no desenvolvimento de seus projetos. Os dois instrutores que participaram da Oficina serão identificados pelas iniciais **R** e **S**. O convite aos mesmos foi aceito de imediato por eles, pois já conheciam os programas, *Logo* e *Cabri-Géomètre*, que seriam utilizados no decorrer do trabalho, e já haviam desenvolvido projetos com a professora e o pesquisador na escola.

Com a aceitação prévia dos instrutores, a sua participação na nossa pesquisa foi também aceita pela coordenação da empresa prestadora de serviço.

R é formado em Processamento de Dados, tem experiência em programação e fez um curso na Escola de Aperfeiçoamento de Professores (EAPE)¹ que tinha como objetivo formar profissionais para ministrar cursos para os coordenadores pedagógicos da FEDF. Trabalha na empresa desde 1996. Como empregado da empresa, passou por um treinamento de duas semanas, assim dividido: uma parte para testar as ferramentas a serem usadas nas escolas e outra parte para instruções pedagógicas. Após o curso, foi enviado para trabalhar em algumas escolas de Brasília.

S começou a fazer vários cursos superiores: Secretariado, Pedagogia e Jornalismo. Quando fazia o curso de Pedagogia, fez também o curso de magistério em nível de 2º grau, para professor de 1ª a 4ª série.

Desde 1992, S trabalha na empresa, passando por várias escolas e chegou a essa, junto com R, para trabalhar com as turmas de 5ª à 8ª séries e Ensino Médio.

S tinha, no momento da Oficina, mais experiência com o Logo e participou de todas as aulas da oficina. R, entretanto, teve que prestar assistência a outros projetos da escola não podendo estar sempre presente.

Estagiário

Um aluno do curso de Psicologia da Universidade de Brasília participou como auxiliar de pesquisa, sendo sua função: registrar manualmente as aulas e depois auxiliar na sumarização das aulas e transcrição de episódios.

¹ Instituição mantida pela FEDF para cursos e aperfeiçoamento dos seus professores.

Pesquisador

O pesquisador – **Pesq** - é graduado e licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Goiás e fez Especialização em Educação Matemática, em 1995. É professor e coordenador de Matemática na escola que foi realizada esta investigação. Atualmente, ministra aulas nas 8^{as} séries da escola, mas tem experiência em todo o Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio.

O pesquisador já havia desenvolvido alguns trabalhos na escola, com a professora **P**, tendo apresentado junto com ela trabalhos em congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática.

3. Procedimentos de planejamento e execução da Oficina

A professora que participou da pesquisa trabalha na escola no período matutino. Entretanto, prontificou-se a vir todas as terças e quintas-feiras, no período vespertino, para a realização do trabalho, passando a dedicar-se a ele com responsabilidade. Participou das várias reuniões que antecederam e também que ocorreram ao longo do trabalho. Após o primeiro contato com ela, que foi feito em setembro de 1998, com o objetivo de convidá-la para o trabalho, começamos a nos reunir semanalmente para o planejamento das aulas.

As reuniões de planejamento da Oficina tinham por objetivo discutir o plano de cada aula, cujo esquema inicial era sugerido pelo pesquisador. A professora, entretanto, discutia livremente sobre o assunto, opinando, mudando e criando novas atividades para as aulas. Esse plano era então apresentado aos instrutores para que eles preparassem os *softwares* e programas necessários

para cada aula e opinassem sobre a viabilidade de execução das atividades propostas. Algumas aulas tiveram que ser replanejadas, após a discussão com os instrutores.

A proposta da Oficina idealizada pelo pesquisador e aprovada pela orientadora desta dissertação, teve por base a idéia de criar uma situação-problema que contextualizasse o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de trigonometria e perspectiva, por meio da informática. Assim, foi planejado que os alunos calculassem as dimensões do prédio escolhido por meio de fotos, utilizando proporção, e com o *Logo* representassem esse prédio em perspectiva. Para isso precisavam utilizar os conceitos de trigonometria e perspectiva. Em discussão com a professora, optamos por denominar o trabalho de "Oficina pedagógica: a geometria dos prédios de Brasília". A decisão pelo edifício do Congresso Nacional foi tomada na segunda reunião com a professora por este ser considerado um símbolo da cidade de Brasília, podendo assim despertar a motivação dos alunos, e pela riqueza de possibilidades para o estudo da geometria. A professora também participou da seleção dos alunos, ajudando no estabelecimento dos contatos e no envio das cartas aos pais (anexo V).

4. Procedimentos de construção dos dados

4.1 As aulas: Início do processo e descrição do ambiente

A "Oficina pedagógica: a geometria dos prédios de Brasília", com os participantes acima descritos, constou de dez aulas e ocorreu no Laboratório de

Informática da escola durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 1998. As aulas foram registradas por uma filmadora.

As aulas aconteceram no período vespertino, ou seja, período contrário ao das aulas regulares dos alunos. Cada aula tinha a duração de uma hora e trinta minutos, às terças e quintas-feiras. A partir da sétima aula, passamos a atuar no período matutino, pois sendo semana de provas, os alunos eram dispensados logo após seu término.

O ambiente - O laboratório onde foi realizada a oficina está instalado com 15 computadores colocados sobre mesas em volta da sala. Todos os computadores estavam conectados em rede e equipados com o "Windows 98". Há também um quadro branco e uma mesa com espaço para um computador, onde está o servidor da rede. Para cada laboratório existe uma impressora jato de tinta com impressão em preto e colorida. (Um desenho da configuração do laboratório está no anexo VI)

A disposição da sala permite que o professor observe todos os alunos trabalhando sem nenhum problema para se locomover. Porém, alguns grupos posicionados no fundo ficam de costas para o professor.

A filmadora ficou em lugares variados ao longo das aulas, ora no centro da sala, ora na frente, ora filmando apenas uma dupla, ora filmando um grupo de alunos.

Como eram 10 alunos e havia várias duplas trabalhando ao mesmo tempo na resolução de um problema, optou-se por filmar uma dupla na execução de uma atividade, ou seja, só era mudado o ângulo da filmadora quando terminava uma atividade. Com isso, a filmagem é um recorte do trabalho feito em classe.

4.2 Os instrumentos de registro:

A operação, com uma única câmara, não permitiu o registro de toda a movimentação da sala – sendo isso um limite para o nosso trabalho. Por isso, utilizamos também os seguintes tipos de registro diário de campo, relatório diário dos alunos, que eram feitos no processador de texto *Word* (Anexo IX) e questionário respondido pelos alunos. O modelo do levantamento, via formulário, está no anexo X, foram realizadas após o término das aulas.

5. A condução pedagógica das aulas

A Oficina foi dividida em três fases:

1ª fase - Conhecimento do prédio do Congresso Nacional. Conhecimento físico e das suas medidas. Essa fase foi completada na segunda aula, com a visita ao próprio prédio para conhecer suas dependências. Para ir ao Congresso Nacional, os alunos elaboraram perguntas para serem feitas ao guia da visita e levaram: transferidor e uma máquina fotográfica. O objetivo era o encontrar as medidas reais do Congresso, usando os ângulos encontrados (trigonometria) e proporção (fotos).

2ª fase - Determinação das medidas reais do prédio. Essa fase foi a que atrasou o planejamento, porém acreditava-se que seria mais rápida enquanto era planejado. A demora aconteceu porque os alunos das 7^{as} séries não tinham conhecimentos necessários para essa fase, por exemplo, trigonometria. Sem dúvida, já esperávamos por isso, mas para demonstrar as relações trigonométricas utilizamos o programa *Cabri-Géomètre*, assim os alunos

precisavam manejar um programa novo para compreender um assunto novo. Então, nessa fase, usamos trigonometria e proporcionalidade, ou seja, a partir de uma medida encontrada por intermédio da trigonometria (medida real) e usando proporção calculávamos a medida de outra parte que aparecia na foto. Por exemplo:

medida real do prédio	medida do prédio na foto
Lateral: 2,5 m	7 cm
frente: x	12 cm

Então:

$$\frac{2,5}{x} = \frac{7}{12}$$

Usando esse procedimento determinamos a medida real do prédio.

3ª fase: Desenho do prédio usando a programação do Logo - O objetivo era o de criar um programa que permitisse que de qualquer lugar em que o indivíduo estivesse ele pudesse ver o prédio com a sua devida perspectiva. Portanto, o trabalho não poderia ser feito usando medidas fixas, pois a visualização do prédio dependeria do ponto em que estaria o espectador que seria informado no início da execução do prédio. Dessa forma, o trabalho passava a ter muitas variáveis. Para isso, decidimos, o pesquisador e a professora, dividir o grupo para a execução de tarefas diferentes, partindo de uma mesma coordenada no plano apresentado na tela do Logo. Assim, os grupos foram divididos sendo que cada um ficaria responsável por programar e testar a criação da sua parte. As partes divididas foram: parte anterior e posterior do prédio, as laterais, a visão do alto e as cúpulas do congresso. Como as cúpulas exigiam um trabalho mais complexo, deixamos um grupo responsável pelos cálculos

referentes à cúpula voltada para cima e outro grupo pelos cálculos da cúpula voltada para baixo.

A interação do pesquisador com os alunos na primeira fase da oficina limitou-se a ações do tipo: lembrar algum detalhe da aula que a professora eventualmente esquecia, como recolher as fichas com a autorização dos pais; ou sugerir como deveriam ser feitos os relatórios de final de aula dos alunos. Na segunda, e principalmente na terceira fase do trabalho, com a divisão dos grupos, o pesquisador começou a auxiliar a professora, pois muitas vezes havia três, ou até mesmo todos os grupos, solicitando a sua ajuda. A participação dos instrutores resumiu-se apenas a aspectos técnico-operacionais do programa que utilizávamos. Solicitamos a eles que nunca executassem as tarefas para os alunos, ou seja, não tomassem o *mouse* ou o teclado da mão dos alunos e executassem o que era solicitado, mas que os levassem a perceber qual o procedimento a fazer e acompanhassem o que deveria ser feito, porém com os alunos no comando do computador.

6. Procedimentos para análise dos dados

A análise das aulas foi realizada em duas fases:

A primeira fase de análise teve como objetivo possibilitar uma visão geral do trabalho e descreve como a professora utilizou o computador em cada uma das aulas e os procedimentos utilizados na intervenção. Para isso, foi utilizado as sumarizações. As estratégias utilizadas para análise, nessa fase, envolveram a observação reiterada das fitas, a elaboração de um processo de transcrição que denominado sumarização das aulas (ver Maciel, 1996). Na

segunda fase, foram selecionados três episódios que foram transcritos integralmente, para análise microgenética, observando a canalização cultural presente na formação de conceitos.

Primeira fase - análise das atividades

Nesta primeira fase, o objetivo era o de familiarizar-se e ter um domínio significativo com todo o material gravado: os variados tipos de estratégias propostas pela professora, as interações entre os participantes, a co-construção dos conceitos e seus processos mediadores. Por isso a primeira aula foi totalmente transcrita na tentativa de reconhecer algumas categorias nesse material. O conjunto de aulas foi visto inúmeras vezes pelo pesquisador.

Devido ao grande número de participantes, por sugestão da orientadora, optamos por elaborar uma síntese de cada aula denominada de sumarização das aulas, conforme trabalho de Maciel (1996). Nessa fase foi feito o registro da marcação do tempo das várias atividades propostas e dos procedimentos de intervenção da professora, pesquisador e instrutores na interação com os alunos.

A sumarização das aulas permitiu-nos construir uma visão geral de todo o processo registrado e elaborar um primeiro nível de análise que será apresentando na primeira parte dos resultados deste trabalho.

A seguir, como exemplo, um trecho do sumário da terceira aula. O restante da sumarização está no Anexo VIII).

Aula 3

Hora	Professora	Alunos
13:35:00		Os alunos estão, aos pares, sentados em frente ao computador, redigindo o relatório da aula passada.
13:35:15	Sugere que ele inclua os equipamentos utilizados na medição	A1M7 pede informações à professora sobre como redigir seu texto.

		A1M7 se lembra e anota: Transferidor e chumbo.
13:36:20	Pesquisador se aproxima mas alunos não pedem informações (ou não o vêem). Afasta.	A9F8 e A10F8 trabalham.
13:36:54		A10F8 e A5F7 estão à frente do computador. A10F8 digita as informações sobre o que aconteceu na aula anterior. A5F7 faz algumas intervenções orais quanto ao conteúdo deste relatório.
13:42:54	A professora pede a A8M8, que está sozinho que se sente ao lado de A1M7, também sozinho.	A14 se levanta e se aproxima de A1M7.
13:43:18	A professora pede aos alunos que façam no Word um texto sobre o que viram no Congresso Nacional, utilizando anotações e o próprio relatório. Informa também que os textos têm que ser unificados e pergunta a turma se alguém pode fazê-lo.	Silêncio. Ninguém se apresenta.
	Professora propõe que A9F8o faça.	A9F8 não aceita.
		A4F7 se apresenta.

A elaboração do sumário permitiu, também, a observação de momentos significativos para a microanálise que será feita no segundo momento.

Segunda fase – microanálise dos processos co-constitutivos

A familiaridade com os dados possibilitada pela primeira fase de análise permitiu-nos identificar três episódios para análise microgenética dos processos co-constitutivos de conceitos mediados pelo computador e perito, ressaltando-se:

- os procedimentos utilizados pelo perito na utilização do computador na formação de conceitos matemáticos;
- a resolução de problemas matemáticos pelos alunos utilizando o computador e
- o processo de formação de conceito por um dos sujeitos, incluindo a questão da canalização cultural – ZPA e ZPL.

A seleção dos episódios foi feita levando-se em conta a sua representatividade dentro do desenvolvimento do trabalho e seu interesse para os seus objetivos. Os critérios serão representados com maiores detalhes no capítulo “Resultados e Discussão”.

CAPÍTULO III

1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a partir da sistematização das gravações em vídeo e das anotações de campo das dez aulas da “Oficina pedagógica – A geometria dos prédios de Brasília”, sumarizadas segundo os procedimentos apresentados no item cinco do Método, [veja anexo VIII], e dos relatórios dos alunos no final de cada aula [anexoIX] são aqui analisados e discutidos de acordo com a abordagem teórica sociocultural construtivista do desenvolvimento humano e de acordo com os objetivos estabelecidos para este trabalho.

De acordo com essa abordagem, a contextualização dos segmentos interativos analisados é fundamental para a interpretação dos processos de significação, aí ocorridos. Sendo assim, com o objetivo de contextualizar os processos de co-construção, ocorridos na situação pedagógica planejada, apresentamos, em primeiro lugar, uma leitura descritiva da Oficina, a partir do material sistematizado segundo procedimento de sumarização e dos relatórios diários dos alunos, enfatizando-se nesse primeiro nível de análise os procedimentos e estratégias de intervenção utilizados pela professora, ou do perito que eventualmente assumia tal função, para promover a formação de conceitos matemáticos pelos alunos, com destaque para a utilização do computador em cada uma das aulas.

Em seguida, são analisadas as transcrições de três episódios que foram selecionados para análise microgenética, segundo os seguintes critérios: os episódios selecionados deviam permitir analisar a trajetória de pelo menos um aluno, em diferentes momentos da oficina, focalizando a análise em três

aspectos: nas interações entre perito e aluno, na utilização do computador e no processo de co-construção do conceito matemático proposto, observando as negociações significativas das orientações por objetivo.

Assim, nos dois primeiros episódios, foi possível acompanhar a interação da aluna A4F7 com a professora, focalizou-se essa mesma aluna, com o pesquisador.

No primeiro episódio, A4F7 interage com a professora na discussão do uso das razões trigonométricas. No segundo, a professora ajuda a aluna e sua colega na construção de um retângulo com medidas determinadas no *Logo*, usando conhecimentos de proporcionalidade. No último episódio, percebe-se uma evolução conceitual da aluna e a interação é feita com o pesquisador. O terceiro episódio, mesmo sendo com o pesquisador, foi escolhido porque acontece no final da aula e mostra um importante momento da verificação da formação do conceito por A4F7. Como nosso objetivo é o de estar, nesse momento, analisando os processos de co-construção na formação de conceito, é de nosso interesse analisar os processos entre o aluno e o perito, que pode ser o professor, o pesquisador ou o instrutor.

1.1 Descrição e discussão das oficinas a partir da sumarização

As oficinas foram realizadas no laboratório de informática da escola no turno vespertino, sendo que o turno de aula regular dos alunos era o matutino, conforme já descrito no capítulo do método, item 4 do capítulo anterior.

As atividades propostas pela professora foram variadas, mas com predominância de atividades que envolviam o uso do computador. No início de

cada aula da Oficina, a professora sempre reunia os alunos em círculo para fazer uma avaliação do andamento dos trabalhos. Todos tinham oportunidade de apresentar as dificuldades do encontro anterior e de participar de algum tipo de jogo com o objetivo de organizá-los em grupos.

Na aula 1, que foi transcrita na íntegra, a professora desenvolveu uma atividade para que os alunos se conhecessem e construísem regras a serem observadas durante o trabalho, pois não se desejava que as regras fossem impostas. Não foi trabalhado nenhum conceito matemático.

No início da aula, no círculo formado no centro da sala, a professora apresentou o pesquisador, os instrutores e a si mesma. Pediu que os alunos se organizassem em duplas e confeccionassem um crachá, segundo algumas medidas, utilizando o computador.

Como não foi feita nenhuma sugestão de aplicativo, as duplas começaram a criar seus crachás e usaram os programas mais variados, sendo que a maioria optou pelo *power-point*. Como resultado, os alunos levaram mais tempo do que o planejado para concluir a tarefa. Além disso, como havia só uma impressora funcionando em rede, a impressão demorava consideravelmente. Os modelos criados foram muito variados. Por exemplo, um aluno colocou no crachá todos os seus dados: nome, data de nascimento, série e um espaço para foto. Entretanto, mesmo ocupando toda uma folha A4, o objetivo ficou prejudicado porque o nome do aluno foi escrito em fonte muito pequena para se ler de longe.

Assim que a professora notou que o atraso poderia atrapalhar o andamento da aula, começou a chamar os alunos de volta para o círculo, antes que todos tivessem terminado a confecção do crachá, o que causou uma certa resistência e demora por parte deles.

De novo no círculo, a professora pediu que os alunos falassem seu nome em voz alta para que todos se conhecessem. Foi depois proposto um jogo que consistia em passar uma bola entre todos os participantes no círculo, observando duas condições: que a bola passasse por todos os participantes sem repetir; e a mesma seqüência se repetisse o mais rápido possível.

Ao finalizar o jogo, a professora solicitou que eles fizessem uma transferência entre a situação do jogo e as regras necessárias para o envolvimento de todos no trabalho. As principais regras estabelecidas pelo grupo foram: respeito com os colegas, pontualidade, disciplina, organização, atenção, ajuda entre os colegas, criatividade e participação.

Em seguida, a professora apresentou um resumo dos objetivos, metodologia e duração da Oficina, após o que os alunos voltaram para o computador e executaram uma simulação feita no Logo, como um exemplo do que eles fariam no decorrer do curso. A última atividade foi uma preparação para a aula seguinte, quando os alunos iriam visitar o Congresso Nacional. Eles pesquisaram na internet informações a respeito do edifício do Congresso Nacional e das suas funções. Alguns alunos usaram *e-mail* e visitaram a página do Senado Federal. No final, foi feita uma avaliação da aula.

Na primeira parte dessa aula, o uso do computador mostrou-se indevido tendo em vista o objetivo da atividade. Uma vez tendo identificado que o uso do computador nesse momento resultaria numa demora excessiva para se atingir o objetivo, a professora talvez devesse ter sugerido que se usasse caneta e papel para a confecção do crachá.

De qualquer modo, mesmo tendo implicado um desvio da orientação do objetivo planejado, a atividade teve a vantagem de permitir que

observássemos o quanto os alunos se mostraram hábeis no uso de aplicativos da internet: “navegaram”, mandaram mensagens por *e-mail*, gravaram as fotos, imprimiram textos, quase sem ajuda dos instrutores, professora ou pesquisador.

Na aula 2, foi realizada uma excursão ao Congresso Nacional para o reconhecimento e estudo do prédio. Os alunos deveriam tirar fotos e medir algumas das suas dimensões.

Momentos antes da saída para a visita, a professora reuniu os alunos no laboratório de informática para elaborar com eles algumas perguntas a serem feitas para o guia do Senado Federal e confeccionar transferidores para a medição dos ângulos de visão, sinalizando que eles tinham apenas “*um minutinho*” para terminar a tarefa.

O transporte escolar já estava esperando para a ida ao Congresso Nacional, por isso era necessário terminar a atividade antes da saída. Assim, a professora confeccionou com os alunos um transferidor para a medição dos ângulos, usando um transferidor de plástico, barbante e chumbo de pesca. A proposta era a de que os alunos medissem os ângulos, e depois, utilizando-se dos conceitos de trigonometria, pudessem encontrar as medidas reais do prédio, como se pode ver no diagrama abaixo:

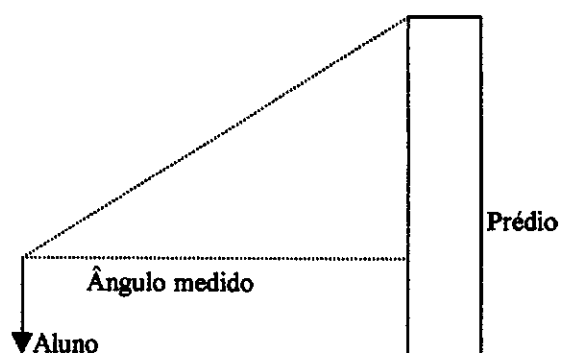


Figura 1 – Esquema da medição do ângulo de visão

A professora mostrou, antes de sair para a visita, como era possível determinar os ângulos de visão utilizando o compasso. Na chegada ao prédio, os alunos foram divididos em dois grupos, ficando uma metade com a professora e outra com o pesquisador. Um dos grupos mediu algumas dimensões e ângulos da frente do prédio e o outro, a parte posterior. Os grupos tiraram fotos de lugares importantes para a execução da tarefa, sempre usando a estratégia de colocar um dos colegas ao lado da parte do edifício, cuja altura deveria ser calculada com o uso da proporção. Por exemplo, para medir as colunas, era necessário que um colega de altura conhecida estivesse ao lado, para posterior cálculo em sala de aula.

Depois, foram conduzidos por uma guia a uma visita ao interior do Senado Federal, não tendo sido possível visitar a Câmara Federal naquele dia. Alguns alunos tentaram conseguir as dimensões do prédio do Congresso, pois facilitaria muito o seu trabalho posteriormente na oficina..

Na aula 3 o objetivo era: fazer um relatório da visita dos alunos ao Congresso e construir o conceito de trigonometria. Para o conceito de trigonometria, a professora propôs que fossem construídos dois triângulos com as medidas dos lados diferentes, mas com ângulos iguais. Dessa forma, perceberiam a constante entre os lados, que são denominadas razões trigonométricas e recebem os seguintes nomes: cosseno, tangente, seno, cotangente e cossecante.

Na primeira parte dessa aula, os alunos tiveram oportunidade de apresentar suas impressões e o que anotaram durante a visita ao Congresso. Depois, em duplas, usando qualquer aplicativo, passaram a fazer suas anotações no computador. Em seguida, a professora solicitou que um aluno ficasse

responsável pela organização dos textos, estabelecendo um tempo de dez minutos para a confecção do relatório. Durante a atividade, solicitou que os alunos trocassem de função: quem estava digitando deveria passar a função para o outro da dupla. Observamos que, mesmo as duplas trocando de “posição” as tarefas não foram mudadas, ou seja, no caso de A9F8 e A10F8, A9F8 estava digitando e formulando o texto e, ao trocar de posição, continuou formulando-o ditando o que deveria se digitado por A10F8. Pela filmagem percebemos que a mudança de posição não fez com que A10F8 participasse da criação do texto.

Durante a leitura dos relatórios, havia muito barulho na sala porque algumas duplas não tinham terminado de escrever os seus textos e continuavam conversando sobre isto.

Observamos que a professora agia rigidamente com a execução do plano pedagógico, tendo dificuldade em reestruturar o tempo planejado a partir da necessidade dos alunos.

No segundo momento, foi usado o programa *Cabri-Geomètre*. Para dirigir a construção dos triângulos, a professora utilizou uma transparência, no retroprojetor, mostrando os procedimentos da atividade, passo a passo. Como a construção dos triângulos, usando o *Cabri-géomètre*, é necessário que alguns procedimentos relacionados ao programa sejam seguidos, tais como: “clique em: ‘marque um ponto’, ‘mude a cor’”. Para esse objetivo o uso da transparência mostrou-se eficiente.

Para a formação de conceitos, a professora usou a estratégia de variação de exemplos para que os alunos percebessem as semelhanças entre eles. Consideramos que tal procedimento está de acordo com a afirmação de Vygotsky, segundo a qual, quando um conceito está formado, qualquer palavra

pode ser usada para denominá-lo. Então, a partir da construção conceitual, por meio da variação de exemplo, o aluno relaciona um determinado “padrão” conceitual com um signo.

A construção do conceito de trigonometria pela variação de exemplos pode ser feita usando compasso e régua. O *Cabri-géomètre* permitiu maior agilidade no processo. As construções geométricas foram feitas mais rapidamente e foi possível que o aluno construísse novos triângulos apenas movendo os pontos de extremidade dos segmentos. O computador, nesse caso, agilizou o processo e, por meio da movimentação dos segmentos, possibilitou ao aluno visualizar os triângulos dinamicamente.

Os alunos A1M7 e A2M7 tiveram dificuldade para fazer a atividade, porém a professora não os esperou. A dupla demorou para concluir o seu desenho e a professora continuou na conclusão da aula sem que eles participassem.

Após a conceituação do que sejam as razões seno, cosseno e tangente, a professora fez uma tabela no quadro e mostrou os valores das razões de 30° , 45° e 60° . A inclusão dessa explicação no contexto dessa aula poderia ter sido dispensada, uma vez que esse é um conhecimento que poderia ser classificado como meramente “escolar”. No caso em questão, isto é, na situação proposta, a construção do Congresso Nacional no logo não requer a apresentação de ângulos de medidas “comportadas”, pois no mundo real as medidas encontradas estão longe de ser os tradicionais 30° , 45° e 60° .

O computador foi usado convenientemente durante essa aula e ficou demonstrada a funcionalidade de um material didático que cumpriu efetivamente a função de um instrumento mediador, agilizando o trabalho. Entretanto, a

atuação da professora como mediadora também foi fundamental para desenvolvimento do trabalho. Por meio de perguntas e respostas, esta encaminhou o processo de formação do conceito de razões trigonométricas. Luz (2000) sugere que o professor deve planejar situações educativas que promovam a elaboração ativa do aluno por meio da apropriação, aplicação e reestruturação do conhecimento.

Não se deve esquecer que o professor deve funcionar enquanto interlocutor do processo de construção do conhecimento, e que se esse processo for elaborado conjuntamente, uma vez que há grande variedade de experiências e culturas e que todas elas devem ser consideradas (p. 25).

Dessa forma, por meio do diálogo com os alunos, é possível que o professor promova a construção do conceito pelo próprio aluno.

Na aula 4, o objetivo era o de que os alunos empregassem o conceito de trigonometria nos cálculos de algumas medidas do conjunto arquitetônico do Congresso, como, por exemplo, a altura do edifício denominado de H – prédio com alguns gabinetes que fica atrás do prédio do Senado e da Câmara. Os alunos levaram mais tempo que o previsto para terminar o cálculo.

Com os alunos no círculo, no início da aula, a professora perguntou o que era **seno** e um dos alunos não soube responder corretamente. A professora sinalizou o erro franzindo o rosto e reforçando a palavra **seno**; em seguida, revisou o conteúdo sobre as relações trigonométricas estudadas na aula anterior.

A professora refez a tabela trigonométrica de 30° , 45° e 60° e pediu que os alunos calculassem outros valores, usando a calculadora do computador. Bastava que eles teciassem o ângulo e a função.

A partir das medidas feitas no prédio do Congresso Nacional, a professora perguntou para o grupo como podiam encontrar as medidas reais do edifício utilizando trigonometria, porém os alunos não responderam prontamente.

Ao perceber que havia dúvidas quanto à aplicação do conceito de trigonometria, a professora elaborou uma situação fictícia que recaía na resolução de uma proporção e colocou-a na lousa. Alguns alunos não conseguiram resolver o cálculo, por isso foi necessário que a professora o fizesse.

O resultado obtido pelo cálculo não determinou a medida desejada, sendo necessária a realização de outro cálculo usando o Teorema de Pitágoras.

A professora sugeriu o uso do teorema usando a fala: “*Usamos o teor...*”. Esse é um tipo de estratégia é muito comum na rotina da sala de aula quando o professor enfrenta a necessidade de ter que tomar decisões sobre o que fazer a cada momento. Consideramos, entretanto, que ao usar esse tipo de estratégia a professora perde a oportunidade de criar uma ZPD, delimitando com perguntas mais questionadoras um espaço que permita uma interpretação conceitual e a **construção dialógica** de significado pelos alunos, ao invés de apenas serem “informados” sobre qual estratégia usar.

Usando o Teorema de Pitágoras, os alunos conseguiram determinar a outra medida, que era a medida desejada. A professora perguntou se não havia uma forma mais fácil de fazer o cálculo. Um dos alunos respondeu corretamente que bastava fazer o cálculo usando a tangente.

A primeira estratégia proposta pelos alunos não levou à resposta diretamente. Fizeram um cálculo inicial que precisou ser concluído com o uso do Teorema de Pitágoras. Esse cálculo poderia ser feito, mais fácil e rapidamente, apenas com o uso da tangente. Entretanto, a professora incentivou a conclusão

da proposta da aluna, mesmo não sendo a melhor. E depois, usando a outra estratégia, que é mais rápida, comparou-as.

A professora aqui tomou uma decisão importante, pois, consideramos necessário que o professor valorize o raciocínio do aluno e mesmo que não esteja totalmente certo, é válido que continue até o fim o raciocínio para que o aluno note o seu erro conceitual ou perceba outros tipos de estratégias, como mostrado nesse caso. As normas da National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), ao discutir sobre a importância do professor encorajar os alunos a explorar, fazer novas tentativas e mesmo a fazer erros e corrigi-los, ressalta que tal estratégia faz com que os alunos ganhem confiança na sua capacidade de resolver problemas complexos.

(...) este termo refere-se à capacidade individual para explorar, conjecturar e raciocinar logicamente, bem como para utilizar com eficácia uma variedade de métodos matemáticos na resolução de problemas. Na medida em que adquire estas capacidades, o aluno desenvolve o seu poder matemático. (NCTM, 1991. p. 7)

Com o primeiro cálculo finalizado, os alunos partiram para o cálculo das outras dimensões do prédio. Foram utilizados os quarenta minutos restantes da aula para isso.

Como planejado, nessa aula o uso do computador limitou-se ao uso da calculadora. Como para o cálculo bastaria o uso da calculadora e o computador já a tem isso tornou possível que o aluno não utilizasse mais um equipamento.

Os procedimentos de intervenção da professora variaram entre tradicionais e construtivos. Ora formulava perguntas, variava e refazia questões, procurava reformular idéias e fazia comparações significativas, ora fazia intervenções muito diretivas não dando chance para a co-construção do conhecimento.

Na aula 5, tinha-se como objetivo o cálculo das dimensões do prédio, utilizando as fotos por meio de proporção. O assunto proporcionalidade é estudado na 6ª série, portanto todos os alunos já o haviam estudado. Para o cálculo, foram utilizadas as fotos, sempre com um aluno ao lado do objeto fotografado. O raciocínio para o cálculo foi:

X – tamanho real do prédio – medida desconhecida;

Y – tamanho real do aluno – medida conhecida feita em classe;

Dx – tamanho do prédio na foto – medida feita com régua diretamente na foto;

Dy – tamanho do aluno na foto – medida feita com régua diretamente na foto.

Assim:

Medida na foto	Medida no real
Dy	Y
Dx	X

Então:

$$\frac{Dy}{Dx} = \frac{Y}{X}$$

Antes de iniciar esse cálculo, a professora propôs uma dinâmica para a divisão dos grupos, em que cada aluno sorteava um papelzinho em que tinha escrito a metade de uma propriedade matemática, como: “a ordem dos fatores...”. Esse aluno deveria, então, procurar um outro colega que possuísse a parte “...não altera o produto”.

Após a divisão dos grupos, a professora distribuiu as fotos do prédio entre os alunos, pediu que medissem com a régua as suas dimensões e as

anotassem. Usaram o *Word* para realizar esse procedimento. Nesse caso, o computador foi usado como um bloco de anotações.

Em seguida, a professora solicitou que os alunos calculassem as dimensões reais do prédio, usando a calculadora do computador. Foi necessário que a professora ajudasse os alunos no cálculo, mas como não conseguia atender a todos, o pesquisador começou a ajudar a auxiliar também.

A9F8, que era aluna da 8ª série, durante as oficinas mostrou-se muito participativa. Nesse dia, sempre que apresentava um dos cálculos que ia fazendo, a professora dizia que eles estavam errados. Ao repetir esse procedimento várias vezes, a aluna disse que não iria continuar, pois P sempre afirmava que não estavam corretos. Em 14h15min, A9F8 falou bem alto um dos resultados e a professora não lhe deu atenção, não dizendo se estava errado ou certo. Em 14h17min a professora duvidou de outra resposta dada pela aluna e A9F8. Incomodada com a atitude da professora, ela disse: *“Ué, foi o que deu”* (14h18min), sugerindo para que a professora ficasse calma. Em 14h20min, A9F8 e sua colega de dupla, A8F8, apresentaram mais um cálculo feito por elas, e a professora novamente duvidou da resposta. As alunas riram porque seus cálculos nunca eram aceitos de imediato. Pareceu-nos que a professora não havia feito os cálculos antes de começar a aula, por isso sempre que alguns dos alunos terminavam um cálculo ela ficava esperando pelo término de outra dupla para poder comparar e dizer se estava correta ou não a resposta. Dessa forma, a aluna A9F8, que é muito mais rápida, ficou irritada porque a professora nunca abalizava a resposta “correta” nos seus cálculos.

Ao terminar os cálculos, a professora solicitou aos alunos que abrissem o *Logo* e começassem a desenhar o Congresso Nacional e a escala que deveria ser usada era de 20 passos para cada 1,5 m do real.

As alunas A4F7 e A6F7, que já tinham tido contato com o *Logo* na 4ª série, ficaram animadas com o trabalho. Lembravam de frases que a antiga professora usava para descrever a tartaruga movimentando: "*Tartaruginha vai para frente; tartaruginha vai para trás*". Foram as primeiras alunas a terminar a atividade.

Ao encerrar a aula, a professora propôs que os alunos fizessem os relatórios. Alguns alunos reclamaram do final da aula. Nos relatórios dessa aula, podemos destacar algumas falas:

A1M7 e A2M7: "*Na nossa opinião, hoje a aula foi um pouco cansativa, pela quantidade excessiva de contas e cálculos que tivemos que fazer. Achamos legal o Logo, embora um pouco complicado, mas não sentimos dificuldade em trabalhar nele.*"

A5F7 e A9F8: "*Hoje, como sempre, a aula foi bastante produtiva. Aprendemos a mexer no Logo e descobrimos vários números. (...) Tivemos dificuldades para trabalhar no Logo, mas foi até muito interessante. Fizemos esboços do Congresso no Logo, usando métodos de proporção*"

A dificuldade apresentada na fala de A5F7 e A9F8 pode ser considerada normal, uma vez que o *Logo* apresenta uma linguagem própria e que no início é comum que os alunos encontrem dificuldade para operá-lo, principalmente, em relação à sintaxe do programa. Se o aluno digitar uma letra do comando errado, o programa não executa com seguidos travamentos.

Pareceu-nos que os alunos estavam bastante motivados com o trabalho, mesmo sentindo-se cansados. Mesmo que o *Logo*, nas duas falas acima, seja definido como "complicado", percebeu-se, em seguida, uma disposição positiva dos alunos para lidar com ele. Achar difícil não quer dizer que estejam desmotivados. Esse tipo de atitude dos alunos reforça a opinião de Papert (1994) de que o *Logo* é um ambiente onde a lógica matemática, que em alguns casos pode ser enfadonha, é vista de maneira mais prazerosa e aplicada pelos alunos.

O computador foi usado como bloco de anotações das medidas calculadas e como calculadora durante a primeira parte da aula; o *Logo* foi utilizado no final para a construção do primeiro desenho, seguindo uma escala, do Congresso Nacional.

Na aula 6, a professora teve como objetivo mostrar o papel da perspectiva no desenho, como é feita, e também como é feita uma programação no *Logo*.

O início da aula, A5F7 chegou e foi logo direto para o computador enquanto a professora chamava para o círculo no centro da sala. A9F8 sentou no círculo e ficou esperando, alheia à movimentação da sala. A professora saiu da sala e chamou dois alunos (A1M7 e A5F7) que estavam na biblioteca que ficava ao lado do laboratório de informática. Quando a professora começou a aula, chegaram mais alguns alunos: A3M7, A4F7, A6F7, A8M8 e A10F8.

Com os primeiros quatro alunos em sala (A5F7, A1M7, A7F7 e A9F8), a professora deu início à uma atividade solicitando aos alunos que encontrassem nas fotos algumas figuras geométricas. Eles apontaram para os retângulos, esferas, retas paralelas, ângulos retos, mas fizeram algumas confusões ao

tentarem distinguir figuras geométricas planas e espaciais. Por exemplo, um dos alunos confundiu paralelepípedo de base quadrada com um quadrado.

Em seguida, foi preparado um estudo dirigido explorando o que era uma figura em perspectiva. Esse estudo dirigido foi criado no *power-point*.

No estudo dirigido foram definidos termos, tais como, ponto de fuga e linha do horizonte, por meio de figuras e fotos. Depois de definir esses termos, o estudo mostrava como construir a perspectiva de uma figura. Ao final, solicitava que os alunos desenhasssem um retângulo qualquer, no *Cabri-Géomètre*, e fizessem uma construção em perspectiva.

No *Cabri-Géomètre*, os alunos encontraram algumas dificuldades e foi necessário que a professora auxiliasse os grupos. Ela usou como estratégia apontar na tela do computador a figura, explicar no quadro um conceito, repetir algum conceito esquecido para toda a turma.

Destacamos duas intervenções feitas por ela:

A4F7 e A6F7 não pareciam muito animadas com o trabalho. A4F7 demonstrou isso ficando com a cabeça deitada na mesa por alguns momentos. A professora aproximou-se (15h22min) da dupla e disse que o desenho estava errado. As alunas sorriram e ficaram mais desanimadas ainda. A professora disse: "*Hoje vocês estão com uma preguiça, hem?*" Assim, a professora pegou o *mouse* e começou a executar a atividade para as alunas. Fez a correção sem maiores explicações. Voltou a ajudar os outros grupos e voltou à dupla A4F7 e A6F7 cinco minutos depois (15h28min). A professora começou a explicar como era feita a construção a A1M7 e pediu que A4F7 e A6F7, que estava ao lado, prestassem atenção, pois elas deveriam seguir o mesmo procedimento. A professora passou algumas vezes por onde estava a dupla e deu informações

apressadas, mas as alunas não conseguiram fazer. Quando A1M7 terminou o seu trabalho, A4F7 e A6F7 observaram o que ele fez e tentaram repetir o que foi feito. Recomeçaram o trabalho (15h36min) e, depois de aproximadamente cinco minutos, terminaram a tarefa sorrindo e dizendo: “heeeeeeeee!”.

Nessa intervenção, a atitude da professora mostra-nos que, para a utilização do computador, é necessário que existam alterações nos procedimentos tradicionais do professor. Em aulas tradicionais e sem computador é comum os alunos solicitarem que o professor faça um exemplo de um exercício proposto ou “faça o primeiro” exemplo. Ou algumas vezes o professor, ao querer mostrar um erro para o aluno, não o aponta, pedindo apenas para que apague o que fez ou comece tudo novamente sem compreender o motivo do erro.

Com o uso do computador, o professor não deve transferir o procedimento tradicional para a aula. Deve-se usar a oportunidade para levantar novas questões, pois a agilidade e a possibilidade de mostrar exemplos dinâmicos no computador possibilitam a reestruturação das estratégias usadas. Em outras situações em que ele não era usado, a professora se portou levantando novas perguntas e procurando não dar respostas prontas. Observamos que, quando passou a utilizá-lo, houve um retrocesso na sua dinâmica.

Essa situação é semelhante à discutida por Penteado (1999), qual seja, a maior participação dos alunos não depende exclusivamente da tecnologia informática, e “há quem afirme que, dependendo da tendência do professor, ela pode intensificar e reforçar, inclusive, práticas que coloquem os alunos em um papel passivo e centrados na memorização de fatos ou regras” (p. 306). Dessa forma, o computador por si só não garante mudanças no ritmo de ações do

professor e algumas vezes ele pode ser usado até para reforçar algumas ações de estilo tradicional, nas quais é reforçado o papel de passividade do aluno. Para imprimir um novo ritmo, é necessário vontade pessoal do professor.

Outra intervenção que destacamos foi a realizada pela professora em relação ao aluno A1M7. Ele fez a primeira parte do trabalho sozinho: a construção do retângulo, a linha do horizonte e o ponto de fuga.

A1M7 chamou a professora (15h21min) para ver se sua elaboração estava correta. A professora aproveitou, entretanto, a sua dúvida e foi à lousa para dar uma explicação coletiva sobre a seqüência do trabalho. Ao terminar, dirigiu-se ao computador de A1M7 (15h22min) para atendê-lo, afirmando estar perfeito o que ele havia feito. Em seguida, começou a ajudá-lo a dar prosseguimento ao trabalho, dizendo quais comandos do *Cabri-Géomètre* deveriam ser usados.

No *Cabri-Géomètre*, os comandos são denominados de “retas paralelas”, “retas perpendiculares”, etc. Assim, é muito importante que o aluno tenha esses conceitos muito claros. Por isso, A1M7 não conseguiu acompanhar o que a professora pedia, sinalizando dificuldade: (15h23min) “*Espera aí. Não entendi nada!*”

A professora tentou ajudar o aluno, fazendo perguntas, mas ele não conseguia acompanhar o raciocínio dela, o que mostra falta de clareza dele a respeito dos conceitos necessários para a construção. A1M7 sinalizou que não estava entendendo o que a professora lhe pedia, dizendo: “*Professora!*” (15h24min). E os dois sorriram.

A professora apontou para a tela do computador e disse: *"Meu Deus...rapaz, você não sabe o que são retas concorrentes, não?"*, mostrando uma certa irritação alterando o tom da sua voz em relação à dificuldade do aluno.

A professora continuou ajudando os outros grupos e, em 15h27min, A1M7 a chamou para rever o seu trabalho, pois seu desenho estava confuso. Ao se aproximar, a professora disse-lhe que o desenho estava estranho e pediu-lhe que parasse com ele e voltou a ajudar outros grupos. A1M7 ficou olhando para os lados, procurando alguém para ajudá-lo.

A professora voltou ao computador onde estava A1M7 e disse: *"Pare aí! Eu consegui ver uma maneira de ajudá-lo."* Então pediu para que ele prestasse atenção na explicação que iria fazer à A4F7 e A6F7. Quando a professora terminou de fazer a explicação para as alunas, A1M7 disse *"Que fácil, então"*.

Mesmo afirmando que era "fácil", A1M7 não conseguiu terminar o trabalho. O pesquisador começou a ajudá-lo (15h31min) dando instruções e fazendo perguntas. Assim, A1M7 conseguiu terminar o seu trabalho (15h37min).

Podemos observar que o trabalho dos alunos no computador torna-os mais ativos, questionadores e mais falantes. Portanto, faz-se necessário que o professor dê atenção a todos. Parece que isso deixou a professora muito ansiosa, o que lhe impediu de dar atenção convenientemente a todos os grupos. Por isso, é conveniente que o professor ao utilizar o computador ou mídias interativas esteja pronto para uma nova dinâmica na sala de aula, não ficando ansioso com ela.

O movimento, a velocidade, o ritmo acelerado com que a informática imprime novos arranjos na vida fora da escola caminham para a escola, ajustando e transformando esse cenário e exigindo uma revisão dos sistemas de hierarquias e prioridades tradicionalmente estabelecidos na profissão docente. (Penteado, 1999. p. 310)

O uso do *Cabri-Géomètre* para a construção em perspectiva possibilitou que os alunos vissem, dinamicamente, as relações e propriedades presentes no conceito de perspectiva. Quando moviam o ponto de fuga, a perspectiva era vista de diferentes formas sem que fosse necessário uma nova construção geométrica. Outro diferencial do trabalho feito no *Cabri* era que o aluno, constantemente, tinha contato com **signos** geométricos, como retas paralelas, transversais, concorrentes, pontos e outros, o que tornava necessário que o aluno avaliasse e ampliasse seus conceitos. Para fazer um desenho usando o *Cabri*, o aluno precisa usar os signos, ou seja, para executar uma construção, se precisar de retas paralelas, é necessário ir no menu e buscar as tais retas. No desenho no papel, o aluno pode executar uma construção usando uma reta paralela sem nomeá-la ou estar ciente do seu uso.

O uso do *Logo* no final da aula permitiu que os alunos tivessem o primeiro contato com programação.

Sobre a aula, os alunos escreveram:

A8M7 e A3M7: *"A aula hoje como sempre foi bastante produtiva."*

A3M7: *"Nessa aula, fizemos um trabalho muito interessante, usando perspectiva no Cabri. Nesse trabalho, usamos o ponto de fuga, linha do horizonte, e com isso fizemos uma figura de três dimensões. Depois, usamos o Logo, e nos preparamos para iniciar a construção do Congresso por computador."*

Percebemos que os alunos continuavam muito estimulados com o trabalho.

O objetivo da sétima aula era fazer a programação do prédio do Congresso Nacional no *Logo*, usando o conceito das razões trigonométricas. A

professora dividiu os alunos em grupos, ficando cada grupo com uma tarefa: desenho da parte inferior do prédio, do prédio em forma de "H" e das cúpulas. A idéia era a de que cada grupo fizesse uma parte do desenho com a sua perspectiva e depois fosse feita apenas uma união dessas construções, por isso era importante fazer o desenho a partir das mesmas coordenadas.

No início, em círculo, os grupos foram divididos conforme escolha dos próprios alunos. A professora apenas solicitou que os das oitavas séries ficassem responsáveis pelo desenho das cúpulas.

A professora salientou ainda que os componentes de cada dupla tinham funções distintas: um relator, que ficaria responsável em tirar dúvidas e informá-las ao professor; um avaliador, que ficaria responsável pelo salvamento e testagem da programação.

Com as divisões feitas, a instrutora, S, passou a liderar o trabalho e começou a discutir com os alunos os procedimentos necessários para a sua confecção. A professora assumiu um papel secundário durante essa aula. Como essa aula era mais técnica, ela não participou muito e deixou que S dirigisse a aula.

A instrutora procurou manter um diálogo com os alunos e, em determinado momento (13h58min), propôs que os alunos pensassem junto com ela sobre a próxima etapa da construção. Para explicar que precisavam programar toda e qualquer ação que desejassem desenvolver com o computador, freqüentemente S chamava a tartaruga do Logo de tartaruga burra. Sobre isso, A2M7, no relatório final dessa aula, escreveu: *"hoje aprendemos a lidar com a tartaruga burra."*

Os alunos A8M8 e A3M7, durante a atividade, empurravam o braço um do outro enquanto digitavam, empurravam a mão do teclado, puxavam a mão do *mouse* e chamavam um ao outro de "burro" quando erravam. O que motivou esse comportamento, talvez tenha sido o fato de que os dois gostavam e tinham bastante conhecimento sobre o uso do computador, não aceitavam o erro um do outro e os dois queriam estar no comando (digitando e testando) do trabalho.

Sobre a aula com o uso do *Logo*, A5F7 e A6F7 escreveram:

"Hoje a aula foi demais. Aprendemos muitas coisas novas, mas também tivemos bastantes dificuldades no Logo e dificuldades na aprendizagem de como mexer no Logo."

Pôde-se perceber pela fala de A5F7 e A6F7 que a dificuldade não desestimulava a continuação do trabalho, sendo até um fator de motivação para a continuação dele.

Na aula 8 iniciou-se o período de provas dos alunos e o horário da Oficina foi mudado por solicitação destes, para a manhã, às 10h, depois das provas. Como os alunos estavam dispensados após o término da prova, o que acontecia por volta das 8h00, os alunos A2M7, A3M7, A4F7, A5F7, A6F7, A7F7, A9F8 e A10F8 não esperaram pela aula da Oficina, tendo em vista que seus pais vinham buscar seus outros irmãos ou estava preocupados em ir estudar para a prova do dia seguinte. Por isso, compareceram nesse dia apenas os alunos A1M7 e A8M8.

Nessa aula, os alunos A1M7 e A8M8 construíram as primeiras partes da programação do prédio do Congresso Nacional no *Logo*. Fizeram as caixas de texto, onde o usuário do computador deveria registrar os dados sobre a sua

posição em frente ao Congresso e, a partir disso, o programa faria o desenho em perspectiva.

A1M7 e A8M8 começaram o trabalho de criação da caixa de texto e do desenho no *Logo*. O *Logo* permite uma formulação de problema aberto, ou seja, não se pode prever com muita segurança o encaminhamento da aula. As perguntas e dificuldades apareceram a partir da demanda dos alunos. A instrutora procurou dirigir o trabalho basicamente por meio de perguntas.

Quando esse salunos testaram uma das programações do *Logo* de forma incorreta, S propôs que pensassem e discutissem juntos sobre o que estaria acontecendo de errado (10h57min). Em seguida, pediu-lhes que fizessem a próxima etapa sozinhos (10h59min). Entretanto, eles não conseguiram fazer a tarefa, o que levou a instrutora a pedir-lhes novamente que procurassem o que havia de errado nela (11h03min). Esse tipo de procedimento leva o aluno a uma atitude de reflexão sobre o seu erro.

Em alguns momentos, porém, quando S percebia que a dúvida dos alunos era de caráter técnico, ou seja, não sabiam o nome de determinada função do programa, ela o dizia diretamente (11h17min). Sem dúvida, ao usar o computador é importante diferenciar uma pergunta que se refere a uma questão técnica, como no caso acima, de uma questão de ordem funcional. Quanto às questões técnicas, o professor pode dar respostas diretas porque normalmente na utilização de linguagem própria na área de informática (como alguns comandos do *Logo*, e outros programas como: Delphi, SQL, Basic, etc), não existe, *a priori*, construção conceitual na utilização dos seus signos, sinais ou termos.

Como nas aulas 9 e 10 o objetivo era concluir a programação do prédio no *Logo* e optamos por relatá-las em conjuntos.

Os alunos que faltaram à aula 8 compareceram à aula 9. Nesse dia, eles foram para os seus grupos e passaram a fazer a programação que A1M7 e A8M8 fizeram na aula anterior.

Como A1M7 e A8M8 estavam adiantados em relação aos outros alunos, o pesquisador trabalhou com eles e S e a professora trabalharam com os outros grupos.

Na última aula, o pesquisador ajudou os alunos A5F7 e A3M7 na confecção do seu desenho. Usou perguntas e respostas para ajudá-los.

Nessas duas últimas aulas, o pesquisador e a instrutora tiveram um papel ativo, porque com a divisão dos grupos com atividades diferentes, P não conseguiu ajudar a todos, simultaneamente, sendo necessário a ajuda dos outros mediadores. Também a professora, mesmo conhecendo o *Logo*, ainda mostrava um pouco de dificuldade para comandar o trabalho, pedindo constantemente o auxílio da instrutora e do pesquisador. À medida que os alunos foram terminando seu trabalho, eles próprios aplaudiam o resultado (8h19min) e começavam a se movimentar dentro da sala, abraçando-se, dando "tchau" e mandando beijos para a filmadora (8h50min, 8h58min, 9h00min, 9h05min).

A8M8 escreveu no relatório dessa aula:

"Hoje foi um dia muito produtivo. (...) Ficamos felizes por colaborar com esse trabalho tão bacana."

Através dessa descrição e dos relatórios dos alunos, podemos observar que eles quase que o tempo todo se comportaram positivamente em relação ao trabalho. Fizeram muitas perguntas e mostraram-se muito entusiasmados com as aulas, o que poderia não ter acontecido considerando que

eles precisavam vir fora do horário normal de aula e que sua participação não lhes garantia nenhum aumento de nota nas aulas regulares.

Pensamos que esse resultado deveu-se ao uso freqüente do computador, pois a grande maioria dos estudantes gostava de usa-lo e porque o *Logo* permitia um “trabalho intelectual” estimulante. No questionário preenchido no final da oficina (anexo X) observamos em todas as respostas dos alunos que eles gostaram do trabalho por causa do uso do computador. Pudemos observar elogios, inclusive ao uso do *Logo*, dos seguintes participantes: A3M7, A2M7, A5M7, A6F7, A7F7, A8M8 e A9F8.

Na interação aluno e computador, os alunos buscavam soluções para os seus problemas de forma mais interessada. Eles movimentavam-se mais, perguntavam mais e falavam mais. Era comum vê-los “correndo atrás” da solução do seu problema.

O uso *Cabri-Géomètre* facilitou e acelerou o trabalho na tentativa de formar o conceito das razões trigonométricas, pois os desenhos foram feitos mais rapidamente e era possível ter a sua mobilidade na tela. No caso da construção do desenho em perspectiva, o *cabri* permitiu uma visão dinâmica da construção. Por meio da agilidade e da visão de situações dinâmicas, o computador acelerou o processo, porém é importante lembrar que é preciso que o professor esteja preparado para uma nova dinâmica de aula, com os alunos se movimentando e falando muito.

Pela sumarização, pudemos observar que o professor que deseja usar o computador como meio didático privilegiado para a formação de conceitos deve procurar manter um diálogo “intelectual” com o aluno. Porém, por causa da agilidade que o computador imprime no decorrer da aula e da linguagem técnica

da máquina, é possível que o professor perca de vista essa posição de diálogo e acabe imprimindo um ritmo muito acelerado à sua aula, sendo superficial na discussão dos conceitos. É verdade que em alguns momentos é necessário dar informações pontuais e rápidas, mas seu papel mais importante é o de estar **dialogando** com o aluno e **desenvolvendo** habilidades.

Quanto a metodologia de trabalho percebemos por meio das respostas dos questionários (anexo X), que os alunos gostaram do trabalho com a utilização do computador. A grande maioria não gostou dos cálculos que teve que fazer nas aulas 3, 4 e 5, achando-os cansativos e longos. A3M7 fez uma observação importante quando disse que sentiu dificuldade no início, porém com ajuda dos professores conseguiu achar o desenrolar das oficinas muito *"prazerosas"*. A10F8 concluiu dizendo *"Tudo que eu fiz, os encontros à tarde, não foi por obrigação, era bom vir aqui no colégio sempre, pois cada dia, a gente conhecia algo diferente"*. Dessa forma, pudemos observar que a oficina, quanto à metodologia, conseguiu fazer com que os alunos gostassem das aulas e percebessem os conteúdos de uma forma mais estimulante. Quanto à interação dos alunos com a professora, instrutores e pesquisador, A3M7, A2M7 e A8M8 disseram que os mediadores estavam muito interessados e que os alunos conseguiram sucesso no trabalho graças ao apoio deles.

2. Microanálise dos episódios

A análise dos episódios a seguir teve como objetivo observar a microgênese dos processos de mudanças na aquisição de competências na construção de um sistema simbólico pelo aluno e de verificar os processos de canalização por meio dos quais tais competências são co-construídas.

Para realizar essa análise utilizaremos principalmente os conceitos de zonas (ZPA, ZML e ZPD) já apresentados na introdução, no item 2 do capítulo I, sobre a investigação sociocultural construtivista, através dos quais procura-se compreender como os espaços educativos são co-construídos nesse caso específico e o que se pode aprender com sua análise sobre situações educativas de uma forma mais geral. Os processos de “negociação de redefinição de limites que ocorrem no interior desses espaços em função da natureza divergente ou convergente das orientações de objetivo” (Branco & Valsiner, 1997) dos participantes da interação que vão se configurando a cada momento nos episódios aqui apresentados são analisados e discutidos ao longo de cada episódio conforme a especificidade dos mesmos.

Com o objetivo de analisar a formação de conceitos e os procedimentos utilizados pela professora utilizaremos a análise microgenética de três episódios.

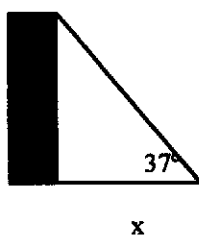
Nos três episódios selecionados, analisamos a formação de conceitos, observando os processos de canalização cultural e as fases e estágios da formação de conceito propostos por Vygotsky (1994).

2.1 Episódio 1:

O episódio aconteceu durante a 4ª aula. Selecionamos esse episódio porque nele está presente o uso do computador e tem-se como objetivo o desenvolvimento do **conceito de razões trigonométricas**. Nesse episódio há a participação da professora, da instrutora e da aluna A4F7.

Após a demonstração das relações trigonométricas na aula 3, com a demonstração das razões trigonométricas por variação de triângulos (Plano de curso – aula 3), a professora propôs a aplicação desse conceito para o cálculo das medidas desconhecidas.

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
00:00	<i>1- Qual à medida que nos interessa para fazer o trabalho? O que vamos fazer? Queremos saber a medida do prédio....</i>	
00:06	Professora [P] desenha um triângulo retângulo, desenhando um prédio no cateto oposto.	



00:10 *2- Que tipo de triângulo é este? (termina de desenhar o triângulo e colocando as mãos para trás espera a resposta dos alunos)*

P usa pergunta didática com o objetivo de promover a participação dos alunos,

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

espera cinco segundos. Entretanto, ela mesma responde à pergunta que acabou de fazer. Parece que a pergunta não tem como fim a resposta dos alunos mais sim estar convergindo os objetivos dos alunos com o de P (ZPA).

Tempo Fala da professora Fala dos alunos

00:12

3-A8M8 e A7F7: *Triângulo retângulo (falam juntos)*

00:13 4- *Isto! Retângulo!* (confirma enfaticamente repetindo a resposta). *Supondo que este ângulo seja de 37°. Chutei este valor, aí! (explica) Suponha que então...Como então faria para calcular. Eu gostaria que os alunos da 7ª série pensassem um pouquinho* (termina sua fala de forma bem carinhosa, pedindo para os alunos um pouco mais de esforço)

P apresentou uma pergunta a fim de promover a participação dos alunos (ZPA), mas limitou a participação dos alunos da 8ª série (ZML), insistindo na necessidade dos alunos da 7ª série pensarem, evitando, por enquanto, a ajuda dos alunos da 8ª série, que estão mais adiantados e já devem saber a resposta mais ou menos de pronto.

00:22

5- A4F7 sugere *Seno*

O seno não é a resposta correta, pois seno é a relação entre o cateto oposto com a hipotenusa. Nesse problema, foi dado o cateto adjacente e deseja-se o cateto oposto que a relação da tangente.

00:23 6- *O seno, o cosseno e a tangente.* (Explica P) *Nós temos a calculadora científica, a tabela trigonométrica...Como a gente calcula? Primeiro vamos calcular a reta x , depois a gente se preocupa com a altura. Vamos pensar um pouquinho* (convida amistosamente).

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

A4F7 respondeu errada a pergunta [Turno 5] seno. P gesticulando com as mãos, repete as relações trigonométricas com maior entonação para dirigir o aluno para a resposta correta (ZML). P fez uma pergunta [*Como a gente calcula?*] (ZPA), mas dá a resposta [*Primeiro, vamos calcular...*](ZML).

00:36 A2M7 *como faz? Que figura é esta?* (Aponta para a figura no quadro –figura acima)

00:39

7- A2M7: *Um triângulo retângulo*

00:42 8- *Triângulo Retângulo! (repete confirmando) E que medidas você conhece dele?*

00:48

9- A2M7: *Um dos ângulos.*

00:50 10- *Um dos ângulos? Mas eu quero saber a medida dos lados. Qual a medida dos lados que a gente conhece?*

00:53

11- A7F7: *Só o de baixo?* (aponta para a lousa mostrando o lado de baixo do triângulo)

00:54 12- *O que é o de baixo?* (Aponta para o lado de baixo do triângulo) *É o quê?*

00:56

13- A7F7: *Cateto adjacente?*

00:57 14- *Adjacente a quê?*

00:58

15- A7F7: *Ao ângulo de 37°.*

01:00 16- *E o que é o x?*

01:02

17- A2M7: *É o cateto oposto.*

01:04 Professora nota que A4F7 estava tentando falar:

Parece que A4F7 está tentando falar. (Aponta para A4F7 que está no fundo da sala)

01:08

18- A4F7: *A gente pode usar o 37° e faz tipo... assim ... um cálculo...*

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

01:13 P concorda fazendo *hum, hum, hum*.

A confirmação da professora, à medida que a aluna responde, tem como objetivo orientar o prosseguimento do raciocínio (ZPA).

01:15

19- A4F7: ... e botar o outro.

01:19 20- *Você diz um ângulo de 37°?*

01:21

21- A4F7: *Essa distância a gente sabe.*

01:24 22- *Sim. E conhece a outra. Aliás, vamos colocar um valor aqui... tipo 50 m.*

P coloca na parte de baixo de triângulo o valor de 50 m – cateto adjacente ao ângulo de 37°.

01:29

23- A4F7: *então a gente calcula este assim.*

Mostra com a mão a hipotenusa.

01:32 24- P, sabendo que existe uma metodologia diferente, pergunta:

Mas e daí, como você faz?

A4F7 propôs que o cálculo fosse feito usando primeiro a hipotenusa para ,então, calcular o cateto oposto ao ângulo de 37° fictício. Quando a aluna sugeriu que se calculasse primeiro a hipotenusa, a professora tentou fazer com que ela visse que aquela não era a melhor maneira, perguntando como deveria fazer (ZML/ZPA). Mesmo assim, diante da pergunta, a aluna mostrou-se segura no direcionamento da solução e com o objetivo claro.

01:36

25- A4F7: *A gente usa o inverso do que foi feito.*

Tipo assim calcula o lado...

Na aula nº 3 (ver plano de curso – anexo I) os alunos construíram vários triângulos e pela variação de exemplos dos lados procurou-se mostrar as relações trigonométricas: seno, cosseno e tangente. Nesse momento, P tem como objetivo que a aluna aplique as relações trigonométricas, usando o raciocínio inverso, ou seja, utilizando-se das relações, calcule-se o valor dos lados.

01:39 26- *Perfeito, usando o inverso...Mas como...*

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
01:42		27- A4F7: <i>Usando o inverso do que a gente fez...</i>
01:44	28- <i>Então, o que você conhece é, -qual cateto?</i>	
01:46		29- A4F7: <i>o cateto adjacente.</i>
01:47	30- <i>E o que você quer?</i>	
01:49		31- A4F7: <i>a hipotenusa?</i>
01:51	32-Confirma: <i>Hipotenusa.</i>	
Na verdade, o que se deseja calcular é o cateto oposto e não a hipotenusa. Ao fazer o cálculo da hipotenusa, primeiro, a aluna vai ter que utilizar o teorema de Pitágoras.		
01:51	33- <i>Então vamos usar o quê?</i>	
01:52		34- A7F7: <i>Use ... o cosseno...</i>
01:54	35- <i>Por que o cosseno?</i>	
01:54		36- A4F7: <i>Ué... (O aluno endireita na cadeira e logo depois se curva para frente, enquanto fala) Por que... por que...bem, perai...a gente tem o cateto...adjacente, né!?</i>
01:57	37- <i>Ok! Certo...</i>	
01:58		38- A4F7: <i>Então! ... (Respira fundo. Pensando.)</i> 39- A9F8: <i>E a gente quer calcular a hipotenusa!</i> 40- A4F7: <i>É, é isso mesmo. Queremos calcular a hipotenusa..</i>
02:07	41- <i>E o cosseno é a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa.</i>	

A pergunta sobre o motivo do uso do cosseno (turno 37) fez com que a aluna reestruturasse o seu pensamento e o justificasse. Como pode ser visto, apesar de a resposta estar certa, não está claro o motivo do uso. A resposta dela parece mostrar que ainda não houve a formulação do conceito propriamente dito, revelando-se como um pseudoconceito. A ajuda de A9F8 foi válida, parecendo que o conceito das razões trigonométricas está dentro da ZPD. E ao repetir a resposta da colega,

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

norteia a sua lógica. Quando o colega ajuda, há uma fusão entre a lógica de A9F8 com A4F7. A pergunta de P sobre o motivo do uso do cosseno foi muito válida, mas teria sido conveniente se no turno 41 pedisse, ainda, que os alunos respondessem o que significa o cosseno, em vez de ela mesma dizer. Isso levaria os alunos a relacionarem, mais uma vez, o seu raciocínio com o significado do cosseno.

02:10 42- *Então, vamos...façam...*

P usa o [faça] para que os alunos possam fazer (ZPA),

02:13

43- A4F7: *Ai, professora, num sei não!*

44- A8M8: *Cosseno de 37 é igual a cinquenta*

02:14

sobre o x.

02:16 45- *Você disse que devemos usar o cosseno, mas o cosseno de qual ângulo?*

02:18

46- A4F7: *Ué, 37.*

02:19 47- *Então...cosseno de trinta e sete é (escreve na lousa: $\cos 37^\circ =$)*

02:22

48- A8M8 (fala bem alto) *..cinquenta sobre x.*

02:24 49- *Por que cinquenta sobre x, A8M8? (Cruza os braços, parecendo estar impaciente com as repostas de A8M8, que já sabe o conteúdo)*

02:26

50- A8M8: *Por que cinquenta é o lado adjacente e x é a hipotenusa.*

02:28 51- *Entendeu, A4F7?*

02:28

A4F7 balança a cabeça afirmativamente e franze a testa.

A8M8 assumiu o comando da resposta. Mesmo que a professora sempre tentasse que os alunos da 8ª série não participassem (ZML), no turno 49, pareceu-nos reestruturada sua intenção. Esse tipo de atitude mostra que os limites podem ser

Fala da professora

Fala dos alunos

renegociados. Vemos um exemplo de uma co-construção de significados e comportamentos, em que os limites são dinâmicos e permanentemente negociados. O aluno é formado e formador das regras de comportamento.

A4F7 não conseguiu fazer sozinha o cálculo, mas conseguiu entender o que A8M8 explicou. Isso demonstra que o conceito utilizado parece estar dentro da ZPD.

02:29
P escreve no quadro: $\cos 37^\circ = \frac{50}{x}$

02:33

52- A4F7: *Mas como eu acho esse 37°?*

Mesmo que a aluna tenha feito alguns cálculos de ângulos nas aulas anteriores, isso mostra que ela ainda não tem clareza sobre como encontra o cosseno de 37° na calculadora, ou seja, que é uma **constante**. O valor do cosseno de 37° não muda, em qualquer triângulo, por isso é necessário usar a calculadora ou uma tabela trigonométrica impressa.

02:34 53- S aproxima-se da aluna: *Use a calculadora.* (aponta para o computador)

Ao apontar para a calculadora, S promove a ação de A4F7 (ZPA)

02:36

54- A4F7: *Mas, como?*02:36 55- S: *Você não quer o valor do cosseno?*

02:28

A4F7 balança a cabeça afirmativamente.

02:28 56- S: *Então, coloque o 37° e clique no cosseno.*

02:34

57- A4F7 digita 37 e clica com o *mouse* o cos. Quando encontra o valor, diz: *É isso?*02:36 58- S: *Você não quer o cosseno de 37°?*

02:38

A4F7 balança a cabeça afirmativamente.

02:38 59- S: *Você não digitou o ângulo e apertou no cosseno?*

02:41

A4F7 balança a cabeça afirmativamente.

Tempo: Fala da professora

Fala dos alunos

02:41 60- S: (sorrindo) *Então... o que você acha que encontrou?*

02:47

61- A4F7 sorri. *Claro, né!? O cosseno de 37°.*
Professora, encontrei o cosseno!

Mesmo que A4F7 tenha entendido que cálculo fazer, a dúvida sobre o como fazer tornou-se um obstáculo à sua ação. Ao pedir ajuda para S, turno 54, ela preencheu o hiato que sua atividade apresentou. Quando S e A4F7 começaram a “discutir” sobre como é possível resolver o problema, houve uma fusão entre a lógica do que ela estava fazendo, com a lógica necessária para resolver o problema. Vygotsky (1989), quando trata desse assunto, afirma: “O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e social”. (p. 40) Portanto, essa interação aluna-instrutora pode exemplificar a gênese da lógica, conforme Vygotsky defende, pois há uma fusão entre a lógica individual com a “lógica” social.

02:53 62- *Quanto você encontrou?*

02:56

63- A4F7: *Um monte de número....0,798. Você quer que fale tudo?*

03:03 64- *Não...não, tá bom...! Essa é a resposta do x?*

03:08

65- A4F7: *Não sei...sei que é o cosseno de 37°.*

03:11 65- *Essa não é a resposta ainda, é apenas o cálculo do cosseno.*

A incerteza da aluna mostrou que não tinha, ainda, clareza sobre o conceito do cosseno.

03:15 66- *Então vamos ver. Você encontrou 0,78, né?*

Então, monte a proporção. 0,78 é igual a cinquenta

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

dividido por x.

Escreve na lousa:

$$0,78 = \frac{50}{x}$$

E como faz?

03:25

03:26

67- A4F7: *Agora é só multiplicar cruzado.*

O termo usado "multiplicar cruzado" é uma denominação comum entre os alunos para significar a propriedade fundamental da proporção. É uma denominação que não tem significado conceitual, apenas operacional.

03:28 68- *Então...*

03:29

69- *0,78 vezes x é igual a 50.*

03:33 70- *E como você faz...*

03:35

71- *Só dividir cinquenta com 0,78. Faz o cálculo na calculadora. Dá 64,10.*

03:41 72- *Muito bem! Ok... mas conseguimos calcular a altura do prédio?*

03:46

73- A7F7: *Não!!!*

03:47 74- *E daí? (Professora sorri, esperando que os alunos percebam o que precisam fazer)*

03:49 75- *A gente conseguiu um cateto e a hipotenusa.*

Falta o outro cateto. Como calculamos, gente?

03:54

76- A7F7: *O seno?*

03:55 77- *Seno...Se eu tenho um cateto... e a hipotenusa..podemos usar o Teo...*

04:01

78- Alunos: *...rema de Pitágoras*

04:03

Alunos fazem o cálculo. E dão a resposta.

04:15 79- *Agora vamos pensar mais um pouquinho. Será*

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
-------	--------------------	-----------------

que não tem uma forma mais rápida...mais fácil...

04:22 *Tinhamos o cateto adjacente e queríamos o cateto*

oposto...

04:26

80- A9F8: *É mais fácil a gente usar a tangente.*

04:30

Alunos chegam à conclusão de que podem usar a tangente. Fazem o cálculo.

2.2 Episódio 2

Esse episódio foi selecionado da quinta aula. Depois dos alunos terem calculado as medidas do prédio do Congresso Nacional, usando fotos e proporcionalidade, foram construir no Logo a parte inferior do prédio que seria representado por um retângulo.

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
00:00	1- P está caminhando na sala, observando o que os grupos estão fazendo. <i>Atenção: Cada 20 passos da tartaruga representa 1,5 m.</i>	
	A observação da professora tem como objetivo fazer com que os alunos façam o desenho do prédio usando a proporção citada. Os alunos devem desenhar um retângulo que represente a parte de baixo do prédio do Congresso Nacional, seguindo as medidas: 56 m por 6 m.	
00: 10		2- A4F7 e A6F7 estão juntas, fazendo a construção no Logo. A6F7 fala para A4F7. <i>A6F7: Viu, temos que fazer o cálculo disso!</i>
00:13		3- A4F7: <i>Xi! Como faz isso mesmo? Professora!</i> (Chama a professora que está ajudando outros grupos)
00:20	P está auxiliando outros grupos e não vai, imediatamente, ajudar as alunas.	Alunas esperam pela professora. Não fazem nada.

Tempo Fala da professora

Fala dos alunos

A dúvida das alunas interrompe o seu trabalho, porém não procuram fazer sozinha o cálculo. O processo utilizado para o cálculo é estudado na 6ª série, portanto é uma modalidade de cálculo já estudada por elas.

00:55

4- A4F7: *Professora! Vem cá!*

00:59

5 – P (que esta atendendo outro): *Já estou indo...*

01:01

A4F7 e A6F7 começam a conversar sobre um assunto que não tem a ver com o conteúdo.

A atitude das alunas mostra uma acomodação comum dentro de sala de aula, onde o aluno não procura usar seus conhecimentos para resolver o seu problema. Ou seja, a professora tem a função de responder as perguntas.

01:48 6- P aproxima das alunas. *O que foi?*

01:50

7- A6F7: *Como faz esse cálculo para desenhar o retângulo?*

01:55

8- P: *Não acredito que vocês não sabem fazer isso! (P fala sorrindo) Isso vocês aprenderam lá na sexta-série... lembram?*

02:02

9- A4F7 balança a mão de um lado para o outro, mostrando que lembra “mais ou menos”.

02:04 9- *Gente, lembra!? Proporção, regra de três?*

02:08

10- A4F7: *Lembro sim... mas é muito chato!*

P usa termos matemáticos que tenham relação com os conteúdos que precisam usar para promover a ação das alunas (ZPA).

02:12

11- *Deixa de preguiça, meninas! Vamos tentar fazer? Vocês lembram... pensem um pouquinho.*

02:21

12- A4F7: *Então, tá! Eu quero desenhar 56m...*

02:26

13- *Sim... 56 metros, mas é um retângulo... Qual*

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
	<i>é o outro lado?</i>	
02:32		14 – A4F7 olha na lousa e responde: <i>6 m</i>
	No turno 11, P tem como objetivo promover a ação (ZPA) e há uma convergência de objetivos entre P e A4F7, onde a aluna começa a fazer o cálculo.	
02:34		15- A4F7: <i>A tartaruga anda 20 passos para 1,5 m... Como faz mesmo?</i>
02:39	16- <i>Como faz, A6F7?</i>	
02:42		17- A6F7: <i>Eu lembro um pouco... faz assim (Escreve no caderno) 20 passos está para 1,5m e 56m...(para de falar e fica olhando para o papel)</i>
02:51	18- <i>Isso! 56 m significa quantos passos da tartaruga?</i>	
	No turno 16, P tenta fazer com que A6F7 participe do raciocínio (ZPA) sendo que não havia divergência de objetivo entre A6F7 e P, até esse momento. A 6F7 não estava prestando atenção no que falavam. P consegue, assim, promover a atenção da aluna e há uma convergência de objetivos entre elas.	
	Quando A6F7 interrompe seu raciocínio com dúvida, P elogia (turno 17) para que a dificuldade não leve a aluna a ficar desanimada e comecem a divergir os objetivos.	
02:56		19- A6F7: <i>É o x...</i>
		20 – A4F7: <i>Eu já sei! 56 vezes 20 é igual a 1,5 vezes x.</i>
03:05	21 – <i>Ok! P sorri.</i>	
03:07		22- A4F7 faz o cálculo 56 vezes 20 na calculadora do computador. A4F7: <i>Anote aí, A6F7, 1120.</i>
03:21	23 – <i>E, agora?</i>	
03:23		24- (A6F7 anota e quando ouve a pergunta da

Tempo	Fala da professora	Fala dos alunos
		professora, A4F7 e A6F7 falam ao mesmo tempo, gritando, tentando sobressair):
		<i>Divide 1120 por 1,5!!!</i>
03:28	25- Muito bem! Viu como vocês sabiam!	
03:33		Riem alto.
		26- A6F7: <i>Graças a calculadora, né?</i>
03:39	27 – <i>Graças a vocês, meninas! Têm que saber que botão apertar, viu!</i>	
03:44		28- A4F7 fala orgulhosa: <i>Está vendo, graças à nós!</i>

2.3 Episódio 3:

Esse episódio faz parte da décima aula. A professora, a partir da aula 7, começou a trabalhar com o *Logo* para a construção do prédio do Congresso Nacional, estendendo-se até o final da oficina. Os alunos já tinham programado as caixas de texto para registro de dados para a execução do programa. O aluno A3M7 já tinha programado o retângulo que representava a parte de baixo do prédio. Em seguida, pretendia-se que os alunos construíssem as linhas que ligavam os vértices ao ponto de fuga, sendo necessário o cálculo do ângulo em que a tartaruga do *Logo* deveria girar.

O episódio foi escolhido porque ele marca o final das aulas e é um momento que se pode fazer uma avaliação aproximada da formação do conceito de razões trigonométricas destacando-se a participação de A4F7. Além disso, é um trecho em que é utilizado o *Logo* e essa aluna apresenta uma dúvida que

emergiu da utilização do *software*. No episódio, o pesquisador estava interagindo diretamente com essa aluna, sendo que a professora ajudava um outro aluno.

Não se tem como objetivo fazer uma comparação entre a intervenção do professor com a do pesquisador.

Nesse episódio é possível fazer uma análise da potencialidade do *Logo* para a formação do conceito e o procedimento adotado pelo pesquisador que age como perito na intervenção com a aluna A4F7.

Tempo	Fala do pesquisador	Fala do aluno
-------	---------------------	---------------

00:00 1- O pesquisador (Pesq) está na lousa dando explicação para A3M7, quando chama A4F7 para prestar atenção: *Muito bem... A4F7, olha aqui...Você também já construiu a frente do Congresso, agora como a gente faz esse ângulo aí?* (Levanta as sobrancelhas, sai da frente da lousa e se aproxima do computador de A4F7)

O pesquisador terminou de ajudar A3M7 e fez uma pergunta para A4F7 motivando-a a participar da aula. A pergunta do Pesq teve como objetivo fazer com que a aluna começasse a pensar sobre a resolução do problema (ZPA).

00:07

2- A4F7: (Fica calada e olha para a tela, tentando descobrir)

A aluna não respondeu a pergunta imediatamente. Houve um hiato entre a lógica da aluna e a lógica necessária para resolver o problema.

00:12 3- Pesq.: (3) *Como A4F7? Olha bem...*

00:16

4- A4F7: (4) (Franze a testa e desiste sorrindo) *Não sei, não..(balança a cabeça).*

00:20 5 - Pesq.: (5) Ok! (Se distancia da aluna, em

Tempo Fala do pesquisador

Fala do aluno

direção a lousa) *então, vamos pensar...será*

que a gente consegue? Deve ter um

jeito!Vamos lá.

Desenha na lousa a situação:

6- *Nós fizemos a frente do Congresso, que é*

isto,né? (Aponta para o desenho na lousa)

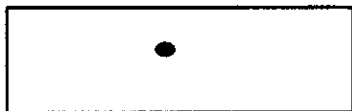
No turno 5, a Pesq. promove a ação da aluna (ZPA).

00:42

A4F7 balança a cabeça afirmativamente.

00:44 7- Pesq.: *Já temos a coordenada do ponto de*

fuga! Qual é mesmo?



00:51

8- A4F7: (8) *Peraí...(procura nas suas anotações) dois e cinco.*

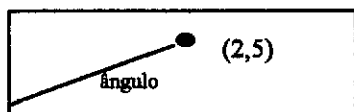
Percebe-se que há uma convergência de objetivos entre a aluna e o pesquisador.

00:55 9- Pesq.: *Dois e cinco...(repete as*

coordenadas, anotando na lousa ao lado do

ângulo) Muito bem...já temos essa

coordenada.



(Desenha o segmento que liga o vértice do

retângulo e o ponto de fuga) *Agora queremos*

Tempo Fala do pesquisador

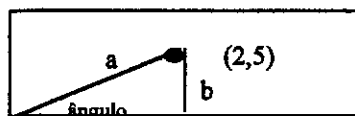
Fala da aluna

saber o ângulo que a tartaruga vai ter que virar, porque a gente tem que fazer a perspectiva. A4F7, como a gente pode achar esse ângulo?

01:12

10- A4F7: Não tenho a mínima idéia (sorri)

01:16 11 - Pesq.: (liga o ponto de fuga com a parte de baixo do retângulo)



Veja aqui que nós temos como descobrir. A distância a e a distância b . Como é que a gente pode calcular o ângulo?

O Pesq. desenhou na lousa a situação para que a aluna pudesse relacionar o que precisa ser feito com as relações trigonométricas estudadas.

01:23

12- A4F7 (há uma pausa, a aluna fica olhando para a figura) Tipo assim, não dá para a gente fazer o contrário do que a gente fez com os cálculos?

A proposta da aluna mostra que, mesmo não conseguindo formular com muita clareza o que deve ser feito, apresentou a solução correta. Percebe-se que a formação do conceito está correta mesmo que o termo matemático não esteja sendo usado. Mesmo não usando o termo correto, o conceito assemelha-se com o conceito propriamente dito, segundo Vygotsky, com um conceito construído, qualquer palavra, depois, pode ser usada para denomina-lo.

01:28 13- Pesq.: Como assim?

01:31

14- A4F7: A gente pode usar o cosseno?

Tempo Fala do pesquisador

Fala do aluno

Nesse exemplo não seria usado o cosseno, mas sim o seno. Porém, a aluna usou o termo cosseno para dizer que deveria usar as razões trigonométricas. Usou uma das razões para representar todas as outras.

01:36 15- Pesq.: *Não sei.. Por que você acha que pode usar o cosseno?*

01:42

16- A4F7: *Por quê? Porque a gente não tinha o ângulo antes e calculamos os lados? Agora é tipo o contrário, não?*

01:56 17- Pesq.: *Muito bom... está perfeito seu raciocínio.. . mas...como faz isso? (levanta as sobrancelhas e se aproxima do computador onde está A4F7)*

02:06

18- A4F7: *Ai...não sei...perai... Faz b sobre a ?!* (gesticula com a mão, mostrando na tela o b e o a)

O termo b sobre a é a razão a ser usada.

02:12 19- Pesq.: *O que é b sobre a ? O que significa isso?*

02:18

A4F7: (20) *Como assim?*

02:20 21- Pesq.: (21) *Você não quer usar o cosseno? O que é b sobre a na sua figura? (aponta para a tela do computador para que a aluna mostre na tela o que é o b e o a)*

O Pesq. usou o termo cosseno, que a aluna havia usado para representar as razões trigonométricas, com o mesmo sentido que ela o havia usado. Assim, foi possível haver uma comunicação mais efetiva entre os dois.

02:28

22- A4F7: (22) *Perai... (olha na lousa o que são o a e o b e compara com o seu desenho no computador) $O b$ é o*

Tempo	Fala do pesquisador	Fala do aluno
		<i>cateto oposto.. (aponta para a tela quem é o b, porém o b é uma medida imaginária) e o a é o cateto...Não! É a hipotenusa! (grita não quando percebe que está errado)</i>

A aluna corrigiu-se quando percebeu o seu erro. Ao gritar, a aluna inibiu-se (ZML). Isso mostra que a ZML pode ser determinada pelo próprio sujeito e não apenas pelos outros sujeitos.

02:38 23- Pesq.: *E o que é isso, então?*

02:41

24- A4F7: *Bem...cateto oposto e hipotenusa é... (pega as folhas de anotação das aulas anteriores e procura) Perai.. .perai... achei... cateto oposto com hipotenusa é seno!*

02:52 25- Pesq.: *Perfeito!*

26- S: *Poderosa essa menina!*

27- Pesq.: *Viu, que ótimo S?*

S estava ajudando outros grupos, mas a partir do turno 22 aproximou-se do computador onde estava A4F7 e observou o diálogo entre ela e o pesquisador.

02:56 28- Pesq.: *Tá...agora explica melhor! Você vai usar o seno! Como é que vai encontrar o ângulo?*

03:05

29- A4F7: *Divide o b pelo a.*

03:09 30- Pesq.: *Tá... perfeito... Calculamos b pelo*

a. E o que a gente faz com esse valor? Ele é o ângulo?

03:17

31- A4F7: *Ele é o seno (fala parecendo insegura, formulando as respostas)*

O objetivo do Pesq. era verificar se a aluna tinha realmente percebido o uso inverso das razões trigonométricas. Então, perguntou se o que havia calculado era o próprio ângulo (turno 30), que é um erro muito comum entre os alunos nessa fase. Porém, a

Tempo	Fala do pesquisador	Fala do aluno
	aluna deu a resposta correta. Percebe-se que a formulação do conceito por A4F7 assemelha-se com uma formulação propriamente dita. Algumas vezes, o pesquisador procurou verificar se a formação estava correta, se tinha compreendido as relações e as conexões existentes. A aluna sempre apresentou afirmações corretas. Se a formação de conceito é um processo em que o sujeito vai fazendo abstrações, desvinculando-se dos aspectos sensíveis do objeto, podemos dizer que a aluna apresentou esse tipo de construção. A aluna parece operar, simultaneamente, com todo o sistema conceitual. "Para conhecermos um conceito, precisamos compreender suas relações, suas conexões, o seu papel nas mesmas". (Barbosa, 1997. p.69)	
03:21	32- Pesq.: <i>E...? Como a gente calcula o ângulo?</i>	
03:25		A4F7: (33) <i>Tipo assim... pelo inverso! Do seno!</i>
03:33	34- Pesq.: <i>Muito bem! Você entendeu?</i>	
03:36		35- A4F7: <i>Entendi!</i>
03:38	36- Pesq.: <i>Você entendeu mesmo?</i>	
03:41		37- A4F7: <i>Entendi</i>
03:42	38- Pesq.: <i>Entendeu mesmo?</i>	
03:46		39- A4F7: (Dá uma gargalhada bem alta) <i>Entendi!</i>

03:21 32- Pesq.: *E...? Como a gente calcula o ângulo?*

03:25

A4F7: (33) *Tipo assim... pelo inverso! Do seno!*

03:33 34- Pesq.: *Muito bem! Você entendeu?*

03:36

35- A4F7: *Entendi!*

03:38 36- Pesq.: *Você entendeu mesmo?*

03:41

37- A4F7: *Entendi*

03:42 38- Pesq.: *Entendeu mesmo?*

03:46

39- A4F7: (Dá uma gargalhada bem alta) *Entendi!*

Discussão dos episódios:

A- Quanto aos procedimentos utilizados pelo perito

No episódio 1, a professora, mesmo percebendo que a aluna desenvolvia um raciocínio diferente daquele que havia planejado e que era mais

trabalhoso, não se incomodou de fazer o caminho proposto. Como já discutimos na descrição das aulas (item 4.1), o procedimento utilizado pela professora é importantíssimo, pois o aluno pode perceber os vários caminhos e tipos de soluções presentes em um problema.

A possibilidade do aluno apresentar a sua solução, mesmo não sendo a mais prática, desenvolve o poder e a confiança matemática do aluno e possibilita-lhe perceber a matemática de forma mais flexível.

Em alguns momentos, a professora insistiu em não querer dar a oportunidade para que os alunos da 8ª série participassem algumas vezes da aula. Essa atitude evidencia o seu desconhecimento sobre a ZPD, pois a participação de um outro aluno que já saiba o tema estudado não é verdadeiramente um problema. Para o sujeito que desconhece uma estratégia ou conceito isso só pode fazer sentido se aquele for um conceito que está dentro da Zona Proximal de Desenvolvimento.

O procedimento pedagógico que em alguns momentos não dá lugar para a participação dos alunos que são mais avançados, entende que o desenvolvimento intelectual é um processo biológico e estático e não um processo social. John-Steiner e Souberman (1984), no posfácio do livro de Vygotsky, *A formação social da mente* afirmam que:

Muitos educadores não reconhecem esse processo social, essas maneiras pelas quais um aprendiz experiente pode dividir seu conhecimento com um aprendiz mais avançado, não-reconhecendo esse que limita o desenvolvimento intelectual de muitos estudantes; suas capacidades são vistas como biologicamente determinadas, não como socialmente facilitadas. (p. 168)

Se a formação conceitual é um processo social, segundo Vygotsky, é importante que o professor enfatize, na sua prática, o diálogo e as diversas

funções da linguagem na instrução e no desenvolvimento cognitivo mediado. Inibir a participação dos alunos mais avançados é uma prática que se arrasta atrás dos processos psicológicos desenvolvidos ao invés de centrar nas capacidades e funções emergentes. Dessa forma, concordamos com Vygotsky que afirma que assim o ensino não é significativo.

No episódio 1, as perguntas dos alunos para S sobre como fazer o cálculo na calculadora eram essencialmente técnicas. Portanto, é impossível deixar de dar respostas prontas quando se trata de utilização técnica do computador, como: tecele aqui e aperte ali. Mas a forma como S intervinha pareceu-nos conveniente, pois procurava fazer com que a aluna refletisse sobre o que estava fazendo.

É preciso que o professor ou instrutor saiba o momento de dar respostas pontuais ou não. No uso técnico do computador, trabalha-se praticamente com respostas prontas, mas parece significativa a forma como a instrutora conduziu a reflexão da aluna sobre o que estava operando.

No episódio 2, a professora procurou promover a participação das alunas, procurando que elas lembrassem e descobrissem a aplicação de um conceito que já haviam estudado. Pelo trecho analisado podemos perceber que as alunas pareceram não dispostas para responder a pergunta de imediato, cabendo à professora a função de encontrar meios de motivá-las e ajudá-las a resolver o problema. P conseguiu fazer com que as alunas participassem **fazendo perguntas às alunas e buscando uma convergência de objetivos** [Turno 11 e 16].

Outra característica interessante de ser observada na interação entre as alunas e P. no episódio 2, é uma certa acomodação das alunas. Ficaram

paradas quase por dois minutos, esperando que a professora se reaproximasse delas para voltar à resolução do problema, sendo que o conteúdo de proporcionalidade lhe era conhecido e considerado: “*Chato!*”. Podemos levantar duas hipóteses para esse comportamento: Primeiro, existe um contrato não verbal entre alunos, professores, direção e pais de que o papel do professor é o de responder perguntas e do aluno de perguntá-las. Causando uma certa acomodação dos alunos em procurar sozinhos, em encontrar saídas para os seus problemas. Este tipo de atitude é discutido por Lerner (1995) denominando como um modelo a ser vencido por professores e alunos, construindo contextos de ZPA/ZML em que o aluno tenha oportunidade de ser produtor do seu conhecimento.

Uma segunda hipótese está explícita na fala da aluna A4F7, no turno, 10 [*Lembro sim... mas é muito chato!*], mostrando que o sentido, segundo denomina Vygotsky (1989), é estabelecido pelo sujeito independentemente do seu significado. O sentido “chato” atribuído pela aluna a esse conhecimento [proporção] faz com que ela continue não resolvendo um problema que tenha aquele conteúdo e tenha que esperar pela professora para continuar naquele cálculo “chato”.

Em relação à interação pesquisador e aluno, no episódio 3, (turnos: 11 a 31), ela baseou-se em perguntas e respostas, sem que se dessem respostas prontas para a aluna, que foi levada, heurísticamente, à verificação dos seus conceitos.

A heurística é o processo que procura, por intermédio de perguntas e respostas, levar o aluno à compreensão das atividades pela descoberta ou invenção.

Nessa abordagem de ensino o professor assume um papel duplo: do companheiro, durante o desenvolvimento da resolução de problemas, quando através de levantamento de questões e sugestões de estratégia de solução, faz com que a classe resolva o problema; e do comentador que analisa ao final de cada etapa, junto com a classe, os métodos e processos que estão sendo utilizados na resolução do problema. (Varizo, 1983. p. 34).

Observamos nesse episódio que o pesquisador procurou desenvolver um diálogo (heurístico) com a aluna, promovendo a sua ação (turnos 5, 9, 11 e 17), pedindo que ela explicitasse o seu pensamento (turno 13,19, 23, 28, 30 e 32) e fazendo outras perguntas para que reestruturasse sua proposta, tentando a resposta mais lógica (turno15 e 21).

Na formação de conceitos, inclusive com a utilização do computador, o professor deve buscar uma construção conceitual fundamentada em processos heurísticos que permitam ao aluno formular seu pensamento, reformular os conceitos errados e criar novas idéias matemáticas.

B- Quanto à utilização do computador na resolução de problemas matemáticos

Mesmo que a utilização do computador, nos episódios 1 e 2, não tenha sido tão sofisticada, fez parte de um plano de aula cujo objetivo era se chegar à construção do conceito das razões trigonométricas. Nesses episódios, foi usado apenas a calculadora. Dessa forma, podemos observar que a “boa” utilização do computador não é determinada pelo programa ou *software* usado. É importante ver o contexto pedagógico em que ela está presente e só a partir disso é possível qualificar o seu uso.

No episódio 3, a questão relacionada à razão trigonométrica apareceu a partir de uma situação-problema prática. Esse tipo de situação pode ser considerada como um exemplo do que diz Papert (1994), que o que

os computadores proporcionaram a mim era exatamente o que deveriam proporcionar às crianças! Eles deveriam servir às crianças como instrumentos com os quais trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas idéias. (p.148).

Nesse episódio, a utilização do Logo mostrou ser muito mais que uma linguagem de programação. Ela promoveu o aprendizado por meio da descoberta (a aplicação do conceito das razões trigonométricas a partir de uma situação problema), propiciou a possibilidade de desenvolver nos alunos a habilidade de resolver problema e serviu de suporte para o ensino de geometria.

O Logo permitiu que o aluno trabalhasse com um conceito já “conhecido” em uma perspectiva diferente, a partir da qual o esforço para se resolver o problema ocorreu naturalmente, permitindo que o aluno estabelecesse novas relações e novas percepções do conceito em construção.

Levy (1998) reforça essa aplicabilidade do Logo ao afirmar que:

Não é a máquina que dá ao aluno um problema a ser resolvido, mas sim o aluno que faz o computador calcular. A esse fim, o programador aprendiz deve definir com precisão o que está procurando, transformar o problema intuitivo confuso em um enunciado claro e distinto. É o estágio da análise funcional. A seguir, é preciso decompor o problema anteriormente enunciado em subproblemas corretamente hierarquizados e organizados, antes de formalizar os algoritmos de resolução de cada subproblema. É a etapa da análise orgânica. A adaptação dos algoritmos à máquina e sua tradução numa linguagem de programação constituem a última fase, a da programação propriamente dita. (p. 28)

Dessa forma, o Logo mostrou-se um software que permite ao aluno analisar o seu problema em dois estágios: funcional – formulação do problema

(exemplo: turno 12) - e **orgânico** – hierarquização da resolução do problema em etapas (exemplo: turno 18, 22 e 24).

No episódio 3, a aluna A4F7 parou em um dos procedimentos e precisou aplicar o conceito das razões trigonométricas que estava sendo construído durante as aulas anteriores para prosseguir em outro procedimento. Assim, a necessidade do conceito emergiu da própria situação-problema e não de um “problema” livresco e sem aplicação.

C- Quanto a formação de conceitos

Sobre a formação de conceito, centralizaremos nossa análise na aluna A4F7. Como não temos como objetivo mostrar se foi válida a metodologia usada pela professora e sim mostrar como é o processo de formação de conceito pelo sujeito, não temos a necessidade de fazer a construção conceitual de todos alunos. Assim, a análise será feita apenas a partir do sujeito A4F7.

No turno 57, do episódio 1, percebe-se que a formação do conceito de cosseno ainda não está completa. Parece que a aluna já entendeu o que sejam as relações trigonométricas, incluindo o cosseno, mas não compreendeu para que servia aquele número que tinha acabado de encontrar na calculadora.

Esse é um exemplo de que o processo de formação do conceito está apenas começando. Confirma o que Vygotsky diz: quando o sujeito ouve uma palavra-signo pela primeira vez, isso não significa o fim do processo da formação conceitual, mas apenas o começo. Vemos, por meio desses episódios, que desenhar os triângulos, observar as semelhanças e dar nomes às razões (signos) não garante a apreensão do conceito. A aluna que participou

treinado na aula 3 e no início da aula 4, portanto aconteceu antes desse episódio.

- **Turno 65:** quando P perguntou para A4F7 se o valor encontrado na calculadora era o valor de x , a aluna ficou em dúvida se era ou não. Ela afirmou, com firmeza, que aquele era o cosseno e não sabia se era o x . Dessa forma a aluna ainda apresenta dúvida sobre o significado do valor encontrado: cosseno de 37° , ou seja, é apenas uma constante a partir da qual é possível determinar qualquer lado de qualquer triângulo retângulo que tenha um dos ângulos medindo 37° .

No episódio 3, foi possível perceber que aluna ainda apresentava algumas dúvidas, mas apresentava, também, mudanças consideráveis no seu raciocínio, assemelhando-se com um conceito propriamente dito.

- **Turno 12:** A4F7 propõe a terceira aplicação das razões trigonométricas, demonstrando a aplicabilidade inversa do conceito. Essa é uma aplicabilidade mais abstrata do conceito.
- **Turno 18:** A4F7 erra no turno 14, propondo o uso do cosseno e não do seno, porém com a pergunta do pesquisador, rapidamente, consegue refazer a análise e propor a resolução correta. Entretanto, a aluna usou o termo cosseno, no turno 14, como uma denominação geral das relações trigonométricas, ao invés de propor a resolução por meio das **razões trigonométricas** (ver comentário desse turno).
- **Turno 29:** quando o pesquisador pergunta como pode encontrar o ângulo, A4F7 propõe a razão entre b e a , demonstrando que

compreende o conceito de seno e sua relação inversa – terceira aplicação.

- **Turno 31:** ao calcular a razão entre b e a , não se determina o valor do ângulo, mas do seno do ângulo. Dessa forma, o pesquisador avalia se a aluna tem clareza disso. A4F7, todavia percebe que o valor que encontrou é do seno do ângulo. Isso contrasta com o **turno 65 do episódio 1**, discutido acima, no qual a aluna demonstrou o erro do significado das razões.

Por meio dessa análise pudemos observar que a aluna percebeu as três aplicações das razões trigonométricas e demonstrou avanços significativos na formação do conceito, parecendo ter compreendido todas as suas nuances básicas. “Ao buscar um aluno que tenha compreensão dos conceitos esperamos que ele seja capaz de realizar todas as etapas deste processo, ou seja, discrimine, exemplifique, generalize e estabeleça relações.” (Santos, 2000. p. 17)

De acordo com Santos (2000), podemos perceber as etapas do processo da compreensão do conceito, no episódio 3: Discriminação – turnos: 12 e 14; Exemplificação: turno 16; Generalização: turnos 22, 24, 31 e 33; Estabelecimento de relações: turnos 16, 33.

Através da microanálise dos episódios, podemos perceber na formação do conceito o que a investigação sociocultural construtivista denomina canalização cultural. Percebemos que na interação professor, instrutor ou pesquisador e aluno houve sinais verbais e não verbais que buscavam uma convergência de objetivos entre os sujeitos. Em alguns momentos, esses sinais tiveram como objetivo promover a ação (ZPA) - exemplos: episódio 1, turnos 1, 4, 6 e 42; episódio 3, turnos 1 e 5 – e em outros de inibir a ação (ZML) – exemplos:

episódio 1, turnos 1, 4, 6 e 49. Dessa forma, através do contato entre professor (perito) e aluno, expresso pelas ZPL e ZPA, percebemos o papel da canalização cultural na formação do conceito pelo sujeito.

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, procuramos analisar e discutir o uso do computador pelo professor como ferramenta didática mediadora à formação de conceitos, usando a abordagem sociocultural construtivista, que compreende a construção do comportamento por meio das mediações sociais e relações interpessoais com os outros sociais. Maciel (1996) afirma que nessa abordagem:

O desenvolvimento humano ocorre através de processos de canalização cultural, o qual implica em processos de negociação entre a rede de sugestões sociais e controle cultural, e a constituição do indivíduo, enquanto sujeito ativo e co-participante do seu próprio desenvolvimento (p. 171).

Procuraremos estabelecer articulações entre os resultados e as discussões levantadas a partir do referencial teórico adotado. Dessa forma, estaremos sistematizando as considerações finais por três vertentes: quanto à formação de conceitos, quanto aos procedimentos utilizados pelo mediador (analisando também a utilização do computador na escola); quanto à investigação sociocultural construtivista.

1. Quanto à formação de conceitos

Vygotsky (1989), ao falar da formação de conceitos, ressalta que este é um processo mediado. Isto é, quando o sujeito tem o primeiro contato com uma palavra-conceito demarca-se apenas o início de uma caminhada. Uma caminhada com alterações qualitativas do pensamento do sujeito.

Como processo, é importante perceber que o sujeito não “abstrai” um conceito apenas pela repetição de exercícios ou atividades. A internalização é feita em um processo de devir em que o aluno constrói com auxílio do perito, podendo-se, assim, afirmar que **aprendizado gera desenvolvimento**.

O processo de aprendizagem é um processo de transformação em que o sujeito internaliza os conceitos por meio das mediações sociais e relações interpessoais com outros sociais. Cada sujeito social é dinamicamente modificado e redimensionado pela mediação social ou por novos interesses individuais ou dos outros sociais presentes.

Observamos que a relação dinâmica entre pares, entre estes e professora, pesquisador, instrutores e com o meio físico (fotos, ambiente, cadeiras, mesas, lousa...) além de materiais didáticos, destacando-se o computador e seus *softwares*, fez com que os alunos, lidando com os conflitos reais, coordenassem os seus próprios interesses e objetivos individuais a fim de alcançar os objetivos comuns entre os seus parceiros. Ou seja, ao depararem com a situação de construir o prédio do Congresso Nacional, várias foram as ações físicas, mentais e psicológicas do sujeito para alcançá-la. Nessa relação dinâmica, ele constrói uma rede relacional com os seus interlocutores, pois se faz necessária a incessante negociação entre eles para resolver os conflitos, por meio de acordos verbais ou não.

As constantes tensões emocionais e cognitivas que fazem com que o indivíduo escolha os seus parceiros em um trabalho de grupo, que discuta sobre qual seria a melhor solução para algum problema ou que resposta dar a alguma brincadeira do colega, a que estratégia recorrer quando a professora sinaliza um erro, fazem com que o indivíduo vá dando sentido ao seu conceito.

Em alguns momentos, durante a microanálise dos episódios analisados, por exemplo: episódio 1, turnos 35 a 41, enquanto os alunos estavam fazendo as suas atividades, interrompiam o seu curso ao deparar com alguma dúvida. Para prosseguir, chamavam o professor (ou os instrutores, ou o pesquisador) ou pediam a ajuda de algum colega [i. é, outro social perito]. Parando de executar a atividade, o sujeito podia perceber que o plano de ação usado até o momento não estava funcionando plenamente e que sozinho não seria capaz de resolver o problema. O hiato entre a lógica do aluno, necessária para resolve-lo, e a interação com o perito (adulto ou colega) permitia que ele continuasse com a tarefa. Assim, dá-se a fusão entre a lógica do sujeito e a lógica do perito, o que transforma as operações interpessoais em operações intrapessoais, mostrando que o processo de formação de conceitos é um processo originado socialmente. Na fusão das lógicas, é necessário haver uma convergência entre os objetivos do perito e os do sujeito. Essa convergência é sinalizada por meio da Zona de Movimento Livre (ZML) e Zona de Promoção a Ação (ZPA). Nos episódios apresentados, pôde-se perceber que no interjogo das negociações dos limites dessas zonas entre os sujeitos o desenvolvimento dos conceitos é gradualmente canalizado (ver, por exemplo, episódio 1, turno 19; episódio 2, turno 2), em um processo de co-construção pelos sujeitos

Além disso, segundo Vygotsky, a formação de conceitos dá-se pela mediação de outros conceitos. Nos episódios analisados, percebemos os sujeitos inter-relacionando conceitos já estudados, por exemplo: episódio 1, turnos 3, 7, 13, 17, 67, 71 e 78; episódio 3, turnos 22 e 29. Dessa forma, a conceptualização não acontece como um prédio que se vai construindo sobre uma base, mas como um processo de aglutinação de significados e sentidos mediados por formas de

pensamento superiores. É um processo dinâmico, em que a transformação leva ao desenvolvimento do pensamento intelectual.

O importante no currículo escolar não é apenas a aquisição de conhecimentos, mas o desenvolvimento das habilidades e formas de pensamento. E “uma vez que um conceito esteja amadurecido, haverá quase sempre uma palavra disponível” (Vygotsky, 1989. p.6).

Observamos que a formação de um conceito, além de ser mediada, é um processo dinâmico. Mesmo que a professora tenha, na aula 3, “concluído” uma seqüência de atividades para a formação do conceito de razões trigonométricas, observa-se que não houve a sua completa internalização. Por esse fato, podemos observar que, quando o sujeito tem um primeiro contato com um “tema”, o processo está apenas começando.

Quanto à proposta do trabalho de mediar a co-construção do conceito sobre razões trigonométricas a partir de problema prático - a construção do prédio do Congresso Nacional -, com auxílio da linguagem informática – ela mostrou-se significativa, pois tornou possível o aluno perceber a aplicação do conceito e dar a ele um sentido contextualizado .

Sobre o termo “sentido” adotamos aqui o mesmo significado dado por Vygotsky, ou seja, o sentido é o subtexto de um conceito ou palavra. “(...) Cada idéia contém uma atitude afetiva transmutada com relação ao fragmento de realidade ao qual se refere”. (Vygotsky, 1989. p. 7). Concordamos com Oliveira (1992) quando ele diz que o “sentido da palavra liga seu significado objetivo ao contexto da língua e aos motivos afetivos e pessoais dos seus usuários. Relaciona-se com o fato de que a experiência individual é sempre mais complexa do que a generalização contida nos signos” (p.81).

Dado o significado de sentido, percebemos que, ao propormos uma situação-problema em que o conceito “aparece” a partir da necessidade de resolver a situação, cria-se também a possibilidade de o aluno criar um sentido para o objeto contextualizado.

Não queremos defender uma proposta essencialmente pragmática como nos propôs, por exemplo, Dewey, ou os defensores do “material concreto” no ensino da matemática. Porém, a experiência física, uma situação-problema e as mediações conceituais, aqui maximizadas pela possibilidade de simulação tornada possível pela linguagem informática, formam a base para uma atividade pedagógica na formação de conceitos.

A resolução de problemas tem sido denominada como o objetivo da matemática, pois é um momento em que o aluno tem a possibilidade de verificar suas potencialidades e perceber a utilidade da matemática no mundo que o rodeia. Vale ressaltar que, ao falarmos de resolução de problemas, não estamos nos referindo àqueles problemas que figuram em muitos dos nossos livros didáticos, por exemplo: “Joãozinho tinha 5 figurinhas e perdeu 1. Com quantas figurinhas ficou?”.

Percebendo a resolução de problema como um momento criativo, propomos que os problemas apresentados em sala de aula sejam do tipo que Papert (1994) chama de “*problemas existenciais*”, por meio dos quais o aluno é levado a uma situação de conflito para a busca real da solução do seu problema. Pela simulação, os alunos usam os conceitos matemáticos de forma aplicada e dinamicamente. A programação da simulação permite que o aluno tenha contato com a lógica informacional – e matemática – e utilize os conhecimentos matemáticos para resolver o problema.

Neste trabalho, a resolução de problemas mostrou-se fundamental para a formação de conceitos porque possibilitou:

- a investigação e compreensão de um determinado tema como a proposta de fazer a construção do prédio do Congresso Nacional no *Logo*, os alunos trabalharam com conceitos de trigonometria e perspectiva, incluindo, ainda, os de proporcionalidade, de álgebra e geometria;
- que os alunos desenvolvessem e aplicassem uma variedade de estratégias para resolver o tema proposto, como pôde ser observado, explicitamente, na aula 4 e no episódio 1 que faz uma microanálise de um trecho dessa mesma aula;
- constatar que eles verificaram, interpretaram e corrigiram resultados relativos a uma determinada situação, por exemplo no episódio 3, turnos 12, 14, 16, 18, 22,29 e 31;
- constatar que eles generalizaram soluções e estratégias para novas situações problemáticas, por exemplo no episódio 3, turno 12, 18, 29 e 33, e sumarizações: aula 8, 10h59min, 11h03min; aula 9, 8h23min, 9h33min ;
- e, finalmente, constatar que adquiriram confiança na utilização da matemática de forma significativa, por exemplo, na sumarização: aula 9, 8h17min; aula 10, 8h19min e 8h41min.

Sem dúvida, a resolução de problemas mostra-se como uma **estratégia didática** riquíssima para o trabalho do professor de matemática quando compreendida de forma existencial.

Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum caminho é conhecido de imediato, é encontrar um caminho para sair de uma

dificuldade, é encontrar um caminho em torno de um obstáculo, é atingir um objetivo desejado que não é imediatamente acessível, e fazê-lo com os meios apropriados. (Polya, citado por NCTM, 1991. p.89)

2. Quanto aos procedimentos utilizados pelo perito

Se no processo de formação de conceito há uma fusão da lógica do sujeito com a do perito, então é de fundamental importância o papel do professor. Observamos que nesse processo de co-construção é fundamental que o professor tenha uma prática consciente, pois na sua interação é importante que saiba reformular e levantar novas questões e revisar os seus objetivos e propostas durante a sua aula. Em alguns momentos, nas aulas analisadas, a professora percebeu que era importante voltar e rever algum conceito antes de continuar sua aula. Porém, em alguns momentos percebeu-se a dificuldade dela em adaptar o tempo e os procedimentos previstos no planejamento com o que foi realmente necessário. Não significa que ela devesse dar vazão a um trabalho espontaneísta, mas sim que os seus longos momentos de planejamento pudessem servir-lhe para estruturar as suas atividades, explicitando para si mesmo os seus objetivos educacionais.

No trabalho que envolve o computador, principalmente os *softwares Logo* e o *Cabri-géomètre*, é importante que o professor esteja preparado e que tenha criado um protótipo do trabalho. Mas pode acontecer que, no decorrer deste, ele seja mudado e sofra alterações pontuais ou gerais, como aconteceu na aula 4, quando a professora deu oportunidade aos alunos de se expressarem sobre a melhor metodologia a ser seguida e eles propuseram um caminho diferente. Nesse caso, a professora executou a proposta do aluno e abriu a discussão para outras formas de resolução que, no caso, eram mais simples.

Outro fator importante percebido no trabalho é que a ação do professor é fundamental no trabalho pedagógico que envolva o computador. Porém, o papel do professor não deve ser o de responder perguntas e fazer conclusões próprias, mas, ao contrário, de dar ao aluno a oportunidade de re-elaborar constantemente os seus conhecimentos.

Durante o trabalho vimos, em alguns momentos, que a professora procurou responder às perguntas dos alunos com respostas prontas e não com outras perguntas. Ao dar respostas definitivas, perdeu a oportunidade de que os alunos participassem ativamente da co-construção dos seus próprios conceitos.

Apesar de a professora mostrar um discurso “progressista” do fazer pedagógico, podemos perceber conflitos com esse discurso na sua prática. É normal que o professor reproduza procedimentos que marcaram a sua própria formação. E tal conduta é percebida também nos alunos. Dessa forma, professor, aluno e família se reforçam na perpetuação de um papel no qual o professor responde perguntas e fornece conteúdos.

Pelos processos de canalização cultural, o grupo social influi sobre a conduta moral e sobre a direção de vontade de uma maneira mais ou menos intensa, que pode, inclusive, atingir um ponto no qual a contradição da consciência não permita nenhuma ação, nenhuma escolha e produza um estado de passividade moral e política.

Como mudar tal realidade? É necessário que os sujeitos conscientizem-se de que fazem parte de uma determinada força hegemônica e busquem, progressivamente, a autoconsciência do seu papel, em que teoria e prática se unificam.

É fundamental na busca da autoconsciência que professores, alunos, pais e corpo técnico escolar assumam um novo contrato didático na escola, dado que o contrato em vigor atribui ao professor a responsabilidade solitária de transmitir o conhecimento. Lerner afirma que “não é fácil renegociar esse contrato implícito e transferir para o aluno a cota de responsabilidade que necessariamente tem de assumir no marco de um modelo que concebe [o aluno] como produtor do conhecimento” (1995, p.114).

Portanto, vencer esse modelo não é só um trabalho externo, mas interno também. E não é um processo mecânico. É, segundo Gramsci (1995), longo, difícil, cheio de contradições, de avanços e de recuos, de cisões e agrupamentos.

Sobre a utilização do computador pela professora, podemos perceber que muitas vezes ela retrocedeu quando fez isso, ou seja, quando tirava dúvidas não relacionadas ao seu uso levantava novas questões, tentava dialogar com os alunos. Entretanto, quando tirava dúvidas relacionadas ao uso do computador, normalmente dava respostas prontas e sem elaboração. Parecia que havia um retrocesso ao utilizar o computador.

No episódio 1, percebemos que a instrutora S, ao tirar dúvidas dos alunos quanto à utilização do computador, talvez pelo seu maior domínio dessa ferramenta, agiu mais convenientemente do que a professora, lançando perguntas e procurando não dar respostas prontas quanto aos conceitos utilizados.

Borba, ao fazer a palestra de abertura do “Workshop de Informática aplicada à Educação”, em Araraquara-SP, em agosto de 2000, divulgou resultados de uma das suas pesquisas, narrando uma situação semelhante a que

percebemos com a professora - quanto ao retrocesso da sua prática - disse que o motivo de tal procedimento deveu-se à insegurança do professor quanto à utilização do computador, dada a sua falta de experiência. Dessa forma, é possível que a falta de experiência da professora tenha motivado a interação inadequada com o aluno nas dúvidas relacionadas ao uso do computador. E ao observarmos que a instrutora, pelo contrário, apresentou uma relação muito mais significativa com os alunos por ter mais experiência com o uso do computador. Isso reforça a nossa hipótese de que a falta de experiência da professora, quanto ao uso do computador, tenha provocado dificuldades em interagir com os alunos.

Na análise das aulas foi possível ver que a professora, ao usar o computador, mostrou uma certa rigidez quanto à programação das aulas e a sua dinâmica. Isso pode ter acontecido considerando-se sua pouca experiência no uso do computador. Mesmo tratando-se de uma professora já familiarizada com o seu uso, esporadicamente, na sua aula, observamos que ela agia rigidamente diante dos imprevistos que a máquina eventualmente apresentava. É importante que o professor admita uma nova mobilidade no seu trabalho ao utilizar o computador. Penteado (1999) usa a metáfora de um hipertexto para representar essa mobilidade necessária ao professor: no hipertexto não existe um centro de gravidade do conhecimento; os conhecimentos, o professor, o projeto pedagógico, o computador, os alunos, a família, as regras institucionais, etc, estarão em evidência de acordo com a configuração do momento.

Dessa forma, ao considerarmos o professor como um "site"¹, ao mesmo tempo em que ele contribui para dar sentido a todos os nós da rede, também o movimento da rede contribui para o seu desenvolvimento neste hipertexto. O ritmo, a forma, as opções e as necessidades emergirão da situação e serão sempre locais, datados e transitórios. Dependendo das ativações feitas, algumas conexões

¹ Site: localidade, qualquer endereço na internete (Novo dicionário Folha/Webster's). Alguns autores têm defendido que, em bom Português, o correto seria usar "sítio".

poderão ser reforçadas, enquanto outras cairão em desuso para sempre (Penteado, 1999. p. 310)

A mobilidade de que nos fala Penteado é necessária, também, quanto aos imprevistos que o uso do computador nos apresenta. É muito comum percebermos que a máquina está sempre apresentando problemas que interrompem o trabalho. Por exemplo, na aula 1, a professora pediu que os alunos fizessem um crachá no computador e o imprimissem. Como a impressora funcionava em rede, em determinado momento ela parou e nenhum dos instrutores que possuíam mais experiência com o manejo da rede conseguiram contornar o problema. Mesmo assim, a professora prosseguiu com esse objetivo comprometendo o sucesso na realização da próxima atividade.

Em outro momento, quando os alunos A3M7 e A2M7, na aula 4, não conseguiram acompanhar a aula, a professora não esperou que concluíssem a atividade e fez uma intervenção pontual no sentido de mediar suas dificuldades. Por meio do procedimento de sumarização foi possível perceber que a professora tentou várias vezes fazer com que os alunos voltassem a acompanhar a aula, parando e fazendo perguntas a eles. Porém, eles não procuraram prestar atenção às palavras da professora enquanto não finalizaram a atividade proposta no computador. Não houve convergência dos objetivos da professora e dos alunos, isso porque, de certa forma, a solução de uma atividade proposta com o auxílio do computador motiva o aluno a concluí-la antes de iniciar outra.

Esses fatos, quanto à mobilidade da professora, não significam que ela seja mais ou menos competente no seu trabalho e sim que o uso do computador, pelo professor, experiente ou não, exige que ele imprima uma nova dinâmica na sua aula. Penteado (1999) e Borba (2000) falam sobre a necessidade do

professor ser preparado convenientemente para a utilização do computador. Boa vontade e interesse são apenas os fatores iniciais necessários para o trabalho.

Penteado (1999) sugere:

(...) que o uso do computador na escola não se consolidará com o apoio, apenas, de cursos esporádicos para professores provenientes de várias localidades e sujeitos a diferentes condições de trabalho. É preciso que, em nível de escola, o professor seja motivado a organizar e desenvolver atividades com o computador, e, em parceria com os pesquisadores, técnicos em Informática, pais, alunos e demais educadores, possa criar estratégias para a resolução de problemas locais. (p.311)

Não basta que a escola invista em bons e modernos laboratórios de informática, é necessário haver uma proposta pedagógica coerente e sensata para o uso do computador. Uma proposta que leve o professor e os alunos ao papel de pesquisadores e que a utilização do computador sirva de suporte para compreensão dos conceitos, permitindo a investigação não centrada no professor ou no método dedutivo-analítico e sim na formulação de conjecturas presentes na experimentação do conhecimento. Borba (2000, p. 293) diz que esse processo de experimentação "não deve ser entendido, entretanto, que a tentativa e erro seria 'novo' caminho para se chegar à verdade", porém que a experimentação será cada vez mais utilizada em sala de aula.

Uma proposta pedagógica válida será aquela que leve o aluno a ter um envolvimento pessoal no processo de aprendizagem, adaptado a uma pedagogia ativa.

Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa. (Lévy, 1993. p.40)

Ressaltamos o fato de que, neste trabalho, a escola focalizada pode ser considerada privilegiada em equipamentos e estrutura; a professora participante foi escolhida por ser considerada competente e disposta a experimentar o novo, e alunos com familiaridade com o uso do computador e motivação intrínseca para participar. Mesmo assim, observamos muitos momentos de conflito e dinâmica inapropriada no uso da informática. Portanto, mais uma vez, reforçamos que não basta a infra-estrutura física, ou boa vontade, é necessário um projeto pedagógico explícito da escola e formação continuada do seu corpo docente.

Observamos, apesar disso, que o uso do computador durante o trabalho foi fundamental. A grande maioria das atividades foram estruturas envolvendo o computador. Com o *Cabri-géomètre* o aluno fez construções geométricas que poderiam até ser feitas no papel, porém o *software* permite que o aluno veja as suas construções dinamicamente e possam perceber as suas relações arrastando um dos elementos pelo *mouse*. Na construção no papel não é possível que o aluno interaja com o seu desenho dessa maneira.

Porém, em nenhum momento o papel do professor foi colocado em segundo plano, ou seja, o computador funcionou como um recurso didático de extrema utilidade para o trabalho pedagógico. Desta forma, podemos observar que o computador de maneira alguma descarta o papel do professor; pelo contrário, muitas vezes vimos o papel do professor sendo legitimado pelo seu uso. Ou seja, durante todas as atividades que o envolveram, o professor agiu como um adulto-perito, assim como a proposta sociocultural construtivista denomina. O professor estabeleceu com os alunos uma relação de debatedor das melhores estratégias para a resolução do problema. E, como adulto-perito, seu

papel foi fundamental para o progresso do trabalho. Dessa forma, a participação do professor foi requisitada a partir da necessidade do aluno, não precisando que o professor impusesse a sua participação. Foi comum ver os alunos “correndo” em busca da ajuda da professora ou dos instrutores ou do pesquisador para lhes ajudar em algum entrave no seu trabalho.

Por outro lado, o computador mostrou-se um recurso didático riquíssimo também para o aluno, pois possibilitou o direcionamento do trabalho, apontando os erros e confirmando os acertos. O computador, por meio da “interação”, permite que o aluno tenha respostas mais rápidas do que teria em um trabalho feito com outro recurso didático.

Este trabalho permitiu que se reconhecesse o computador como um recurso didático a mais. Por isto, vemos algumas utilidades reais para o seu uso em sala de aula:

- O uso de aplicativos como *Word*, *Excel*, *Power Point*, *Explorer*, *Netscape* e outros são fundamentais para o desenvolvimento dos alunos, facilitando o seu trabalho “manual” e potencializando sua capacidade de percepção, raciocínio e criação.
- O uso de *softwares* de exercício e prática, que normalmente apresentam atividades estruturadas a partir de instruções, pergunta e resposta, permite que o aluno apreenda o conhecimento progressivamente. Podemos comparar esse tipo de ambiente a uma utilização melhorada de um livro didático em um sentido tradicional, ou a um estudo dirigido estruturado, como o realizado durante a aula 6, quando a professora foi trabalhar o conceito de perspectiva. Nesse caso, os alunos entraram em um módulo de aula programado no *Power*

Point e, valendo-se da explicação e interação de respostas e perguntas puderam estudar o tema. O computador aumentou as possibilidades de movimento, som e interação com perguntas e respostas simultâneas, porém esse tipo de ambiente assemelha-se com o “velho” e, às vezes, “bom” estudo dirigido.

- Os ambientes de programação como o *Logo*, sem dúvida, são mais interessantes para o trabalho realmente pedagógico, pois o aluno entra em um contexto aberto e, a partir de um problema existencial, é levado a alcançar seus objetivos. A programação da máquina é uma utilização cognitiva notável do computador e o *Logo* permite, usando-se uma linguagem simples e educacional, a entrada no mundo da programação computacional. Dessa forma, no *Logo* não existe um currículo único; os alunos buscam resolver seus próprios problemas, partindo da sua própria capacidade com a ajuda do professor.

Quanto à utilização do *Logo* nas escolas, de uma forma geral podemos ressaltar que essa tem sido reservada apenas a aplicações simplistas, como a confecção de polígonos regulares e outros, deixando-se de usar a sua interface denominada “*modo de programação*”.

Em uma proposta mais avançada, os alunos são levados a prever movimentos por meio da programação. E os erros de programação que acontecem exigem dos alunos uma interpretação minuciosa dos seus procedimentos. Por isso, é necessário várias vezes ir e vir, em um incessante passar a limpo das suas atividades. A testagem do seu procedimento a cada momento exige do aluno alterações, se o seu programa apresentar erros. Dessa

maneira, o aluno é levado a construir o seu próprio conhecimento, desenvolvendo suas habilidades superiores.

Das formulações em aberto, o *Logo* é um excelente exemplo de programa para esse tipo de trabalho.

3. Quanto à investigação sociocultural construtivista

A abordagem sociocultural construtivista tem como objetivo fazer uma investigação, entendendo que cada indivíduo constrói as funções superiores fazendo mediações sociais e relações interpessoais com os outros sociais.

O desenvolvimento humano ocorre por meio de processos de canalização cultural, que implica processos de negociação entre a rede de sugestões sociais e controle cultural, e a constituição do indivíduo, enquanto sujeito ativo e co-participante do seu próprio desenvolvimento (Maciel, 1996. p. 171).

O pesquisador que utiliza esse tipo de abordagem enfrenta dois problemas que têm sido apontados (Valsiner, 1995; Maciel, 1996). O primeiro é que a análise pode ficar limitada a recortes de episódios curtos e pouco representativos do material coletado, dificultando ao leitor a elaboração de uma idéia clara dos processos micro e ontogenéticos. O segundo é que se tem uma grande quantidade de material transcrito sem que este receba a devida análise.

Sobre esses dois problemas, procuramos nesse trabalho dar coerência à nossa investigação na tentativa de contorná-los. Dessa forma, na primeira parte da análise, elaboramos a sumarização das aulas, seguindo sugestões feitas por Maciel (1996), e procuramos observar as atividades que eram propostas pela professora no contexto da aula. Fazendo a leitura da sumarização das aulas e da sua dinâmica (ver Resultados e Discussão), é possível que o leitor tenha uma

visão contextual do trabalho. É claro que tal visão é ainda um recorte do trabalho em si, mas não podemos esquecer que um trabalho científico de qualquer natureza é um recorte da realidade.

Mesmo que a sumarização seja uma grande quantidade de material a ser analisado pelo pesquisador e leitor, na descrição das aulas procuramos fazer um estudo mais cuidadoso dos objetivos e procedimentos adotados pela professora no uso do computador. Pensamos ser de fundamental importância, na análise de processos de co-construção, esse procedimento de sumarização e análise descritiva, como fizemos nos **Resultados e Discussão**. Isso possibilitou-nos construir uma visão geral do processo e, conseqüentemente, dar mais atenção à massa de dados construídos (ou co-construídos), permitindo a elaboração de uma idéia mais clara do significado dos processos micro e ontogenéticos.

Quanto à escolha de episódios para a análise microgenética, esse parece ser o momento mais difícil da investigação sociocultural construtivista. É preciso que o pesquisador conheça e esteja impregnado de todos os seus dados e para isso é fundamental essa primeira fase de análise descrita. Em seguida, é necessário um trabalho de "garimpagem" de trechos significativos, em função dos seus objetivos. Porém, para que o pesquisador possa perceber as etapas na formação de conceitos e as zonas de canalização cultural (ZPA e ZML), é fundamental a análise microgenética, pois, no nível de análise da sumarização, esses dados não são revelados.

Portanto, a partir da análise dinâmica entre dados macro (sumarização – e posterior análise) e micro (análise microgenética de episódios escolhidos a

partir de objetivos), é possível que o pesquisador e o leitor tenham uma visão contextualizada dos episódios.

Falta-nos ainda responder mais uma questão sobre a contribuição que a metodologia sociocultural construtivista trouxe para esse trabalho. Sem dúvida, outras metodologias poderiam ser usadas, então por que esse tipo de abordagem foi significativa?

O primeiro argumento a ser levantado é quanto aos fundamentos epistemológicos da investigação sociocultural construtivista, ou seja, o sujeito co-constrói significados e comportamentos à medida que tem contato com os seus pares sociais. Os significados e comportamentos são estruturados e reestruturados à medida que o sujeito mantém contato com o seu mundo social, antropológico e físico.

A estruturação dos comportamentos e significados do sujeito são modelados pelo meio, mas também o sujeito modela esse mesmo meio em um processo bidirecional. Vasconcelos e Valsiner (1995) dizem que o co-construtivismo insere novamente a individualidade do sujeito na investigação sociocultural. Pensando assim, o pesquisador não precisa ter medo de manter contato com o sujeito, pois a elaboração de significados dele não sofre perdas qualitativas no contato com o pesquisador. Talvez seja possível que o sujeito só elabore algum pensamento sobre determinado assunto, quando mantiver contato com o pesquisador. O sujeito é visto de forma ativa em um processo em que o mundo psicológico é construído na relação com o mundo externo, por meio das sugestões sociais.

Um outro ponto a ser discutido é quanto ao objetivo desta pesquisa. Talvez outras investigações consigam apresentar outros resultados a partir de

uma análise de dados diferente ou similar, porém a investigação sociocultural construtivista usada aqui, com base nos trabalhos de Valsiner (1995), Branco (1989) , Maciel (1996) e Luz (2000), mostrou ser capaz de relacionar os dados que ora procuramos discutir, principalmente na tentativa de analisar os processos de co-construções dos sujeitos da pesquisa.

A sumarização e a microanálise de trechos em categorias fundamentadas na investigação sociocultural construtivista permitiu-nos observar a canalização social dos processos comportamentais. Na análise das interações de sujeitos, a investigação sociocultural construtivista tem-se mostrado eficiente, um exemplo disso é o trabalho de Maciel (1996). Por isso acreditamos que se nosso intuito era analisar também as interações, a investigação sociocultural construtivista tem-se mostrado um tipo de investigação notável para esse fim.

4. Última palavra

Sem dúvida, não há a intenção de estar encerrando a discussão sobre o uso do computador pelo professor de matemática, inclusive na formação de conceitos. Este trabalho é o início de uma discussão que está sendo travada por outros pesquisadores.

A utilidade e as conseqüências da computação dentro do espaço escolar é um estudo novo e, sem dúvida, tem-se muito a pesquisar. Percebemos, ao analisar outros trabalhos que estudam a informatização da escola, que sem dúvida, essa nova tecnologia trará mudanças reais no espaço escolar, mas quanto a saber que mudanças serão essas no aspecto político, cultural e psicológico, os estudos são, ainda, iniciais.

Este trabalho tenta observar os procedimentos do mediador, e o que ficou claro é que as mudanças são ainda poucas e muito mais no discurso que na prática docente. Porém, é difícil exigir do professor uma dinâmica diferente, pois ele não tem tido a oportunidade de refletir sobre a utilidade do computador no espaço escolar.

Somente com a continuidade e o progresso das pesquisas é que poderemos afirmar com certeza que a informatização mudará o panorama escolar, trazendo novas habilidades para os alunos, provavelmente em detrimento de outras, e também impondo mudanças para a carreira profissional do docente. Mas não esperemos que todos os problemas da educação e do ensino-aprendizagem estejam resolvidos a partir da introdução da informática na escola.

Nossa proposta de estudo, a partir desse trabalho, é pesquisar quais são as conseqüências da informática nas capacidades mentais superiores. Por exemplo, de acordo com o que propõe Vygotsky, a partir da utilização do computador, que mudanças, ou que capacidades novas estamos construindo?

Para encerrar este trabalho propomos ao professor o que Varizo (1983) nos desafia a fazer no sentido de otimizar o ensino-aprendizagem da matemática:

O professor deve estar preocupado não só com a questão da utilidade, mas, essencialmente, em promover atividades que permitam desenvolver no aluno mecanismos mentais que o habilitem a produzir mais matemática; para isso, precisa organizar situações de ensino nas quais os alunos construam seu conhecimento matemático. Em vez de ensinar como se faz, o professor deve dar oportunidade ao aluno para procurar soluções por si mesmo, orientando-o, procurando sempre que compreenda as idéias que estão sendo estudadas. (p. 138)

Consideramos que, sem dúvida, o computador pode ser um recurso didático privilegiado para alcançarmos esta meta. Ele não é uma varinha mágica, é necessário haver uma mudança continuada do professor. Não é suficiente que a

escola adquira computadores de última geração mostrando uma imagem de modernização e nem a aquisição de *softwares* únicos que limitam o uso de computador. Enfim, é preciso uma política educacional eficaz que faça da escola um espaço de pesquisa e do computador seja um recurso didático rico e privilegiado, onde e com o qual o aluno possa construir o seu conhecimento com o apoio técnico e pedagógico de profissionais da área, e, destarte, possa promover um ambiente propício para a construção de mecanismos mentais a fim de produzir mais matemática.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, A.P. O fetichismo na metodologia do ensino da matemática. In: *Revista Educação em Questão*. v. 1/2, n. 2/1, p. 127-9, 1987/8.
- BARBOSA, Ivone G. *Pré-escola e formação de conceitos: uma versão sócio-histórica-dialética*. Tese de doutorado, Universidade São Paulo. 1997.
- BRANCO, A. U. *Socialização na pré-escola: o papel da professora e da organização das atividades no desenvolvimento de interações sociais entre as crianças*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. 1989.
- BRANCO, A. U. & METTERL, T. P. L. O processo de canalização cultural das interações criança-criança na pré-escola. In: *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11 (1). 1995. p. 13-22
- BRANCO, A. U. & ROCHA, R. F. A questão da metodologia na investigação científica do desenvolvimento humano. In: *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14 (3). 1998. p.251-258
- BRANCO, A. U. & VALSINER, J. Changing methodologies: A co-construivist study of goal orientations in social interactions. *Psychology and Developing Societies*, 9, 1, 1997. p. 35-64.
- BORBA, M. C. *Interação entre Informática e Mudança Curricular em Educação Matemática*. Palestra de abertura do Workshop de Informática à Educação. 10-12/ago/2000. Araraquara-SP
- _____. Tecnologias Informática na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. Organizadora Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 285-295.
- BRUNER, J. S.; GOODNOW, J. J. & AUSTIN, G. H. *A Study of Thinking*. New York: Wiley, 1956.
- DIENES, Z. P. *A matemática moderna no ensino primário*. Lisboa: Livros Horizonte.
- FIGUEIREDO, L.C. *Matrizes do pensamento psicológico*. Petrópolis: Editora Vozes. 1991.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In: *Zetetiké*, Campinas, ano 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995
- GÓES, M.C.R. Os modos de participação do outro nos processos de significação do sujeito. In: *Temas em Psicologia*, 1. 1993. p. 1-6.
- GRAMSCI, A. *Concepção dialética da história*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
- HASSE, S. H. *O computador na Escola: Um estudo sobre como os alunos percebem sua implementação e utilização no ensino*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo: Brasil. 1997.
- JARDINETTI, J. R. B. Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: algumas reflexões. In: *Bolema*. Ano 11, n.12, p. 45-7, 1996.
- JOHN-STEINER, V. SOUBERMAN, E. Posfácio. In: *A formação social da mente*. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994. p. 161-179.
- KAMII, C. *Number in preschool and kindergarden*. National Association for the Education of Young Children, 1982.
- LERNER, D. O ensino e o aprendizado escolar: argumentos contra uma falsa oposição. In: *Piaget-Vygotsky – Novas contribuições para o debate*. São Paulo: 1995. p. 85-146.
- LÉVY, P. *A máquina e o universo: criação, cognição, e cultura informática*. Porto Alegre: ArtMed. 1998
- _____. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34. 1993.

- LUZ, I. R. da. *Virtualizando o Real: Um estudo sócio-histórico construtivista da percepção e avaliação de alunos sobre o computador e sua utilização na escola*. Dissertação de Mestrado. Universidade Brasília, Brasília: Brasil. 2000.
- MACIEL, D. M. M. A. *Análise das interações professora-criança em situação de ensino-aprendizagem da leitura e escrita*. Tese de doutorado. São Paulo. 1996.
- MACIEL, D. M. M. A. Dyadic interactions between teacher and dyslexic childrens within a learning context: a co-constructivist analysis. *Symposium of ISSBD*. Recife. 1992.
- MISKULIN, R. G. S. *Ambientes Computacionais em Educação*. Conferência do I Workshop de Informática Aplicada à Educação. 10-12/ago/2000. Araraquara-SP
- NCTM - National Council of Teachers of Mathematics *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Tradução: Associação dos Professores de Matemática. Portugal. 1991.
- NICOLACI-DA-COSTA, A. *Na malha da rede: os impactos íntimos da Internet*. Rio de Janeiro: Campus. 1998.
- OLIVEIRA, M. K. O problema da afetividade em Vygotsky. In: *Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo : Summus, 1992. p. 75-84.
- OLIVEIRA, R. de. *Informática educativa: Dos planos e discursos à sala de aula*. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PENTEADO, M. G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. Organizadora Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 297-313.
- PIAGET, J. *Seis Estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Editora Forense. 1967.
- RAMOS FILHO, A. *Individuação e Tecnologia: A modelação cognitiva na Interação Homem-Máquina*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre: Brasil. 1997.
- ROSSI, T. M. de F. *A formação de conceito matemático*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. 1993 (mimeografado)
- SANTOS, M.B. S dos. *Escrever para quê? A redação mediando a formação de conceitos em Cálculo I*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, 2000.
- SKINNER, B. F. *Contingencies of Reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts. 1969.
- VALSINER, J. *Culture and Human Development: A co-constructivist Perspective*. 1993.
- _____. *Culture and the development of children's actions*. 2ª ed. New York: Wiley. 1997.
- _____. *Promises and Pitfalls of the constructionist perspective in the study of socialization* Manuscrito não publicado, Universidade de Brasília. 1995.
- _____. The social nature of human development: Some preliminaries. In: VALSINER, J. *Humana development and culture: The social nature of personality and its study*. Lexington, MA: Lexington Books. 1989. p. 1-16.
- VARIZO, Z. da C. M. A heurística e o ensino da resolução de problemas. In: *Inter-Ação*; R. Fac. Educação. UFG, 7 (1-2), Jan/Dez. 1983. p. 31-39
- VASCONCELOS, V. M. R. de e VALSINER, J. *Perspectiva co-construtivista na psicologia e na educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Org: Michael Cole... [et al.]. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- _____. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes. 1989.

ANEXOS

I- Plano de aula

PLANEJAMENTO DAS AULAS

1ª AULA

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos alunos, professores e instrutores da oficina; • Definir as regras que nortearão a relação entre alunos, professores, instrutores e computador; • Conhecer a motivação dos alunos frente à oficina, a capacidade de resolver problemas em grupo, conhecer os seus líderes, perseverança e envolvimento com o grupo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Bola • Cartolina • Caneta para escrever na cartolina • Fita adesiva • Tesoura 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos professores e orientadores, esclarecendo que o grupo será, durante todo o trabalho, filmado para análise posterior. • Confecção, por parte dos alunos, de um crachá com o seu nome. Este crachá será feito pelos alunos no computador usando qualquer aplicativo que saiba usar. Definir as dimensões do crachá: 15X10 cm. <i>Colocar os alunos em duplas contendo um que tem experiência com computador e outro não.</i> • Colocar os alunos e instrutores em círculo com os seus crachás e propor a seguinte tarefa: será dada uma bola para o grupo, onde cada aluno deverá jogar para alguém, mas antes tem que dizer o nome do colega. • Esta atividade deverá ser repetida várias vezes, observando sempre a mesma sequência. O grupo será desafiado a repetir a mesma atividade até fazer o mais rápido possível. • Em círculo, professores, instrutores e alunos, indagar como se sentiram na brincadeira (impulsão imediata). • Pedir para cada um destacar as dificuldades para realizar a atividade o mais rápido possível. • Pedir para o grupo explicitar a estratégia para executar a tarefa mais rápida e quais as características e atitudes que foram importantes para a sua realização. • Pedir para o grupo relacionar as estratégias e as dificuldades com a tarefa com a realização de qualquer atividade em grupo e levantar propostas para a realização de um trabalho em grupo harmônico. • Registrar as propostas em um cartaz, que será afixado na sala, para a partir de então, tornar o modelo de conduta do grupo. 	<p>05 m</p> <p>10 m</p> <p>25 min.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a tarefa que o grupo irá realizar durante a oficina – construção de um dos prédios de Brasília no logo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algumas amostras de atividades feitas no logo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar ao grupo a tarefa: até o final da oficina, nos devemos ter concluído da construção de um prédio da cidade de Brasília no logo. • Mostrar alguns tipos de atividades realizadas no logo anteriormente, mostrando a capacidade e as possibilidades do programa • Dizer para o grupo que o prédio escolhido foi o Congresso Nacional. 	15 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Construção histórica do prédio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Guias conseguidos na Secretaria de turismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor a realização do levantamento histórico do prédio escolhido, usando para isso a internet: navegação em alguma página e e-mail. <p>Endereço da Secretaria do Turismo: http://www.nrp.com.br/gdf-setur Fone: (061)225 1914. Coordenação de relações públicas do Senado: http://www.senado.gov.br</p>	25 min.

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 		<ul style="list-style-type: none"> Informar aos alunos que deverá ser feito pelos alunos um diário para entrega no final do curso. Esse diário será registrado no <i>word</i>, ao final de cada aula. Serão registradas, as dificuldades e soluções encontradas, as impressões em relação ao professor, instrutores, colegas e computador. Pedir para os alunos fazerem o registro da aula Avisar aos alunos que no próximo encontro irão visitar o prédio escolhido, para isso deverão trazer máquina fotográfica, uma trena, papel e caneta (se possível uma prancheta) e transferidor. 	10 min. 90 min.
2ª AULA			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Preparar os alunos para a visita ao prédio escolhido; Criação do transferidor para medida dos ângulos 	<ul style="list-style-type: none"> Máquina fotográfica Canudo grosso de refrigerante Transferidor sobressalente 	<ul style="list-style-type: none"> Confeccionar o transferidor especial, onde no seu centro deverá ser preso um canudo grosso; Mostrar para os alunos de como deve ser feita a medida com o transferidor; Informar que em todas as fotos, deverá colocar um colega no local, para definição de medidas reais através de escala. Informar que para encontrar as alturas do prédio deverão medir os ângulos de um ponto fixo. Para isso, deverão medir com a trena a distância do ponto em que mede o ângulo até o ponto fixo. Pedir para os alunos levarem caderno e caneta para o registro de todas as informações que forem dadas no local da visita e dos valores medidos com o trena e o transferidor especial. Divisão dos alunos em trios para a coleta dos dados no local Viagem 	20 min. 15 min.
<ul style="list-style-type: none"> Transferência para o local escolhido Medição e fotografia do prédio. Visita interna ao prédio escolhido. Retorno à escola 		<ul style="list-style-type: none"> Separação dos grupos em sedes para as medições da altura do prédio e fotografia; Informar ao guia responsável pelo local, a chegada do grupo e solicitar a ele a direção do grupo pelo local; Pedir aos alunos que façam perguntas pertinentes, ao guia, sobre a história, construção e curiosidades do local. 	20 min. 15 min. 90 min.
3ª AULA			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula anterior Checagem das informações 	<ul style="list-style-type: none"> Word Word 	<ul style="list-style-type: none"> Pedir aos alunos que façam o registro no seu diário da aula anterior. Pedir que cada subgrupo ou aluno, relate o que de interessante puderam coletar pelos e- 	10 min 25 min

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> recebidas no local e pelos e-mails sobre a história e curiosidades do prédio escolhido. Reconhecimento das figuras geométricas encontradas no prédio; Mensuração das dimensões do prédio através do conceito de escala. 	<ul style="list-style-type: none"> Excel; 	<ul style="list-style-type: none"> mails e no local. Pedir para que um dos alunos faça o registro dessas informações em um arquivo do <i>Word</i>. Ao final, pedir que o aluno - secretário, leias as informações que conseguiu organizar no arquivo. Pedir para os alunos numerar as fotos retiradas pelo grupo Pedir para que através das fotos, os alunos reconheçam as figuras geométricas contidas no prédio. Tomando o cuidado de distinguir, entre figuras planas e espaciais e procurar nomeá-las: pirâmide, prisma, paralelepípedo, cubo, parabolóide, etc. Pedir para os alunos encontrar uma forma de conseguir a medida real do prédio, usando o colega que foi colocado ao lado do prédio; Pedir para os alunos que meçam o colega que foi colocado ao lado do prédio; Usando a proporção, fazer os cálculos dos prédios. Levar os alunos a usar o <i>Excel</i> para os cálculos das dimensões do prédio e registro das medidas encontradas. Pedir para que os alunos registrem no <i>Excel</i>: O número da foto, as medidas do prédio na foto e o objeto (a largura, ou comprimento ou altura); Pedir para os alunos que mostrem uma estratégia matemática para fazer o cálculo real das dimensões do prédio; Levar os alunos a encontrar uma forma de aplicar tal estratégia de cálculo no <i>Excel</i>. Fazer o cálculo das dimensões do prédio Registro no diário da aula do dia. 	50 min.
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	<ul style="list-style-type: none"> Word 		5 min. 90 min.
4ª AULA			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Demonstrar e aplicar as relações trigonométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cabri; Calculadora, Caderno para anotação; Tabela com as razões trigonométricas; Calculadora científica. 	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para os alunos entrarem no programa <i>Cabri</i>; Mostrar os menus e suas possibilidades; Criar: ponto, segmento, reta, circunferências, circunferências que passam por dois pontos. Pedir para que os alunos façam três triângulos retângulos de medidas diferentes mas que tenha um dos ângulos iguais; Medir os ângulos e os lados dos triângulos, usando a forma própria do <i>Cabri</i>; (Solicitar que as medidas sejam sempre números pares por causa da imprecisão do <i>Cabri</i> para cálculo com números ímpares) Pedir para que nos três triângulos, os alunos calculem com a calculadora as razões entre: cateto oposto ao ângulo e a hipotenusa; cateto adjacente e hipotenusa; cateto oposto e adjacente ao ângulo. 	70 min

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
		<ul style="list-style-type: none"> Notar que as medidas são iguais; Denominar essas relações de relações trigonométricas e defini-las como seno, cosseno e tangente. Mostrar para os alunos uma tabela com as razões trigonométricas e a calculadora que é também usada para o encontro das razões trigonométricas; Através dos ângulos medidos na visita, pedir para que o grupo encontre as medidas da altura do prédio; Compare as medidas feitas nas fotos e faça as suas devidas correções. 	25 min
<ul style="list-style-type: none"> Construir as alturas dos prédios 	<ul style="list-style-type: none"> logo 	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar para os alunos o <i>logo</i> e seus principais comandos: para frente, para trás, direita, esquerda e ângulo. A partir das medidas encontradas, pedir para os alunos construir o contorno do prédio. 	
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	<ul style="list-style-type: none"> Word 	<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula do dia. 	90 min.

5ª AULA

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Que os alunos compreendam o conceito de perspectiva, linha do horizonte e ponto de fuga. Divisão dos grupos 	Aula on-line	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilizar a aula que estará programada no power point, com os exemplos e conclusões. Informar que o professor estará disponível para tirar qualquer dúvida durante a aula on-line. Pedir que dividissem em grupos de 3 ou 4. Pedir para que nomeie entre si: um relator (que vai relatar as atividades, dificuldades e propostas do grupo, diariamente, para o professor ao final da aula ou quando solicitado); avaliador (que vai ficar responsável por verificar se os arquivos estão salvos, fazer testes para verificar se a programação está correta) e consultor (que vai ficar responsável por pesquisar, entender e explicar para o grupo a sintaxe da linguagem logo) Dividir em cada grupo, espontaneamente, quem vai ficar responsável por cada visão, observando as Seguintes ordens de responsabilidade: Frente e fundo do Congresso; Frente e fundo dos gabinetes; Frente e fundo das cúpulas; Vista do alto, perpendicular ao plano das cúpulas; 	20min 10min
<ul style="list-style-type: none"> Levar os alunos a compreenderem que as duas variáveis do programa serão: a linha do horizonte e o ponto de fuga. Programar a linha do horizonte 	<ul style="list-style-type: none"> Logo Caixa de sapato ou outro material tridimensional Figura do cabri que mostra o ponto de 	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar para os alunos o que se pretende com o programa: ver o prédio do Congresso Nacional sobre vários ângulos pré-determinados por quem for operar a máquina que vai ter que dizer a altura do ponto em que quer ver e o ângulo. Usando uma caixa de sapato, pedir para que os alunos vejam a caixa de acordo com dados que eles deverão determinar: A sua altura frente ao objeto e o ângulo. 	55 min.

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> o ponto de fuga e o ponto de fuga 	<ul style="list-style-type: none"> mostra o ponto de fuga e a linha do horizonte 	<ul style="list-style-type: none"> Reforçar o exemplo anterior com um exemplo no Cabri onde se pode locomover a linha do horizonte e o ponto de fuga. Pedir para que os alunos expressem o que significa essa altura em que os seus olhos estarão para ver o prédio (linha do horizonte) e ângulo no qual estarei vendo o prédio (ponto de fuga); Programar no cenário a linha do horizonte que estará oculta na tela e que será determinada de acordo com uma posição determinada pelo um futuro operador da linguagem. Essa será a primeira variável do programa. Explicar para os alunos o que vem a ser variável no computador e o que é necessário fazer para que o programa armazene e use esse dado. Programar o ponto de fuga sobre a linha do horizonte e o seu armazenamento na execução do programa. Essa será a segunda variável do programa. Registro do dia 	<ul style="list-style-type: none"> 5 min. 90 min.
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	- Word		

6ª aula

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Representar a face frontal do prédio 	<ul style="list-style-type: none"> logo 	<ul style="list-style-type: none"> Observando uma coordenada determinada para todos os grupos (lembrar que o grupo que ficar com as cúpulas e os gabinetes, deverá ficar numa cota acima, já que a sua programação deverá se encaixar na parte de cima), pedir para que representem a face frontal do prédio, que já foi feita na 4ª aula; Salvar as programações: cada vez que o grupo salvar deverá colocar um mesmo radical para o nome acrescido de um número, por exemplo: Maria01. Pedir para que o avaliador teste o programa (deixar a linha do horizonte e o ponto de fuga visível) Corrigir os erros das programações. 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min
<ul style="list-style-type: none"> Programar as fugantes do desenho 	<ul style="list-style-type: none"> Logo 	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para programarem, a partir dos vértices da face frontal, as fugantes (semi-retas que convergem para o ponto de fuga). Pedir para que o avaliador teste o programa Corrigir os erros das programações 	<ul style="list-style-type: none"> 20 min
<ul style="list-style-type: none"> Programar a definição das arestas de profundidade 	<ul style="list-style-type: none"> logo 	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para programarem os pontos de definição da posição das arestas de profundidade. Usar a medida real do prédio. Pedir para que o avaliador teste o programa, para várias variáveis Corrigir os erros de programação 	<ul style="list-style-type: none"> 30 min
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	<ul style="list-style-type: none"> Word 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar a aula 	<ul style="list-style-type: none"> 5 min
<ul style="list-style-type: none"> Ouvir os relatos e problemas dos grupos 	-	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para que os relatores dos grupos fiquem em sala para relatarem seus resultados; Pedir para que cada relator mencione as dificuldades que o grupo tem encontrado no 	<ul style="list-style-type: none"> 15 min.

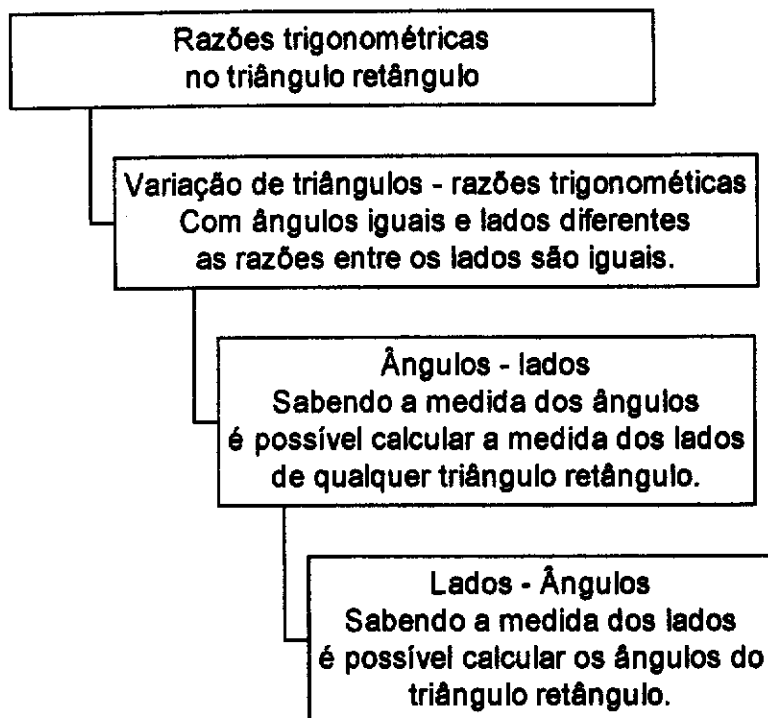
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
		trabalho	100 min.
7ª aula			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Unificar as programações de cada grupo em uma só programa 	logo	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para que cada grupo escreva no quadro o nome de cada um dos seus arquivos; Cada grupo deverá abrir a programação de cada grupo e copiar para o seu arquivo; Salvar os novos arquivos conforme explicado na aula anterior; Testar os programas; Corrigir erros 	85 min.
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar a aula do dia. 	5 min.
8ª aula			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Unificar as programações dos grupos em um só programa 	logo	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para que cada grupo escreva no quadro o nome de cada um dos seus arquivos; Cada grupo deverá abrir a programação de cada grupo e copiar para o seu arquivo; Salvar os novos arquivos conforme explicado na aula anterior; Testar os programas; Corrigir erros 	85 min
<ul style="list-style-type: none"> Registro da aula 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar a aula do dia. 	5 min.
9ª aula			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> Melhorar os cenários de apresentação do trabalho 	logo	<ul style="list-style-type: none"> Pedir para os grupos que concluam os melhoramentos no visual do trabalho e testem o programa Corrigir programação; Escrever, no quadro, o nome do arquivo finalizado; Recortem as modificações feitas pelo colega e insira no seu novo arquivo; Testem o programa; Correção do programa 	40 min
<ul style="list-style-type: none"> Teste final e visualização dos trabalhos 		<ul style="list-style-type: none"> Executar o programa mudando vários valores Ao encontrar erros, corrigir 	30 min
<ul style="list-style-type: none"> Avaliação da oficina 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Reunir os grupos em círculos e pedir para que façam uma avaliação da oficina, colocando os seguintes pontos: <ul style="list-style-type: none"> as expectativas antes da oficina; se as expectativas foram alcançadas; quais foram as maiores dificuldades; os momentos críticos; as assistências do professor e orientadores; 	30 min.

Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
		<ul style="list-style-type: none"> • os melhores momentos; • os piores momentos; • quais as críticas e sugestões . • Pedir para que os alunos elejam por aclamação: <ul style="list-style-type: none"> • O colega mais impaciente; • O colega mais paciente; • O colega mais simpático; • O colega que mais ajudou; • Agradecer a participação de todos os alunos e pedir para fazerem o último registro. 	100min
9ª aula			
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar os cenários de apresentação do trabalho 	logo	<ul style="list-style-type: none"> • Pedir para os grupos que concluíam os melhoramentos no visual do trabalho e testem o programa • Corrigir programação; • Escrever, no quadro, o nome do arquivo finalizado; • Recortem as modificações feitas pelos colegas e insira no seu novo arquivo; • Testem o programa; • Correção do programa 	40 min
<ul style="list-style-type: none"> • Teste final e visualização dos trabalhos 		<ul style="list-style-type: none"> • Executar o programa mudando vários valores • Ao encontrar erros, corrigir 	30 min
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da oficina 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir os grupos em círculos e pedir para que façam uma avaliação da oficina, colocando os seguintes pontos: <ul style="list-style-type: none"> • as expectativas antes da oficina; • se as expectativas foram alcançadas; • quais foram as maiores dificuldades; • os momentos críticos; • as assistências do professor e orientadores; • os melhores momentos; • os piores momentos; • quais as críticas e sugestões . • Pedir para que os alunos elejam por aclamação: <ul style="list-style-type: none"> • O colega mais impaciente; • O colega mais paciente; • O colega mais simpático; 	30 min

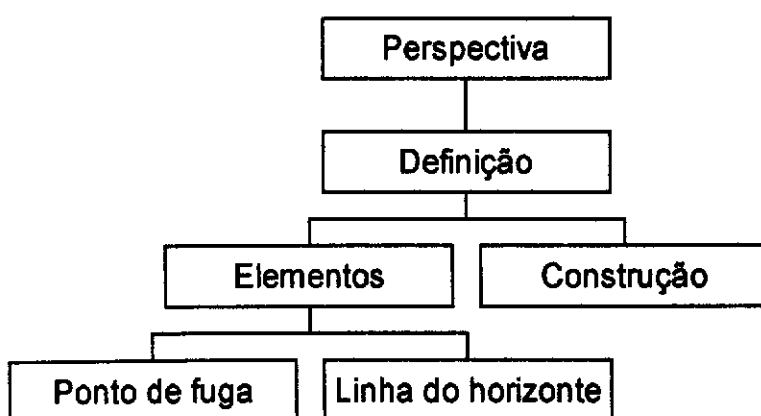
Objetivos	Materiais	Estratégias	Tempo
		<ul style="list-style-type: none">• O colega que mais ajudou;• Agradecer a participação de todos os alunos e pedir para fazerem o último registro.	100min

II- Mapa conceitual

Quadro 1 – Mapa conceitual – Razões trigonométricas



Quadro 2 – Mapa conceitual - Perspectiva



III- Modelo dos questionários

A - Modelo das questões programada no HyperStudio

Questionário

Nome: _____ Sexo: _____ Série _____ Idade: _____

1. Você tem computador em casa? Sim Não

2. Se sim:

a) Quantos computadores tem na sua casa?

b) Quantas pessoas usam computador na sua casa?

c) Você possui um computador apenas para o seu uso? Sim Não

d) Qual o tipo (ou tipos) de computador você usa?

386 486 Pentium _____)

Outros _____

e) Você gosta de usar o computador? Sim Não

Por que? _____

3. Se não:

a) Aonde você freqüentemente faz uso de computador?

Na escola Na casa de amigos No trabalho dos meus pais

Outros locais: _____

b) Você gostaria de ter um computador? Sim Não

c) Na sua opinião, qual a utilidade teria um computador para você?

Para usar a internet Para jogar Para fazer trabalhos escolares

Outros _____

d) Você gosta de usar o computador? Sim Não

Por que? _____

4. Se você tem ou não um computador, responda as questões abaixo:

a) Quantas vezes por semana você usa o computador?

diariamente às vezes apenas finais de semana
 raramente

b) Quando você usa o computador, quantas horas você o usa normalmente?

até 1 hora de 1 a 3 horas de 3 a 6 horas mais do que 6 horas

c) O que você mais gosta de usar no computador? (Escreva 1 para o que você mais gosta, 2 para a sua segunda preferência e assim por diante)
 jogos aplicativos (Word, Excel, Corel e outros) navegar na internet

d) Se você gosta de usar jogos, qual o tipo de jogo que você normalmente joga?
 aventura estratégia RPG

e) Se você gosta de usar aplicativos, assinale aquele(s) que você frequentemente usa:

Word Excel Power point Corel

f) Se você gosta de navegar na internet, responda para o que você normalmente usa a internet?

Fazer trabalhos escolares Bater papo em chats Navegar sem direção Jogos on-line Entrar em sites proibidos

g) Sobre a internet, marque o que você sabe que pode encontrar na internet:

- Salas de bate papo
- Entrevistas on-line com personalidades
- jogos on-line
- Programas para computador
- sites pornográficos
- sites de procura
- Museus
- Bibliotecas
- Notícias
- Hackers
- Enciclopédias
- Grupos de discussão
- endereço eletrônico
- Música
- _____

- h) Quando você faz alguma pesquisa para algum trabalho escolar, você normalmente:
- () Imprime tudo que você encontrou e entrega como um trabalho seu
 - () Lê e procura resumir ou separar aquilo que acha importante
 - () Apenas usa as informações para uma pesquisa em livros da sua casa ou escola
 - () Nunca aproveita nada do que encontrou.

B – Questionário feito em classe:

Nome:

Você tem experiência em utilizar o computador: () Sim () Não

Você tem computador em casa? () sim () não

Você gostaria de fazer parte de um trabalho de Matemática no período contrário?
() Sim () Não

IV- Resultado do questionário A

Quase 95% dos alunos - de 5ª a 8ª série – possuem computador em casa, sendo que mais da metade deles (60%) possuem computador Pentium, outros 29% não sabem qual computador possuem em casa e apenas 1 aluno possui um computador 386 em casa. 88,2% dos alunos gostam de usar o computador e o motivo de gostarem é que o acham divertido (35%), interessante (25%) e facilita o seu trabalho (27%). Apenas 8% nos disseram que não sabiam o motivo de gostar do computador e 5% responderam que gostavam do computador porque é interativo.

Dos alunos que responderam não gostar de usar o computador, não gostam por dois motivos: acham chato e não tem paciência. Outros responderam que não sabem o motivo de não gostarem.

Porém, 90% dos alunos nos responderam que utilizam o computador para navegar na internet e apenas 6% usam para a realização de trabalhos escolares. Sobre a internet, 45% responderam que usam a internet apenas para bater bate papo, 22% usam para fazer trabalhos escolares e 16% usam para navegar sem destino, 8% nos responderam que gostam de entrar nos sites adultos e 7% para participar de jogos on-line. O restante (2%), responderam que gostam de fazer compras on-line, participar de vídeo-conferência ou de listas de discussões.

Ainda sobre internet, perguntamos o que eles sabiam que podiam encontrar na internet e porém demos liberdade para escolherem mais de uma alternativa e encontramos os seguintes dados percentuais:

O que os alunos sabem que pode encontrar na *internet*

Tipo	Freqüência (%)
Salas de bate papo	49,7
Entrevistas <i>on line</i> com personalidades	0,0
Jogos	53,1
Programa para computador	37,9
Sites pornográficos	37,5
Sites de procura	50,1
Museus	24,4
Bibliotecas	32,4
Notícias	43,2

Hackers	
Enciclopédias	26,0
Listas de discussão	45,1
Música	16,6
	50,1

Sobre como usam as informações que recolhem da internet para a execução de trabalhos escolares, a grande maioria (72%) nos respondeu que lêem, resumem e separam o que acha importante para ser colocado no trabalho. 16% assumiram que copiam e entregam as informações da internet como se fossem sua e 11% disseram que ainda continuam usando livros ou enciclopédias para fazer suas pesquisas.

Procuramos saber qual o tipo de aplicativo que os alunos mais usam e nos surpreendeu ao descobrir que 71% dos alunos usam o Excel e apenas 10% usam o word.

E para finalizar perguntamos com qual frequência fazem o uso do computador. 44% afirmou que usam diariamente e 39% , às vezes, 34% usa apenas uma hora por dia e 50% usa entre 1 e 3 horas por dia.

V- Modelo da carta enviada aos pais

NOME DA ESCOLA

Senhores Pais ou Responsáveis,

A partir do dia 20 de outubro, estaremos recebendo em nossa Escola uma equipe de pesquisadores realizando, para alguns alunos de 7ª e 8ª séries, uma oficina de Matemática denominada "A Geometria dos prédios de Brasília".

Estes pesquisadores são dirigidos pelo mestrando e professor do Colégio Mackenzie, Prof. Celso de Oliveira Faria, e orientados pela Prof. Dra. Diva Albuquerque Maciel da Faculdade de Psicologia da UNB, que estarão colhendo dados, nesta oficina, para uma dissertação de mestrado.

O Prof. Celso e sua orientadora, Profa. Diva, observando requisitos necessários para esta coleta de dados, pré selecionou alguns alunos, dentre eles o seu filho.

Gostaríamos de ressaltar que essa oficina não tem como objetivo primordial trabalhar conteúdos que estejam sendo estudados pelo aluno na Escola, porém, sem dúvida, estará desenvolvendo habilidades necessárias e importantes que poderão ajudar seu filho no desempenho escolar.

Todo o planejamento e todas as atividades propostas pelos pesquisadores são analisadas exaustivamente por todos os envolvidos no trabalho, inclusive pela Orientação Pedagógica do Colégio XXXXX. Portanto, trata-se de um projeto piloto e de grande valor pedagógico para os pesquisadores e para a nossa escola.

Seu filho estará participando dessa pesquisa juntamente com um grupo de 10 a 15 adolescentes, a partir das 13h15 até às 14h45, nas 3ª e 5ª feiras, do dia 20/10 até 20/11. As atividades propostas envolverão, sempre, atividades no computador e serão filmadas para posterior avaliação pelos pesquisadores.

Sendo assim, precisamos da sua autorização e confirmação da participação do seu filho nesta atividade. Gostaríamos que, no máximo em 48 horas, o(a) senhor(a) entregasse a carta de autorização, em anexo, na Coordenação de Curso de 5ª à 8ª série. Se, depois desse prazo, não recebermos nenhuma confirmação, iremos contactar outro aluno para a vaga.

Desde já agradecemos e contamos com seu apoio nesse projeto pedagógico.

XXXXXXXX XXXXXX XXXXXXXX
Coordenadora de Curso de 5ª à 8ª séries

YYYYYY YYYYYYY YYYYYY
Orientadora Pedagógica de 5ª à 8ª séries

Prof. Celso de Oliveira Faria

Professor e coordenador de Matemática de 5ª à 8ª série

NOME DA ESCOLA

Nome da escola

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

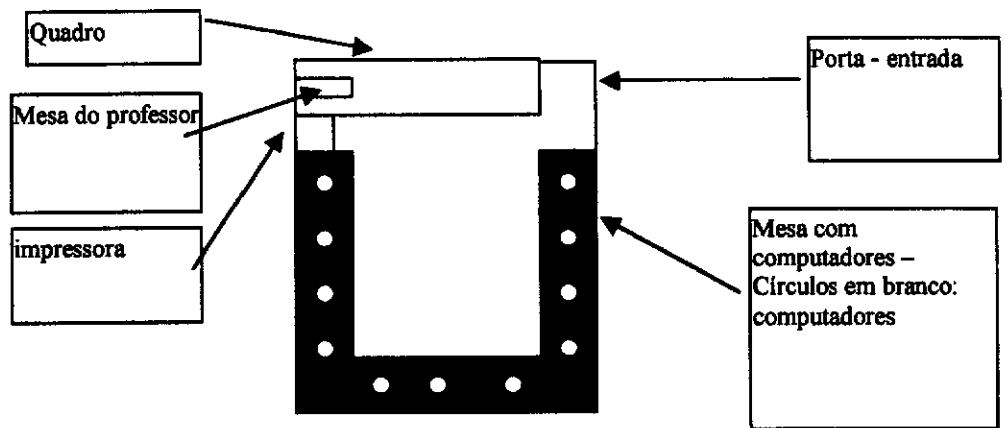
Eu, _____ responsável pelo _____ aluno da série _____, autorizo a sua participação na oficina " **A geometria dos prédios de Brasília**" a realizar-se no período de 20/10 a 20/11, 3^{as} e 5^{as} feiras, de 13h15 às 14h45.

Estou ciente que a oficina não tem como objetivo primordial trabalhar conteúdos que estejam sendo estudados por meu filho na Escola, e que as aulas serão filmadas para análise dos pesquisadores, estando proibida a utilização dessas imagens para outro fim.

Brasília, _____, _____ de 1998.

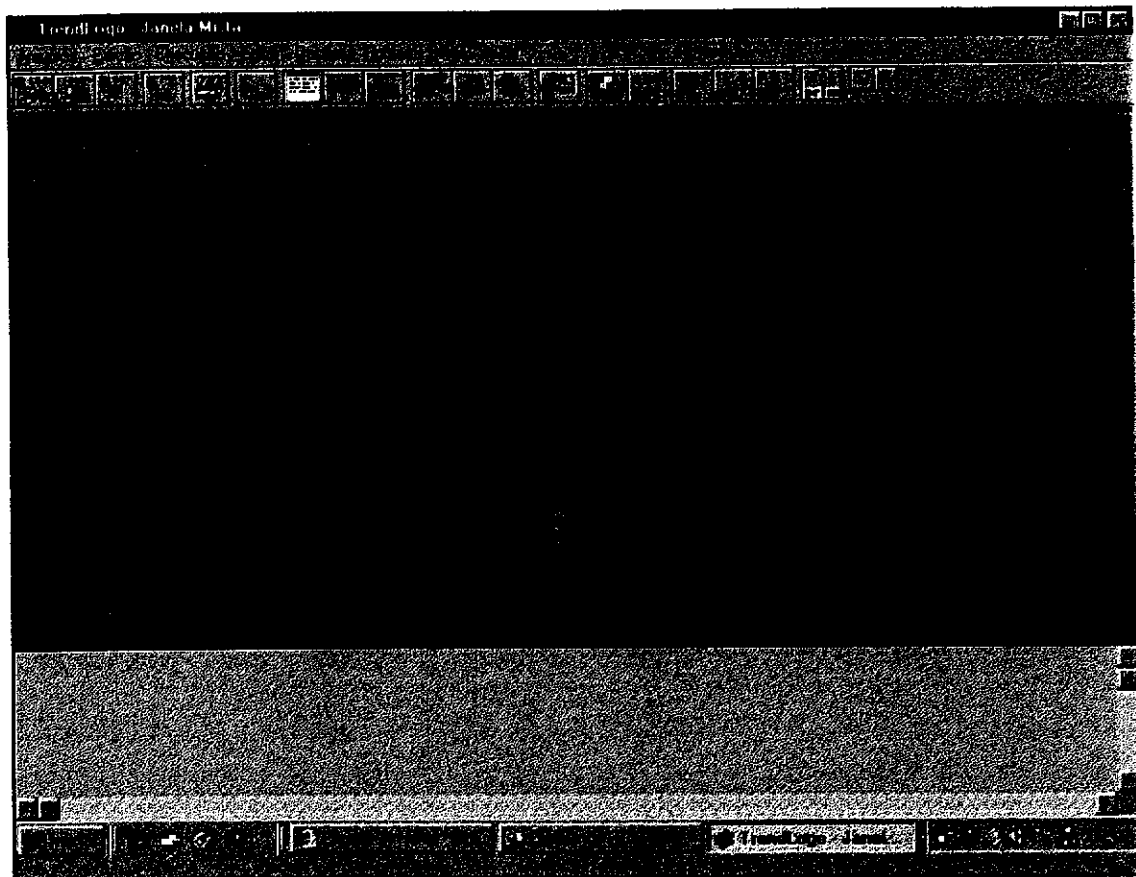
Assinatura

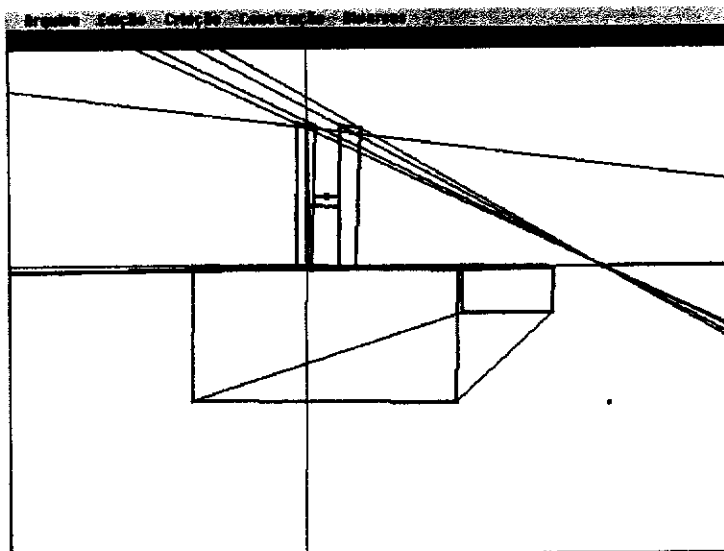
VI- Configuração do laboratório de informática



VII. Logo e Cabri-géomètre.

A primeira tela do Logo



Exemplo de uma construção no Cabri-Géomètre.

VIII- Sumarização

Aula 2

Tempo	Professora	Alunos
Preparação para visita ao Congresso		
		Todos em Círculo
13:17:00	Professora explica sobre visita ao congresso e pede para os alunos discutirem e elaborarem perguntas para serem feitas lá. Professora dá um minutinho para os alunos fazerem	
13:18:30		Alunos explicam para professora que não trouxeram o material para a aula: trena e transferidor.
	<i>Professor não se preocupa com que os alunos falem.</i> Enquanto os alunos perguntam, a professora não responde e apontando o relógio diz que o tempo está encerrando.	
13:18:36		Alunos redigem as perguntas
13:19:25	Professora pede para que os alunos apresentem suas perguntas escritas.	
	<i>Nem todos alunos estruturaram suas perguntas a tempo.</i>	
13:20:41		A1M7 questiona se precisa anotar as respostas do guia. A9F8 intervém afirmando que é óbvio, A1M7 contra argumenta que tem a mente muito ampla....
	<i>Os alunos agem "cnicamente" um com outro.</i>	
13:20:56	Professora lembra a turma e especifica a sobre as regras definidas na 1ª aula: harmonia.	
13:21:18		Alunos voltam a apresentar suas perguntas.
	<i>Dúvidas sobre o tipo de pergunta.</i>	
13:22:18	Professora coloca enfaticamente necessidade de fazerem mais perguntas, pois essas informações serão usadas numa página da internet. Dá por encerrado a atividade.	
13:22:25		Alunos voltam a apresentar novas perguntas procurando validá-las junto à professora
Montagem do transferidor com barbante e peso.		
13:23:33	Professora pega o transferidor sobre a sua mesa e relembra os alunos como devem medir o ângulo. Falta o material para a professora começar a explicar. Pede para o pesquisador, o peso para colocar no fio de náilon.	
13:24:49	Professora mostra o que é ângulo de visão na lousa. E quais medidas precisavam medir no local da visita.	
13:27:11	Mostra com o transferidor, como será feito à medida do ângulo, mostrando a utilidade do barbante e chumbo.	
13:29:57	Professora explica como deve ser montado o transferidor.	
	<i>Há um corte na gravação, cujo tempo não se pôde precisar.</i>	
13:30:07	A professora retoma, conferindo as autorizações da visita ao Congresso, concedida pelos pais. Pesquisador faz a chamada dos alunos presentes.	
13:44:51		Os alunos saem para a visita.

Aula 3

Hora	Professora	Alunos
Redação do relatório da aula anterior.		
13:35:00		Os alunos estão, aos pares, sentados em frente ao computador, redigindo o relatório da aula passada.
13:35:15	Sugere que ele inclua os equipamentos utilizados na medição	A3M7 pede informações à professora sobre como redigir seu texto.
		A3M7 se lembra e anota: Transferidor e chumbo.
13:36:20	Pesquisador se aproxima mas alunos não pedem informações (ou não o vêem). Afasta.	A9F8 e A10F8 trabalham.
13:36:54		A4F7 e A5F7 estão à frente do computador. A4F7 digita as informações sobre o que aconteceu na aula anterior. A5F7 faz algumas intervenções orais quanto ao conteúdo deste relatório.
13:42:54	A professora pede a A8M8, que está sozinho que se sente ao lado de A3M7, também sozinho.	A8M8 se levanta e se aproxima de A3M7.
Criação do texto unificado sobre o Congresso Nacional		

Tempo	Professora	Aluno
13:43:18	A professora pede aos alunos que façam no Word um texto sobre o que viram no Congresso Nacional, utilizando anotações e o próprio relatório. Informa também que os textos têm que ser unificados e pergunta a turma se alguém pode fazê-lo. Professora propõe que A9F8o faça.	Silêncio. Ninguém se apresenta. A9F8 não aceita. A4F7 se apresenta.
13:44:41	A professora pede aos alunos que comecem estabelecendo 10 minutos como tempo máximo para a conclusão da tarefa.	
13:44:43		A9F8 e A10F8 começam a fazer o relatório A9F8 dita e A10F8 digita. A9F8 se coloca numa posição mais participante na dupla.
13:45:36	O pesquisador e a professora intervêm, dizendo que o conteúdo do relatório deve abordar questões relativas ao congresso e não sobre o que fizeram no local. <i>Percebe-se que os alunos não fazem o que estava proposto, isto acontece porque professora não deixa claro o objetivo desta atividade.</i>	
13:45:54		A9F8 seleciona o texto e apaga as duas linhas anteriormente digitadas. <i>Sempre que A9F8 para de ditar A10F8 para de teclar, não participando da construção do texto.</i>
13:49:05	S pede aos alunos que troquem de funções, ou seja, quem estava digitando dê a oportunidade para outro colega digitar. <i>A dupla apresenta resistência porque ocupam papéis diferentes e já que A9F8 domina na criação do texto, enquanto A10F8 apenas observa.</i>	A9F8 e A10F8 não mudam de lugar.
13:49:30	Pesquisador reitera a informação de S, solicitando a mudança de lugar de A9F8 e A10F8.	A9F8 e A10F8 mudam de lugar.
13:49:50		A9F8 e A10F8 recomeçam a construir o relatório porém A9F8 continua não participando. <i>Mesmo com A9F8 com o teclado na mão, ele se coloca na posição de apenas digitar o que A10F8 pede.</i>
Leitura dos relatórios pelos alunos		
13:56:00	Professora interrompe os trabalhos dos alunos dirigindo-se a A3M7 e A8M8 par que leiam o seu relatório.	A8M8 faz a leitura
13:56:50	Professora pede para A5F7 e A4F7 que leiam	
13:57:50		A5F7 começa a leitura.
13:58:00		A4F7 continua e termina a leitura
13:58:42	Durante a leitura professora interrompe pedindo silêncio para a sala.	A8M8 lê o seu relatório.
13:59:34		A3M7 e A8M8 lêem seu relatório. A8M8 lembra, lendo às gargalhadas, que ao finalizar a visita ao congresso tiveram que esperar uma hora e meia pela condução. Depois de repetir-la pergunta se foi só isso que aprenderam. Alunos não respondem. <i>Professora parece decepcionada com a atitude dos alunos.</i> A professora pede que ele repita essa última frase. A8M8 repete. Professora pergunta se foi isto que eles aprenderam a visita. Alunos não respondem.
Demonstração das razões trigonométricas usando o Cabri-Géomètre		
14:00:13	A professora avisa que na próxima aula será trabalhada a parte da fotografia. Também afirma que será trabalhada a partir daquele instante a parte matemática. Pede aos alunos que abram no computador o programa "Cabri".	
14:01:32	A professora explica o funcionamento do programa Cabri. Com o uso do "Cabri" a professora propõe a criação de um triângulo Fazem a construção a partir de sua explicação e dos comandos exposto em transparência no retroprojeto.	A2M7 e A1M7 prestam atenção, movimentando, às vezes, mouse nos comandos indicados pela professora.
14:06:10	Pesquisador intervêm lembrando a A2M7 e A1M7 que eles não nomearam corretamente pontos do triângulo.	Os alunos renomeiam os pontos chamando ABC.
14:07:30	A professora passa a uma nova etapa: a medição dos ângulos. A professora ainda espera um instante e dá novas instruções.	
14:08:13	Professora repete o que deve ser feito.	A2M7 pergunta ao pesquisador, que está próximo, o que é para fazer. Eles ainda estavam nomeando os ângulos.

Tempo	Professora	Alunos
14:08:44	Professora se aproxima novamente de A2M7 e A1M7 para verificar como estão se saindo. Professora pede para os alunos trocarem de função. A1M7 que estava só assistindo passa a executar os comandos. Enquanto A1M7 executa os comandos nos menus, professora reforça positivamente dizendo "isso!".	
14:08:52	Professora se afasta e pede a todos os grupos que mudem as cores. Pede para medir os ângulos e construir triângulos retângulos através da movimentação do cursor pelo mouse.	Depois de algumas tentativas com o mouse, A2M7 e A1M7 conseguem. Dizem "sornos 10" e chamam a professora para ver.
<i>(Registro manual – A partir deste instante a câmera foi desligada durante 8 minutos)</i>		
14:16:52	Professora pede para medirem os lados dos triângulos.	
14:17:00	Professora pede aos alunos que usem a calculadora do computador ao lado. Professora pede que com a calculadora, calculem as razões trigonométricas de 30° e 60°. Sugere que seja feito um registro numa folha avulsa.	Cada integrante da dupla ficam em um computador.
14:19:17		A2M7 pergunta a Raul se é possível copiar os resultados da calculadora no Windows, para, depois, colocar no relatório.
	Raul sugere que é melhor anotar num papel.	
		A1M7 se levanta para buscar uma folha.
14:20:08		A2M7 juntamente com A1M7 buscam uma folha e volta ao seu posto anterior.
<i>A professora propõe ao mesmo tempo, várias tarefas, não sendo ouvida pelos alunos por estarem envolvidos em atividades anteriores</i>		
14:20:23	Professora continua explicação na lousa.	A2M7 e A1M7 registram os dados no papel. Enquanto A1M7 faz as contas na calculadora do computador, A2M7 anota os dados numa folha.
14:22:57		Depois de calcularem apenas uma das relações trigonométricas, A2M7 e A1M7 se levantam.
	Pesquisador os adverte que fizeram apenas uma parte.	
		Voltam ao computador e recomeçam o trabalho.
14:24:35		A2M7 se levanta novamente para mostrar o que tinha feito à professora.
	Professora fica de costas para A2M7 e continua escrevendo na lousa. Dando pouca atenção ao aluno pede que simplifique os dados já que utilizaram várias casas decimais.	
14:24:54		Vendo que a professora não o atendeu, A2M7 volta para seu lugar.
14:25:10	Professora pede para os alunos desenharem um novo triângulo, mantendo as medidas dos ângulos e alterando o tamanho dos lados.	
14:26:19		A2M7 diz ao pesquisador, que está próximo, que é muito difícil fazer o que foi pedido pela professora.
14:26:24		A1M7 vai para o computador que tem o programa Cabri e começa a discutir com A2M7, que já está no computador com a calculadora, em como resolver o problema.
14:28:23		A2M7 e A1M7 conseguem resolver o problema. Passam a comparar as medidas dos lados com as medidas anteriores.
14:30:28	Pesquisador pergunta a A2M7 e A1M7 se já fizeram as relações.	Dizem que estão acabando
14:32:52		A2M7 e A1M7 perguntam a professora se devem repetir o processo.
	<i>Nesse mesmo instante, a professora pede a todos os alunos que fechem o programa</i>	
	Professora diz que têm que refazer para o 2º triângulo.	
14:34:35	Professora pergunta aos alunos se pode recomeçar a explicação. Pede ainda que os grupos comparem os dois resultados encontrados	Alunos percebem que os resultados são iguais ou muito próximos, demonstrando-se, assim, as relações trigonométricas.
	<i>A2M7 e A1M7 ainda estão envolvidos com os cálculos, não prestam atenção no que a professora fala.</i>	
14:36:10	Professora percebe que A2M7 e A1M7 ainda não terminaram seus cálculos e pergunta-lhes se falta muito.	A2M7 diz que não

Tempo	Professora	Alunos
14:36:47		A2M7 e A1M7 terminam e respondem a pergunta da professora sobre a semelhança dos resultados. Alunos afirmam que seus resultados são parecidos.
	<i>Agora que os alunos respondem e pergunta da professora.</i>	
14:37:35	Professora explica na lousa que as razões encontradas são chamadas de razões trigonométricas.	
15:05:07	Professora pede aos alunos que façam o relatório da aula do dia.	

Aula 4

Hora	Professora	Alunos
	Revisão da aula anterior e utilização das razões trigonométricas	
13:42:00	Professora pergunta para A1M7 o que é o seno de um ângulo.	
13:42:05	Professora fazendo "careta" mostra sinaliza que o aluno errou.	A1M7 responde, enquanto A9F8 fala junto. A1M7 erra.
	<i>A1M7 fala alto. Parece querer se mostrar.</i>	
13:42:13	Professora volta a lousa e mostra para A1M7 o que ele errou. Professora faz pergunta, aos alunos, sobre as relações trigonométricas (Revisão sobre o que foi visto na aula passada).	
13:46:05	Professora mostra a tabela trigonométrica para outros valores além de 30°, 45° e 60°.	
13:46:50	Professora diz que os ângulos e as medidas feitas no congresso serão usados para o cálculo das medidas do prédio.	
	<i>Professora fala mecanicamente, parece cansada.</i>	
13:47:10	Professora esquece o que estava dizendo, pára de falar e sorri	
	<i>Professora fica sem graça.</i>	
13:47:27	Professora lembra e pede para os alunos abrirem na calculadora do computador para verem as relações trigonométricas. Sugere alguns valores e pede para os alunos encontrarem as constantes na calculadora.	
13:48:00	Professora pergunta quais foram as medidas que foram feitas no Congresso. Professora fala apenas para A7F7 e A5F7.	A7F7 responde. Os outros alunos estão desatentos
	<i>Outros grupos vêem as fotos do congresso ou mexem no computador. Esporadicamente, um ou outro grupo participa da aula.</i>	
13:51:10	Professora pergunta como podem encontrar as medidas reais do prédio a partir da coleta de dados que fizeram no Congresso utilizando as razões trigonométricas. Professora insiste fazendo novas questões.	Alunos mostram inseguros.
13:52:35		A4F7 dá sugestão.
	<i>Os alunos não interagem o tempo todo. Agora, A7F7 está desatenta e apenas A4F7 participa.</i>	
13:53:34	Professora insiste na questão de qual relação usar: seno, cosseno ou tangente.	A4F7 propõe que faça uma operação inversa do que foi feita com os triângulos da aula passada.
	<i>Grupos continuam "perdidos"</i>	
13:55:04	Professora pede ajuda aos outros grupos, já que apenas A4F7 participa.	
13:55:51	Professora continua a fazer perguntas direcionadas para resolver o problema e sugere um valor fictício para ajudar os alunos.	Alunos, finalmente apresentam uma solução para o problema.
	<i>Professora muda a forma de formulação já que os alunos não conseguem apresentar e aplicação do conceito. Por isto um outro exemplo para ajudar na generalização.</i>	
13:57:00	Professora pede para os grupos ajudarem.	
13:57:40		Alunos não conseguem resolver a proporção.
	<i>A resolução de proporções é um assunto já visto por todos, já que é conteúdo de 6ª série.</i>	
13:58:30	Professora diz que aquela não é a medida que procuram, precisarão fazer outro cálculo.	Com ajuda da professora, alunos calculam uma das medidas do triângulo fictício.
	<i>Para a encontrar a altura precisarão usar o Teorema de Pitágoras.</i>	
13:59:15	Professora tenta sugerir aos grupos a usarem o Teorema de Pitágoras para achar a altura. Professora diz "(...) usamos o teor...".	Alunos completam: ...rema de Pitágoras.
13:59:50	Depois de calcularem, professora pergunta se não tem uma forma mais fácil para fazer o cálculo, usando trigonometria.	
	<i>Alunos acompanham um pouco distantes, parecem com dúvidas.</i>	
14:01:00		Alunos chegam a conclusão que podem usar a tangente. Faz o cálculo.

Tempo	Professora	Alunos
14:02:15	Professora propõe que com as medidas feitas no Congresso, sejam feitos os cálculos das dimensões dos prédios. Professora anota os valores das medidas na lousa.	
	<i>Alunos, finalmente, chegam a generalização do conceito.</i>	
14:03:30	Professora pede para os alunos calcularem o valor de x usando para isso os blocos do chão do estacionamento. (x é a medida do chão).	
14:04:30		A7F7 e A5F7 apresentam a resposta multiplicando a medida de cada bloco do chão pelo o número de blocos. Outros grupos apresentam a mesma resposta quase simultaneamente.
14:04:40	Professora pede para que encontrem as outras medidas.	
14:04:50	Professora diz que vai terminar de anotar na lousa as medidas feitas no Congresso antes de continuar os cálculos.	
	<i>Professora anota as medidas feitas na visita ao Congresso. Usa medidas aproximadas.</i>	
14:08:10	Professora pede a medida das rampas.	A10F8 entrega o papel com as medidas e professora escreve na lousa.
14:10:28	Professora termina de colocar as medidas no quadro.	
14:10:32	Professora pede para explicar como achou aquela solução.	A9F8 diz que terminou e achou 0,2. Aluna acha estranha a resposta
14:11:09	Professora mostra que aquele é o valor da tangente	Aluna, imediatamente, descobre o que estava errada e volta a refazer os cálculos.
14:11:19	Professora chama a atenção de A4F7 que está desatenta, falando que agora tem que fazer um cálculo diferente.	
	<i>Professora chama a atenção dos alunos que estão conversando apresentando atividades.</i>	
14:11:33	Professora pergunta para A1M7, que está conversando, por que deve achar o ângulo.	A1M7 responde de forma errada.
14:12:00	Professora explica a resposta certa.	Todos prestam atenção.
14:12:30	Professora pede para esperar e procura no computador do grupo de A7F7 e A5F7 (que estão na frente) como pode ser feito. Pesquisador se aproxima do computador e mostra-lhe como deve ser feito.	Alunos não sabem como calcular o inverso da tangente na calculadora.
14:13:38	Professora vai à frente da sala e explica como se faz o cálculo do inverso da tangente na calculadora.	A9F8 e A10F8 estão completamente alheios a aula, apesar de estarem quietos.
14:14:16		A9F8, em seguida outros grupos, apresentam as respostas.
14:15:04		A9F8 diz que achou 45° e pergunta: "E agora?"
14:15:14	Professora demonstra estranhamento em relação ao valor do ângulo encontrado (muito grande).	
14:15:24		Voltam aos cálculos com a ajuda da professora.
	Pergunta se os alunos já encontraram a altura final.	
		Grupos dizem que não e recomeçam os cálculos
14:16:36	Professora pede para esperar um pouco para A7F7 entender.	A9F8 apresenta a resposta
	<i>A9F8 e A10F8 (sua colega de grupo) são da 8ª série e já tem familiaridade com cálculos com as relações trigonométricas, enquanto os outros ainda não possuem. Por isso, muitas vezes, A9F8 apresenta as respostas e professora pede para esperar ou não falar, para os outros entenderem também.</i>	
14:17:03		A7F7 entende e faz os cálculos. A9F8 reapresenta seu resultado. A7F7 volta a calcular.
14:17:09		A7F7 apresenta sua resposta.
14:17:12	Professora estranha a resposta da tangente de 40° feita pelos alunos.	Outro grupo apresenta sua resposta
	<i>Professora faz inferência apenas pelo seu bom senso.</i>	
		A7F7 volta a calcular.
14:17:29		A7F7 recalcula e percebe o erro.
14:17:32	Professora pede para que terminem o valor que estão calculando.	
14:18:02		A1M7 apresenta a resposta gritando para a professora ouvir.
14:18:03		A9F8 grita sua resposta.
	<i>Alunos querem demonstrar que conseguiram fazer os cálculos.</i>	
14:18:04		A1M7 grita sua resposta.
14:18:33	Professora pede para que calculem a altura do prédio.	

Tempo	Professora	Aluno
14:18:54		A1M7 grita sua resposta e repete várias vezes enquanto professora termina de ajudar A1M7.
	<i>A1M7 grita várias vezes, pois a professora não lhe dá atenção.</i>	
	Professora anota na lousa a resposta.	
14:19:24		A1M7 apresenta ao pesquisador a sua resposta.
	Pesquisador diz que a resposta está errada e pede que refaça.	
14:19:29	Professora diz para o pesquisador que está certo a resposta de A1M7 e pede para A9F8 refazer seus cálculos com ela ao lado. Professora dita para A9F8 os números a serem calculados.	
14:19:58	Pesquisador diz a professora que está errada a altura que usaram para fazer os cálculos, ao invés de 113 é 98 metros.	
14:20:06	Professora descobre o porquê de alguns resultados estarem errados. O cálculo de A7F7 está certo.	
14:20:11	Professora vai à lousa e escreve o resultado.	
14:20:33	Mas professora não ouve A9F8 e continua ajudando os grupos.	
	<i>Grupos falam ao mesmo tempo.</i>	
14:20:48		A9F8 nota que não foi atendida, volta para o seu computador.
14:20:49	Professora pede para somar a altura do observador.	
14:20:53		A7F7 apresenta a resposta primeiro e os grupos em seguida.
14:21:17	Professora pede para fazerem os cálculos das outras medidas com o uso das fotos. Termina de anotar, na lousa, as medidas que fizeram.	
14:21:48		A9F8 refaz as contas e continua dando o valor errado.
14:21:55	Professora procura as fotos com os alunos.	
14:22:12	Pesquisador aproxima de A9F8 para saber se deu certo.	
	Pesquisador pede para refazer os cálculos.	
		A9F8 diz que deu a mesma resposta (seu resultado não confere com o da turma)
		A9F8 diz: "Caramba!", pois já fez os cálculos várias vezes e não acredita que o erro seja dela.
14:22:19		A9F8 volta a refazer os cálculos.
14:22:42		Refeito o cálculo vê que, realmente, ela fazia algo errado. Ela olha para o pesquisador e eles sorriem.
14:22:58	Professora com as fotos na mão, mostra o que quer que calculem agora.	
14:23:30		A5F7 pede para ver as fotos novamente.
14:23:34	Professora entrega as fotos na mão de A5F7.	
14:24:27	Professora indica, num desenho feito na lousa, que devem calcular as medidas da frente do Congresso e o comprimento das rampas.	
14:24:48	Professora confirma e faz o cálculo com os alunos.	
	<i>A7F7 diz que deve calcular tangente de 11°.</i>	
	<i>Professora parece impaciente não esperando que os alunos façam os cálculos sozinhos.</i>	
14:25:31		A9F8 apresenta a resposta: 3,99.
	<i>Quando alguém chega a alguma resposta professora é evasiva. Espera que outro apresente uma resposta semelhante, daí finalmente, confirma o cálculo.</i>	
14:25:37		A7F7 confirma a resposta de A9F8.
14:25:43		A9F8, mesmo com a conta feita, pergunta o que ela mesma calculou.
14:25:45	Professora explica que é a altura do Salão Negro.	
14:26:14	Pede para calcular o comprimento da rampa.	
14:26:34		Rafael apresenta a resposta primeiro.
14:27:04	Professora diz que com os valores que acharam vão conferir o valor do ângulo da rampa que encontraram anteriormente: 45°.	
14:30:59	Professora pergunta como achar essa medida por outro método.	
	A turma encontra, aproximadamente, 70,35.	
14:31:09	Pede para calcularem.	
	Sugerem o Teorema de Pitágoras.	
	Professora pede que calculem usando o Teorema de Pitágoras.	
	Alguns grupos falam o enunciado do Teorema de Pitágoras errado.	
14:32:07		A1M7 diz que tem que calcular a raiz quadrada do valor encontrado, mas diz não saber fazer esse cálculo usando a calculadora do computador.

Tempo	Professora	Alunos
14:32:25	Professora mostra no computador que devem usar o inverso do x^2 .	
14:32:37	Professora diz, então, que tem um erro nas medidas. Pergunta o que pode estar errado; o valor do ângulo ou o valor da rampa.	A1M7 apresenta 49,9, ou seja, resposta diferente do calculado anteriormente.
		Turma fala, unânime, que é o valor do ângulo.
14:33:18	Professora pede para arredondarem o resultado 49,9 para 50 e que recalcularem o ângulo da rampa. Grupos não sabem como fazer e professora explica o processo.	
14:34:33	Mesmo reexplicando, professora não aguarda a resposta dos alunos. E ela mesma se antecipa dizendo que devem usar as relações trigonométricas.	
14:35:24		Fazem o cálculo usando o seno.
14:37:04		Chegam a resposta 40,5.
14:37:14	Professora refaz os cálculos do cosseno junto com ela.	A9F8 diz que fez o cálculo usando cosseno e achou resposta diferente.
14:38:18	Mesmo refazendo os cálculos, houve uma diferença e professora pergunta para o pesquisador o porquê, pois deveriam dar o mesmo resultado.	
14:39:18	Pesquisador diz que são as aproximações usadas.	
14:39:24	Professora pede para os alunos fazerem os cálculos sem aproximações.	
14:39:45		Sem aproximações os alunos chegam a resultados iguais de, aproximadamente, 4° .
14:39:54	Olhando as medidas feitas no Congresso, pesquisador observa que está no quadro uma medida diferente.	A10F8 levanta e observa o erro.
		<i>Todos os cálculos que fizeram tiveram que refazer pois o valor usado inicialmente está errado.</i>
14:40:54	Professora pede para refazerem os cálculos para o valor certo, pois fizeram todos os cálculos com um valor errado	A5F7, ironicamente, agradece ao pesquisador a observação.
14:41:09		Refazem os cálculos.
14:44:27	Professora pede para anotarem os resultados e que façam o relatório da aula de hoje.	

Aula 5

Cálculo das dimensões do prédio usando as fotos		
13:35:00	Professora distribui papelzinhos para cada aluno contendo uma propriedade matemática incompleta que deverá ser completada procurando um outro colega que possua a segunda parte dessa propriedade. Professora usa esta atividade para dividir as duplas nesse dia e pede para que as duplas vão ao computador para terminar de dimensionar o prédio do Congresso.	
13:55:00		A5F7 e A9F8 medem com a régua os tamanhos do prédio, na foto, e anotam no Word.
13:56:32	Ela diz que podem usar regra de três e pergunta como pode ser feito.	Com o uso da calculadora, começam a fazer os cálculos. Mas não conseguem. Pergunta para a professora.
	Professora pede para que façam.	Eles explicam para a professora.
13:57:17		Começam a fazer e anotam o desenvolvimento do cálculo no papel.
		<i>Durante todo o tempo, A5F7 mexe no computador e não fazem nada.</i>
14:00:27		A5F7 pergunta para A9F8. E aí? Ela diz que não sabe também.
14:00:42	Pesquisador se propõe a ajudar, perguntando o que querem fazer. Tanta ajudá-los resolvendo a primeira regra de três.	A9F8 chama a professora que está ocupada.
		<i>Alunos pedem ajuda da professora que tenta atender nos grupos. Pesquisador ao explicar tem uma outra intenção, apenas generalizar o conteúdo.</i>
14:05:14	Professora chega na dupla de A5F7 e A9F8 e pergunta se conseguiram.	Afirmam que usaram proporção. Continuam os cálculos das outras medidas.
14:08:17	Professora arredonda os resultados à medida que apresentam.	Começam a apresentar os valores que encontraram para a professora. Cada grupo encontra um valor.
14:09:17		A5F7 e A9F8 continuam os cálculos. Começam a caminhar pela sala e quando percebem que estão atrasados apenas copiam.

Tempo	Professora	Alunos
14:10:47		A9F8 pergunta para A5F7 e A9F8 onde estão anotando. A5F7 diz que é no bloco de notas. A9F8 pergunta como abre e A9F8 a ensina usando o comando localizar.
14:11:34		A9F8 não consegue. A9F8 vira a tela para o lado dela e mostra como faz.
14:11:47	Pesquisador pergunta a A9F8o motivo de não estar fazendo,	A9F8 diz que parou porque a professora falou que estava tudo errado.
14:11:57		A9F8 volta a procurar o programa bloco de notas no seu computador.
14:12:17	Professora pergunta como pode calcular o H do prédio.	A9F8 dá uma sugestão incorreta.
14:12:37	Professora se aproxima. Professora pede para que com uso da foto encontre a medida.	A9F8 pergunta como faz.
14:13:10	Professora entrega a A9F8 a foto que estava no outro grupo e pergunta como podem descobrir.	
14:13:22	O pesquisador, através de indução por perguntas, ajuda os alunos a fazer os cálculos.	Um dos alunos responde que deve usar proporção, e o pesquisador, através de indução por perguntas, ajuda a fazer o cálculo.
14:15:05	Professora diz que um grupo achou 63.	A9F8 apresenta o resultado:74. Fala para a professora.
14:16:13	Pesquisador pede para A9F8 que calcule, agora, o valor da cúpula.	A9F8 observa o pesquisador ajudando outro grupo a calcular o H e diz que não precisa pois ela já encontrou.
14:17:28	Professora duvida do resultado. A9F8 parece estar incomodada com as dúvidas da professora e respeito das suas respostas.	A9F8 apresenta o resultado para professora. Aluna responde: "Ué, foi o que deu."
14:17:52	Professora pede para que outros grupos façam. Pesquisador aproxima de A9F8 para refazer a conta.	
14:18:35	A professora dá por encerrado e pede para fecharem o programa. <i>Assim que o grupo apresenta a resposta, professora não espera que outros grupos terminem. Neste momento não categorizamos porque a professora apenas reorganiza a sala, remetando as dúvidas rapidamente.</i>	Outro grupo apresenta a resposta. A9F8 pede para professora ficar calma.
14:19:22	Professora sorrindo, diz que melhorou um pouquinho, já que outro grupo encontrou 6,53	A9F8 diz que encontrou 6.
14:19:53	Professora pede para fechar tudo para começar outra atividade.	
14:19:57	Professora pede para devolver as fotos. Professora não responde.	A9F8 pergunta se vai ficar 6 mesmo.
14:20:37	Professora responde para o outro grupo que foi achado 6 mas ela acha que é 7.	Outro grupo pergunta sobre o valor.
14:20:42		A9F8 diz alto: Não! A9F8 e A5F7 riem por seus cálculos nunca serem aceitos pela professora.
Construção de um quadrado no logo – Primeiro contato dos alunos com o logo.		
14:20:57	Professora pede para os alunos abrirem o logo para fazer o esboço.	
14:21:17		A6F7 diz para A4F7 que lembra do logo na 4ª série quando a professora dizia tartaruginha vai pra frente, tartaruginha vai pra trás.
14:22:12	Professora pede para os alunos construírem ou à frente ou o fundo da parte de baixo do prédio. Escreve as medidas calculadas nessa aula e na aula anterior na lousa.	
14:23:07		A6F7 lembra de alguns comandos e vai ajudando a professora que vai escrevendo na lousa os comandos: PF (para frente), PT (para trás).
14:23:37	Professora diz que nesse primeiro momento os alunos deverão usar os comandos. Os alunos usam os comandos da linguagem logo. A6F7 e A4F7 fazem sem ajuda e não apresentam dúvidas.	A6F7 e A4F7 fazem sem ajuda e não apresentam dúvidas.
14:25:52	Professora repete os comandos para os alunos.	
14:26:31	Professora pede para os alunos usarem que 10 passos da tartaruga representa 1,5cm.	
14:27:12	R permite a impressão.	A4F7 pergunta se pode imprimir o que fizeram.
14:27:17	Pesquisador diz que devem fazer o desenho na escala pedida.	Ficam em dúvida em como fazer.
	Pesquisador ajuda dizendo o que significa 1 m.	

Tempo	Professora	Alunos
14:28:02	R corrige que 20 passos é que 1,5cm Professora repete para a turma.	
14:27:57		A4F7 faz os cálculos, A6F7 continua dando os comandos e fazem as figuras no computador.
14:29:26	Professora pede para que todos os alunos coloquem o retângulo na mesma posição na tela. E anota a posição no quadro (x,y).	
	<i>Alunos continuam fazendo os cálculos e construindo. O início do retângulo deve seguir algumas coordenadas.</i>	
14:29:27		A4F7 e A6F7 fazem o desenho. A4F7 faz os cálculos e vai passando para A6F7.
14:34:02	Professora diz que esse é apenas um primeiro contato e que na próxima aula farão o trabalho em si Professora diz que acabou a aula	Os alunos reclamam do fim e professora pede para começarem a fazer o relatório.
14:34:22	Professora pede para começarem a fazer o relatório. Pesquisador diz para os alunos que os relatórios estão muito objetivos, pede para que escrevam mais seus sentimentos e problemas durante a aula.	
Aula 6		
Chegada dos alunos e acomodação		
15:41:00		A5F7 entra no computador. Colocando o n.º da sua matrícula e senha.
15:42:05	Professora pede para os alunos colocarem as cadeias em círculo.	Apenas A9F8 vai para o círculo e os outros continuam no computador.
	<i>Alunos parecem sonolentos</i>	
15:42:30	Professora sai da sala para chamar outros alunos que estão na biblioteca.	
15:43:03	Professora e alunos chegam. Professora pede para fazer círculo.	
15:43:25		A1M7 avisa para a professora que o A2M7 não pode vir porque está com febre.
15:43:37	Fecha a porta da sala.	A5F7 vai para o círculo e chega os alunos restantes para a aula. A8M8 entra puxando uma colega que não participa da oficina que sai imediatamente.
15:43:54	Professora reúne os alunos em círculo.	Alunos dizem: "Só nós quatro?"
15:44:14		A1M7 sai do computador e entra no círculo. Toca o celular de A9F8 que vai atendê-lo
15:45:37	Pesquisador brinca com a A9F8 dizendo que ela está sempre no celular.	A9F8 sorri.
15:45:42		A9F8 termina no celular e volta para sala.
Discussão sobre a mudança de horário do curso		
15:46:14	Professora começa dizendo que na semana seguinte, por causa das provas, está querendo passar as aulas para o turno matutino.	
15:47:05		A9F8 fala que não vai poder vir na 6ª porque tem prova de Ciências no sábado e teste no Tomaz à tarde. Alunos discutem.
	<i>Tomaz Jefferson é uma escola de Inglês de Brasília.</i>	
15:48:48	Professora avisa que estão discutindo sobre a mudança de horário na semana seguinte.	A7F7 chega. Alunos continuam discutindo, falam entre si
Reconhecimento das figuras geométricas na fotografia		
15:49:32	Professora pede para os alunos olharem as fotos e procurarem que figuras geométricas encontraram.	Horário definido. As aulas serão depois da prova.
15:50:13		Alunos começam a falar: meio círculo, retângulo, esfera, paralelas, ângulos de 90°, vários ângulos.
15:51:25	Professora pergunta quais sólidos encontraram.	Alunos falam: paralelepípedo e meia esfera.
	<i>Alunos confundem fig. planas com espaciais</i>	
Estudo dirigido sobre perspectiva – Power Point		
15:52:27	Professora pede para ir aos computadores e pede para os alunos abrirem um programa no power point.	
15:53:12	Ainda em círculo, professora mostra o croqui da figura com expectativa feita numa folha para professora	
15:54:12		Chega A10F8 e senta no círculo.
15:54:53		Alunos se dirigem ao computador.
15:55:07	Professora explica sobre o novo horário para as alunas na semana seguinte.	Chegam A8F7 e A4F7.
15:56:00		Grupos começam a entrar no arquivo e começam o estudo dirigido sobre Perspectiva. Silêncio na sala.

Tempo	Professora	Alunos
14:56:18		A6F7 e A4F7 entram no <i>power point</i> para fazer o estudo dirigido.
14:58:32	Professora, instrutora e pesquisador vão dizendo aos alunos o local em que está o arquivo e como fazer para o programa ser apresentado no modo "apresentação".	
14:58:56	À medida que alguns grupos vão entrando no programa, professora explica o que e como devem fazer. Ler todo o estudo dirigido e executar as atividades finais.	
14:59:35	Professora ajuda os grupos que estão tendo problemas para entrar no programa.	
15:00:29		Grupos executam o estudo dirigido sobre perspectiva. Silêncio total na classe.
15:03:33		A8M8 termina e fica olhando para os outros grupos. Conversa informalmente com a instrutora.
	<i>Na lousa está o croqui do Congresso e suas medidas.</i>	
15:04:35	Professora aproxima de A1M7 e lê o estudo dirigido, silenciosamente, por trás dele	
	Construção da perspectiva no Cabri	
15:05:06	Professora diz que devem entrar no "cabri" para fazer a atividade do estudo dirigido.	A9F8 termina e pergunta o que é para fazer.
15:05:13		Aluno pergunta como se faz para entrar.
15:05:23	Professora começa a explicar o aluno como entra no programa. Professora não consegue e chama instrutora para ajudar. Instrutora explica.	
15:06:05	Professora diz que vai passar na lousa o que devem fazer no cabri.	Alunos tentam entrar no programa.
15:07:49	Pesquisador diz, novamente, o que é necessário fazer para entrar no Cabri.	Alguns alunos conseguem entrar no programa. A9F8 entra no windows sem clicar no F7. A9F8 diz: "Ai meu Deus!" E colegas riem.
	<i>Para entrar no cabri é necessário usar o Dos fora da rede da escola. Por isso ao carregar o programa é necessário clicar no F7. Alunos repetem várias vezes.</i>	
15:08:10	Pesquisador pergunta para A7F7 e A5F7 se instalaram o mouse no cabri.	Alunos não ouvem. Alunos fazem caretas.
	<i>No DOS antes de entrar no Cabri é necessário digitar: "mouse" para instalar o mouse no programa.</i>	
	Professora pega no mouse para verificar. Vê que não instalaram e pede para reiniciarem o programa.	
		Professora pega no mouse para verificar. Vê que não instalaram e pede para reiniciarem o programa.
15:09:00	Professora pergunta se A8M8 já fez a atividade do estudo dirigido.	
15:09:34	Professora diz que está passando na lousa a atividade a ser feita. Fala enquanto escreve.	
15:10:02		O telefone de A9F8 toca, ela atende. Esconde o rosto com a bolsa para o pesquisador não vê-la.
	<i>A relação entre pesquisador e A9F8 é de muita descontração. Ela é aluna dele na escola regular. Por isso, quando precisa de seu auxílio durante as aulas o chama pelo nome em diminutivo.</i>	
15:10:38	Professora vai falando as instruções para executar a atividade.	A7F7 e A5F7 mudam de computador pois não conseguem entrar no programa.
15:11:39	Professora olha a construção de A8M8 e pergunta onde está o ponto de fuga.	Ele diz que vai fazer e continua atento ao seu trabalho.
15:12:35	Professora não vê.	A8M8 chama professora para ver se o seu ponto de fuga está certo. A8M8 olha para ela novamente. Fica esperando.
15:13:35	Professora se aproxima de A8M8 mas é chamada por A5F7 e A7F7. Vai em direção a um outro grupo que a chama também. Instrutora senta ao lado de A8M8 e o ajuda. A5F7 e A7F7 esperam.	A5F7 e A7F7 esperam.
15:14:19		A5F7 chama novamente. A9F8 chama também. Quando professora termina com outro grupo, A5F7 grita: É aqui agora!
15:15:13	Ela se aproxima de A5F7 e diz: Jôia!	A5F7 chama a professora novamente.
15:16:06	Pesquisador vai à lousa e explica para a professora que vários grupos estão fazendo uma construção errada. Mostra na lousa e professora sai dizendo para os alunos que devem colocar o ponto sobre a reta.	
15:17:13	Professora ajuda A4F7 e A6F7. Algumas vezes professora pergunta para o pesquisador se está correto. Pesquisador ajuda A9F8 e A10F8.	
15:17:28	Professora diz que sim e explica o que devem fazer agora. Vai a lousa exemplificar.	A5F7 pergunta para a professora se está certo até aquele momento.

Tempo	Professora	Aluno
15:19:10	Professora chama A5F7 .	A5F7 e A7F7 não prestam à atenção.
	Professora continua explicando.	A5F7 e A7F7 olham para a lousa.
15:19:31	Professora verifica o trabalho dos outros grupos	
	A7F7 e A5F7 parecem não estar entendendo.	
15:20:16	Professora explica para A1M7 como fazer.	
15:20:48		A6F7 está no computador fazendo e A4F7 deitada sobre a mesa com a cabeça abaixada.
15:21:08		A4F7 levanta a cabeça mas não fala nada.
15:21:23		A1M7 chama a professora para ver que está certo.
15:21:38		A4F7 mostra na tela que A6F7 está fazendo errado.
15:21:48	Professora explica na lousa como continuar a segunda parte da construção.	A1M7 pede para ela esperar.
15:22:01	Professora se aproxima de A6F7 e diz que está errado.	A6F7 abaixa a cabeça desanimada e juntas, A6F7 e A4F7, sorriem.
15:22:10	Professora mostra como fazer e diz: "Hoje vocês estão com uma preguiça, hem?" E continua mexendo no computador, ajudando as alunas.	
	<i>Parece que a professora executa a atividade para as alunas.</i>	
15:22:50	Professora se aproxima do A1M7 que lhe havia chamado. Olha sua tarefa, diz que está perfeito e lhe diz que tem que fazer outra tarefa. Professora vai explicando e lhe mostrando os comandos de como deve ser feito.	
15:23:50		A1M7 diz: "Espera aí. Não entendi nada!" Professora continua explicando.
	Professora continua explicando.	A1M7 não responde as perguntas da professora.
15:24:13		A1M7 não conseguindo fazer o que a professora vai perguntando diz: Professora!
	Professora e aluno sorriem.	
	Professora coloca o dedo na tela do computador e diz: "Meu Deus...rapaz você não sabe o que são retas concorrentes, não?"	
		A1M7 tentando compreender pergunta: "Aqui?"
	Ela confirma estar certo e continua ajudando.	
15:24:37	Professora pede para esperar. Coloca o dedo na tela do computador para ver como fazer.	A1M7 vai passando pelos comandos perguntando: "É esse? É esse?"
	Professora parece em dúvida sobre o que fazer	
		A1M7 sorri.
15:24:40	Professora pede para o aluno alterar o desenho para ficar mais fácil.	
15:25:03	Pesquisador ajuda A10F8 e A9F8 . Mostrando na tela o que fazer.	A9F8 mexe no mouse e A10F8 apenas observa.
	<i>A câmera começa a gravar A9F8 e A10F8.</i>	
15:26:39		A9F8 termina e pergunta ao pesquisador: "E agora?"
15:27:04	Professora se aproxima e diz: "Nossa senhora!" E volta a ajudar A4F7 e A6F7 que estão ao lado.	A1M7 chama a professora e diz: "Veja a confusão que deu agora!"
	<i>Câmera volta a filmar a bancada onde está Rafael, A4F7 e A6F7.</i>	
15:27:12	Professora olha e diz que está estranho e pede para ele parar. Professora não consegue ajudá-lo e chama o pesquisador.	A1M7 toca na professora para ela olhar para o seu trabalho.
15:27:33	Professora fica sorrindo não sabendo como ajudar A1M7. A6F7 a chama e passa a ajudar.	
15:27:42		A1M7 para e fica olhando para os lados, vendo se alguma pessoa o ajuda. Continua mexendo no computador.
15:27:55	Pesquisador aproxima da dupla A6F7 e A4F7 e professora diz que ela não conseguiu ajudar o A1M7. Pesquisador olha, quando a professora diz para A1M7: Para aí! E consegui ver uma maneira de ajudá-lo. Pesquisador, então, se distancia.	
	<i>Parece que finalmente a professora descobriu como ajudar A1M7.</i>	
15:28:25	Professora pergunta a A4F7 e A6F7 se terminaram e pede para A1M7 só esperar um pouco.	A1M7 espera a professora.
15:29:07	Professora diz para A1M7 prestar atenção pois ele fará isto também com ele.	A1M7 olha para o que a professora explica para A4F7 e A6F7 .
15:29:32	Ela diz que não, meio em dúvida, dizendo algo que é interrompida por A4F7. Professora passa a ajudar a A4F7 sem terminar sua idéia para AM7.	A1M7 diz: "Que fácil, então!" Volta para o seu computador junto com a professora. Aluno pergunta se é assim.

Tempo	Professora	Alunos
15:29:38	Professora dá algumas sugestões para A4F7 e A6F7 e vai ver os outros grupos.	Professora dá algumas sugestões para A4F7 e A6F7 e vai ver os outros grupos.
15:30:00	Professora fala para A1M7 que tem algo errado no seu trabalho.	
15:30:10	Professor diz não entender o que ele faz. Mas continua ensinando como usar os comandos. Professora vai mostrando como fazer.	Rafael chama a professora.
	<i>Professora ajuda o aluno sempre dizendo "Meu filho, faz isso!" Professora parece impaciente. Parece não conseguir ajudar o aluno.</i>	
15:30:58	Professora para de explicar para A1M7 e vai ver. Outros grupos a chamam.	A6F7 diz que o seu está pronto.
15:31:00	Professora vai olhar os outros grupos. Pesquisador se aproxima de A1M7.	
15:31:13	Professora ajuda A7F7 e A5F7. <i>Câmera filma outra bancada onde está A5F7, A7F7 e A8M8.</i> Professora diz o que devem fazer agora. E vai ajudando-os. Instrutora auxilia A8M8 em outro computador.	A5F7 parece cansado.
15:32:04	Professora para de ajudar A7F7 e A10F8 e vai ajudar outro grupo.	
15:32:30	Pesquisador vai atender-lo.	A8M8 chama a professora.
15:32:58	Pesquisador pega o mouse da mão de A8M8 e mostra como fazer.	
15:33:11	Pesquisador termina de fazer e diz para A8M8: "Vai".	E A8M8 pega o mouse e continua.
15:33:24	Pesquisador se distancia. Pesquisador volta e diz o que fazer.	Quando A8M8 percebe que está saindo, pergunta: "E agora!"
15:34:00		A5F7 parece cansado e A7F7 mexe no mouse.
15:34:15		A7F7 consegue terminar o trabalho e, junto com A5F7, dizem: Hahhh! Comemoram fechando os punhos para baixo. Chamam a professora que está ajudando outras duplas.
15:34:39	Professora diz que A1M7 conseguiu terminar.	A7F7 e A5F7 dizem: "Nós também! Olha aqui." A6F7 diz que quer fazer também.
15:34:43		A6F7 e A4F7 olham para o trabalho de A1M7. Continuam fazendo o trabalho.
	<i>Câmera volta a filmar Rafael, A4F7 e A6F7.</i>	
15:35:32		A1M7 com o seu trabalho terminado ouve walkman e "rôl" as unhas.
15:38:10		A4F7 tenta refazer o trabalho. Pesquisador se aproxima de Rafael e diz que o dele já está pronto.
	Grupos vão terminando e espera os outros.	
15:37:40	Professora diz ao pesquisador que o trabalho de A1M7 estava certo.	A1M7 diz que ficou meia hora fazendo.
	Professora responde dizendo: "E daí? Não ficou bonfinho?"	A1M7 continua verificando seu trabalho.
15:37:53		A1M7 fala para A4F7, mostrando o seu trabalho: "Olha que legal!"
15:38:05	Professora explica o que deve ser feito.	A4F7 chama a professora para ajudá-la.
15:40:18		A4F7 e A6F7 conseguem. Sorriem e dizem: "Heeeeeeeeee!"
15:40:36	Professora pede todos os alunos saírem do cabri e diz que não precisam gravar.	Alunos dizem que vão salvar depois de tanto trabalho.
15:40:45		Alunos vão saindo do cabri.
	Construção de um quadrado no Logo.	
15:42:04	Professora começa a explicar o que deve ser feito em seguida.	Alunos pedem para esperar.
15:42:28	Professora diz que devem abrir o logo e a primeira coisa a fazer é construir a linha do horizonte. Professora diz: "Ah, sim!"	A7F7 reclama dizendo: "Ah, não!"
15:42:52	Pesquisador pede para os alunos pararem e pergunta se entenderam o que vão fazer agora. Vendo que não sabem, pega uma caixa sobre a mesa e explica para os alunos o que devem fazer, ou seja, um programa que dê a visão do Congresso sobre qualquer ângulo e local que estiver um observador.	
15:43:05	Professora continua explicando o que é fixo no programa.	

Tempo	Professora	Alunos
15:44:49	Instrutora começa a explicar o que devem fazer no logo. Diz que o logo não é difícil mas trabalhoso. Explica como fazer o trabalho usando o programa. Explica a linguagem da programação.	
15:46:40	Instrutora mostra as barras de ferramentas, tela gráfica e aplicações no logo.	
15:47:20	Instrutora propõe uma programação simples: um quadrado. Escreve na lousa a programação enquanto discute com os alunos os comandos e sua execução.	Alunos interagem.
15:50:22	Instrutora diz que sim, dizendo: "Sim, a tartaruga é muito burra!" <i>A instrutora sempre repete que a tartaruga é burra, para reafirmar a necessidade de programar tudo que queremos que ela faça.</i>	A3M7 pergunta se os comandos são sem espaço.
15:50:57	Instrutora pede a atenção de todos para explicar como fazer o quadrado.	Alunos vão dizendo, enquanto instrutora faz perguntas.
15:52:47	Instrutora mostra que não é necessário escrever um comando sempre. Basta usar o comando repetir. <i>O comando "repetir" repete um procedimento quanto vezes for definido.</i>	
15:54:19	Professora se aproxima de A7F7 e pergunta se está fazendo.	A7F7 anota os comandos e vai fazendo o quadrado. Diz que sim.
15:55:41	Acaba a fita e não recomeça a gravação pois a aula está no fim. Professora pede em seguida que façam o relatório da aula.	

Aula 7

Avaliação dos conceitos de perspectiva		
13:32:00	Faz-se um círculo com as carteiras e professora reúne-se com os alunos no início da aula.	
13:32:50	Professora pergunta aos alunos sobre o "ponto de fuga". <i>O ambiente é descontraído. A1M7 é ativo na discussão, dando contribuições pertinentes</i>	A1M7 interage com a professora respondendo as perguntas. Alguns alunos fazem comentários.
13:34:57	A professora informa que o trabalho será voltado para o assunto discutido até então, ou seja, ponto de fuga e o desenho em perspectiva.	
13:35:15	Professora pergunta a A1M7 se ele havia entendido. <i>Ele se encontrava desatento, prestando atenção no que ocorria lá fora.</i> Professora pede para olhar para ela, em tom de brincadeira. Risos	A porta se abre e A1M7 se vira.
Divisão dos grupos		
13:35:30	Professora pede que formem duplas à escolha dos alunos. Ela pede que um seja o relator (aquele que tira dúvidas e faz observações junto ao professor) e outro o avaliador (responsável pelo salvamento e testagem dos arquivos)	
13:36:30	É determinadas as funções de cada grupo. Uma dupla, segundo determinação da professora, ficará responsável pela construção do desenho do prédio principal do Congresso (Salão Negro). O outro grupo, o "H", escritório dos parlamentares. O terceiro grupo, as cúpulas.	
13:37:00	Professora se lembra de fazer um comentário: o "H" do prédio não está no meio das cúpulas. Professora fornece outros detalhes sobre a construção em perspectiva do desenho. <i>Com a observação de A9F8, professora faz um comentário sem conexão com a colocação do aluno.</i>	A9F8 faz uma pergunta para a professora.
13:38:20	Professora pede aos alunos que se dividam em grupos. Conta oito alunos na sala. Percebe e comenta que ainda faltam A4F7, A10F8, A10F8 e A9F7. Conta que vão dar seis grupos.	A2M7 chega atrasado, corre e senta no círculo.
13:38:52	Professora avisa que os grupos responsáveis pela construção das cúpulas devem ser compostos por alunos da oitava série, por já terem visto a matéria referente a parábolas. Professora anota. Professora aceita e anota.	A8M8 se antecipa aos demais e fala que formará dupla com A3M7, que não é da 8ª série.
13:39:20	<i>As aulas A9F8 e A10F8 estiveram na mesma dupla em todas as atividades, até mesmo quando a escolha da dupla foi por sorteio.</i> Professora pergunta a A10F8 se ela topa formar dupla com A9F8.	A10F8 chega, busca uma cadeira e se senta ao lado de A9F8. A10F8 diz: Lógico (Risos)

Tempo	Professora	Alunos
13:39:42		A10F8 comenta com A9F8 que as cúpulas serão feitas pelos alunos da oitava série e aponta para A8M8. A9F8 aponta para A3M7 e diz que ele é da sétima.
13:40:34	Professora pede aos alunos que determinem quem será o relator e o avaliador em cada grupo.	
13:41:12		A6F7 chega, busca a cadeira e se senta no círculo.
	Professora diz que ela fará grupo com A4F7	
13:42:10	Professora começa a estabelecer a divisão dos trabalhos.	A1M7 se antecipa e diz que fará o "H". A7F7 diz que também quer fazer. A1M7 insiste ao dizer que havia pedido primeiro, repetindo essa frase algumas vezes.
13:42:25	Professora repete que as cúpulas devem ser construídas pelos alunos da oitava série.	A10F8 intervém e pergunta se quem fará será o seu grupo ou o grupo de A8M8 e A3F7. A10F8 sugere que seja feito por A8M8 e A3F7. A8M8 sorri dizendo que não. A10F8 insiste dizendo que ele sabe mais que as duas (A10F8 e A9F8).
13:44:15	Em meio à discussão da delegação das tarefas, o pesquisador intervém dizendo que deixem A10F8 com A9F8 para fazerem a cúpula, por ser a tarefa que dará mais trabalho. Pela dificuldade, professora sugere dois grupos para as cúpulas.	
13:44:28		A10F8 pergunta se será um grupo com uma cúpula e outro com outra, demonstrando "indignação" bem humorada com a resposta da professora. A10F8 brinca com A8M8 sobre qual dos grupos será responsável por qual parte, fazendo gestos com a mão para indicar o formato das mesmas (voltadas para cima e para baixo)
Construção do prédio no logo		
13:44:36	Professora pede aos alunos que abram o programa "logo".	Os alunos se dirigem para os computadores.
13:45:24	Professora diz que cada grupo fará uma parte do trabalho, que será depois unido num único desenho.	
13:46:05		A8M8 interrompe a professora e faz uma observação sobre o que ela dizia.
	A professora concorda com A8M8, mas continua a falar. Fala da importância de se delimitar "o observador", o "ponto de fuga" (ângulo) e a linha do horizonte pelo operador do programa que está sendo criado, sendo que esta delimitação será feita por uma caixa de texto.	
13:47:45	A professora passa, então, a palavra à S, que fala dos recursos do software no qual os grupos trabalharão (o logo). Ela se dirige à lousa.	
13:49:30		Todos os grupos observam e prestam atenção nas explicações de S voltados para a lousa, com exceção de A8M8 e A3M7 que estão testando os comandos do logo. A9F8 põe a mão no teclado e logo é impedido por A3M7. Ele repete o gesto. Eles discutem e A8M8 reassume o comando.
13:50:47		A8M8 chama S para tirar uma dúvida. Ela dá o comando, mas A8M8 demonstra não entender. A3M7 pega o mouse e diz, brincando, a A8M8 que ele é muito "burro". A8M8 tecla o comando correto e faz um gesto de vitória com o punho.
	S fala para A8M8 qual o comando que deve usar.	A8M8 continua sem entender e A3M7 pega o mouse e diz para A8M8, brincando, que ele é muito burro. A8M8 tecla o comando correto e faz um gesto de vitória com o punho.
13:54:40		A3M7 passa a manipular o teclado e A8M8 o mouse. Mais uma vez, A8M8 retira a mão de A3M7 do teclado.
		<i>Os dois gesticulam com bastante frequência, tanto para demonstrar espanto e incompreensão, quanto para entusiasmo e alegria por terem acertado um comando.</i>
13:55:35		A8M8 gesticula para a instrutora que não os atende pois está atenta em outro grupo. Os gestos de A8M8 se tornam mais intensos com movimentos rápidos das mãos.

Tempo	Professora	Alunos
	A instrutora não atende, mesmo depois de A8M8 expor sua dúvida. A professora se aproxima, passa a mão em sua cabeça e fica observando os alunos trabalharem.	
	Professora se afasta.	A8M8 empurra o braço de A3M7 e tira sua mão do mouse.
		A8M8 fica com a mão no mouse e A3M7 no teclado. A8M8 faz intervenções no teclado sem tirar as mãos do mouse.
13:58:25	Instrutora propõe a todos que pensem um pouco juntos, inclusive ela, para realizarem a próxima etapa da construção do desenho.	A8M8 se volta para a lousa deixando o teclado e o mouse livres para A3M7, que começa a manipulá-los. Em seguida, A9F8 se volta para a instrutora, A8M8 volta a usar o teclado. A9F8 o observa. Novamente A8M8 tira as mãos de A3M7 do mouse. A8M8 demonstra uma certa irritação (contraí a face).
	<i>Sempre que A8M8 se volta para a monitora, A3M7 pega o mouse. Assim que ele se volta para a tela, A3M7 ou tira a mão ou A8M8 empurra.</i>	
14:05:14	A instrutora lembra a atribuição dada ao relator.	A8M8, tão logo ouve, gesticula como se tivesse esquecido. Pega o caderno na pasta e o coloca sobre o colo, observando a explicação da monitora. A8M8 faz três observações seguidas e explica para a instrutora mostrando que entende do funcionamento do software.
	A monitora concorda e continua a explicar.	
14:08:05		A8M8 mostra seu caderno aberto ao pesquisador que está sentado ao lado, e faz alguns comentários sobre o que anotou. Depois de chamar a instrutora duas vezes, A8M8 pega o lápis para escrever, mas não o faz. A3M7 coloca a mão no mouse e A8M8, novamente a tira, fazendo um gesto de: "não acredito!" e levantando a mão à cabeça. Depois de alguns instantes a situação se repete. Dessa vez A3M7 insiste com os braços, mas A8M8 novamente o repele. A8M8 tira as mãos de A3M7 também do teclado, ficando com os dois comandos (teclado e mouse). Afasta-se logo a seguir e se vira para a instrutora.
14:18:24		A3M7 retira o braço de A8M8 do teclado. A8M8 retira as duas mãos e A3M7 passa a ter o controle.
14:22:06		A8M8 se volta para a instrutora e faz algumas considerações sobre o que ela pergunta para a turma de forma genérica. A instrutora recomeça e A8M8 participa ativamente da explicação.
	A instrutora pergunta a turma se entenderam.	Uma colega, sentada ao fundo, diz que não. A8M8 reitera a afirmação da colega dizendo que também não está entendendo muito bem.
	S recomeça a explicação.	A8M8 participa ativamente da explicação, respondendo as perguntas.
14:24:04		Uma colega coloca sua dúvida para a instrutora e A8M8 interrompe a explicação com um comentário referente à dúvida.
14:27:08		A8M8 tira as mãos de A3M7 do mouse.
14:29:11	A instrutora se aproxima dos dois, observa um pouco e diz que está ótimo. Dá algumas explicações e se retira.	
14:32:44		A8M8 tenta tirar as mãos de A3M7 do mouse. Ele resiste e A8M8 desiste. A3M7 tira o mouse do lugar, o suspende e segura em suas mãos por volta de um minuto. Depois desse período, A8M8 o retira de suas mãos e o coloca no lugar.
14:34:49		A3M7 toca as costas de A8M8 e faz um comentário. A8M8, por duas vezes, acena para a câmera. A3M7 insinua que A8M8 deve fazer um gesto obscuro, exemplificando com o dedo. Ambos se voltam para a instrutora. A8M8 acena para o responsável pela filmagem que não mais o focalize. Em seguida sorri.
14:35:55	Professora se aproxima de A10F8 e A9F8, se afastando logo em seguida. A9F8 alterna a atenção para o teclado com a direção do olhar para a lousa (a instrutora está explicando). A10F8 está voltada para a instrutora e faz colocações ora expressando dúvidas ora de consentimento, à medida que a instrutora explica.	
	A câmera passa a focalizar A9F8 e A10F8.	

Tempo	Professora	Alunos
14:38:49		A10F8 dá as indicações dos comandos para A9F8, que está no teclado.
	Pesquisador se vira e começa a observá-las.	
14:39:30		A10F8 pergunta à instrutora o que é para ser feito naquele momento. Lê algumas informações na lousa e passa para A9F8.
14:41:03		A10F8 observa as anotações no caderno do pesquisador. Logo em seguida A9F8 se vira e também observa. A10F8 pergunta-lhe o que está escrevendo. Ele sorri e elas se voltam para o computador.
	<i>Pesquisador está fazendo anotações sobre a aula.</i>	
14:41:34		A10F8, com um assobio, chama a instrutora insistentemente.
	A instrutora atende, dá uma informação pontual e vai ao encontro de outro grupo, que está ao lado.	
		A10F8 volta a gesticular, mas a instrutora não percebe.
	Pesquisador que continua por perto responde à dúvida, participando na resolução do problema.	
	<i>Pesquisador, às vezes, tem o impulso de tocar o teclado e responder os comandos, quando é impedido a tirar dúvidas, mas logo se contém.</i>	
14:46:39		A10F8 ri de forma compulsiva
14:50:10	A instrutora, ao terminar de falar a respeito do ponto de fuga, pergunta se os alunos entenderam.	A10F8 fala que não e pede que ela repita. No decorrer das explicações, quando concorda com o que está sendo explicado A9F8 diz: "Lógico!"
14:50:50		A9F8 boceja enquanto a instrutora fala da importância de construir o desenho de forma tal que qualquer pessoa possa acessar o programa. A10F8 e A9F8 observa a explicação.
	<i>Parecem distraídas e sem muito entusiasmo.</i>	
14:53:40	A instrutora alerta para o perigo de acontecer um pico de luz e todo o trabalho se perder. É a deixa para as meninas salvarem o arquivo.	
	<i>São "despertadas" com essa informação.</i>	
14:56:25	A instrutora diz aos grupos, rindo, que não dêem nenhum nome engraçado para o arquivo.	Os alunos reclamam.
14:57:30	Pesquisador se afasta do grupo e pede a instrutora que mande os alunos fecharem o documento e fazerem o relatório do dia.	
Aula 8		
	Nesse dia, em virtude de uma mudança de horário da aula, apenas dois alunos compareceram: A8M8 e A1M7.	
	Construção do prédio no logo	
10:13:00	Professora explica a A8M8 e A1M7 que ela escolheu um ponto para começar todos os desenhos, para depois conseguir encaixar todas as partes.	
10:13:50	Professora passa a fala para a instrutora. Ela pede a eles que abram o arquivo.	A1M7 está no computador, discutindo o programa com a instrutora. A8M8 observa. A1M7 explica os comandos, usados na programação, a seu colega, que faltou a aula anterior.
10:15:10	Instrutora passa informações aos alunos, explicando-lhes a programação necessária para a construção da reta no logo.	
10:17:05	Instrutora se afasta e deixa a dupla interagir sozinho com o computador. Instrutora volta e se posiciona atrás dos dois. Ela fala a A8M8 e A1M7 sobre as coordenadas e como devem usar o comando "usar lápis".	A1M7 movimentou o teclado e o mouse. Ele explica os comandos a A8M8.
10:18:33	Instrutora pergunta aos alunos como a reta vai variar. Instrutora explica como programar no logo para a confecção da linha do horizonte, do ponto de fuga e da criação da caixa de texto.	A1M7 responde que é através do y.
10:19:35	Instrutora vai para a lousa e os alunos observam-na.	A1M7 pergunta várias vezes, interagindo com a instrutora, prestando atenção na explicação. A1M7 utiliza o teclado e o mouse. A8M8 só observa.

Tempo	Professora	Aluno
10:23:07	Professora se aproxima e lembra aos alunos que eles têm que gravar as programações, mesmo estando erradas, usando uma numeração para distingui-las.	
10:23:22	Instrutora explica a programação da caixa de textos com as informações acerca da linha do horizonte e do ponto de fuga.	
10:24:40	Instrutora pede a A1M7 que comece. Instrutora explica novamente e volta para a lousa. Explica como devem ser inseridas as informações na caixa de texto.	A1M7 fica sem ação. Os dois se voltam para a lousa e prestam atenção.
	<i>A1M7 faz intervenções junto à instrutora. A8M8 responde timidamente às perguntas da instrutora.</i>	
10:33:55		A1M7 digita as informações contidas na lousa, depois que a instrutora termina de falar. A8M8 observa com a mão no queixo.
10:34:25		Instrutora se aproxima e interage com A1M7 no andamento da programação.
10:38:15	Instrutora diz aos alunos que se chegarem ao arquivo 60 ganharão um prêmio (risos). Ela e A8M8 explica apontando para a tela. Diz: "tá chegando, tá chegando."	
	<i>Esta observação foi feita porque antes de cada correção do arquivo deverá ser feita a sua gravação com um número diferente. Assim, já estão gravando o arquivo, quase, 60.</i>	
10:39:30	Instrutora volta para a lousa.	A1M7 levanta da cadeira, mas logo volta.
10:40:10	Instrutora se aproxima novamente do grupo. Pede que digitem o primeiro elemento da reta. <i>Só A1M7 manipula teclado e o mouse.</i>	
10:42:00	Instrutora pergunta a dupla se precisa entrar no comando editar para a reexecução da programação feita. Em seguida pede que utilizem o comando esc.	Alunos não respondem.
10:42:45	Instrutora diz em que ponto do trabalho estão: "Já conseguimos fazer a reta, o ponto de fuga e com que as pessoas dêem entrada nesses valores." Diz que a próxima etapa será a construção do H. Pergunta aos alunos se é um novo procedimento ou não. Continua falando e diz que deve ser definido um ponto. Continua a explicar na lousa.	
10:45:25	Instrutora diz em que ponto do trabalho estão: "Já conseguimos fazer a reta, o ponto de fuga e com que as pessoas dêem entrada nesses valores." Diz que a próxima etapa será a construção do H. Pergunta aos alunos se é um novo procedimento ou não. Continua falando e diz que deve ser definido um ponto. Continua a explicar na lousa.	
10:46:17	Pesquisador se aproxima do grupo, com o caderno de anotações.	
10:46:45		A1M7 verifica no papel as medidas dos ângulos a serem utilizados.
10:48:00		A1M7 copia no papel as medidas dos ângulos.
	A instrutora aproxima e observa.	
10:50:50	Instrutora explica para A8M8 e A1M7 M7 como movimentar a tartaruga.	Eles observam e repetem na tela o que é dito.
10:52:00	Depois que os alunos terminam de testar os comandos, a instrutora pede-lhes que os use na programação do "H".	A8M8 digita o que a instrutora e A1M7 aplica.
10:56:10	Diante da impaciência de A1M7 com a lentidão do processo, a instrutora se senta ao lado dele e diz: "Meu querido, nós podemos ficar um ano fazendo isso". Ela pede para ele não se "apoquentar".	A1M7 pergunta se eles vão ganhar algo por estarem participando da pesquisa. Pedem um "pontinho" de matemática.
	<i>Aluno começa a se cansar do trabalho manual cansativo</i>	
10:57:24		Ao testarem o programa, ele não executa as funções.
	Instrutora propõe que parem e pensem juntos no que estaria acontecendo de errado. Ela explica os comandos necessários para a construção do "H".	
10:58:40	A porta se abre sozinha e a instrutora se levanta para fechá-la.	
10:59:00	Instrutora vai à lousa, explica que não dirá qual o procedimento necessário para programar o que foi explicado.	A8M8 diz que sabe e faz um comentário acertado.
10:59:30	Instrutora pede que façam a próxima etapa sozinhos. Diz que nem vai chegar perto.	

Tempo	Professora	Alunos
10:59:55		Os alunos estão sozinhos no computador. A1M7 manipula o teclado, A8M8 observa.
11:00:36		A1M7 chama a instrutora e diz que não deu conta
	Pesquisador pergunta se eles gravaram. Instrutora explica e se afasta.	
		Os dois voltam a ficar sozinhos. A1M7 continua digitando.
	Professora se aproxima e se senta atrás dos dois.	
11:03:01		A1M7 fala que "deu certo" .
	Instrutora pergunta porque tinham errado antes.	Eles explicam
	Ela se afasta e pede que "afinem" a linha.	
11:03:51	Instrutora cobra do relator a anotação do que está sendo feito.	A8M8 sorri. A1M7 manipula o teclado e o mouse. A8M8 continua só observando. Às vezes aponta o dedo para a tela.
11:05:10	Instrutora explica na lousa.	A1M7 pede que A8M8 copie a informação. Depois de alguns instantes ele começa.
11:07:11		A8M8 chama a instrutora e diz que fez um traço e que está localizado no meio da tela.
	Ela pergunta a A8M8 o porque daquele traço.	
11:09:08	Instrutora volta para a lousa e pergunta o que está faltando no "H". Pede para relacionarem altura com largura (10m X 5m)".	
11:11:40	Instrutora pede aos alunos que utilizem o programa "calculadora" do computador para fazerem as contas. Professora sugere que A8M8 vá para o computador ao lado.	
11:13:50		A1M7 pergunta a professora qual o comando de "tirar a tartaruga".
	Professora responde: <dt> (desapareça tartaruga).	
11:14:33		A8M8 que observa, ao lado, aponta para a tela do colega e diz que ele está fazendo errado. Faça duas vezes.
11:15:20	Instrutora fala "Poderoso!", quando A1M7 consegue finalizar uma etapa.	
	Instrutora usa o termo "Poderoso" para elogiar o progresso do aluno.	
11:16:30	Professora se aproxima da tela e diz: "Perfeito! Parabéns!"	A1M7 pergunta se acabou.
11:16:50	Instrutora pede para entrarem no Word e fazerem o relatório do dia.	A1M7 pergunta ao pesquisador se é preciso gravar.
	Instrutora diz que já está gravado.	
11:17:25	Professora parabeniza, mais uma vez, aos alunos e pesquisador pergunta o que eles estão achando mais difícil na hora de programar.	Depois de uma pausa A8M8 responde que é na hora de "fazer a tartaruga mudar de posição".
	Instrutora pergunta como podem solucionar a questão.	A8M8 fala que se deve pedir que ela apareça de novo.
	A instrutora lembra da aula passada que há um comando <pós>, que mostra onde a tartaruga está.	A1M7 confirma que esse comando dá suas coordenadas.
11:18:10		Enquanto A1M7 entra no word para fazer o relatório, A8M8 copia as informações da lousa.

Aula 9

Construção do prédio no logo		
8:05:00	Professora faz um círculo onde se reúnem os alunos. Ela pede a A1M7, que ele conte sua experiência da aula anterior.	
8:05:30		A1M7 diz que teve que gravar o que fizeram um milhão de vezes, porque ele indicava os comandos errados e tinha que fazer tudo de novo. (foram 23 vezes)
8:06:05	Professora pede aos alunos que prestem atenção nas funções de avaliador (dar os comandos) e relator (escrever os procedimentos adequados e o porquê dos erros).	

Tempo	Professora	Alunos
8:06:42	Instrutora fala da criação da caixa de texto necessária para a execução do programa com a criação do H utilizando as medidas. Faia que o atendimento vai ser um pouco mais difícil e eles terão que ficar mais sozinhos. Alerta para prestarem atenção e fazerem a leitura da mensagem de erro, quando ocorrer. Pede que os alunos se ajudem mutuamente e alerta para a importância de se salvar as alterações.	
8:10:05	Professora ressalta a importância do relator anotar os erros, para não repeti-los.	
8:11:00	Instrutora pergunta aos alunos se têm alguma dúvida a respeito do programa.	Os alunos colocam suas questões.
8:14:23		Os alunos vão para os computadores.
8:16:27	Professora pede a A1M7, que estava sozinho, que ajude A2M7 até A8M8, seu parceiro da aula passada, chegar.	
8:17:23		A8M8 chega. A1M7 reclama com ele, em forma de brincadeira, pelo atraso. A1M7 está no mouse. A8M8 pergunta a A8M8 o que têm que fazer. A1M7 pede a A8M8 que olhe para o seu monitor para explicar como se faz.
8:18:44	Instrutora começa a explicar na lousa.	A8M8, ao mesmo tempo em que presta atenção na instrutora, observa o monitor do colega ao lado.
8:20:53	Instrutora diz que será criada a caixa de textos.	
8:21:30	Professora mostra uma folha de papel contendo informações para A8M8 ele observa e mexe o mouse.	
8:22:35		A8M8 pergunta à instrutora se é a pessoa que for executar o programa é que vai criar a reta a partir dos pontos definidos pela caixa de texto.
8:23:15		A8M8 tira suas dúvidas com o pesquisador, apontando para a tela sobre como construir a reta. Enquanto a monitora explica na lousa, A1M7 observa e A8M8 digita.
8:27:15	Professora vai até A8M8, lhe mostra uma folha de papel e lhe dá algumas explicações. Instrutora explica como agregar texto na caixa de textos.	A8M8 manipula mouse e teclado. A1M7 só observa. A8M8, ao lado, faz intervenções sobre o programa com muita frequência, interagindo com a instrutora.
8:33:30		Enquanto a instrutora explica A4F7 faz anotações no caderno e A6F7 observa.
	<i>A câmara passa a focalizar A6F7 e A4F7.</i>	
8:34:06	Instrutora, ao indicar a confirmação do comando caixa chama o computador de "Burro" por não "entender" um comando específico.	
	Instrutora sempre usa este termo para mostrar que programação significa colocar todos os comandos necessários para o computador fazer suas tarefas.	
8:35:34	Instrutora pede aos alunos que apliquem o que ela explicou e caminha em direção a A6F7 e A4F7 e esclarece como elas devem começar.	Responde e se afasta.
8:38:01		A6F7 chama a instrutora.
	<i>Percebe-se um ar de apatia em A6F7 e A4F7. A6F7 boceja e mexe no cabelo.</i>	
	Instrutora não ouve e continua explicando na lousa sobre como colocar o desenho do congresso numa visão em perspectiva. Enquanto ela não atende, A6F7 e A4F7 esperam. Ela as atende depois de um tempo.	
		A6F7 continua virada de costas para o computador sem prestar atenção a explicação da instrutora
8:42:30	Professora se aproxima.	A6F7 pede para sair da sala. A4F7 continua a anotar no papel as informações da lousa. A4F7 está voltada para a instrutora que está na lousa. Responde algumas das perguntas que a instrutora faz para a turma.
		<i>A4F7 responde passivamente e sem muito entusiasmo as perguntas da instrutora. Ela boceja algumas vezes.</i>
8:46:15	Pesquisador começa a explicar como fazer a cúpula.	A9F8 e A10F8 esperam alguma instrução.
	<i>A câmara passa a focalizar A9F8 e A10F8, que farão uma das cúpulas. As duas alunas se comunicam bastante e dividem as tarefas.</i>	
	Pesquisador explica como devem ser feitas as cúpulas, observando as coordenadas por cada um dos dois grupos responsáveis pela construção das cúpulas.	A10F8 anota. A9F8 pergunta como movimentar a tartaruga. Depois da informação ela usa o mouse. A10F8 pergunta ao pesquisador se é necessário gravar.

Tempo	Professora	Alunos
	Ele diz que não.	A10F8 transmite a informação de não gravar à A9F8 que está no teclado. A10F8 pede ao pesquisador para observar como ficou.
	Ele se aproxima do grupo e Fernanda coloca as suas dúvidas.	A10F8 retransmite as informações a A9F8 que digita. A9F8 faz os cálculos.
8:54:22	Pesquisador pergunta a A9F8 se ela já terminou.	Sorrindo ela diz que sim.
	Ele diz que a próxima etapa será a construção do círculo.	A9F8 diz o comando e espera o pesquisador confirmar se está correto.
	Pesquisador pergunta a instrutora e ela afirma que sim.	A10F8 chama o pesquisador e mostra o seu cálculo.
	Pesquisador pergunta se está pronto.	A9F8 responde que sim com gesto com a cabeça.
	Pesquisador pede para fazer o raio.	A9F8 pergunta qual dos dois comandos ela deve usar.
	Pesquisador vai ao computador e examina.	A9F8 percebendo a indecisão do pesquisador chama a instrutora que lhe explica.
	A instrutora se senta ao lado das alunas e pesquisador fica em pé observando.	
9:00:05	Pesquisador olha para o relógio e faz um comentário com a instrutora.	A9F8 pergunta o porquê da pressa.
	<i>Pesquisador e instrutora dão os comandos de forma direta.</i>	
	Os dois (pesquisador e instrutora) acompanham de perto o trabalho de A9F8, fazendo observações.	A8M8 se aproxima e observa e depois chama o pesquisador para ir ao seu grupo.
9:06:00	Pesquisador explica a construção do círculo a A8M8 e A9F8 usando a lousa.	A8M8 presta atenção enquanto A9F8 movimenta o mouse e o teclado
	<i>Câmera passa e focalizar A8M8 e A1M7.</i>	
9:08:00	Pesquisador pergunta a A8M8 e A9F8 qual é o ponto. Antecipando-se à resposta ele mesmo responde: 33 e -20.	A8M8 se posiciona e fala que na realidade é -31 e 4. Ele digita, no entanto, os dados mencionados pelo pesquisador, que pergunta se já está pronto. Vítor pede para esperar. Ele diz: "pronto, -33 e 20".
9:15:35	O pesquisador, na lousa, começa a explicar como fazer o raio. Fala das coordenadas (-23;36)	A8M8 ouve e digita as informações. A1M7, ao lado, observa.
9:17:05	Pesquisador se aproxima dos dois alunos, se posicionando atrás deles. Com o dedo na tela, pesquisador esclarece os dados contidos no quadro.	A8M8 digita. Pesquisador volta para a lousa. Um colega chama A8M8 e ele sai da cadeira
	<i>A1M7 permanece sentado e com a cabeça sobre a mesa do computador fica alheio à aula.</i>	
9:18:22		A8M8 retorna. A1M7 levanta a cabeça. A8M8 pergunta a pesquisador qual o próximo passo.
9:19:20	Pesquisador se aproxima novamente da dupla e repete as coordenadas.	Os dois observam na lousa.
	<i>A1M7 continua inquieto.</i>	
	Pesquisador volta para a lousa.	A8M8 se levanta novamente. Enquanto isto, A1M7 levanta a cabeça e passa a movimentar o mouse. Para de movimentá-lo assim que A8M8 volta para o lugar.
	Pesquisador volta e tira dúvidas de A8M8 quanto às coordenadas.	
9:22:33		A8M8 se levanta e permanece em pé. A1M7 movimenta o teclado. A8M8 o observa.
	Pesquisador se aproxima novamente, se afastando logo após.	A8M8 olha duas vezes para o relógio.
9:24:27	Pesquisador e professora, atrás de A1M7 e A8M8, fazem anotações.	A1M7 se volta para trás e conversa com os dois, perguntando se terá que executar o comando.
	Pesquisador, ao explicar, movimenta mouse e teclado.	Os dois observam. A1M7 interage com pesquisador, apontando para a tela.
9:27:20	Pesquisador vai para a lousa e pergunta para A1M7 qual ponto ele terá que fazer para construir o "H". Fala que tem que descobrir o ponto. O restante fica fácil. Pergunta se entenderam.	A1M7 balança a cabeça acenando negativamente. A8M8 pergunta se o ponto indicado é a metade.
	<i>A1M7 participa ativamente da explicação.</i>	
	Pesquisador lembra que para construir um objeto em perspectiva tem de se ligar os pontos. Pergunta se lembram.	A1M7 faz um comentário dizendo "a metade".
	Pesquisador diz que não, depende da profundidade. Continua explicando como construir o desenho em perspectiva, mas não é necessário descobrir o ponto. Fala que tem que ensinar o computador a fazer a conta.	
9:28:55		A1M7 se levanta e vai ao encontro do pesquisador na lousa.
	<i>A8M8 entra na frente da câmera e fica passando a mão sobre a sua lente. Pesquisador reclama com ele que fique quieto.</i>	

Tempo	Professora	Alunos
	Pesquisador pede a A8M8 que lhe dê as coordenadas dos pontos x e y. Pesquisador, levantado, movimenta o mouse.	A1M7 se levanta e vai ao encontro do outro grupo.
	Pesquisador se aproxima de A8M8 e lhe mostra as coordenadas num papel	
9:30:20	Pesquisador entrega um papel a A8M8 e diz que vão achar o ângulo. Pede para usar a tangente. Vai para a lousa e continua a explicar. Diz que chamará uma variável de x e que ela será o ponto.	A1M7 se levanta com o papel e vai à lousa. A8M8 continua sentado. Ele volta para a cadeira.
	Pesquisador diz que agora vão criar o comando.	
9:32:28	Pesquisador pergunta à instrutora, que está com outro grupo, se para criar comando "é atribua". Ela explica ao pesquisador. Os alunos esperam. Pesquisador pede para executarem o comando.	
9:33:20		A1M7 diz ao pesquisador que o comando não pode ser com número e sim com uma variável.
	Pesquisador enfatiza que pode sim. Pesquisador fala que para colocar a variável tem que por espaço (vai ao teclado e dá o espaço).	A8M8 digita.
9:33:52	Pesquisador diz que acharam uma distância e que será encontrada outra. Pede para repetirem o comando "atribua".	A1M7 digita o que é ditado pelo pesquisador: "diferença - 24 e a reta" Pergunta ao pesquisador se está pronto.
9:34:32	Pesquisador pergunta como calcular a tangente. ...Cateto oposto sobre adjacente", pesquisador completa".	A1M7 responde: "a sobre b" "...". A1M7 pergunta se deve digitar esses dados.
9:34:58		A1M7 pergunta se é diferença ou divisão.
	Pesquisador diz que é divisão, mas não sabe o comando. Pergunta à instrutora se é <DIU>	A1M7 fala: "não, não é."
	Instrutora vai até ao grupo.	
9:35:19	Instrutora movimenta o mouse. Pesquisador se aproxima e logo volta para a lousa. Pergunta se é uma variável.	
9:36:05	Pesquisador chama novamente a instrutora. Ela se aproxima. Pesquisador pergunta se a divisão é depois dos dois pontos.	
9:36:32	Pesquisador diz que o computador não sabe fazer a tangente. Então lembra que deverão usar que a tangente do ângulo é seno sobre cosseno.	
	Acabou a filmagem.	

Aula 10

Construção do prédio no Logo

8:03:00	Disposição da turma em círculo. Instrutora faz comentários sobre pontos da aula e pede aos alunos que explicitem suas dúvidas.	
8:05:40		A6F7 e A4F7 colocam suas questões.
	<i>A qualidade sonora ruim da gravação impede que se transcreva a fala das alunas e instrutora</i>	
	Instrutora explica	
8:07:14	Professora interrompe a instrutora para explicar os quadrantes do círculo, mencionados pela primeira.	
	<i>Os alunos da sétima série ainda não viram essa matéria</i>	
8:08:25	Professora pergunta à instrutora se no atual estágio dos trabalhos já seria possível sobrepor os desenhos. Assim, algum grupo já ficaria responsável por essa tarefa. Instrutora diz que ainda não, uma vez que os desenhos ainda não estão em perspectiva. Professora pede que algum grupo faça a transposição do H.	
8:08:47		A5F7 presta atenção em pesquisador, que explica na lousa.
	<i>Câmera passa a focalizar A5F7, já no computador.</i>	
	Pesquisador faz uma pergunta.	A5F7 mexe no teclado, parando em seguida, ficando à sua espera.
	Pesquisador se aproxima, observa o que A5F7 escreveu e volta para a lousa.	
8:10:40	Pesquisador pergunta a A5F7 as suas coordenadas.	A5F7 responde, mas não entende o que pesquisador fala. A colega ao lado, aponta para a sua tela.
	Pesquisador se aproxima e faz o mesmo, indicando na tela. Pesquisador volta para a lousa e continua a explicar.	Felipe balança a cabeça positivamente, manifestando que está acompanhando.
8:12:03	Pesquisador faz uma pergunta a A5F7.	A5F7, sorrindo, diz que não sabe e continua prestando atenção.

Tempo	Professora	Alunos
8:12:33	Pesquisador pergunta a A5F7 qual as coordenadas do ponto x,y.	A5F7 responde:2,5.
	Pesquisador diz que 'a' será a diferença entre 'a' e o ponto explicitado.	
8:13:57	Pesquisador se aproxima de A5F7 e mostra na tela o que ele fez e o que falta fazer.	
8:14:21	Pesquisador pergunta a A5F7 se ele entendeu.	Ele responde que sim. Pesquisador insiste perguntando se aprendeu mesmo.
	<i>Pesquisador brinca com A5F7 ao insistir na pergunta. A5F7, entrando na brincadeira, responde que aprendeu mais ou menos, fazendo um gesto específico com as mãos.</i>	
	Ele responde que sim. Pesquisador insiste perguntando se aprendeu mesmo.	
8:14:37	Pesquisador volta para a lousa e explica mais uma vez as relações trigonométricas. Professora se aproxima e faz intervenções junto a A5F7 sobre o que pesquisador explica.	
8:16:50		A8M8 se senta junto a A5F7, que até então estava sozinho no computador.
	Pesquisador continua na lousa. Explica o mecanismo de calculo da tangente.	A5F7 e A8M8, atentos, ouvem.
8:17:47	Pesquisador pergunta aos alunos qual a próxima etapa.	A5F7 diz que tem que se achar o resultado de outra variável.
	Pesquisador pergunta como e percebe que A5F7 está com dúvida, então ele completa dizendo que terá que ser feita uma comparação.	A5F7 diz que não tem a mínima idéia de como fazer.
8:19:07		A9F8 e A10F8, no computador ao lado, batem palmas e gritam chamando pesquisador, dizendo que conseguiram e que já podem fechar.
8:21:10	Pesquisador se aproxima do grupo de A5F7 e A8M8 e ensina-lhes a construir o comando correto para o cálculo da tangente.	
	<i>A5F7 aproxima o pescoço e beija a colega ao lado, no rosto.</i>	
8:24:47	Pesquisador lembra a A5F7 e A8M8 que tem que ir salvando a cada tentativa, mesmo incorreta. Os alunos continuam trabalhando. Ele, próximo, acompanha cada passo dos alunos explicando os procedimentos.	
8:27:05	Pesquisador lembra que e necessário arredondar os resultados, tendo em vista o grande número de casas decimais. Ele explica como fazer.	A5F7, simultaneamente, dá os comandos indicados.
8:32:05	Pesquisador novamente se aproxima do grupo e pede para que os alunos salvem o trabalho feito ate então. Pesquisador não entende uma operação feita pelos alunos e chama a instrutora, que explica o que aconteceu. Pesquisador pede que comecem novamente para ver de onde surgiu o erro.	
8:34:00	Pesquisador explica que para pedir ao programa para somar as variáveis, é necessário especificar por qual começar. Diz que o primeiro comando é o 'pedir'.	
8:36:56	Pesquisador diz que, com o ângulo achado, a tartaruga irá se movimentar. Pesquisador volta para a lousa e explica como dar o comando para fazer a tartaruga se movimentar, conforme o requerido. Volta para a lousa e continua a explicar.	
	<i>A5F7 apresenta comportamentos de cansaço: olha para os lados, boceja, leva as mãos à cabeça e já não responde com o mesmo entusiasmo de antes.</i>	
8:39:03	Professora e A1M7 se aproximam e ela dá uma explicação, apontando para a tela do computador de A5F7 e A8M8.	
8:39:10	Pesquisador se aproxima com uma folha de papel e fala das medidas da profundidade do prédio. Pede que os alunos executem os comandos.	A5F7 digita e A8M8 movimenta o mouse.
8:41:26		A5F7 e A8M8 discutem um pouco sobre o procedimento, mas logo em seguida chamam ao pesquisador.

Tempo	Professora	Alunos
	Pesquisador demora a aparecer. A5F7 e A8M8 esperam, sem falarem entre si. Pesquisador se aproxima. Ele pede que eles voltem no comando 'pedir' e peçam para o comando procurar a tangente. Pesquisador movimenta o mouse e o teclado. Quando ele entra no comando, se afasta e deixa os alunos continuarem.	
8:45:48	Pesquisador se aproxima e pergunta se "já deu". Vendo A5F7 trabalhar ele observa um pouco, faz algumas intervenções no teclado e se afasta.	Os dois alunos continuam a interagir com o computador.
8:48:02		Alunos chamam pesquisador. Ele pergunta: "por que seus negócios foram parar lá embaixo?"
	<i>Ao executar o programa, o desenho foi feito bem abaixo da tela.</i>	
	Ele intervém no teclado e mouse e se afasta.	Volta e manda o computador executar o comando 'pedir'.
8:50:01		A9F8 diz a instrutora que já terminaram. Levantam-se do computador.
	<i>Ha um clima de final de aula na sala. Todos se levantam, esticam os braços e as pernas e se preparam para ir embora, inclusive A8M8. A5F7 parece confuso com a movimentação, olhando constantemente para os lados.</i>	
	Professora pergunta quem fez o desenho do Congresso.	A5F7, confuso, pergunta: que congresso?
8:51:03		A8M8 instiga e A9F8 e A10F8 fazem gestos para a câmara (dão tchau)
8:52:13		Depois de uns minutos em pé, A5F7 e A9F8 voltam a se sentar em frente ao computador. A8M8 pede a pesquisador que se aproxime de seu computador.
8:53:03	Pesquisador diz que fizeram o primeiro desenho. Em seguida pergunta como farão os outros.	A8M8 diz: "não sei."
	Pesquisador pergunta a instrutora como fazer, esclarecendo uma dúvida. Instrutor explica ao pesquisador. Pesquisador continua e explica no quadro as medidas do triângulo e suas semelhanças. Pede aos alunos que executem os comandos das medidas encontradas.	
8:58:53		A5F7 se volta para a conversa de A9F8 e A10F8, que estão em pé, prontas para ir embora (com as bolsas no ombro). A10F8 reclama do frio e apalpa A8M8. A5F7 olha para o relógio. A8M8 pergunta se ele já terminou.
9:00:05		A8M8 se levanta e A5F7 continua no computador, digitando. A5F7 se aproxima e o abraça pelas costas. A8M8 volta e se senta. A5F7 se afasta. A5F7 chama pesquisador. A8M8 se levanta novamente. A5F7 digita as informações colocadas na lousa.
9:04:03		A8M8 vagueia pela sala. A5F7 digita, em seguida, levanta.
9:05:27		A8M8, que perambula pela sala, retira o boné de A8M8, e se aproxima do computador do grupo de A5F7 e A8M8, que esta vazio. Brincam com a câmara fazendo um gesto e dizendo que vai apagar tudo. Depois e algum tempo A5F7 retorna a sua cadeira e fica a mexendo em um objeto seu, alheio ao computador.
9:06:50	Pesquisador se aproxima e pede a ele que grave.	
9:09:07	Pesquisador lembra que não terão mais aulas dentro de uma semana. A1M7 M7 e A5F7 fazem caretas para a câmara.	

IX- Relatório de final de aula dos alunos.

Observação: Alguns alunos não fizeram seu relatório durante alguma aula, por isso não consta relatório de todos os alunos por aula.

Aula 1

A5F7 e A7M7:

Dificuldades:

- Acessar ao computador;
- Dificuldades para salvar fotos e textos da internet;

Achamos interessante o trabalho e os professores nos ajudaram bastante a trabalhar corretamente.

OBS: Dar mais detalhes de como trabalhar no logo.

A8M8:

Fizemos uma dinâmica com uma bola, passando-a entre os colegas que estavam presentes. Estipulamos as regras de trabalho do grupo e fizemos uma breve pesquisa sobre o Congresso Nacional.

A9F8 e A10F8: Encontramos dificuldades em usar o logo, pois o nosso computador deu alguns problemas. Solucionamos este, mudando primeiramente mudando de computador, e com a ajuda dos instrutores S e R. Achamos interessante a brincadeira no qual tínhamos que falar os nomes dos colegas e jogar a bolinha com rapidez.

Selecionamos o que seria importante para o nosso comportamento em sala, com os colegas e com os professores.

Aula 2

A4F7 e A5F7:

Na última aula nós visitamos o Congresso Nacional apesar de termos tido umas dificuldades o passeio foi legal e bem produtivo. Aprendemos muitas coisas que poderão nos ajudar demais no nosso futuro.

Lá nós medimos o ângulo do prédio e conhecemos os ambientes que o prédio obtém. Assistimos um pouco de uma sessão no Plenário com os senadores.

Achamos o passeio bastante produtivo para nós.

A8M8 e A3M7:

Visita ao Congresso Nacional.

Em visita ao Congresso no dia 03/11, coletamos dados necessários para se calcular as medidas do edifício do Congresso.

Dentro do prédio, visitamos o museu do senado, coletando dados sobre o mesmo. Assistimos também a uma sessão da Câmara do Senado.

A9F8 e A10F8:

Visitamos o congresso, tiramos as medidas das rampas, fizemos um tour pelo senado, assistimos um pouco da sessão, e aprendemos um pouco a história. Tiramos fotografias, medindo o ângulo da altura do prédio em relação à nossa altura.

Foi um passeio no qual aprendemos muito da história do Congresso, como surgiu, seus presidentes passados e atuais, peças históricas. Nossa única dificuldade encontrada foi ter que ficar esperando uma hora e meia a van para nos buscar.

Aula 3

A6F7 e A7F7:

A aula de hoje como todas foi bastante produtiva pois aprendemos mais coisas novas como construir triângulos, aprendemos a fazer uma tabela e fizemos vários cálculos.

Aprendemos a usar as razões trigonométricas. Fizemos divisões na calculadora do computador.

Aprendemos coisas interessantes relacionadas à seno, cosseno e tangente (muito interessante).

A8M8 e A3M7:

Hoje aprendemos a usar um programa chamado Cabri que faz formas geométricas. Nele construímos triângulos de diferentes medidas de lado mas com medidas de ângulo iguais. Aprendemos as relações trigonométricas.

A1M7 e A2M7:

Fizemos um texto sobre Senado Federal, lemos e ouvimos os dos outros. Criamos um triângulo com ângulo de 90° , 30° e conseqüentemente, o terceiro ângulo de 60° .

Tiramos suas medidas e fizemos a relação de trigonometria. Observamos que o tamanho dos lados não alteram e sim o de seus ângulos. Após termos calculado, foi discutido e explicado, para que ficasse mais claro o que utilizamos para chegarmos aos mesmos resultados.

Aula 4

A5F7 e A7F7:

A aula hoje como sempre foi bastante produtiva. Aprendemos coisas novas.

Calculamos vários ângulos, alturas e descobrimos várias letras sobre as medidas do congresso usando a calculadora científica do computador.

Usando as fotos na próxima aula iremos descobrir mais coisas interessantes.

A1M7 e A2M7:

Hoje calculamos as rampas do congresso, descobrimos os seus ângulos e calculamos a altura do prédio, usando seno, cosseno e tangente.

A8M8 e A3M7:

Hoje começamos a aula atrasados devido ao atraso de vários alunos. No começo da aula sorteamos as duplas através de afirmações matemáticas que começam em uns e terminam em outros. Depois, tiramos todas as medidas referentes ao congresso usando proporção e regra de três. Após isso, nos familiarizamos com o tlog.

A9F8 e A10F8:

Hoje usamos novamente o logo e começamos a construir a cúpula convexa usando o editor cheio de coisas complicadas salvando milhares de vezes. Estamos na metade do caminho.

X – Questionário respondido pelos alunos, após a oficina:

Sujeitos	Você gostou de participar da oficina? Por que?	O que você mais gostou?	O que você menos gostou?	Diga algumas coisas que você aprendeu?	Gostou de trabalhar com os seus colegas?	Você aprendeu a trabalhar com algum programa que você não conhecia? Qual	Fale um pouco sobre sua experiência nessa oficina.
A1M7	Sim. Porque pude aprender um pouco sobre computador	Da ida a Câmara dos Deputados.	Nada	A usar o programa da tartaruga.	Sim	Sim. O da tartaruga	Eu gostei, e espero que esse ano tenha de novo.
A2M7	Sim. Gostei de trabalhar com o computador, ver meus colegas e conhecer coisas novas.	Gostei do programa da tartaruga. Muito legal ficar programando, pensando no lugar das pessoas.	Da aulas de cálculos. Foi muito chato.	Seno, cosseno, tangente e coisas da tartaruga.	Sim.	Sim. O da tartaruga.	Foi muito dez. Os professores foram super amigos, nos ajudando e nos dando dicas. Queira fazer de novo.
A3M7	Sim. Porque me ajudou a entender mais sobre geometria e a usar o logo.	Quando começamos a construir cada um uma parte e a vez que nós visitamos as dependências do Senado.	De calcular e achar os ângulos. É cansativo.	Seno, cosseno e tangente. Matéria que ainda aprenderei na 8ª série.	Sim.	Não	No começo, achei difícil, estava ficando nervoso. Fiquei com a parte de construir o Congresso visto de cima. Não sabia como eu iria construir, mas depois, com a ajuda dos professores, foi muito fácil e prazeroso.
A4F7	Sim. Porque aprendi muitas coisas e aperfeiçoou meus dons no computador.	De poder fazer uma mesma coisa de vários ângulos.	De ter de ficar medindo.	Cosseno, tangente e seno.	Sim.	Sim, logo.	Aprendi cosseno, seno, tangente. Aprimorei-me no computador, aprendi a ter que relatar o que fazia todo dia, isso inclui disciplina.
A5F7	Sim. Legal estudar geometria tão diferente da aula. Acho que	Gostei de ver a geometria em tudo. Nos prédios, etc. Gostei do logo.	Não gostei de ficar gravando milhares de vezes o que	O logo e sobre seno, cosseno e tangente.	Sim.	Sim. O logo.	Foi muito legal as aulas de geometria. Acho que a professora podia ter

Sujeitos	Você gostou de participar da oficina? Por que?	O que você mais gostou?	O que você menos gostou?	Diga algumas coisas que você aprendeu?	Gostou de trabalhar com os seus colegas?	Você aprendeu a trabalhar com algum programa que você não conhecia? Qual	Fale um pouco sobre sua experiência nessa oficina.
	comecei a entender.		fazíamos no logo.				inspirado e dado geometria como na oficina. Só fiquei com vergonha de ser filmado o tempo todo.
A6F7	Sim. Aprendi muito sobre o congresso e o computador.	Do logo.	Ter que fazer tudo muitas vezes.	Mexer no logo; seno, cosseno e tangente; matéria de matemática.	Sim.	O logo.	Aprendi a mexer mais no computador, ser pontual e outras coisas, achei essa oficina muito legal, pois com ela aprendi muitas coisas e conheci mais pessoas.
A7F7	Sim. Porque aprendi muitas coisas novas.	De trabalhar com logo.	De fazer contas.	Seno, cosseno e tangente.	Sim	Sim. Logo	Como eu disse anteriormente, essa experiência foi muito boa porque aprendi coisas novas.
A8M8	Sim. Porque pode discutir matemática com um pessoal mais interessado, que nas aulas não é muito comum.	De programar no logo. Gostei da visita ao Congresso e de ficar medindo lá.	De nada.	Seno, cosseno e tangente. Cabri e logo.	Sim.	Conheci o Cabri e o logo.	Achei bem legal. Os professores eram interessados, as pessoas estavam bem interessadas e gostei de revisar trigonometria.
A9F8	Sim. Pois aprendi a usar o logo, conheci outras pessoas.	Da ida ao Congresso Nacional.	Acho que de nada, só de ter esperado uma hora o transporte para ir embora do	A usar o logo, alguns cálculos para fazer perspectiva.	Sim.	Sim, o logo.	Foi uma experiência super interessante, conheci outras pessoas, aprendi a usar o logo, foi ao

Sujeitos	Você gostou de participar da oficina? Por que?	O que você mais gostou?	O que você menos gostou?	Diga algumas coisas que você aprendeu?	Gostou de trabalhar com os seus colegas?	Você aprendeu a trabalhar com algum programa que você não conhecia? Qual	Fale um pouco sobre sua experiência nessa oficina.
			Congresso Nacional.				Congresso Nacional. Para mim, é sempre bom conhecer e aprender coisas diferentes.
A10F8	Sim. Eu aprendi a mexer em coisas que não sabia no computador e o tipo de pesquisa foi legal.	Da ida ao senado.	A hora de montar o trabalho final.	Medir ângulo com transferidor, medir o ângulo do prédio.	Sim.	Sim, o logo.	Tudo que eu fiz, os encontros à tarde, não foi por obrigação, era bom vir aqui no colégio sempre, pois cada dia, a gente conhecia algo diferente. Embora tenha sido meio chato o final do trabalho, foi bom porque fizemos do jeito que era esperado.