

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO PSICOLOGIA COGNITIVA

HENRIQUE JORGE SIMÕES BEZERRA

**Análise da emergência e manutenção de Zonas de
Desenvolvimento Proximal a partir de uma
perspectiva interacional e semiótica**

RECIFE

2004

HENRIQUE JORGE SIMÕES BEZERRA

**Análise da emergência e manutenção de Zonas de Desenvolvimento
Proximal a partir de uma perspectiva interacional e semiótica**

Dissertação apresentada à Pós-graduação em
Psicologia da Universidade Federal de
Pernambuco para obtenção do título de Mestre
em Psicologia.

Área de Concentração: Psicologia Cognitiva
Orientador: Prof. Dr. Luciano Rogério de
Lemos Meira

RECIFE

2004

Bezerra, Henrique Jorge Simões Bezerra
Análise da emergência e manutenção de zonas de desenvolvimento proximal a partir de uma perspectiva interacional e semiótica / Henrique Jorge Simões Bezerra. – Recife : O Autor, 2004.
147 folhas : il. fig., tab.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Psicologia, 2004.

Inclui bibliografia.

1. Psicologia cognitiva. 2. Aprendizagem – Desenvolvimento cognitivo (Zonas de desenvolvimento proximal) – Estudo qualitativo. 3. Linguagem (Análise da conversação) – Semiótica (Psicologia sócio-histórico-cultural) – Estudo qualitativo. I. Título.

159.953.5	CDU (2.ed.)	UFPE
153.42	CDD (21.ed.)	BC2004-408

FOLHA DE APROVAÇÃO

Henrique Jorge Simões Bezerra

Análise da Emergência e Manutenção de Zonas de Desenvolvimento Proximal a partir de uma Perspectiva Interacional e Semiótica.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Psicologia Cognitiva

Aprovado em: 03 de março de 2004

Banca Examinadora

Prof. Dr. Luciano Rogério de Lemos Meira
Instituição: U.F.PE

Assinatura: Luciano Meira

Profa. Dra. Kazue Saito Monteiro de Barros
Instituição: U.F.PE

Assinatura: Kazue Saito Monteiro de Barros

Profa. Dra. Selma Leitão Santos
Instituição: U.F.PE

Assinatura: Selma Leitão Santos

DEDICATÓRIA

Ao Altíssimo Deus.

“Ó profundidade da riqueza da sabedoria e do conhecimento de Deus! Quão insondáveis são os seus propósitos e inescrutáveis os seus caminhos! Quem conheceu a mente do Senhor? Ou quem foi o seu conselheiro? Quem primeiro lhe deu, para que ele o recompense? Pois dele, por ele e para ele são todas as coisas. A ele seja a glória para sempre! Amém.” Romanos 11:33-36

AGRADECIMENTOS

Não considero esta seção suficiente para representar a gratidão que gostaria de expressar a todos que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho. Antes havia pensado em dizer: “a todos que direta ou indiretamente...”, mas descobri que este tipo de categorização não se presta ao sentido que estou atribuindo ao termo contribuir: ele é estreito demais.

Com certeza, uns me ajudaram na construção de um corpus de conhecimentos ditos científicos. Outros me guiaram para além das aparências dos dados. Outra me cedeu os dados. Outros me ensinaram a viver apesar dos curtos prazos, das constantes cobranças, das infindáveis leituras e assim por diante... porque a lista é por demais longa. Outros me ajudaram a tomar consciência de que também gosto dos conhecimentos, desafios, superações e incertezas contidos nas entrelinhas da lista anterior. Outros me auxiliaram a perceber que nas *vias dolorosas* da pós-graduação há momentos de contemplação, de paz e de profundo contentamento do ser, ainda que sejam curtos e difíceis de atingir.

Outro muitas vezes destruiu as minhas ilusões de que fazia um bom trabalho e me fez sentir um popular “zero à esquerda”, para que eu voltasse atrás e reconstruísse, às vezes de formas bem diversas, minhas reflexões e textos; a fim de que viesse a apresentar a você, leitora/leitor – quem quer que você seja – um trabalho com alguma relevância, que não transparecesse tão claramente as minhas limitações como pesquisador nem os meus delírios de grandeza. Outros me ajudaram a acreditar que não sou o único, nem o pior dos membros deste grupo, e que o grupo é grande.

Outros também financiaram a minha pesquisa. Esses, representados pelo Governo Federal através do CNPQ. Digo representados porque o dinheiro veio do bolso do contribuinte – ou contribuintes, como queira – que em geral tiram em média cinco meses de

seus salários anuais para que sejam investidos em ações públicas, das quais esta pesquisa é um dos resultados.

Outros participaram compartilhando suas presenças, amizades, apoios, presteza, dicas, incentivos, solidariedade, caronas, hospitalidade, textos, resumos, fichamentos, angústias, perplexidades, alegrias, descontentamentos... Um pouco de tudo e de tudo um pouco, porque como diz o provérbio: “demais é veneno”.

Outros participaram sendo altruístas. Torcendo pelo meu sucesso, vibrando com as minhas vitórias. Dando o passe para que eu fizesse o meu melhor. Esses - não me arrisco a imaginar que são muitos - mas fico muito feliz por serem alguns, muito feliz mesmo!

Outros participaram com sacrifícios pessoais. Abrindo mão do tempo, lazer, momentos para estarmos juntos... Fazendo malabarismos indescritíveis para compreender as ausências, as irritações, os cansaços, os constantes adiamentos, os estresses e todo o fardo que um estudante de pós-graduação leva para a vida daqueles que lhe são mais chegados.

Gostaria de agradecer especialmente ao Outro – com maiúscula mesmo – que tornou esta experiência possível, mas não tenho palavras para dizer o quanto.

Em fim, a todos que colaboraram para a construção deste fluxo conversacional, seja com subsequências subordinadas ou formulativas ou associativas, seja com alternadas; que atuaram para o desenvolvimento deste supertópico, através dos mecanismos de tomada, reparo e monitoramento de turnos, fazendo emergir e se manter as zonas de desenvolvimento proximal que impulsionam a vida em direção a novos significados, deixo o meu muito obrigado.

RESUMO

Bezerra, H. J. S. Análise da emergência e manutenção de Zonas de Desenvolvimento Proximal, a partir de uma perspectiva interacional e semiótica. 2004. 127f . Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Psicologia cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma ferramenta de análise da emergência e manutenção de Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDPs), a partir de uma perspectiva interacional e semiótica. Para tanto, fizemos uso de construtos e técnicas analíticas próprias da Análise da Conversação (AC), em particular a análise de quebras conversacionais, e da Teoria dos Atos de Fala (TAF), especializando-os para o estudo do conceito Vygotskiano de ZDP. A fim de ilustrar a aplicação empírica da ferramenta e verificar sua legitimidade teórica, analisamos uma atividade onde dois alunos de 6^a série e um adulto pesquisador interagem entre si para resolver problemas de aritmética apresentados por um software. Este estudo nos permitiu demonstrar que a emergência de ZDPs pode ser associada a um tipo específico de quebra seguida por seqüências conversacionais “subordinadas”, no contexto das quais também identificamos atos de fala diretivos. Este procedimento analítico permitiu a observação de movimentos discursivos a partir dos quais é deflagrado um processo de construção e compartilhamento de significados. Sugerimos, então, esta abordagem baseada na AC e aspectos da TAF como uma ferramenta de identificação de contextos discursivos nos quais adulto e crianças negociam, através da linguagem, formas de definir e representar objetos e eventos no campo semiótico intersubjetivo (Meira, 2004) que chamamos ZDP.

Palavras-chave: Linguagem, Zona de Desenvolvimento Proximal, Análise da Conversação

ABSTRACT

Bezerra, H. J. S. Analysis of the emergence and maintenance of Zones of Proximal Development, seen from an interactional and semiotic perspective. 2004. 127f . Dissertation (Mastership) – Pós-graduação em Psicologia cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

This research aimed at developing a method for analyzing the emergence and maintenance of Zones of Proximal Development (ZPDs), seen from an interactional and semiotic perspective. To do so, we have made extensive use of constructs and techniques appropriated from Conversational Analysis (CA), in particular the analysis of conversational breakdowns, and from the Theory of Speech Acts (TSA), and specialized them for the study of the Vygotskian concept of ZPD. In order to illustrate the empirical application and theoretical validity of our method, we analyzed the interactions of two 6th grade students and an adult researcher as they worked with a piece of math software. This study showed that the emergence of ZPDs is associated with a specific kind of breakdown in discourse followed by “subordinate conversational sequences” that included directive speech acts. The method permitted the examination of discursive moves that triggered processes of meaning making and sharing. We then offer this approach based on CA and the TSA as an analytical tool for identifying discursive contexts in which children and adults negotiate, through language, ways of defining and representing objects and events in the intersubjective semiotic field (Meira, 2004) that we call ZPD.

Keywords: Speech, Zone of Proximal Development, Conversation Analysis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ambiente Descalculadora

Figura 2: Ambiente Cripto

Figura 3: Ambiente Estima (Grandeza)

Figura 4: Ambiente Estima (Intervalo)

Figura 5: Ambiente Estima (Aproximação)

LISTA DE TABELAS

Tabela I: Marcadores lingüísticos de tempo e ZDP

Tabela II: Classificação das emissões lingüísticas

LISTA DE SIGLAS

AC	Análise da Conversação
AF	Atos de Fala
DS	Definição da Situação
FPS	Funções Psicológicas Superiores
SEA	Subseqüência Encaixada Associativa
SEF	Subseqüência Encaixada Formulativa
SES	Subseqüência Encaixada Subordinada
TAF	Teoria dos Atos de Fala
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE SÍMBOLOS

[[Falas simultâneas
[Sobreposição de vozes
[]	Sobreposições localizadas
(+)	Pausas para cada 0.5 segundos
(tempo em segundos)	Pausas acima de 0.5 segundos
/	Truncamentos bruscos
MAIÚSCULA	Ênfase ou acento forte
::::	Alongamento de vogal
(())	Comentários do analista, inclusive indicações de quebra
“ (aspas duplas)	Sinal que corresponde mais ou menos a uma interrogação
‘ (aspa simples)	Algo como vírgula ou ponto e vírgula
, (aspa simples abaixo da linha)	Descida leve ou brusca
Reduplicação da Letra ou sílaba	Repetições
/.../	Sinal de recorte sobre um contexto mais amplo anterior ou seguinte, que não se encontra presente na transcrição
/cont./	Sinal de que a transcrição dá continuidade ao protocolo anterior ou Seguinte
* *	Início e finalização de uma quebra
< >	Comentário a respeito do que está acontecendo na tela do computador em um dado momento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1	ESTUDOS QUE RELACIONAM A ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO COM A APRENDIZAGEM. .	19
2.2	A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL	27
2.3	ATOS DE FALA.....	44
2.4	ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO	49
3	MÉTODO	56
3.1	O SOFTWARE.....	56
3.1.1	<i>Descalculadora.....</i>	<i>57</i>
3.1.2	<i>Cripto.....</i>	<i>58</i>
3.1.3	<i>Estima</i>	<i>58</i>
3.2	A ESCOLA	60
3.3	OS PARTICIPANTES	60
3.4	A ATIVIDADE.....	61
3.5	A TRANSCRIÇÃO.....	61
3.6	O QUADRO DE QUEBRAS.....	61
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.1	EPISÓDIO I: DESCALCULADORA	63
4.1.1	<i>Considerações sobre o Episódio I.....</i>	<i>75</i>
4.2	EPISÓDIO II: CRIPTO	78
4.2.1	<i>Considerações sobre o Episódio II.....</i>	<i>89</i>
4.3	EPISÓDIO III: ESTIMA (GRANDEZA).....	91
4.3.1	<i>Considerações sobre o Episódio III</i>	<i>103</i>

4.4	EPISÓDIO IV: ESTIMA (INTERVALO)	105
4.4.1	<i>Cosiderações sobre o Episódio IV</i>	120
4.5	EPISÓDIO V: INTERVALO (APROXIMAÇÃO).....	121
4.5.1	<i>Cosiderações sobre o episódio 5</i>	134
5	CONCLUSÕES	137
6	REFERÊNCIAS	143

1 INTRODUÇÃO

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é um dos mais revolucionários conceitos sobre aprendizagem na Psicologia Cognitiva; sua ênfase está nas formas sociais de construção e compartilhamento do conhecimento. Desde que foi proposta por Vygotsky, tem sido estudada por vários pesquisadores que se fundamentam em teorias sócio-históricoculturais, tais como Wertsch (1985), Cole (1985), Rogoff (1990), Bruner (1985), Zinchenko (1985), Wells (1999) e muitos outros. De um modo geral, estas pesquisas têm colaborado para ampliar as áreas de aplicação deste conceito, bem como para o refinamento e para a criação de ferramentas metodológicas que possibilitem sua identificação e análise de uma maneira mais acurada.

Neste sentido, a presente pesquisa visa contribuir para criação de métodos de estudo da ZDP. Nosso objetivo fundamental é investigar como é possível identificar a emergência de ZDPs numa atividade em que duplas de crianças interagem entre si, com uma pesquisadora e com um *software* de matemática, utilizando para isso uma perspectiva de Análise da Conversação (AC) apresentada por Marcuschi (1991) e adaptada para a avaliação de um *software* educativo por Peres (2002).

Tal proposta surge a partir da constatação de que algumas pesquisas na perspectiva da Análise da Conversação vêm sendo empregadas com sucesso na identificação de eventos de aprendizagem que envolvem interações “(criança-criança)-*software*” e “adulto-criança”. Aqui, nos concentraremos em três deles: a pesquisa de Roschelle (1995), que utiliza a troca de turnos conversacionais para investigar a aprendizagem por colaboração, com ênfase na convergência conceitual; a pesquisa de Meira e Lerman (2001), que identifica e analisa a emergência e manutenção de ZDPs a partir de marcadores lingüísticos de tempo; e a pesquisa de Peres (2002) que utiliza o modelo de Análise da Conversação apresentado por Marcuschi

(1991) associado à Teoria dos Atos de Fala (TAF) de Searle (1995) para avaliar um *software* educativo de aritmética.

Os dados que serão utilizados nesta investigação foram gentilmente cedidos pela pesquisadora Flávia Peres – já citada anteriormente – e correspondem aos mesmos utilizados em sua própria Dissertação de Mestrado, intitulada “*Avaliação de um Software Educacional Centrada no Diálogo*”. Sob muitos aspectos, nossa investigação é uma continuação das descobertas apresentadas por Peres (2002), visto que estaremos nos baseando no modelo adaptado por ela para a análise do *software* de matemática. Entretanto, nosso interesse não é propriamente a avaliação do *software* nem de seus conteúdos matemáticos, mas a elaboração de um modelo para identificação e análise da ZDP. Sendo assim, estaremos traçando o seguinte percurso.

Inicialmente, consideraremos as três pesquisas já citadas que utilizaram a AC para identificar e analisar eventos de aprendizagem. Em seguida, abordaremos as origens e o desenvolvimento do conceito de ZDP, partindo da teoria vygotskyana em direção aos estudos mais contemporâneos. Depois, trabalharemos à teoria dos Atos de Fala de Searle (1995). E, para concluir a fundamentação teórica, trataremos da perspectiva de Análise da Conversação apresentada por Marcuschi (1991).

Na metodologia, estaremos caracterizando os participantes, o *software* e o contexto de realização do estudo empreendido por Peres (2002), cujos dados são reutilizados nesta pesquisa. Bem como, detalhando os procedimentos adotados para análise das transcrições.

Nos tópicos seguintes, apresentaremos a análise dos dados - a fim de demonstrar sua pertinência para os objetivos propostos aqui - e finalizaremos apresentando as conclusões a que chegamos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 *Estudos que relacionam a Análise da Conversação com a Aprendizagem.*

O propósito desta seção é desenvolver uma argumentação que demonstre a viabilidade do estudo da ZDP a partir de um modelo de Análise da Conversação (AC). Para tal, nos fundamentaremos em três pesquisas baseadas em teorias sócio-culturais que utilizaram modelos alinhados com a AC para identificar e analisar determinados eventos de aprendizagem, a saber: Roschelle (1995), Meira e Lerman (2001) e Peres (2002).

Roschelle (1995) empreendeu um estudo sobre a aprendizagem colaborativa, no qual, através de uma análise microgenética, investigou uma atividade em que uma dupla de crianças engajadas no uso de um *software* realizava trocas conceituais convergentes.

O *software* em questão foi o Envision Machine, uma simulação gráfica de manipulação direta voltada para conteúdos da física mecânica, a saber: velocidade e aceleração. Em sua tela havia uma bola e uma partícula – que continha duas setas, representando, respectivamente, a velocidade e a aceleração vetoriais – as quais se moviam em uma determinada trajetória. As participantes da atividade, Carol e Dana, ainda não haviam estudado física, mas possuíam conhecimentos sobre adição vetorial.

Conforme o referido autor, as trocas conceituais convergentes correspondiam ao compartilhamento de conhecimentos prévios e de significados, bem como a construção cooperativa da compreensão dos conceitos trabalhados. Sua análise estava centrada na interação conversacional, especialmente no sistema de tomadas de turno que ocorriam entre as crianças ao longo da atividade. De acordo com Roschelle (1995), a interação conversacional possibilitou a formação de um processo de trocas conceituais convergentes que compreende quatro etapas:

- a) a construção de uma situação profundamente estruturada para um nível intermediário de abstração das estruturas literais do mundo. A qual se referia a produção de demonstradores visíveis que representam características do mundo em um nível intermediário de abstração, ou seja, registros como desenhos ou gestos manuais para representar o que estava ocorrendo na tela durante um determinado movimento;
- b) um interjogo de metáforas constitutivas da teoria em relação à cada criança e à situação, o qual correspondia à recombinação de metáforas extraídas de suas próprias experiências (senso-comum) e aplicadas à situação;
- c) um ciclo interativo de demonstrações, confirmações e reparos de significados – que compreendia os ciclos de tomada de turnos conversacionais;
- d) uma aplicação de modelos progressivamente mais amplos que evidenciavam a convergência conceitual, ou seja, o aumento do compartilhamento de significados alcançado gradualmente a medida que as situações requeriam ações progressivamente mais elaboradas.

As duas primeiras etapas descrevem a natureza das trocas conceituais, enquanto as seguintes centram-se sobre o mecanismo de convergência que possibilita a construção social de conceitos. Em sua investigação, Roschelle (1995) chegou a duas conclusões principais a este respeito. Em primeiro lugar, que a troca conceitual ocorreu em duas construções relacionadas: uma figura geométrica (triângulo) contendo profunda estrutura da situação e um interjogo de metáforas expressas durante a explanação. Em segundo, que as alunas compartilharam uma nova estrutura conceitual, utilizando a tomada de turnos conversacionais para construir cooperativamente situações e conceitos.

Aqui nos interessa destacar as duas últimas etapas do processo de convergência conceitual, especialmente em relação ao mecanismo de tomadas de turnos, pois, de acordo

com este estudo crianças conseguem empreender a convergência de significados, mesmo diante das ambigüidades das falas individuais e da multiplicidade de possibilidades de interpretação, através de ciclos de tomadas de turno, nos quais ocorrem demonstrações, confirmações e reparos que possibilitam a construção e o compartilhamento de significados. O que indica que modelos de AC são capazes de desenvolver métodos para investigação das interações sociais e identificação da convergência conceitual e da aproximação colaborativa das crianças em direção aos conhecimentos científicos (Roschelle, 1992). A este respeito Roschelle (1995, p. 10) afirma:

Através de repetidas estruturas de tomadas de turno, as estudantes são capazes de construir sobre as ideias e intenções umas das outras, extraíndo novas idéias de uma estrutura conceitual comum e reparando divergências. Isto ocorre a despeito do alto grau de ambigüidade em cada fala individual que as estudantes produzem. A multiplicidade de significados permitidos pelas falas é limitada pelas sequências e pela situação na qual eles são relatados. Então o uso de trocas de turno habilita Carol e Dana a monitorar o grau de compreensão compartilhada, e reparar divergências quando se tornam aparentes.

Em suma, podemos afirmar que ao utilizar a AC enfatizando o sistema de tomada de turnos, Roschelle (1995) foi capaz de verificar que as práticas conversacionais providenciam meios para que as crianças construam progressiva e colaborativamente aproximações mais sofisticadas dos conceitos científicos – no caso, da aceleração - por meio do refinamento gradual dos significados ambíguos, figurados e parciais. E que tais significados são relacionais, ou seja, compartilhados e construídos na interação através das demonstrações, confirmações e reparos que ocorrem durante as trocas de turnos conversacionais. Isto posto, torna-se possível afirmar que a AC é uma ferramenta metodológica capaz de identificar as estruturas conversacionais da interação “(face-a-face)-artefato”, bem como as construções, os monitoramentos e os reparos que participantes de uma determinada atividade realizam sobre os conhecimentos que estão sendo compartilhados. Roschelle (1992) sugere inclusive que a AC seja utilizada não apenas para investigar as estruturas presentes nas conversações do dia-

a-dia, mas também em práticas conversacionais científicas e de resolução colaborativa de problemas com vistas a identificar os processos de compartilhamento de significados.

Meira e Lerman (2001), por sua vez, desenvolveram uma pesquisa sobre os aspectos interacionais e semióticos da ZDP, enfatizando os processos de mediação semiótica que ocorriam durante interações entre uma professora e alguns alunos de uma sala de maternal. O tema predominante da aula videografada foi ecologia e a análise microgenética indicou que a ZDP emergia na interação em dois tipos de comunicação: linguagem orientada para o conteúdo e linguagem orientada para a comunicação.

A *linguagem orientada para o conteúdo* se referia aos momentos em que as falas da professora e das crianças estavam voltadas para os conteúdos específicos do assunto tratado – no caso, a ecologia. Este tipo de comunicação corresponde ao conceito de instrução oportunística, e os autores afirmam que ele é geralmente tomado como o principal componente da ZDP, especialmente em interpretações que a relacionam à metáfora do campo de força - ou seja, que concebem a ZDP como uma característica intrínseca à criança, um campo que ela possui e que deve ser encontrado pelo professor a fim de possa ensinar de forma bem sucedida.

O segundo tipo, a *linguagem orientada para a comunicação*, é um processo menos explícito e menos intencional no qual professora e crianças mantêm um espaço simbólico onde são progressivamente mais capazes de se comunicar, reduzindo as ambigüidades presentes em suas falas. De acordo com Meira e Lerman (2001, p. 7) essa linguagem seria caracterizada por:

- Intervenções feitas pela professora que orientam a criança em direção a novos estágios em sua vida escolar;
- Intervenções feitas através da fala ou gestos pela criança ou pela professora a fim de (i) reduzir lacunas comunicativas e ambigüidades na fala, (ii) auto-regulação, (iii) chamar e demonstrar atenção, e (iv) construir relações entre ações e eventos passados, presentes e futuros.

É sobre esta última característica que queremos concentrar nossa atenção. De acordo com estes autores, é possível identificar a emergência e manutenção da ZDP que se forma nas interações entre a professora e seus alunos através dos marcadores lingüísticos de tempo. Para que a ZDP dê suporte ao desenvolvimento da criança é necessário que a professora “relacione o passado e o futuro na contínua emergência do presente” (Meira e Lerman, 2001). Por sua vez, para se fazer uma análise desta dimensão temporal da ZDP é necessário – como demonstram os autores – recorrer aos marcadores lingüísticos de tempo, ou seja, a um modelo de Análise da Conversação.

A tabela apresentada abaixo foi retirada de Meira e Lerman (2001) e visa ilustrar o tipo de análise proposta por estes pesquisadores. A situação transcrita é uma conversa entre a professora da sala de maternal e Pedro, aluno de dois anos e meio, sobre pequenos pés de feijão plantados em pedaços de algodão numa bandeja. No episódio, a professora segura a bandeja em que estão os pés de feijão e Pedro aponta para eles. Em aulas anteriores, ela havia prometido aos alunos que quando os feijões crescessem seriam colocados na terra – um jardim ao lado da sala (turno 4). No turno 8, a professora se refere a um feijão que não germinou.

Tabela I: Marcadores lingüísticos de tempo e ZDP

Passado	Presente	Futuro
1	Pedro: “A terra.”	
2 ←	Professora: “Veja, ô, não é terra... nós colocamos no algodão, não foi?”	
3	Pedro: “Onde está... a Terra?”	
4 ←	Professora: “nós <u>iremos</u> leva-la para a terra, está certo!...”	→
5	Pedro: “E isto?”	
6 ←	Professora: “Isto é o algodão... nós colocamos pra fazê-lo crescer.”	
7	Pedro: “E isto?”	
8 ←	Professora: “Ah, este eu acho que não <u>vai crescer</u> porque ele <u>caiu</u> muitas vezes, não foi Pedro?”	→

De acordo com os autores, nos turnos 2 e 6 a professora se refere apenas a eventos passados e faz interpretações literais da fala da criança. Mas, após cada um destes turnos, Pedro especifica mais ainda sua linguagem, reduzindo as lacunas de sua comunicação e levando a professora a reinterpretar seu discurso através da construção de relações passado-futuro (turnos 4 e 8). No turno 4 apesar de não se referir diretamente ao passado, a fala da professora só tem sentido se sua promessa for considerada.

Apesar de não explicitar todos os detalhes do episódio, este exemplo serve para ilustrar a *linguagem orientada para comunicação*, na qual os participantes criam um espaço simbólico a fim de reduzir as ambigüidades presentes em suas falas e construir relações entre eventos passados, presentes e futuros. Em outras palavras, estes turnos demonstram a emergência e manutenção de uma ZDP entre professora e aluno.

Nesta mesma direção, Meira (2004) propõe um programa de investigação cujo principal objetivo é construir uma compreensão da ZDP como um campo simbólico-temporal e afirma que:

A investigação da emergência e manutenção destes espaços (ZDP) é operacionalizada em termos da identificação de marcadores lingüísticos de tempo (passado, presente e futuro, parcialmente estabelecidos através do tempo verbal) na fala dos participantes de diálogos específicos. Estas marcações revelam relações entre eventos ocorridos no passado, a realidade atual (presente) e as realidades possíveis ou projetadas (futuro). (p. 54).

Em resumo, vimos que esta segunda pesquisa relaciona diretamente o conceito de ZDP com os marcadores lingüísticos de tempo, o que implica dizer que para realizar tal análise é necessário se utilizar de um modelo da AC que seja capaz de identificar este tipo de marcação.

Peres (2002) analisou um *software* educacional de matemática – mais especificamente de aritmética: o Calcule! (© Luciano Meira & Mundi Kids, 2000) - a partir da perspectiva de seus usuários. Para tal, Peres criou um modelo que relaciona a AC como

apresentada por Marcuschi (1991) com a Teoria dos Atos de Fala de Searle (1995). Foram investigadas duplas de crianças em interação entre si e com o *software* formando a seguinte tríade: (criança - criança) – *software*. Este estudo seguiu uma das tendências atuais da avaliação de *softwares* por se centrar nos processos de uso e se propor a analisar as aprendizagens dos usuários durante atividades com o *software* (Murray, Mokros e Rubin, 1998; Corwin e Storeygard, 1995). Os resultados indicaram que “quanto mais o *software* contribuir para o compartilhamento e a troca conceitual, abrindo um campo para interconexões entre conceitos, mais propício se mostra à aprendizagem” (Peres, 2002, p. 136).

Em sua análise esta autora descobriu que um certo tipo de quebra conversacional¹ chamado de *Subseqüência Encaixada Subordinada* – que será definido e explicitado posteriormente quando tratarmos do estudo apresentado por Marcuschi (1991) – contribui decisivamente para a negociação e construção de significados matemáticos pelas crianças.

A proposta do nosso estudo é elaborar um método, partindo do modelo de quebra de tópicos utilizado por Peres (2002), capaz de identificar e analisar a emergência e a manutenção da ZDP durante uma atividade que envolve o uso de um *software* de matemática por uma dupla de crianças.

Como vimos até aqui, diferentes modelos de Análise da Conversação – sistema de tomadas de turno, marcadores lingüísticos de tempo, quebras conversacionais - têm sido utilizados por alguns pesquisadores para investigar determinados eventos de aprendizagem que ocorrem ao longo de atividades colaborativas dos tipos “(criança-criança)-*software*” ou “instrutor-aprendizes”. Tais pesquisas demonstram que a AC é uma opção metodológica viável para o estudo de eventos de aprendizagem, principalmente quando partimos de um referencial teórico baseado nas concepções sócio-histórico-culturais, que privilegiam a mediação semiótica, o papel do diálogo e a construção colaborativa de conceitos científicos.

¹ Quebra conversacional è uma interrupção no desenvolvimento de um tópico (assunto) da conversação pela introdução de um novo tópico

Como sugerido por Peres (2002) nas considerações finais de sua dissertação, pretendemos estabelecer melhor as características semióticas que atuam na interação das crianças entre si e com o *software* a fim de aprofundar nossa compreensão do processos cognitivos envolvidos neste tipo de atividade. Para tal consideramos pertinente estudar o desenvolvimento do conceito de ZDP e caracterizar as dimensões do conceito que serão relevantes para o nosso estudo.

2.2 A Zona de Desenvolvimento Proximal

A zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é um dos conceitos mais conhecidos e citados da teoria sócio-histórico-cultural proposta por Lev Semenovich Vygotsky. Foi elaborada nas últimas fases de construção de sua teoria, a partir dos estudos que empreendeu sobre a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem dentro de uma perspectiva educacional (Van Der Veer; Valsiner, 1996).

Neste período, além da temática supracitada, Vygotsky interessou-se também pelo estudo da estrutura semântica da consciência e a relação entre afeto e intelecto; pelo conceito de estágios e desenvolvimento; pela localização das funções psicológicas no cérebro; e, pela fala interior (Van Der Veer; Valsiner, 1996). Estes foram os temas que ocuparam o seu pensamento nos últimos anos de sua vida.

Como se sabe, Vygotsky morreu prematuramente aos trinta e sete anos, vítima de uma tuberculose que o acometia já há bastante tempo (Oliveira, 1995). Infelizmente, só dispôs de cerca de cinquenta e cinco meses para se debruçar sobre tais temas, especialmente sobre o conceito de ZDP – proposto pela primeira vez há apenas quinze meses de sua morte – o que significa que não dispôs de tempo suficiente para aprofundar exaustivamente as reflexões e pesquisas que vinha empreendendo (Meira; Lerman, 2001), deixando apenas esboçado o conceito que provavelmente ocuparia um papel central em sua teoria. Ao que nos parece, naquele período Vygotsky esteve muito mais inclinado a apresentar suas idéias que propriamente fundamentá-las com investigações, visto ter consciência de que lhe restava pouco tempo de vida, por causa da progressiva debilidade de sua saúde.

Em relação ao conceito de ZDP, Van Der Veer e Valsiner (1996) localizam as suas origens em uma pesquisa realizada por Krasussky, a qual, em linhas gerais, afirmava que crianças deficientes mentais encontravam uma produtiva fonte de desenvolvimento quando

integradas em ações sociais recíprocas com pessoas que estavam em um nível de desenvolvimento mais avançado. O próprio Vygotsky, por sua vez, atribui a formulação do conceito a pesquisadores norte-americanos (Wertsch, 1985).

Em sua obra, as primeiras referências a ZDP aparecem sob a forma de críticas feitas à psicométrica em relação aos testes de medida do quociente de inteligência (QI), principalmente aos propostos por Alfred Binet. Para Vygotsky tais instrumentos eram incompletos porque consideravam apenas o que a criança já havia conquistado em seu desenvolvimento, ignorando as funções que ainda se encontravam em processo de amadurecimento (Yanulis, 1984). Neste contexto, aparece então a sua primeira e mais conhecida definição de ZDP:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vygotsky, 1991b, p. 97).

Nesta definição inicial, Vygotsky estava interessado em criar – ou pelo menos propor – um instrumento capaz de medir comparativamente o quociente de inteligência da criança em contextos individuais e assistidos (Vasconcelos; Valsiner, 1995). Aqui, a sua ênfase está muito mais relacionada aos aspectos quantitativos do desempenho da criança que aos qualitativos, o que se torna manifesto no exemplo que ele mesmo cita no livro *A Formação Social da Mente*, no qual duas crianças com dez anos de idade cronológica e oito anos de idade mental – a qual denominou de nível de desenvolvimento real - quando assistidas por um professor, conseguiam realizar tarefas correspondentes a nove e doze anos de idade – nível de desenvolvimento potencial – ou seja, demonstraram desempenhos diferentes (1991a).

Esta primeira direção claramente aponta para um conceito de ZDP centrado em aspectos da mensuração do desempenho cognitivo da criança durante duas situações: uma

individual e outra assistida. Também parece apresentar a ZDP como uma característica pertencente à própria criança – metáfora do campo de força - não como algo que emerge durante as interações com um adulto ou pares mais capazes (Morris,).

Num segundo direcionamento, Vygotsky passou a enfatizar os aspectos qualitativos da ZDP, detendo-se principalmente nas interações adulto-criança como promotoras da aprendizagem. Neste período, ele ampliou sua discussão mais profundamente para as relações entre o desenvolvimento e a aprendizagem tomando por base um referencial educacional. Tecendo comentários nos quais afirma que esta é uma temática complexa e obscura, Vygotsky descreveu as teorias existentes naquela época que não atendiam às suas concepções, a saber: as pesquisas de Piaget, James e Koffka (Vygotsky, 1991a).

Para Piaget, o desenvolvimento precede a aprendizagem, portanto esta última não é considerada relevante no desencadeamento do primeiro. Para James, o desenvolvimento e a aprendizagem coincidem e se limitam à substituição de comportamentos inatos por comportamentos aprendidos. E, finalmente, para Koffka a maturação do sistema nervoso e a aprendizagem eram consideradas determinantes para o processo de desenvolvimento (Alvarez; Del Rio, 1996).

De acordo com o ponto de vista vygotskyano, nenhuma destas teorias conseguiu abranger satisfatoriamente as complexas relações entre a aprendizagem e o desenvolvimento, porque a aprendizagem precede e conduz o desenvolvimento e o mecanismo chave para que isso ocorra é a ZDP:

Nossa hipótese estabelece a unidade mas não a identidade entre os processos de aprendizado e os processos de desenvolvimento interno. Ela pressupõe que um seja convertido no outro. (Vygotsky, 1991a, p.102).

E ainda:

Os processos de desenvolvimento não coincidem com os processos de aprendizado. Ou melhor, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do

processo de aprendizado; desta sequenciação resultam, então, as zonas de desenvolvimento proximal. (1991a, p.102).

Neste ponto, é importante esclarecer o que Vygotsky compreendia por desenvolvimento e aprendizagem. Para ele, desenvolver-se é internalizar ativamente as ferramentas simbólicas construídas historicamente através da interação social dos seres humanos. Vejamos como ele define a Lei Geral do Desenvolvimento:

Todas as funções psicológicas superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas. (Vigotskii, 1988, p. 114).

Em outras palavras, a direção do desenvolvimento vai do social para o individual. Inicialmente a criança faz uso das funções psicológicas superiores² (FPS) a partir do social, nas interações que estabelece com pessoas culturalmente mais aptas; e, gradativamente, vai internalizando tais funções até que se tornem individuais (Bacalarski, www.psych.hanover.edu).

Nesse sentido, as FPS já internalizadas correspondem - na definição de ZDP - ao nível de desenvolvimento real, ou seja, já fazem parte da estrutura intrapsíquica da criança; enquanto aquelas que estão em processo de internalização correspondem ao nível de desenvolvimento potencial e formam as funções intersíquicas (Wertsch; Stone, 1995).

Na concepção vygotskyana a aprendizagem está diretamente relacionada aos processos de instrução e imitação que se estabelecem durante as interações da criança com outros membros da cultura (Vygotskii, 1988), promovendo condições para o despertar do desenvolvimento das FPS do indivíduo, visto que o desenvolvimento ficaria comprometido na ausência de situações de aprendizagem (Oliveira, 1995). Além disso, é possível afirmar que a

² As Funções Psicológicas Superiores são as funções sócio-histórico-culturais que nos diferenciam dos demais animais e se referem principalmente à ação voluntária e à consciência (Wells, 1999).

aprendizagem possui uma estreita ligação com o sistema de significações verbais, ou seja, está ligada à linguagem, visto que o conteúdo da experiência humana, formada ao longo de sua história, é fixado e generalizado na linguagem (Leontiev, 1978). Por fim, ela envolve uma participação ativa do aprendiz em atividades culturais organizadas, como a resolução compartilhada de problemas (Rogoff, 1990)

Foi durante esta fase que Vygotsky passou a atribuir grande relevância aos processos de mediação semiótica e elegeu a linguagem como o principal instrumento de mediação entre o indivíduo e a sua cultura, afirmando que a linguagem não é apenas representativa, mas estruturante do pensamento do indivíduo (Baquero, 1998).

Como vimos até aqui, Vygotsky propôs três diferentes formulações do conceito de ZDP (Valsiner; Van Der Veer, 1996): Uma dimensão centrada no desempenho – que aparece em suas críticas aos testes de QI e que estabelece uma comparação entre os desempenhos individual e assistido da criança durante o processo de resolução de problemas; uma outra centrada na interação – que enfatiza os aspectos sócio-interacionais da resolução de problemas e que corresponde a formulação intermediária do conceito; e, uma última, centrada na mediação semiótica – que enfatiza as características simbólicas e discursivas das atividades. De acordo com Meira e Lerman (2001) esta fase corresponde ao período de menor elaboração teórica de Vygotsky e, ao mesmo tempo, é a que traz a contribuição mais original e interessante do conceito. Atualmente, cada uma destas três formulações vem sendo trabalhada por diferentes pesquisadores.

As pesquisas realizadas por Brown e Ferrara (1985), por exemplo, trabalham com o conceito mais clássico que está relacionado ao desempenho. Estas pesquisadoras, seguindo as concepções iniciais de Vygotsky, propõem maneiras de medir as capacidades que crianças - portadoras de retardo mental ou de dificuldades de aprendizagem - têm de aprender e de transferir conhecimentos. Em síntese, o que afirmam é que a criança possui diferentes ZDPs

de acordo com o tipo de habilidade que está sendo avaliada - por exemplo, uma criança pode ter dificuldade em leitura, mas ao mesmo tempo uma facilidade para aprender aritmética – e que esta avaliação deve ser dinâmica e levar em consideração o desempenho assistido da criança dentro de um domínio específico. A respeito do processo de mensuração da ZDP, estas autoras afirmam:

O processo de estimação da aprendizagem e da transferência é o processo de mapeamento do tamanho da zona de uma determinada criança. Isto provê não apenas um claro diagnóstico do grau de competência que alguém pode esperar dela, mas também uma rica prescrição para a reeducação. Os procedimentos que estão sendo desenvolvidos, tanto na União Soviética quanto nos Estados Unidos, para mapear zonas de desenvolvimento proximal, têm o potencial para oferecer ferramentas de diagnóstico com significância prescritiva.” (Brown; Ferrara, 1985, p. 298).

Como se constata, apesar de considerar a importância dos processos interativos e da mediação dentro do conceito de ZDP, estas autoras enfatizam o desempenho da criança e a sua mensuração para que se tenha uma expectativa adequada das habilidades que ela será capaz de desenvolver. Dessa forma concebem a ZDP como um atributo da criança e que possui diferentes graus de acordo com o tipo de habilidade que está sendo analisada; além disso, é passível de ser medido através de testes padronizados que se distanciam dos testes de QI por assumirem uma perspectiva dinâmica e prospectiva.

Campione e Brown (1987, apud Wells, 1999) afirmam que a administração dos testes ocorre em dois momentos. No primeiro, verifica-se o desempenho individual da criança e no segundo, o desempenho assistido. O objetivo de tal verificação é categorizar individualmente as crianças para inseri-las adequadamente em programas educacionais que são freqüentemente de tratamento.

Em relação à interação – que corresponde ao conceito intermediário - podemos citar Barbara Rogoff e Jerome Bruner como dois dos principais representantes desta linha de pesquisa. Rogoff (1990), tomando por base o conceito de ZDP, propõe um outro conceito

chamado de *Participação Guiada*. Tal conceito demonstra de que modo, através da interação, adultos e crianças estruturam uma situação de aprendizagem, na qual o adulto providencia suporte e divide a atividade em partes menores para a criança, transferindo, posteriormente, um certo grau de responsabilidade pela execução da tarefa para a própria criança. A autora localiza quatro momentos na interação que são considerados essenciais para que ocorra a aprendizagem: a seleção da tarefa; a definição dos papéis; o suporte dado à criança pelo adulto; e a transferência de responsabilidade. Cada uma destas fases é dinâmica e exige que adulto e criança estejam constantemente influenciando e sendo influenciados um pelo outro para que possam se ajustar às demandas que cada fase apresenta.

Bruner (1985), por seu turno, inspirado nas formulações da ZDP propõe o conceito de *Scaffolding*, que enfatiza também o suporte que o adulto dá à criança para que esta possa desempenhar habilidades que ainda não internalizou. De acordo com Greenfield (1984), o processo de *Scaffolding* se caracteriza por: ajudas e apoios que o adulto presta à criança, ajustáveis às necessidades de sua aprendizagem; os quais devem ser transitórios e progressivos, ou seja, a medida que a criança consegue realizar sozinha uma determinada atividade, o adulto deve partir para uma outra que ela ainda não domina; e, a criança deve tomar consciência de que na realização de sua aprendizagem ocorreu um processo de assistência e de apoios prestados estrategicamente pelo adulto.

As pesquisas que enfatizam a última formulação do conceito de ZDP – a mediação semiótica – serão representadas aqui por James Wertsch, Gordon Wells, Luciano Meira e Stephen Lerman. A área de concentração de seus estudos está direcionada às últimas formulações da teoria vygotskyana, com ênfase nos aspectos tratados mas não totalmente esclarecidos nem muito pesquisados por Vygotsky, entre eles a mediação semiótica e as relações do indivíduo com as instituições.

De acordo com Wertsch (1985 e 1991) e em consonância com o pensamento do próprio Vygotsky (1991a), as maiores transformações que ocorrem durante o processo de desenvolvimento humano são as mudanças nas formas de mediação que a pessoa utiliza nas suas relações com a natureza e com a sociedade. Ou seja, quanto mais mediada a relação que se estabelece entre a pessoa e a natureza – incluindo seus instintos e reflexos – bem como entre ela e as demais pessoas, maior é o seu desenvolvimento. Neste processo dois tipos de ferramentas ocupam um papel essencial: os instrumentos – que modificam a natureza; e os signos – que modificam o próprio indivíduo. É através dos signos que ocorre o processo de internalização, por isso Vygotsky considera a linguagem a mais importante ferramenta de mediação.

Na concepção de Wertsch (1985, p.176), somos levados a “pensar diferentemente por falar diferentemente”. O que significa que, quando internalizamos novas formas de mediação semiótica estamos, ao mesmo tempo, desenvolvendo novas maneiras de pensar que correspondem, por sua vez, aquelas desenvolvidas e transformadas ao longo da história da humanidade pelos grupos sociais.

Para este autor, os objetivos da comunicação vão muito além do mundo privado de seus participantes e criam uma realidade social temporalmente compartilhada, da qual se apropriam os membros mais novos da cultura. Assim sendo, Wertsch (1985) considera a ZDP o mecanismo chave para a ocorrência do processo de internalização, visto que é através dela que as FPS – inicialmente sociais - tornam-se, mais tarde, qualidades da própria criança.

Seguindo esta mesma linha de pensamento, Wells (1994) confirma a importância do estudo da dimensão semiótica da ZDP:

Quando crianças aprendem a linguagem, elas não se engajam simplesmente em um tipo de aprendizagem entre muitos; mas, estão aprendendo os fundamentos da aprendizagem em si. A característica distintiva da aprendizagem humana é que ela é um processo de construção de significados – um processo semiótico; e a forma

prototípica da semiótica humana é a linguagem. Logo, a ontogênese da linguagem é a ontogênese da aprendizagem. (p. 42).

De acordo com esta perspectiva, a linguagem ocupa um papel central no processo de aprendizado da criança na ZDP, visto que é através da construção de um plano intramental de práticas discursivas – as quais são encontradas inicialmente no plano intermental - que se desenvolvem as funções mentais superiores (Wells, 1999).

Para Wells (1999), a ZDP é caracterizada como um potencial para a aprendizagem criado na interação entre participantes engajados numa atividade particular – através da linguagem e do uso de artefatos culturais; e, potencialmente, se aplica a todos os participantes, não apenas ao menos capazes.

Meira e Lerman (2001), por seu turno, concebem a ZDP como um campo simbólico-temporal que surge durante interações dialógicas de vários tipos. O principal foco de seus estudos está nas formas de comunicação que emergem na ZDP, denominadas de *linguagem orientada para o conteúdo e linguagem orientada para a comunicação* – como já vimos anteriormente. Nesta perspectiva a ZDP não é propriedade da criança ou do adulto, mas da relação que estabelecem entre si, do espaço intersubjetivo em que estão envolvidos, juntamente com suas práticas e com as circunstâncias de suas atividades:

Todo o desenvolvimento individual acontece através da mediação por signos na atividade. Em toda a atividade educacional intencional, incluindo em particular a escolarização, aprendizagem conduzindo o desenvolvimento é consequência da mediação por signos. A função revolucionária da ZDP é que ela é o espaço, criado em atividades, no qual participantes ensinam e aprendem uns com os outros, onde a dialética do pensamento e fala é manifesta, e onde os significados individuais encontram significados (sentidos) e propósitos sociais. (Meira e Lerman, 2001, p. 3)

Queremos destacar dois pontos da citação acima. Em primeiro lugar, a aprendizagem é vista como consequência da mediação por signos, ou seja, aprendizagem ocorre através da linguagem, como o próprio Vygotsky (1991b) coloca, a linguagem não se presta apenas à representação do pensamento, mas à sua estruturação. O outro ponto é que a ZDP é criada na

atividade pelos participantes em interação quando compartilham significados uns com os outros, ou seja, é contextual.

As concepções fundamentais da teoria vygotskyana, especialmente no que diz respeito à ZDP, nestes autores - Wertsch, Wells, Meira e Lerman – são muito semelhantes, principalmente se considerarmos o papel que atribuem a linguagem na emergência e manutenção da ZDP. Suas investigações buscam explorar mais detidamente as relações entre aprendizagem e desenvolvimento numa perspectiva que encara os significados como relacionais - compartilhados e construídos durante as interações via linguagem. Por isso enfatizam a dimensão semiótica das ZDPs que emergem e se mantêm durante o processo de resolução de problemas.

As investigações apresentadas acima têm contribuído grandemente para preencher as lacunas deixadas por Vygotsky no conceito de ZDP tanto no sentido de diversificar suas áreas de aplicação, quanto de fundamentá-lo empiricamente. Entretanto, ainda existe uma demanda por estudos teóricos e empíricos que auxiliem na construção e melhor delineamento deste conceito. Sendo assim, acreditamos que a presente pesquisa pode servir como um complemento às demais investigações ao buscar novas ferramentas metodológicas que auxiliem no exame mais acurado dos fenômenos relacionados à metáfora da ZDP. Tal fato explica, então, o nosso interesse em utilizar a AC como instrumento de análise da dimensão semiótica da ZDP.

Diante disso, consideramos que existem aspectos da ZDP mais relevantes para o nosso estudo e que, portanto, precisam ser explicitados. De início, é importante reafirmar que a nossa análise estará se baseando nos aspectos simbólicos e discursivos, bem como nos aspectos interacionais do conceito de ZDP, o que implica dizer que adotaremos como referencial as concepções de Wertsch (1985 e 1991). Especificamente, estamos interessados

na interação “(face-a-face)-artefato”, mediada pela fala, por um *software* e por representações aritméticas.

Nesse sentido, concordamos com Wells (1999) sobre o papel crucial que a fala ocupa na aprendizagem da criança. Entretanto, devemos ter claro que a fala não é o único meio de mediação semiótica: os sistemas de contagem, as técnicas mnemônicas, os sistemas de símbolos matemáticos, a escrita e todo tipo de signos socialmente convencionados funcionam também como mediadores semióticos (Vygotsky, 1981).

Além disso, reconhecemos que existem outros recursos com os quais aprendizes podem receber assistência na ZDP: os artefatos. Pois “todos os artefatos – tanto materiais quanto simbólicos – incorporam o conhecimento que estava envolvido em sua produção” (Wartofsky, 1979, em Wells, 1999). De acordo com Leontiev (1978), eles são objetos sociais que cristalizam em si as práticas relacionadas à sua produção e uso.

Nesta pesquisa, o *software* funciona como artefato cultural que media os conceitos matemáticos para as crianças, o que significa que a medida que elas aprendem a utilizar o *software* - de acordo com os usos culturais convencionados para ele - também estão aprendendo sobre os conceitos matemáticos envolvidos em sua produção e uso. Tal ponto de vista também é confirmado por Tomasello (2000) que afirma que quando as crianças observam ou se engajam em atividades que envolvem o uso de instrumentos e artefatos estão aprendendo as relações intencionais que os adultos estabelecem com eles.

Feitas tais considerações, podemos retomar a caracterização da ZDP propriamente dita. Vemos a ZDP como um espaço simbólico que emerge durante a interação entre participantes engajados em uma atividade específica. Isto implica dizer que a ela não surge independente dos contextos em que está inserida nem é uma característica intrínseca ao indivíduo, mas um espaço social onde a aprendizagem guia o desenvolvimento (Becco, www.ideasapiens.com). A ZDP emerge na atividade quando os participantes resolvem

problemas e constroem soluções conjuntamente (Meira e Lerman, 2001; Wells, 1999), é coletiva e criada através da interação via linguagem. É um espaço onde as pessoas ensinam e aprendem umas com as outras significados construídos socialmente (Becco, www.ideasapiens.com).

Desejamos asseverar que a ZDP é um campo simbólico e relacional, ou seja, é um espaço semiótico e interacional onde participantes envolvidos numa atividade ensinam e aprendem uns com os outros. Consequentemente, o foco de interesse deste estudo recai sobre o funcionamento interpsicológico dos participantes, sobre a forma como utilizam as suas falas para compartilhar e construir significados conjuntamente.

Tal afirmação não quer dizer que desconsideramos o funcionamento intrapsicológico. Ao contrário, de acordo com Wertsch (1991) e com o próprio Vygotsky (1991a), o funcionamento interpsicológico (relacional/social) está inextricavelmente ligado ao funcionamento intrapsicológico (individual); portanto, qualquer modificação na relação envolve uma modificação correspondente no indivíduo. Wertsch (1984) denomina este tipo de modificação de *mudança semiótica*, ela aponta para um uso criativo da linguagem que leva os participantes a redefinirem a situação em que estão engajados.

Nosso objetivo neste estudo é identificar no diálogo dos participantes os pontos críticos onde ocorrem mudanças em suas formas de comunicação, a fim de capturar os momentos em que os significados estão sendo compartilhados e construídos – ou seja, a emergência e manutenção da ZDP. Nossa hipótese, é que estes pontos críticos de mudança surgem no entorno de determinados tipos de quebras conversacionais, como demonstraremos posteriormente. Por enquanto, passaremos a especificar o mecanismo responsável por tais mudanças na relação, denominado *Definição da Situação* (DS).

De acordo com Wertsch (1984), a definição da situação é a forma que adultos e crianças utilizam para representar e definir os objetos e os eventos de uma determinada

situação. Este processo envolve tornar públicos os significados individuais e construir novos significados a medida que a atividade se desdobra. Isso ocorre na conversação através das tomadas de turnos, nas quais os participantes atuam regulando as ações uns dos outros.

Em geral, ao iniciar uma atividade, adultos e crianças possuem diferentes representações dos objetos e eventos do cenário em que a atividade se realiza, isto é, não compartilham a mesma definição da situação, visto que a criança não consegue ainda compreender – ou compreende de forma vaga - a definição dos objetos e o significado das ações do adulto.

É ao longo da interação, através de negociações mediadas pela fala, que adultos e crianças vão gradualmente construindo “um mundo social semioticamente compartilhado” (Wertsch, 1984, p. 161), ou seja, vão aproximando cada vez mais suas definições da situação até que se tornem praticamente iguais - o que corresponderia ao estado denominado intersubjetividade.

Segundo Wertsch (1984), através da análise das ações dirigidas para um objetivo e dos objetos do contexto é possível estudar como se modificam as definições da situação, pois ação e objetos definem um ao outro. Assim, os objetos só são compreendidos em relação aos papéis que desempenham na ação; e, a ação só é descrita se traz informações sobre os objetos. Com base nesta constatação, Wertsch propõe quatro níveis de transição do funcionamento inter para o intrapsicológico:

- No primeiro nível, o adulto tenta dirigir a criança através de passos estratégicos, mas ela ainda possui uma compreensão muito limitada dos objetos e da ação dirigida para os objetivos;
- No segundo, parece compreender um pouco os objetos do cenário, mas ainda não entende a ação dirigida para um objetivo, na qual se incorporam os objetos e, por isso, frequentemente falha em fazer a inferência necessária para interpretar a fala

inter-regulativa do adulto. Nesse nível, a criança começa a participar de forma bem sucedida do contexto da tarefa, apesar de ainda estar longe de compartilhar as várias características da DS com o adulto.

- No terceiro, a criança responde apropriadamente a regulação do adulto, pois já consegue fazer as inferências necessárias para interpretar as diretivas dele, mesmo quando não estão explícitas; além disso, confia na definição da situação do adulto. O qual, por sua vez, passa a não especificar muito os passos que a criança precisa seguir para interpretar corretamente suas diretivas. Neste nível, ela parece funcionar independentemente e o adulto só providencia confirmações de que ela está desempenhando adequadamente a tarefa.
- No quarto e último nível, a criança assume total responsabilidade por desempenhar as ações dirigidas para um objetivo, a mediação semiótica passa a ser auto-regulativa e a criança adquire o domínio da definição da situação com o qual o adulto abordou inicialmente a tarefa. Ou seja, chega-se a uma completa intersubjetividade, onde passa a ser desnecessária a inter-regulação.

Estas quatro etapas claramente remetem ao conceito de ZDP, pois demonstram como, ao longo da interação, as crianças aprendem gradualmente a fazer uso das funções interpsicológicas até que sejam capazes de utilizá-las por si mesmas. Ou seja, através das negociações mediadas pela fala, vão aprendendo as formas culturalmente convencionadas de utilização de artefatos e conceitos, aprendem a definir adequadamente as situações.

Apesar da ênfase nas modificações que ocorrem no funcionamento intrapsicológico da criança, não podemos incorrer no erro de imaginar que não acontecem modificações no funcionamento do adulto. Como dito anteriormente, as mudanças semióticas se originam no funcionamento interpsicológico, por isso a ZDP é relacional e, quando emerge, gera mudanças no funcionamento de todos os participantes da atividade. Decidimos focar nas

modificações da criança, simplesmente por serem mais facilmente capturadas e por atenderem, em certa medida, aos objetivos desta investigação.

Diante do que foi apresentado levantamos as seguintes questões: já que as mudanças na DS se manifestam através de sucessivas negociações mediadas pela linguagem, como é possível percebê-la nas falas dos participantes? Quais são os indicadores das modificações que ocorrem na DS presentes nas suas próprias falas e nas falas do adulto? Em suma, como “visualizar” as mudanças semióticas que caracterizam a emergência e manutenção da dimensão semiótica da ZDP?

Estas não são perguntas de fácil abordagem, muito pelo contrário, envolvem facetas que ainda estão sendo pesquisadas por Wells e Wertsch e, provavelmente, por uma porção de outros pesquisadores - entre os quais nos incluímos. Abaixo, falaremos brevemente das respostas de Wertsch, visto que – como dissemos anteriormente - estaremos nos baseando em suas concepções de ZDP na nossa investigação.

De acordo com Wertsch (1984) dois mecanismos atuam durante as negociações que se estabelecem na definição da situação: a abreviação e a perspectiva referencial.

A abreviação se refere a redução gradual da quantidade de representações lingüísticas explícitas na conversação. No início de uma atividade, o adulto geralmente utiliza falas muito explícitas (não-abreviadas) porque a criança compartilha pouco da DS com ele; mas, a medida que cresce o grau de intersubjetividade entre os participantes, as falas passam a ser menos detalhadas, visto que a criança torna-se cada vez mais capaz de realizar as inferências necessárias para interpretar as falas abreviadas do adulto.

Segundo Wertsch (1991), durante a resolução de uma determinada tarefa a maior parte das falas do adulto são diretivas - ou seja, visam levar a criança a fazer algo – tais falas têm como função regular os processos mentais da criança a fim de que ela passe a agir de forma culturalmente convencionada, bem como a assumir cada vez mais a responsabilidade

por regular a atividade. Nesse sentido, na fala do adulto, as inter-regulações diretas corresponderiam aproximadamente às diretivas não-abreviadas, enquanto as inter-regulações indiretas corresponderiam as diretivas abreviadas.

Ao utilizar as diretivas abreviadas, o adulto desafia a criança a identificar e desempenhar os subpassos implícitos na resolução da tarefa. Quando ela não consegue fazê-lo, ele pode optar por retornar às diretivas não-abreviadas até que surjam outras oportunidades para lançar novamente estes desafios semióticos para a criança (Wertsch, 1984 e 1991). Tais desafios ocupam um papel muito importante durante a atividade porque permitem que adulto e criança estejam constantemente adequando suas falas aos níveis de compreensão que cada um apresenta e tornando a comunicação mais clara e eficaz, o que lhes permite regular as ações um do outro até alcançarem uma DS compartilhada.

O segundo mecanismo apresentado por Wertsch (1984) é a perspectiva referencial. Ela diz respeito à capacidade que as pessoas têm de chamar a atenção umas das outras para objetos e eventos específicos através da utilização de signos verbais e não-verbais que, por sua vez, servem para identificar referentes não-lingüísticos durante a conversação.

Um mesmo referente pode ser identificado de diversas formas, as quais, a seu turno, traduzem as diferentes perspectivas adotadas pelo adulto para se referir ao objeto ou evento em questão. Tais perspectivas auxiliam-no a adequar sua fala ao nível de compreensão da criança e a esta, a compreender, gradualmente, a DS convencionalmente culturalmente. Em outras palavras, ao escolher diferentes expressões para se referir a um mesmo objeto ou evento, o adulto está desafiando à criança a lidar com diferentes quantidades de informação que servirão para enriquecer a DS que está sendo compartilhada.

Nos estudos de Wertsch (1984) a perspectiva referencial se manifesta através de três formas: do uso de dêiticos, de expressões comuns de referência e do contexto informativo.

Os dêiticos correspondem aproximadamente aos pronomes ou expressões demonstrativas – tais como isto, aquilo ou aquela coisa – e, quando utilizados de forma apropriada, indicam a existência cognitiva do referente para todos os interlocutores. O que implica dizer que, se usados adequadamente, uma perspectiva referencial conterá grande quantidade de informação.

Expressão de referência comum é uma outra forma de maximizar a quantidade de informações utilizadas na perspectiva referencial, pois permite que adulto e criança se refiram ao objeto pelo nome que o caracteriza na maioria das situações de fala – maximizando a quantidade de informações sobre o objeto ou evento referido – utilizando outros nomes somente quando se deseja enfatizar uma propriedade específica.

Contexto informativo da expressão referente diz respeito à forma específica com que os falantes percebem o referente no contexto de fala, a qual não é óbvia para alguém que não compartilha a definição da situação.

Em síntese, de acordo com Wertsch é possível detectar as mudanças semióticas da DS através da análise dos mecanismos de abreviação e perspectiva referencial. A presente investigação também se dirige ao estudo das modificações semióticas que são desenvolvidas pelos participantes na conversação por considerá-las evidências da emergência e manutenção de ZDPs. Entretanto, não enfatizamos particularmente a perspectiva referencial, mas sim o modelo de quebras conversacionais. Acreditamos que este tipo de análise que estamos propondo pode ser combinado com a proposta analítica de Wertsch e contribuir para o desenvolvimento de uma ferramenta de investigação da dimensão semiótica da ZDP ainda mais acurada.

Para finalizar esta seção, gostaríamos de reafirmar que adotamos uma definição de ZDP que privilegia seus aspectos interativos, discursivos e simbólicos. Além disso, consideramos a ZDP um processo contextual e emergente na atividade a partir das trocas que

se realizam entre os participantes e destes com o *software*, o que permite que os participantes compartilhem seus conhecimentos e desenvolvam outros culturalmente válidos.

Desejamos acrescentar que nossa investigação está voltada para um tipo específico de interação: instrutor-aprendizes. E, portanto, os resultados que apresentaremos se restringem a este campo. Acreditamos que outros tipos de interação precisam ser investigados e analisados nos moldes que estamos propondo, antes de que possamos generalizar a aplicação do modelo de análise aqui desenvolvido.

Nesta próxima seção estaremos abordando a teoria dos Atos de Fala, que ocupa um importante papel em nossa análise por focar os processos de compreensão entre falantes e ouvintes, pois aborda o que está presente nas falas que faz com que se construam e compartilhem significados de tal forma que o ouvinte capte até aquilo que não é dito explicitamente em uma sentença.

2.3 *Atos de Fala*

A Teoria dos Atos de Fala (TAF) originou-se no interior da Filosofia da Linguagem como reação ao Idealismo Absoluto e ao Empirismo, marcando a passagem da problemática da consciência – com o conceito de representação – para a problemática da linguagem – com o conceito de significado; posteriormente, foi apropriada pela Linguística Pragmática e utilizada em suas investigações.

Seus pioneiros foram Austin, seguido por Searle, Strawson e outros para quem a análise da linguagem era bastante abrangente, incluindo, além da própria linguagem, o contexto sócio-cultural e as práticas sociais em que era empregada. Desse modo, não concebiam uma separação radical entre linguagem e os elementos do mundo, visto que a viam como formadora da realidade. Por isso consideravam a linguagem uma forma de ação sobre o mundo, responsável não apenas por representá-lo, mas também por constituí-lo. Tais posicionamentos direcionaram suas análises para as situações de uso da linguagem, em

contextos e com fins determinados e de acordo com certas normas e convenções (Austin, 1990).

Por compreenderem a linguagem como uma forma de ação, passaram a estudar os tipos de ações humanas que se realizam por meio dela (Koch, 2001). Searle (1995), em consonância com Austin (1990), propõe três tipos de atos:

- Locucionários: que se referem a emissão de um conjunto de sons organizados de acordo com as regras de uma língua; sendo constituídos de um ato de referência – que designa uma entidade do mundo extra-lingüístico – e de um ato de predicação – que atribui a essa entidade uma certa característica, estado ou comportamento;
- Ilocucionários: que atribuem ao conteúdo proposicional uma determinada força – pergunta, asserção, ordem, promessa etc.
- Perlocucionários: aqueles destinados a exercer certos efeitos sobre o interlocutor – convencê-lo, assustá-lo, agradá-lo – os quais podem ou não se realizar, em outros termos, é o efeito que um ato ilocucionário exerce sobre alguém.

Koch (2001) alerta para o fato de que todo ato de fala é, ao mesmo tempo, locucionário, ilocucionário e perlocucionário, porque sempre que interagimos através da língua proferimos enunciados lingüísticos (locucionários) que possuem certa força (ilocucionários), a qual irá produzir no interlocutor determinados efeitos (perlocucionários), ainda que não sejam aqueles que o locutor desejava.

No modelo de Peres (2002), os atos ilocucionários ocupam um lugar de destaque, visto que atribuem uma determinada força às proposições e aos conteúdos, que poderão apresentar um caráter de pergunta, asserção, pedido, ordem, promessa entre outros, exercendo a função de regular as ações das pessoas que se encontram em interação e contribuindo para o processo de compartilhamento e construção de significados. De acordo com Searle (1997), o

ato de fala possui a seguinte fórmula: $f(p)$, onde f é a força ilocucionária de p , que é o conteúdo proposicional.

Existem alguns tipos básicos de atos ilocucionários que variam de acordo com sua força ilocucionária, deduzida a partir de algumas dimensões que dependem do propósito, da direção do ajuste, dos estados psicológicos expressos, do vigor com que o ato é apresentado, das posições do ouvinte e do falante, dos interesses dos falantes e ouvintes, das relações com outras partes do discurso, entre outras dimensões. As primeiras três são consideradas por Searle (1995) as mais importantes:

- Propósito ilocucionário: é a parte mais importante da força ilocucionária, mas não toda ela. Por exemplo, um pedido e uma ordem possuem o mesmo propósito: levar o ouvinte a fazer algo. Mas a força envolvida em cada um é bastante diferente.
- Direção do ajuste: algumas elocuições têm como parte de seu propósito fazer o conteúdo proposicional corresponder ao mundo; outras, o mundo corresponder ao conteúdo proposicional. Por exemplo, as asserções estão na primeira categoria e os pedidos na segunda.
- Estado psicológico: em geral, ao realizar um ato ilocucionário, o falante expressa alguma atitude, valor, estado psicológico em direção a determinado conteúdo proposicional e estabelece as condições de sinceridade referentes ao mesmo, na medida em que expressa suas crenças, desejos, arrependimentos, através de emissões linguísticas.

Estas três dimensões, juntamente com as outras não explicitadas, possibilitam classificar as emissões linguísticas em: assertivas, diretivas, compromissivas, expressivas e declarativas, como mostra a tabela II (Searle, 1997 e 2000).

De acordo com Searle (1995), durante uma emissão linguística é comum se incluir mais de uma destas categorias. Em casos mais simples, a emissão linguística significa

exatamente o que o falante disse. Entretanto, existem outros tipos onde o que é dito vai além do significado literal, como quando ironizamos, ou quando insinuamos algo, ou ainda quando utilizamos uma metáfora. Nestas situações acrescenta-se ao significado literal um significado indireto, formando os atos de fala indiretos, nos quais: “o falante comunica ao ouvinte mais do que realmente diz, contando com a informação de base, lingüística e não lingüística, que compartilham e também com as capacidades gerais de raciocínio e inferência que teria o ouvinte.” (Searle, 1995, p.50).

Tabela II: Classificação das emissões lingüísticas

Categoria	Propósito	Direção	Condição	Exemplos
Assertiva	Comprometer o falante com a verdade da proposição expressa	Palavra-mundo	Crença	Afirmações, descrições, explicações
Diretiva	Tentativas do falante de levar o ouvinte a fazer algo	Mundo-palavra	Vontade	Ordens, comandos, pedidos
Compromissiva	Comprometer o falante com alguma linha de ação futura	Mundo-palavra	Intenção	Promessas, contratos, garantias
Expressiva	Expressar um estado psicológico especificado na condição de sinceridade, a respeito do estado das coisas, especificado no conteúdo proposicional	Não existe	Prazer	Desculpas, agradecimentos, congratulações, condolências
Declarativa	Produzir uma correspondência entre o conteúdo proposicional e a realidade	Mundo-palavra e Palavra-mundo	Não existe	“está despedido”; “eu vos declaro marido e mulher”

O ato de fala indireto é realizado através da recorrência a formas típicas de outro ato (Koch, 2001). Por exemplo, quando perguntamos: “quer fechar a janela?”. Não estamos procurando saber se a pessoa tem desejo ou não de fechar a janela, mas solicitando que ela realize a ação de fechar a janela. Outros exemplos são: “você tem um cigarro?”; “você pode me passar o sal?”.

É importante esclarecer que não é gerado um significado seqüencial diferente nos atos de fala indiretos, mas um significado adicional do falante, ficando a cargo do ouvinte descobrir se o significado da emissão é literal ou indireto. Para que seja possível identificar este significado adicional nas pesquisas, Searle (1995) sugere que se empregue os princípios da conversação e a teoria dos atos de fala somada às informações de base. Feito isso, cria-se um quadro de referência dentro do qual os atos de fala podem ser significados e compreendidos.

Além disso, Searle (1995) afirma que é contra a idéia de que existe um contexto nulo onde o significado literal corresponde a sentença. Para ele, as sentenças não possuem um contexto nulo de interpretação, portanto só conseguimos entendê-las à luz das nossas suposições de base. Fica patente que o contexto e os conhecimentos paralingüísticos precisam ser considerados para que haja compreensão por parte dos interlocutores. Visto que, “a inferência indireta é um aspecto fundamental e inseparável da comunicação diária.” (Peres, 2002, p. 32).

Apesar de sua contribuição fundamental para o estudo dos eventos de fala, a teoria dos atos de fala tem como unidade de análise a sentença e costuma enfatizar a fala do locutor, ainda que considere seus efeitos sobre o ouvinte. No caso do modelo proposto por Peres (2002), e também para os objetivos de nossa pesquisa, a TAF sozinha não seria suficiente porque o foco do nosso interesse são os turnos e seqüências da conversação, ou seja, nossa unidade de análise é mais abrangente, por isso, procurou-se associar esta teoria aos modelos de AC.

2.4 *Análise da Conversação*

A Análise da Conversação (AC) surgiu na década de 60 como uma disciplina da Sociologia Interacionista (etnometodológica) norte-americana, adotando como princípio fundamental trabalhar exclusivamente com dados reais, analisados em seu contexto natural de ocorrência (Koch, 2001). Nos seus dez primeiros anos de existência a AC interessou-se sobretudo pela descrição das estruturas da conversação e de seus mecanismos organizadores em termos das atividades sociais de seus interlocutores (Marcuschi, 1991). Por exemplo, repartição e tomada de turnos, começo e encerramento de uma conversação, ações que exigem reação imediata do interlocutor (pergunta-resposta, solicitação-aceitação/recusa) etc. Ao mesmo tempo, procurava explicar os processos de constituição e negociação do sentido na conversação (Koch, 2001; Mazeland, 1996).

Posteriormente, os alemães passaram a um estudo mais lingüístico do texto falado, concentrando o foco de suas pesquisas na organização, nos sinais de articulação e nos marcadores conversacionais (Koch, 2001). Atualmente, a AC se interessa pela especificação dos conhecimentos lingüísticos, paralingüísticos e sócio-culturais (Marcuschi, 1991).

No Brasil, o pioneiro nos trabalhos com AC foi Luiz Antônio Marcuschi com a obra *Análise da Conversação* de 1991, que serviu de base para o modelo proposto por Peres (2002) para análise de um *software* educativo e, portanto, será também fundamental para o nosso estudo.

O conceito central da AC é o da interação, visto que para ela “a realidade social é constantemente fabricada pelos atores sociais em suas interações” (Koch, 2001, p. 67). E a conversação é o gênero básico para que ocorram tais interações. Segundo Schiffrin (1988, apud Elservier, 1994) a “conversação é organizada devido a maneira pela qual falantes e ouvintes coordenam sua produção conjunta de significados e ações em contextos continuamente emergentes de interação social”.

De acordo com Marcuschi (1991), as principais características da conversação são:

- interação entre dois falantes: interação porque o simples acompanhamento das ações físicas não caracteriza uma conversação;
- ocorrência de pelo menos uma troca entre falantes: para se diferenciar do monólogo, da conferência, do sermão e atividades semelhantes;
- presença de uma seqüência de ações coordenadas: diz respeito à forma de organização da conversação desenvolvida pelos interlocutores (também citada em Have, www.ai.univ-paris8.fr; Elsevier, 1994; Mazeland, 1996)
- execução numa identidade temporal: implica que a conversação, apesar de poder ocorrer em espaço diferentes (telefone, internet), deve ocorrer no mesmo período de tempo;
- envolvimento numa interação centrada: refere-se a montagem de expectativas mútuas, aceitação do tema do outro e atenção voltada para os fatos lingüísticos e pára-lingüísticos (também citada em Mazeland, 1996).

Além disso, devemos lembrar que qualquer tipo de conversação exige que os falantes compartilhem um mínimo de conhecimentos comuns que os permita produzir e manter a conversação, e que esta seja situada num contexto em que os participantes estejam engajados (Marcuschi, 1991).

Tal caracterização aponta para a seguinte definição da conversação: “[é] uma interação verbal centrada, que se desenvolve durante o tempo em que dois ou mais interlocutores voltam sua atenção visual e cognitiva para uma tarefa comum.” (Dittmann, 1979, apud Marcuschi, 1991, p. 15).

É muito importante concentrarmos nossas atenções na definição e na caracterização que fizemos da conversação, visto que funcionarão como base para a compreensão da organização geral da conversação e, por conseguinte, do modelo que estaremos adotando.

Estruturalmente, a conversação se organiza a partir de uma série de turnos alternados que compõem seqüências a partir de movimentos coordenados e cooperativos dos falantes (Marcuschi, 1991).

Turnos são as intervenções de cada um dos falantes no decorrer de uma interação (Koch, 2001). Segundo Marcuschi (1991) existem algumas características básicas sobre o sistema de trocas de turnos, citadas abaixo para facilitar o entendimento do leitor:

- a troca de falantes ocorre ou pelo menos ocorre;
- em qualquer turno, fala um de cada vez;
- ocorrências com mais de um falante por vezes são comuns, mas breves (também citada em Mazeland, 1996);
- transições de um turno a outro sem intervalo e sem sobreposições são comuns, longas pausas e sobreposições extensas são a minoria (também citada em Mazeland, 1996);
- a ordem e o tamanhos dos turnos variam;
- a extensão da conversação e o que cada falante dirá não é fixo nem predeterminado;
- a distribuição de turnos e o número de participantes também não são fixos;
- a fala pode ser contínua ou descontínua; e,
- são usadas técnicas de distribuição de turnos.

Entretanto, os organizadores conversacionais não se limitam apenas ao nível dos turnos, mas também formam seqüências, que são séries de turnos através das quais participantes acompanham e organizam uma atividade social (Mazeland, 1996), na qual se criam os significados (Elsevier, 1994).

Devido à contiguidade e ao tipo de relação, algumas seqüências são denominadas pares adjacentes, ou seja, “são seqüências de dois turnos que coocorrem e servem para

organizar localmente a conversação” (Marcuschi, 1991, p.35) e estabelecer expectativas com respeito a um tipo particular de continuação que deve ocorrer no próximo turno (Mazeland, 1996), os mais comuns e que, particularmente, interessam ao nosso estudo são: pergunta-resposta; ordem-aceitação; convite-recusa/ aceitação.

Em síntese, podemos afirmar que a conversação é um fenômeno organizado, não apenas do ponto de vista dos seus investigadores, mas principalmente dos próprios falantes. Os quais, através do mecanismo de troca de turnos e das sequências, co-produzem e interpretam as falas uns dos outros, desenvolvendo raciocínios sucessivos e situados - que constituem os significados das falas - por meio da negociação e diminuição das ambiguidades.

Diferentemente da perspectiva dos atos de fala, na AC são as seqüências e os turnos que interessam como objeto de estudo, não as sentenças isoladas.

Outro importante organizador da conversação é a coerência, onde se localizam as considerações referentes ao tópico desenvolvido. É através dela que podemos verificar como está se desdobrando uma interação, visto que a coerência é um processo global que implica uma interpretação mútua, local e coordenada das falas (Marcuschi, 1991). De acordo com Peres (2002) é a coerência que permite que dentro da variedade de conteúdos de uma conversação seja possível descrever sua estrutura: “Para cada conversação há um fio condutor que centraliza a interação em torno de um ponto e que permite, numa conversação fluente, uma certa naturalidade na passagem de um tópico a outro” (p. 34).

Tópico é aquilo sobre o que se fala numa conversação, o que permite que os falantes centrem sua atenção em um ou em vários assuntos. Em termos analíticos, o tópico se subdivide em (Koch, 2001):

- segmentos tópicos: que correspondem aos fragmentos de nível mais elementar;
- subtópico: que é o conjunto de vários segmentos tópicos;
- quadro tópico: que reúne diversos subtópicos;

- supertópico ou tópico superior: que engloba vários quadros tópicos.

Marcuschi (1991) estabelece uma regra básica para a organização tópica da conversação:

Dois turnos contíguos que apresentam o desenvolvimento do mesmo conteúdo sequenciam o mesmo tópico, e dois turnos que não sequenciam o mesmo conteúdo constituem uma mudança de tópico. Mas entre a continuidade e a mudança temos a possibilidade de quebra de tópicos. (p. 80).

A mudança de tópico indica o encerramento de um tópico, abrindo possibilidades para o surgimento de outros tópicos ou para o encerramento de uma conversação. Já a quebra indica uma interrupção no tópico, o qual pode ou não voltar a ser abordado nas seqüências seguintes. As quebras podem ser de dois tipos: as subseqüências encaixadas e as alternadas (Stech, 1982, apud Marcuschi, 1991).

As subseqüências encaixadas ocorrem quando um tópico é introduzido como quebra de um tópico anterior, podendo permitir o retorno para o término do tópico original. Subdividem-se em: subordinadas – quando o tópico inserido é parte ou está diretamente relacionado com o tópico em andamento; associativas – quando o tópico se encaixa apenas acidentalmente, não contribuindo para o desenvolvimento do tema geral; e, formativas – quando são introduzidos tópicos para tratar de como tratar o tema abordado, é o que e o como se deve abordar um determinado tópico.

As subseqüências alternadas, por sua vez, ocorrem quando um tópico é introduzido e ocasiona uma quebra no anterior, havendo então uma outra quebra no novo tópico, voltando-se ao anterior, sem que se tenha terminado o segundo, podendo gerar nova quebra de tópicos e assim sucessivamente, sem que se concluam os tópicos. Quebras deste tipo indicam que os participantes não estão conseguindo coordenar suficientemente suas contribuições, portanto estão encontrando dificuldade em sua interação.

Ao investigar a construção de significados mediada pelo *software* educacional, as ações construídas colaborativamente pelas duplas de crianças e os mecanismos orientadores do diálogo durante a interação, Peres (2002) descobriu que as quebras que geravam subsequências encaixadas subordinadas contribuem mais acentuadamente para o desenvolvimento conceitual e podem levar ao compartilhamento e à convergência conceitual que são fundamentais para a construção do sentido. Em outras palavras, Peres sugere que através da análise deste tipo de quebra e de suas causas é possível identificar as características de um ambiente computacional que contribuem para a ocorrência de eventos de aprendizagem.

Em relação às subsequências encaixadas formulativas, Peres (2002) constatou que elas são necessárias do ponto de vista estrutural da tarefa por esclarecerem como tratar o tópico e como desenvolver a atividade, entretanto não estão diretamente vinculadas ao conceito abordado pelos alunos. Para a pesquisadora essas quebras são decorrentes principalmente da interpretação dos usuários das características do design da interface e não são consideradas positivas porque interferem na fluidez da conversação, podendo prejudicar as trocas conceituais. Em sua concepção, tal fato parece indicar falhas no design da interface que dificultam a mediação realizada pelo *software*.

Quanto às subsequências encaixadas associativas, Peres (2002) afirma que elas podem tanto favorecer quanto prejudicar a construção de significados, visto que se associam apenas acidentalmente ao tópico em andamento. Quando suas causas estavam voltadas para o design da interface, elas não contribuíram para o desenvolvimento conceitual da dupla. Já quando tinham outras causas, como por exemplo, intervenções da pesquisadora ou insights das crianças, eram consideradas produtivas e contribuíam para o desenvolvimento conceitual das crianças.

Finalmente, em relação as seqüências alternadas, Peres (2002) afirma que elas revelam a dificuldade de engajamento por parte da dupla na tarefa proposta pelo ambiente. Infelizmente, a pesquisadora não apresenta considerações conclusivas sobre este tipo de seqüência, limitando-se a afirmar que elas podem resultar de características pouco amigáveis da interface que podem comprometer o fluxo da conversação.

De tudo o que vimos em relação ao modelo adaptado da AC para a avaliação de um *software* educacional, é importante retermos que através deste modelo foi possível verificar as trocas e convergências conceituais que se realizam durante a interação de crianças engajadas numa atividade mediada por um *software* educacional. Isso significa que é possível identificar por meio do modelo de quebras conversacionais os eventos de aprendizagem que estão ocorrendo numa determinada atividade.

Tal constatação serve de base para afirmarmos que ao abordar o conceito de ZDP, enfatizando os seus aspectos interacionais e semióticos, é possível utilizar o modelo da AC adaptado por Peres (2002) para identificar e analisar tanto a sua emergência quanto a sua manutenção. Estamos cientes que a aplicação deste modelo também contribuirá para possíveis ampliações ou, até mesmo, reformulações que venham a enriquecê-lo - como sugere a própria pesquisadora - por isso realizamos uma análise que servirá para aproximar o conceito de ZDP do modelo proposto.

3 MÉTODO

Nesta seção faremos uma caracterização do *software* utilizado, da escola onde foi aplicado, dos participantes e da atividade propriamente dita. Para tanto nos basearemos predominantemente nas informações apresentadas na seção de mesmo nome da Dissertação de Peres (2002), tendo em vista que utilizaremos os mesmos dados analisados por aquela pesquisadora.

3.1 O Software

O *software* utilizado foi a primeira versão do “Calcule!” (© Luciano Meira & Mundi Kids, 2000). É um programa planejado para a escola que visa oferecer apoio à aprendizagem de um certo número de conceitos, idéias e noções da matemática. É direcionado para a realização de atividades aritméticas por crianças de 4^a a 8^a séries do Ensino Fundamental, centraliza-se nos conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão.

É composto por três ambientes distintos - a Descalculadora, o Cripto e o Estima - que visam a exploração de conceitos e operações aritméticas, e possuem alguns botões que demonstram as opções disponíveis para o usuário, a saber:

- Iniciar – dá início ao jogo;
- Avaliar – apresenta ao usuário um histórico gráfico do seu desempenho durante o jogo, possibilitando a ele ou ao seu professor acompanhar o seu desenvolvimento nos ambientes;
- Configurar: configura o ambiente de acordo com os interesse do professor ou do usuário, apresentando os níveis de dificuldade e as operações disponibilizadas;
- ? (ajuda) – disponibiliza as regras do jogo de forma explicativa, especificando o significado de cada opção e as formas de jogo;

- Sair: permite que o usuário saia do ambiente e retorne a tela inicial do Calcule! a partir de onde poderá ou escolher outro ambiente ou encerrar definitivamente o programa.

Os ambientes são:

3.1.1 Descalculadora

Uma máquina de calcular que requer a construção de estratégias alternativas de resolução de expressões aritméticas, por ter algumas de suas teclas “quebradas” por um martelo a cada expressão (Figura 1). O objetivo do jogo é que o usuário crie expressões equivalentes àquelas que aparecem em um visor.

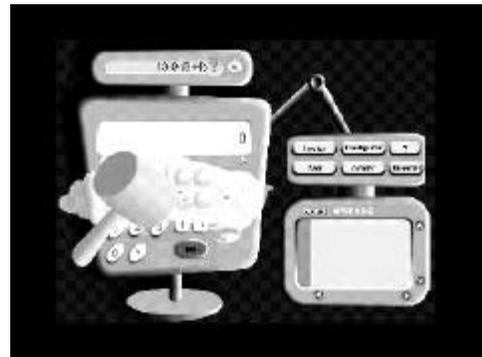


Figura 1: Descalculadora

Em uma janela chamada histórico, ao lado da calculadora, aparecem as expressões criadas pelo usuário acompanhadas dos sinais (), (X) ou (?) que representam, respectivamente, acerto, erro e expressão não respondida. Ao clicar com o cursor do mouse em qualquer destes sinais, o usuário pode repetir a expressão.

As configurações do ambiente disponibilizadas são:

- Iniciante: adição e subtração até dezenas;
- Aprendiz: adição e subtração até centenas;
- Especialista: adição, subtração e multiplicação até dezenas;
- Mestre: adição, subtração e multiplicação até centenas;
- Grande Mestre: adição, subtração, multiplicação e divisão até dezenas;
- Inspirado: adição, subtração, multiplicação e divisão até centenas.

Um botão exclusivo deste ambiente (Inventar) permite que o usuário ou o professor criem suas próprias expressões e selecionem as teclas a serem quebradas a partir do botão configurar.

3.1.2 Cripto

O seu objetivo é levar o usuário a construir hipóteses para descobrir incógnitas em operações de adição e subtração. Este ambiente permite ao usuário trabalhar com expressões simples que envolvem incógnitas – representadas por letras do alfabeto - e relações entre incógnitas. Nele o usuário pode recorrer ao botão “Mais Cripto”, que dificulta a atividade

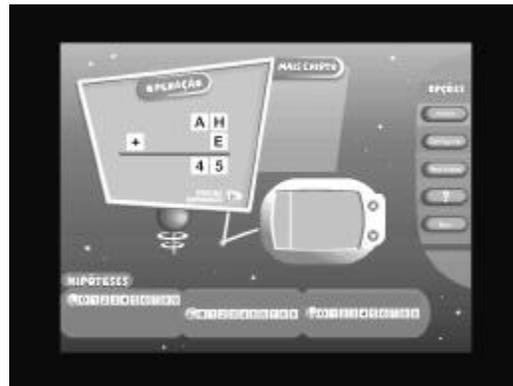


Figura 2: Cripto

limitando o número de operações que dariam um determinado resultado (Figura 2).

Os níveis de dificuldade são:

- Iniciante: algarismos podem ser até dezenas e apenas as parcelas são criptografadas;
- Aprendiz: algarismos até dezenas, parcelas e resultados criptografados;
- Especialista: algarismos até centenas, apenas as parcelas são criptografadas;
- Mestre: algarismos até centenas, parcelas e resultados criptografados;
- Grande Mestre: algarismos podem ser de milhar em diante, apenas as parcelas são criptografadas;
- Inspirado: algarismos podem ser de milhar em diante, parcelas e resultados são criptografados.

3.1.3 Estima

Possui três módulos de opções de jogo: *Grandeza*, *Intervalo* e *Aproximação*. Nestes três cenários as capacidade de estimação e as competências associadas à estimação são trabalhadas. Possui um cronômetro que varia de acordo com os diversos níveis de dificuldade propostos.

Grandeza: o usuário faz uma estimativa do resultado da expressão apresentada no visor da tela em termos de unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar (Figura 3).



Figura 3: Estima (Grandeza)



Figura 4: Estima (Intervalo)

Intervalo: o usuário deve indicar em uma reta numérica – cujos intervalos variam de 20 em 20 (de -500 a +500) - em que intervalo o resultado da expressão apresentada se encontra (Figura 4).

Aproximação: para a expressão que aparece no visor o usuário deve utilizar uma espécie de “máquina digitadora” para indicar os números que correspondem ao resultado aproximado.



Figura 5: Estima (Aproximação)

Os níveis de problematização variam de acordo com a duração dos tempos limites especificados pelo cronômetro:

- Iniciante: 70 segundos;
- Aprendiz: 60 segundos;

- Especialista: 50 segundos;
- Mestre: 40 segundos;
- Grande Mestre: 30 segundos;
- Inspirado: 20 segundos.

À época da pesquisa de Peres (2002), o Calcule! ainda não havia sido publicado, o que assegurou que os participantes da pesquisa não tivessem tido nenhum contato inicial com o mesmo.

3.2 A Escola

A pesquisa foi realizada numa escola particular da cidade de Recife – PE, que possui laboratório de informática e o utiliza rotineiramente como recurso mediador para atividades em dupla.

3.3 Os Participantes

As crianças escolhidas cursavam a 6^a série do ensino fundamental. Para selecioná-las, Peres (2002) assistiu três aulas de matemática, sendo apresentada como aluna do Mestrado em Psicologia Cognitiva da UFPE, cuja pesquisa envolvia matemática e informática. Este período contribuiu para observar a interação dos alunos em sala de aula, sua participação e a dinâmica do professor, bem como para desenvolver uma aproximação entre os alunos e a pesquisadora.

Na seleção das duplas não foram seguidos quaisquer critérios referentes a desempenho acadêmico ou nível de aprendizagem, foram escolhidas crianças que demonstraram interesse em particular e que estavam entre as mais participativas.

Os alunos foram individualmente convidados pela pesquisadora e solicitados a indicar o nome de um colega com quem gostariam de formar uma dupla.

3.4 A atividade

Inicialmente o *software* foi apresentado a cada dupla pela pesquisadora. Em seguida, os alunos foram convidados a “jogar em dupla” e lhes foi permitido solicitar a ajuda da pesquisadora para auxílio no jogo e esclarecimento de possíveis dúvidas.

Os ambientes foram escolhidos livremente pelas duplas e o tempo de duração da atividade não foi preestabelecido, visando respeitar o ritmo dos alunos. Durante a atividade a pesquisadora interviu para reconfigurar o ambiente para o nível que considerava adequado para as crianças – Descalculadora e Estima no nível especialista, e Cripto no nível aprendiz.

As demais intervenções da pesquisadoras foram feitas quando consideradas oportunas para o desenvolvimento da atividade e consistiam em: responder perguntas e dúvidas, e fazer perguntas aos alunos. Tais intervenções diziam respeito às características do *software* e da interface, bem como às características da atividade matemática propriamente dita.

3.5 A Transcrição

Nas transcrições que serão apresentadas adotaremos alguns sinais que servirão para facilitar a compreensão do leitor, bem como serão úteis à nossa própria investigação (ver lista de símbolos nas páginas iniciais). Todos os sinais estão presentes no estudo de Peres (2002) que, por sua vez, tomou por base as sugestões apresentadas em Marcuschi (1991). Os nomes dos participantes foram preservados, mantendo-se apenas suas iniciais em letras maiúsculas (M e T) e à pesquisadora convencionou-se a letra P.

3.6 O Quadro de Quebras

Após o recorte de transcrição selecionado para análise, estará sendo utilizado o seguinte quadro de quebras a fim de oferecer indicações ao leitor sobre o ambiente do *software* ao qual a transcrição remete, o número da quebra a ser analisada, o tópico

desenvolvido, a causa da quebra, o tipo de subsequência e de ato de fala emitidos. Abaixo de cada quadro estarão dispostas as análises referentes à quebra indicada.

Ambiente:					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta análise tem por objetivo principal verificar como, através da análise da conversação, é possível capturar a emergência e manutenção da ZDP em uma atividade na qual uma dupla de crianças é auxiliada por uma pesquisadora a resolver expressões de aritmética propostas pelo *software* Calcule!. Ao todo serão analisados cinco episódios correspondentes às ações das crianças em cada um dos ambientes do *software*, a saber: Descalculadora; Cripto; Estima (grandeza); Estima (intervalo); e, Estima (aproximação).

Iniciaremos a análise de cada episódio situando o leitor em relação aos eventos anteriores ao episódio selecionado. Em seguida, colocaremos o recorte da transcrição que estará sendo trabalhado, para, então, colocar o quadro de quebras, acompanhado de nossos comentários – que dizem respeito às quebras e sentenças, bem como às suas relações com a ZDP. Ao final, faremos considerações que tratam do episódio como um todo.

4.1 Episódio I: Descalculadora

Após uma breve apresentação do *software* pela pesquisadora à dupla, as crianças selecionaram o ambiente *Descalculadora* clicando no botão *Iniciar* e seguiu-se uma alteração na interface (martelo destruindo as teclas da calculadora). M iniciou um turno lendo a expressão que aparece no visor.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 2, 4, 7, 9

/.../	
1. T - primeiro nós vamos começar do início + ((clica em <descalculadora>))	
2. M - descasculadora +	
3. M - <clique em iniciar> iniciar	
4. <som de iniciar>	
5. <martelo destrói algumas teclas: <2 4 7 9> <som de martelo>	
6. T - eita +	
7. [

8. M - eita ((ri)) ali na expressão ((cursor sobre a expressão que aparece na máquina: <2 - 11 + 6 + 15>)) dois menos onze: mais seis mais quinze' uma expressão equivalente+++	
9. T - * tem que achar uma expressão que dê o mesmo resultado que essa' né" *	Quebra 01: SEF. AF: compromissiva
10. M -Hum hum	AF: assertiva
11. P - Você vai fazer uma outra expressão	AF: assertiva
12. M - equivalente	AF: assertiva
13. T - equivalente é que dê o mesmo resultado que:/ né"	AF: compromissiva
14. P - isso	AF: assertiva
15. M - que tenha uma solução igual (inaudível) qual é uma expressão que dá onze"	AF: assertiva
/cont./	

Ambiente: Descalculadora					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
01	Resolução de expressão numérica	Dúvida de T sobre o objetivo da tarefa	Formulativa	Regra da tarefa: conceito de expressão equivalente	Compromissiva (indireto)

Esta primeira quebra é uma subseqüência encaixada formulativa, porque visa tratar de como abordar o problema e não se dirige diretamente para sua resolução. Ela parece indicar que T deseja, muito mais do que esclarecer as regras do jogo – já apresentadas pela pesquisadora no momento em que fazia a demonstração dos ambientes do *software* – traçar uma estratégia para tentar resolver o problema, pois ele realiza um ato de fala indireto que corresponde a uma emissão lingüística compromissiva, a qual visa confirmar o objetivo da atividade proposta, comprometer os participantes com uma linha de ação futura e certificar que a atenção de todos está direcionada para um mesmo fim: a criação de uma expressão equivalente. Caso todos já compartilhassem com a estratégia que seria adotada, não seria necessário causar esta quebra visto que a DS estaria implícita.

A seqüência desenvolvida entre as linhas 9 e 15, demonstra uma estratégia inicial de negociação de uma atividade que é muito utilizada por crianças: a repetição de perguntas

(Rogoff, 1990). Repete-se para se certificar e reforçar os objetivos propostos, e para verificar se há mútua concordância em relação a direção a ser tomada na resolução da tarefa.

Esta é a primeira tentativa de se estabelecer uma definição da situação compartilhada, observe que as perguntas de T (linhas 9 e 13) suscitaram as assertivas de P (linhas 11 e 14) e de M (linhas 10, 12 e 15) em direção a um compartilhamento de significados a respeito do que é uma expressão equivalente ('você vai fazer uma outra expressão' e 'que tenha solução igual'). Tal compartilhamento vai determinar o tipo de estratégia que a dupla assumirá na resolução da expressão, como veremos no recorte seguinte.

Em resumo, podemos afirmar que as duas compromissivas de T, geraram duas assertivas de P e três assertivas de M confirmando a característica apontada por T para a DS. É interessante observar como se desenvolvem os pares adjacentes da seqüência: pergunta de T seguida de confirmação de M, complementação de P e nova confirmação de M; pergunta de T, confirmação de P, complementação de M. Além de concordar com T, tanto P quanto M sentem necessidade de acrescentar um conteúdo a DS sugerida por T.

Antes disso, é importante notar que desde o início deste episódio a dupla está com a atenção voltada para o que está ocorrendo na tela da *Descalculadora*. T inicia a tarefa, convidando M a voltar sua atenção para o ambiente (linha 1) para só então clicar no botão <descalculadora>. M, por sua vez, demonstra aceitar o convite de T - formando um par adjacente convite-aceitação - ao sublinhar a ação realizada por T ("*descalculadora*") e clicar no botão <iniciar> para começar a tarefa. Em seguida, há uma reação simultânea que demonstra que M e T estão com a atenção voltada para o *software* ("*eita*"), como aparece nas linhas 6 e 8.

Apesar de não ser uma quebra, o subtópico inicial assume o valor de uma subsequência formulativa, visto que trata de que ambiente selecionar no *software*. Observe que T (linha 1) já tenta estabelecer uma seqüência – no sentido de ordem - a respeito de onde

se deve começar a explorar o *software*, a qual corresponde aquela estabelecida por P na apresentação dos ambientes.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 2, 4, 7, 9

/cont./	
16. M - (inaudível) dois menos onze +	
17. [[
18. T - * dois menos onze + *	Quebra 02: SES AF: assertiva
19. P - vocês estão falando baixinho	
20. M - ((ri)) onze mais seis mais quin:ze" dezessete/ mais quinze/	
21. T - * vamos resolver do início/ * dois menos onze vai dar nove	Quebra 03: SES AF: diretiva
22. []	
23. M - é	Assertiva
24. T - mais seis dá quinze	
25. M - quinze mais quinze dá trinta	
26. [
27. T - trinta	
/.../	

Ambiente: Descalculadora					
Nº	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
02	Resolução de expressão numérica	M passa a abordar a expressão do visor	Subordinada	Resolução da expressão apresentada no visor	Assertiva
03	Resolução de expressão numérica	T chama a atenção de M para a primeira parte da expressão	Subordinada	Resolução da expressão apresentada no visor	Assertiva

M isere uma quebra (subseqüência encaixada subordinada) para que a dupla se volte diretamente para a resolução da expressão, o que é evidência de que as falas anteriores realmente serviram para se compartilhar uma DS sobre o que era equivalência. Entretanto, ao abordar a expressão, M começa a tentar resolvê-la a partir do segundo número,

desconsiderando o <2>. Por esta causa T insere mais uma subsequência subordinada, chamando a atenção de M para o número <2> (linha 21). O turno de T estabelece um reparo na fala de M e faz com que passem a resolver a expressão a partir do início.

Observe que nesta seqüência da resolução, a dupla cria alguns subpassos. Como se constata nas falas de M e T (linhas 20-24), houve uma divisão da atividade em duas partes: a primeira visava encontrar o resultado da expressão – que são as atuais quebras; e, a segunda - que é a próxima quebra a ser analisada - a criação de uma expressão equivalente.

Na primeira parte, as crianças utilizam estratégias familiares para lidar com uma situação nova, pois partem de uma situação já bem conhecida no contexto escolar – a resolução de expressões – para uma que ainda não dominam e que é pouco trabalhada na escola – a criação de expressões equivalentes.

A dupla resolve a expressão <2-11+6+15>, mas falha porque ao invés de tentar subtrair o <-11> do <2> faz o inverso e soma o resultado encontrado <9> à segunda metade da expressão <+6+15>, com isso as crianças demonstram que ainda não dominam todos os subpassos necessários para resolver a primeira parte, pois não sabem como solucionar subtrações com números negativos maiores que os positivos. Tal fato comprometerá todo o desempenho da dupla até que P intervenha e consiga compartilhar uma estratégia matemática adequada. Como veremos mais a frente.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 2, 4, 7, 9

/cont./	
28. M - aí + *deixa eu ver uma expressão aqui' *	Quebra n° 4: SES AF: diretiva indireta
29. T - poderia ser" humm	
30. M -uma bem pequena né" dexeuver: + trin:::ta e cinco/ trinta e cinco menos cinco" vai dar trinta também'	
31. T - mas não pode, o resultado dessa/	
32. M - por que não pode"	
33. T - o resultado dessa ((apontando para a expressão da máquina)) deu quanto"	
34. M - trinta	

35. T	- deu trinta	
36. M	- trinta e cinco menos cinco deu trinta	
37. T	- ou senão a gent/ nós poderíamos fazer + hum ++	
38. M	- bota aí pra ver se dá"	
39. T	- dez/ mais quinze/ mais cin::co poderia ser'	
40.	((M. se adianta e pega o mouse))	
41. M	- dez <10> mais <+ >Quinze <15> mais cinco < + > <5>	
42.	[[
43. T	- mais quinze mais cinco	
44. M	- aí"	
45. T	- avaliar/	
46. P	- igual	
47. M	- igual ((clica no sinal de igual < = >))	
48.	< som de erro >	
49.	((mouse em direção ao quadro de acertos e erros, onde apareceram as expressões: < 2 - 11 + 6 + 15 + 5 = 10 + 15 + 5 >))	
50. M	- dois menos onze mais seis mais quinze mais cinco igual a dez mais Quinze mais cinco	
	/.../	

Ambiente: Descalculadora					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
04	Resolução de expressão numérica	M começa a procurar uma expressão equivalente ao resultado	Subordinada	Criação de expressão equivalente ao resultado encontrado	Diretiva (indireto)

Logo após encontrarem o suposto resultado da expressão <30>, M insere mais uma subseqüência subordinada, a qual marca o início do segundo subpasso (linha 28). Esse ato de fala indireto, que corresponde a uma diretiva, leva a dupla a buscar construir uma expressão que tenha a partir do suposto resultado. M e T discutem duas possíveis expressões do mesmo resultado e escrevem a sugerida por T <10+15+5>.

Quanto à definição da situação, podemos dizer que se a resolução do problema estivesse limitada apenas a compreensão de equivalência, a dupla havia utilizado uma forma matematicamente adequada de abordagem da tarefa. Entretanto, o *feedback* do *software* – ao

qual atribuem valor de um ato de fala assertivo - demonstrou-lhes que ainda existiam subpassos a serem compartilhados, no caso, os relativos à subtração <2-11>.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 2, 4, 7, 9

/cont./	
51. P - deu erro, por que" por que vocês acham que deu erro" ++	Quebra nº 5: SES AF: diretiva
52. M - apaga tudo/ deixe eu + fazer aqui ((leva o mouse até a calculadora e clica no botão apaga tudo, desfazendo a última expressão elaborada)) (diretiva))	AF: diretiva
53. <apagar tudo>	
54. < som de operação apagada>	
/.../	

Ambiente: Descalculadora					
Nº	Quadro tópicos	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
05	Resolução de expressão numérica	<i>Feedback</i> de erro do <i>software</i> e intervenção de P	Subordinada	Pergunta sobre a causa do erro	Diretiva

Esta quebra subordinada é gerada pela necessidade de P de resolver juntamente com as crianças aquilo que não conseguiram fazer sozinhas. Ela abre uma seqüência muito pequena, porém bastante importante, porque é a sua primeira intervenção tratando da resolução da expressão numérica ('por que vocês acham que deu erro'). A fala de P é uma diretiva que visa sondar se as crianças tinham alguma noção da causa do erro e, provavelmente, serviria para desencadear uma seqüência de turnos, na qual seriam explicitados a causa do erro e as formas de corrigi-lo.

Entretanto a dupla parece estar mais voltada para o *feedback* do *software* que para intervenção de P, pois ao invés de responderem a pergunta de P, voltam-se para o ambiente a fim de tentar refazer a expressão, veja a diretiva de M na linha 52.

Mais a frente, veremos que a dupla não consegue progredir na resolução da expressão por não conseguir inferir os subpassos da DS que P tentara compartilhar, e

prosseguem sem se remeter diretamente a causa do erro. Neste período, a dupla passa a buscar formas alternativas de criar uma expressão equivalente, mas elas não funcionam.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 1,4,8

/Cont./	
55. P - *para repetir a expressão você clica no xiszinho vermelho, aqui' * ((aponta para o x de errado no quadro de acertos e erros))	Quebra n° 06: SEF AF: diretiva
56. M - ((clica no X))	
57. < martelo quebrando outras teclas: 1, 4, 8 >	
58. P - mesma expressão só que agora com outras teclas quebradas	assertiva
59. M - hum hum	
60. [
61. T -hum	
/.../	

Ambiente: Descalculadora					
N°	Quadro tópicos	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
06	Resolução de expressão numérica	Passos para repetir a expressão	Formulativa	Comandos para repetir a expressão apresentada pelo <i>software</i>	diretiva

Este tipo de quebra formulativa que aparece durante a resolução da expressão, costuma surgir sempre que as crianças encontram alguma dificuldade no uso do *software* e serve para auxiliá-las a se familiarizarem com as características da interface do ambiente. Note que P utiliza uma diretiva para orientar M a clicar no X (linha 55) e, em seguida, faz uma assertiva para confirmar o resultado da ação de M e a mudança das teclas quebradas da calculadora (linha 58).

A possibilidade que o ambiente admite de poder retornar a mesma expressão é benéfica porque permite que as crianças reflitam sobre suas estratégias e procurem adequá-las às demandas encontradas, como veremos adiante.

Além da apresentação do *software*, P insere várias outras subseqüências encaixadas formulativas ao longo da atividade, que auxiliam as crianças a utilizarem adequadamente o

software. Este tipo de comunicação aponta para um fato interessante: ao longo da atividade estão sendo compartilhados não apenas significados matemáticos, mas também significados referentes ao manuseio e ao uso do próprio artefato.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 1,4,8

/Cont./	
62. M - deixa eu ver + dois menos ++ ((leva o mouse até a expressão)) vê só T.' tu acha que invert/ invertendo essa operação e botando Quinze mais seis mais onze menos dois/	Quebra nº 07: SES AF: compromissiva
63. P - M. afaste só um pouquinho aqui ((posicionando M. um pouco mais à esquerda da tela para não atrapalhar a imagem))	
64. T - poderia, poderia dar certo, né"	
65. M - é, só que tem algumas teclas que estão quebradas aí não dá	
66. T - é mesmo, como por exemplo/ NÃO/ as teclas estão a favor da gente as que estão certas, vamos ver invertendo, será que vai dar certo"	
67. M - dá não porque vai Ter que pegar o quinze ((aponta com o dedo para as teclas quebradas:))	
68. [[
69. T - é, o quinze, então deixa eu ver +	
70. M - se botar aqui/ trinta e cinco" deixa eu ver	
71. T - nove mais:: seis/	
72. M - deixe eu ver aqui, sei não, T.	
73. T - poderia ser nove mais seis ((clica nove mais seis < 9 + 6>)) que vai dar igual a 15 ((clica no mais <+>)) mais quinze ((leva o mouse até as teclas 1 e 5))	
74. M - só que não dá	
75. T - EITA	
76. M - não essa aí	
77. [[
78. T - per aí per aí nove mais seis" mais	
79. M - nove mais seis nove, mais seis nove, mais seis ou então + nove vezes dois mais seis vezes dois	
80. T - é, a gente só tá somando' a gente só tá fazendo a conta com o sinal de adição, com o mais/ agora vamos fazer com o vezes	Quebra nº 8: SES AF: compromissiva
81. M - ((apaga tudo)) deixe eu ver nove < 9 > <X> vezes dois <2> mais seis <+> <6> vezes dois <X> <2>	
82. < som de erro>	
83. M - oxe"	

84. T	- nada a ver	
	/.../	

Ambiente: Descalculadora					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
07	Resolução de expressão numérica	Inversão da ordem de resolução da expressão	Subordinada	Elaboração de hipóteses matemáticas	Compromissiva
08	Resolução de expressão numérica	Utilização da multiplicação	Subordinada	Elaboração de hipóteses matemáticas	Compromissiva

Estas quebras subordinadas são geradas pela necessidade que a dupla têm de construir hipóteses que possam auxiliar na criação da expressão equivalente. Nesta primeira seqüência a hipótese de M é que invertam a ordem da expressão, o que implicaria na alteração do sinal de menos <15+6+11-2>. Entretanto, não chegam a formar nenhuma expressão até que M fala em multiplicação e T sugere que utilizem-na para chegar ao resultado (linha 80). Ao fazerem a multiplicação <9x2+6x2>, obtêm o mesmo resultado incorreto <30> produzido no primeiro subpasso de resolução da tarefa. Neste ponto fica claro que eles não compreenderam a diretiva de P sobre a causa do erro, porque não conseguem fazer as inferências necessárias para tal. O que leva P a introduzir uma nova quebra na conversação.

Expressão: 2-11+6+15

Teclas quebradas: 1,6,8

	/cont./	
85. P	- * por que" por que será" será que o resultado daquela expressão é trinta mesmo"	Quebra n° 9: SES AF: diretiva
	*	
86. T	- é:: é não, por isso que: vê: nove vezes dois/	
87. M	- claro que não dá pra resolver dois menos onze, né" que dois né menor do que onze"	
88. P	- e aí"	
89. M	- deixa eu ver+	
90. T	- onze mais seis dá dezessete, dezessete mais quinze ((passando o cursor sobre a	

	expressão)) ++ então (inaudível) vai dar onze	
91. P	- e se vocês somarem todos esses e diminuirém por onze" já que não dá pra tirar onze de dois'	
92. T	- hum, botái no apaga tudo + ((aponta para a tela para o botão de apagar tudo e M. apaga a última expressão que tinham elaborado < apagar tudo> <9 x 2 + 6 x 2>))	
93.	< som de apagar tudo>	
94. M	- deixa eu ver + vou somando todos, né" +	
95. P	- *como é que faz pra ir de novo" *	Quebra nº 10: SEF AF: diretiva
96. T	- aperta no xis aqui ((aponta com o dedo o histórico))	
97.	((clica no <X>))	
98.	<som e imagem de martelo destruindo a máquina>	
99.	< martelo com novas teclas quebradas: <1 6 8 0>	
100.T	- eita, agora a gente tá sem o seis +	
101.M	- mas:: deixa eu ver:: então/ pôxa' hum+ nove mais seis" quinze, trinta, pôxa +++	
102.P	- vocês querem passar pra outra"	Quebra nº 11: SEF AF: diretiva
103.T	- é melhor	
104.P	- como é que passa pra outra"	
105.T	- sair	
106.M	- ((leva o cursor para <sair>))< tela inicial do Calcule!>	
107.M	- (incompreensível)	
108.T	- ai, eu acho que é uma questão de lógica, isso.	
109.P	- vocês vão voltar pra descalculadora ou querem ir para outro e depois voltam pra ela, né"	
110.T	- é	
111.	[
112.M	- é melhor/ cripto	
	/.../	

Ambiente: Descalculadora					
Nº	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
09	Resolução de expressão numérica	Feedback do programa e intervenção da pesquisadora	Subordinada	Intervenções de P sobre a resolução da expressão	Diretiva

Observe atentamente esta quebra, P produz uma subseqüência encaixada subordinada e retoma a pergunta feita anteriormente sobre a causa do erro (linha 85), mas desta vez ela vai além, pondo em dúvida o primeiro subpasso da estratégia da dupla, o qual ainda não havia sido questionado pelas crianças, pois em suas hipóteses anteriores apenas buscavam uma forma de chegar ao suposto resultado <30>. A intervenção de P faz com que M se volte para o primeiro subpasso e identifique a causa do erro (claro que não dá pra resolver dois menos onze, né” que dois né menor que onze”).

Após chamar a atenção para a causa do erro, P verifica se M seria capaz de continuar a resolução do problema sem sua ajuda (linha 87). Como M não apresenta nenhuma confirmação à pergunta e T parece não ter compreendido a intervenção (90), P sugere uma estratégia (linha 91) que contornaria a dificuldade com a subtração <11-2>, mas M não consegue compreendê-la (linha 101).

Nesta quebra subordinada gerada por P, vemos a emergência de uma ZDP, pois a pesquisadora adequa sua fala ao nível de compreensão de uma das crianças e chama a sua atenção para uma dimensão da atividade que não estava sendo considerada pela dupla. Note que P não identifica diretamente a causa do erro, mas apenas direciona a atenção de M para o subpasso da tarefa que não estava sendo revisado. Quando M volta analisar o primeiro subpasso, consegue identificar claramente a causa do erro e redefine o problema. Após redefinirem a situação, P sonda se M é capaz de resolver o problema sozinha e, ao constatar que não, sugere uma nova estratégia.

É interessante perceber que, ao invés de sugerir apenas o acréscimo do sinal de menos ao resultado da subtração <-9>, P sugere que somem os números positivos e subtraiam do negativo. Ou seja, P tenta abordar o problema a partir de operações já conhecidas pelas crianças, o que indica que ela também modifica sua comunicação, partindo dos significados compartilhados pelas crianças.

Quanto ao uso do *software*, já é possível perceber a ação das crianças para repetir a expressão. M clica no apaga tudo (linha 92) e T responde prontamente a pergunta de P sobre como fazer para repetir a expressão (linha 96).

Ao elencarmos as causas das quebras subordinadas durante todo o episódio, encontramos o seguinte: início da resolução de expressão; *feedback* de erro do *software* e intervenções; hipótese (inversão da expressão e multiplicação); intervenções da pesquisadora que dirigem as ações das crianças. Somente nesta última ocorrem mudanças semióticas que fazem os participantes compartilharem uma nova definição da situação, a qual chama atenção para e explicita os subpassos que os participantes não conseguiram desenvolver.

Há uma seqüência de ações que caracteriza esta quebra subordinada: um *feedback* de erro do *software*, que demonstra a dificuldade das crianças de resolverem a tarefa; uso de diretivas pela pesquisadora para direcionar a atenção das crianças para a causa do problema; a identificação exata da causa do erro; e compartilhamento de formas de abordá-lo. Estas ações caracterizam um processo de compartilhamento de significados aritméticos.

4.1.1 Considerações sobre o Episódio I

O que se constatou na análise deste ambiente é que desde o início as crianças e a pesquisadora tentaram estabelecer uma definição compartilhada da situação. Em termos mínimos, definiram expressão equivalente como uma outra expressão que tem o mesmo resultado da expressão proposta. Tal definição, levou as crianças a dividirem a tarefa em dois subpassos: a resolução da expressão do visor e a criação de uma expressão equivalente a partir do resultado encontrado. Ambas as ações dirigidas para um objetivo são culturalmente válidas e capazes de levar a resposta esperada.

Entretanto, havia um subpasso que ainda não era dominado pela dupla – a subtração com resultado negativo. Isso fez com que não acertassem o resultado e gerou a necessidade de

novas abordagens do problema. Nesse ponto, as crianças elaboraram e combinaram duas hipóteses, que correspondem às suas tentativas de definir a situação sem a colaboração da pesquisadora: a inversão da expressão e o uso da multiplicação. Mesmo assim, não conseguiram chegar a resposta esperada e o *feedback* do *software* novamente indicou erro.

Ao constatar a incapacidade das crianças em resolver a tarefa corretamente sozinhas, P volta a utilizar diretivas, desta vez de forma mais direta e não-abreviada. Esta ação de P está de acordo com as pesquisas de Wertsch que afirma que quando as crianças não conseguem alcançar os desafios semióticos - que correspondem ao uso de diretivas abreviadas - o adulto passa a fazer uso de falas não-abreviadas. Meira e Lerman (2001), por sua vez, consideram estes tipos de regulações reduções de ambigüidades da fala, visto que a pesquisadora e as crianças vão paulatinamente reduzindo o campo de significados até que todos consigam compartilhar o significado pretendido.

Como vimos, a ZDP emergiu a partir do momento em que se tentou estabelecer uma mudança na definição da situação, buscando ampliá-la para uma DS em conformidade com a matemática dos matemáticos, proposta pela pesquisadora. A análise das quebras permitiu perceber as diferentes tentativas de definir a situação, bem como os subpassos envolvidos na resolução da tarefa. Ficou claro que as crianças não conseguiam inferir os subpassos relativos a subtração e que, por isso, criaram outras hipóteses para tentar formar uma expressão equivalente. Contudo, demonstraram ser inaptas para tal, sendo necessárias regulações da professora que corresponderam a um redução gradual do campo de significados.

Mesmo compreendendo a causa do erro e a estratégia de correção, as crianças ainda apresentaram dificuldade de solucionar a tarefa, o que parece indicar que ainda não dominavam adequadamente a DS sugerida pela pesquisadora.

Quanto ao uso do *software*, demonstrou-se que as quebras formulativas são momentos oportunos para compartilhar as formas adequadas de uso do artefato, nas quais as crianças aprendem os atalhos necessários a cada operação.

Em relação aos atos de fala, podemos dizer que as compromissivas assumem um papel importante quando aparecem relacionadas com as subseqüências encaixadas formulativas, porque indicam tentativas de definição da situação. Como se constata na quebra nº 1, as compromissivas foram responsáveis por definir minimamente a situação, traçar as ações dirigidas para um objetivo e permitir que a tarefa fosse dividida em alguns subpassos.

As diretivas, por sua vez, ocupam papel importante quando são dirigidas pela pesquisadora às crianças porque regulam suas ações em direção a DS que contemple significados matemáticos convencionais. Quando mais abreviadas mais evidenciam que as crianças e a pesquisadora têm um alto grau de intersubjetividade; o contrário, demonstra que ainda há muitos significados que precisam ser compartilhados para que a dupla consiga fazer as inferências necessárias às falas abreviadas.

Por fim, as assertivas assumiram um papel importante no que diz respeito a comunicação e ao compartilhamento das informações presentes nas interfaces do *software*, bem como nas confirmações e apoios das ações realizadas por um dos membros da dupla. O que se espera é que, no desenrolar da atividade, elas passem a ocupar um papel relevante nas falas da pesquisadora, pois indicarão que as crianças conseguem desempenhar sozinhas a tarefa, carecendo apenas de confirmações.

É relevante citar que as crianças muitas vezes atribuem ao *feedback* do *software* o valor de um ato de fala assertivo, principalmente nos momentos onde o *software* avalia as repostas apresentadas, fazendo com que elas reflitam sobre suas ações na tarefa.

4.2 Episódio II: Cripto

O objetivo do ambiente Cripto é levar os participantes a construírem hipóteses algébricas para descobrir incógnitas de adição e subtração. No episódio abaixo, estaremos analisando como os participantes resolvem uma expressão de adição, na qual as parcelas e os resultados são criptografados. O início deste recorte corresponde ao momento que vem logo após uma alteração que a pesquisadora faz no nível de dificuldade da tarefa, passando do iniciante para o aprendiz, onde parcelas e resultados são criptografados.

Expressão: $DC + B = EG$

1. P - vou botar aqui em configurar ((clica em configurar)) <tela de configurar ambientes> olha aí, vocês estão no nível iniciante, eu vou botar no nível aprendiz ((volta à tela do cripto))	
2. < tela do cripto>	
3. M - áááá ((lendo o rápido movimento das letras antes de surgir uma nova operação criptografada na tela :	
4. < AAAA + AAAA AAAA >	
5. < D C + B E G>	
6. T - vai no mais cripto/ meu deus	Quebra n° 1: SEF Diretiva
7. M - e agora"	
8. ((clicom em mais cripto))	
9. <som de mais cripto>	
10. < G é menor que D>	
11. M - gê é menor que dê	
12. T - gê é menor que dê, meu deus do céu	
13. M -como é que a gente vai saber o resultado" aí meu deus' só se for no chute	Quebra n° 2: SEF Compromissiva
14. T - não' no chute, não	
15. M -não/ mas ó pra aí os resultados também são letras ((aponta com o mouse para os resultados no criptograma))	
/.../	

Ambiente: Cripto					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
01	Organização do Quadro global: abertura do criptos	T sugere a abertura dos criptos	Formulativa	Mudança no nível de dificuldade para aprendiz	Diretiva

Ambiente: Cripto					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
02	Adaptação a interface	Questionamento de M sobre a estratégia de resolução da expressão	Formulativa	Mudança no nível de dificuldade para aprendiz	Compromissiva

A modificação no nível de dificuldade da tarefa gera duas subseqüências encaixadas formulativas que correspondem a tentativas da dupla tanto de se adaptar as mudanças da interface quanto de procurar meios (estratégias) para iniciar a resolução da expressão. Observe que aparece em suas falas certa apreensão de como lidar com a nova expressão: ‘meu deus; e agora’; meu deus do céu, ai meu deus’. Na segunda subseqüência, buscam tanto encontrar uma estratégia quanto compartilhar o motivo da apreensão (linha 15).

Expressão: $DC + B = EG$

/.../	
16. P - e aí" vamos tentar resolver essa aqui e se ficar muito difícil a gente volta pra lá	Quebra nº 3: SEF AF: diretiva
17. < som de mais cripto >	
18. < B + D = 5 >	
19. M - bê mais dê	
20. < som de mais cripto >	
21. M - perai/ tá bom T.	
22. < som de mais cripto >< C é ímpar >	
23. T - cê é ímpar	
24. < som de mais cripto >< C é maior que D >	
25. T - cê é maior que dê	

26. M - tá bom' tá bom'	
27. < G é menor que C >	
28. ((clica em mais cripto 2 vezes))	
29. T - gê é menor que cê, tem mais opção, não	
30. M - bê mais dê é igual a cinco	
31. T - bê mais dê	
32. M - é igual a cinco	
/.../	

Ambiente: Cripto					
Nº	Quadro tópicos	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
03	Resolução da expressão numérica	Sugestão de P para que se inicie a resolução	Formulativa	Início da resolução	Diretiva

Neste ponto, P insere mais uma quebra formulativa para tentar levá-los a resolução da expressão propriamente dita. O resultado desse turno é que as crianças passam a abrir os demais criptos, sem iniciar a resolução. Em relação aos criptos é importante esclarecer que para as crianças eles são pistas para auxiliar na resolução da expressão. Mas na verdade esta não é a função dos criptos, eles servem para dificultar a tarefa limitando o número de operações que dariam um determinado resultado. Devemos perceber que T abre todos os criptos, gerando uma grande quantidade de informação para administrar. Para facilitar a visualização, decidimos citá-los na ordem que aparecem: a) G é menor do que D; b) B + D = 5; c) C é ímpar; d) C é maior do que D; e) G é menor do que C.

Após abertos todos os criptos, as crianças passam a abordá-los tentando estabelecer relações entre eles e lhes atribuir significados. Este próximo recorte é interessante porque demonstra a necessidade que as crianças têm de organizar e relacionar as informações antes de passar a criar suas hipóteses sobre a expressão.

Expressão: DC +B = EG

/Cont./		
33. T	- é igual a cinco, poderia ser três/ se gê é menor que dê /	Quebra n° 4: SES AF: Assertiva Cripto: a
34. M	- é menor que cê	Cripto: e
35. T	- é, gê é menor que D	Cripto: a
36. M	- e menor cê, também ((pesquisadora aponta para as dicas as quais se referem))	Cripto: a
37. T	- é gê é menor que cê, poderia ser três e o dê poderia ser + cinco	Cripto: a
38. M	- cê é maior que dê e gê é maior que cê	Cripto: d
39. T	- mas cê é um número ímpar/ cê é um número ímpar	Quebra n° 5: SES AF: Assertiva Cripto: c
40.	[[
41. M	- cê é um número ímpar + deixa eu ver aqui de cê para cima, um' três' cinco' sete' nove'	
42. T	- gê é maior que cê	
43. M	- ai meu deus	
44. T	- bê mais dê é igual a cinco	Quebra n° 6: SES AF: Assertiva Cripto: b
45. M	- bê mais dê/ então, pode ser que o bê seja três e dê seja dois ou então vice e versa, porque aí tá errado	
46. T	- cê é maior/	
/.../		

Ambiente: Cripto					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
04	Resolução da expressão	Leitura de mais cripto na interface	Subordinada	Exploração da relação maior/ menor	Assertiva
05	Resolução da expressão	Leitura de mais cripto na interface	Subordinada	Exploração de números ímpares	Assertiva
06	Resolução da expressão	Leitura de mais cripto na interface	Subordinada	Exploração de hipótese	Assertiva

A subseqüência encaixada subordinada (n° 4) foi gerada para indicar o término da abertura dos criptos e o início das negociações para estabelecer relações e lhes atribuir

significados. Nesta primeira subseqüência, a dupla explora os criptos relacionados à ordenação a saber: a, d e e, tentando levantar hipóteses para o valor de G e D.

Na subseqüência encaixada seguinte (n° 5), as crianças passam a atribuir sentido ao cripto c, explorando o significado do conceito de número ímpar. Observe a fala de M (linha 41) na qual ela relembra os números ímpares em escala crescente.

Na terceira subseqüência subordinada passam explorar o cripto b ($B + D = 5$), já tentando estabelecer valores para D e B (linha 45).

As três subseqüências apresentadas oferecem indícios de que as crianças estão tentando atribuir e compartilhar significados a respeito das operações que estão envolvidas no cálculo da expressão. Observe que estas subseqüências não servem apenas para marcar o início da resolução da expressão, mas também para organizar as informações de que dispõem, relacioná-las e atribuir-lhes sentidos determinados. Consideramos esta etapa fundamental para o desenvolvimento da atividade, principalmente tendo em vista o fato de que os criptos abertos abordam representações aritméticas diferenciadas: ordenação, números pares e ímpares e hipótese algébricas. Vemos que nestas subseqüências os participantes estabelecem uma DS que lhes permitirá passarem para uma segunda fase de resolução da expressão, como marcado na quebra gerada por P.

Expressão: $DC + B = EG$

Hipóteses: $25 + 3 = EG$

/Cont./	
47. P - * vamos testando as hipóteses de vocês" *	Quebra n° 7: SES AF: diretiva
48. M - deixa eu ver ((aponta com o dedo para a operação, ao mesmo tempo T também leva o cursor para a operação)) BOTA AÍ, bê' bê é igual a três' bê' três, e dê++ ((clic duplo no 2, para a letra B)) dois	Cripto: b
49. < som de clic duplo>	
50. < cor vermelha para o número três>	
51. T - Agora, presta atenção+ a letra cê é um número ímpar	Cripto: c
52. M - cê"	

53. T	- é um número ímpar	
54. M	- olha isso aí/ não pode ser três a letra cê/ pode ser um' pode ser/	Auxílio do <i>software</i>
55. T	- tem várias possibilidades	
56. P	- pode ser um, mas só que ele é maior que <u>D</u> , né"	Cripto: d
57. T	- é' pode ser ++ pode ser:: três +	
58. M	- cê é maior que um/ é/ só que não tem mais três +	
59. P	- e aí"	
60. M	- CINCO	
61. T	-((leva o cursor até em baixo e volta a subir para o cinco))	
62. M	- bota cinco aí/ bota cinco	
63. T	- aonde"	
64. M	- bota cinco em:::: cê' cê né maior que dê" ((clica para C no número 5))	
65.	< cor vermelha para o número 5, em C>	
66. T	-e não é um número ímpar"	
67. M	- é agora,	
	/.../	

Ambiente: Cripto					
Nº	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
07	Resolução da expressão	Termino da exploração dos criptos	Subordinada	Construção de hipóteses	Diretiva

A subseqüência subordinada gerada por P, é causada no instante em que as crianças terminam de explorar os criptos, por isso marca uma outra etapa na resolução do problema. Nesta subseqüência desejamos chamar atenção para dois aspectos: o recurso que o *software* oferece que funciona como um auxiliar mnemônico, permitindo que cada vez que a criança marque uma de suas hipóteses o mesmo número não esteja disponível para as demais letras (o que explica a fala de M na linha 58); e a participação de P em dirigir a atenção das crianças para as conseqüências que suas hipóteses exercem sobre as demais pistas.

É importante também percebermos a ordem de resolução da expressão que as crianças estabelecem, visto que começam por criar hipóteses para as pistas que formam as parcelas e somente na quebra seguinte é que se voltam para os resultados.

Expressão: DC +B = EG**Hipóteses:** 27 + 3 = E0

/Cont./	
68. P - *só falta o número gê*	Quebra nº 8: SES AF: assertiva
69. M - gê e é	
70. ((clica em mais cripto))	
71. T - tem mais não	
72. M - agora/ peraí	
73. P - *como é que tá lá" como é que tá lá em cima"*	Quebra nº 9: SES AF: diretiva
74. T - tá bê::	
75. M -peraí' cê mais bê	
76. T - cê mais bê"	
77. M - então gê é igual a oito' pode ser oito' vá' bote oito ali	
78. T - mas gê é menor que cê' não pode ser a não ser que a gente coloque nove no lugar de cê +	
79. M -nove" +	
80. ((leva o cursor, muda a letra C e clica duas vezes no nove, tornando-o vermelho))	
81. < som de clique duplo>	
82. <cor vermelha para o número 9, na letra C>	
83. M - (inaudível)	
84. M - a gente tá qua::se	
85. T - gê' gê é menor que::	
86. M - <u>dê mais cê</u> ((apontando com o cursor))	
87. T -gê é menor que cê e é também menor que dê +	
88. M - peraí' <u>cê é menor que dê</u> , cê é ímpar, cê também poderia ser sete, né"	
89. []	
90. T - é	
91. M - três mais sete aí é igual a dez' aí eu vou lá botar dez	
92. P - *aí o que acontece"*	Quebra nº 10: SES AF: diretiva
93. M -((ri))	
94. P - como é que fica lá na continha se vocês fizeram" ++ se vocês estivessem fazendo essa continha"	
95. T - poderia ser + bê mais dê dá igual a cinco + bê mais dê dá igual a cinco'o bê/ ((b))	
96. M - dê mais bê é ímpar' poderia ser 'se o cê é ímpar ((c)) poderia ser,	

97. P	- pessoal' do jeito que está aí/ vocês já podem substituir as letrinhas pra ver o que vai dar, não podem não" vamos tentar"
98. T	- ((ri))
99. M	-sim/ cê mais dê aí vai dar
100.P	-aqui ó, substituindo aqui ((apontando para a operação na tela)) o dê é dois' então lá em cima ficou quanto"
101.T	- lá em cima ficou+
102.P	- o cê é nove
103.T	- o dê é dois e c é nove' ficou vinte e nove/
/.../	

Ambiente: Cripto					
N°	Quadro tópicos	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
08	Resolução da expressão	Regulação de P: incógnita G	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
09	Resolução da expressão	Regulação de P: parcelas	Subordinada	Resolução da expressão	Diretiva
10	Resolução da expressão	Regulação de P: resultados	Subordinada	Resolução da expressão	Diretiva

A subseqüência encaixada subordinada emitida por P (linha 68) visava chamar a atenção das crianças para uma incógnita ainda não considerada na atividade <G>. Ao voltar a atenção da dupla para os resultados, P abre a possibilidade analisarem os criptos ainda não considerados <G é menor do que D> e <G é menor do que C>.

Na subseqüências encaixadas seguintes, P sugere uma estratégia de como chegar aos resultados (linha 73), a qual visa auxiliar a dupla a comparar as hipóteses já levantadas com os criptos ainda não considerados. Observe que a fala de P não remete apenas as incógnitas que já possuem hipóteses, mas também faz uma referência direta à representação das incógnitas no ambiente (linhas 73, 92, 94 e 97), dirigindo a atenção da dupla para a forma como se estrutura a expressão.

Em suma, queremos afirmar que o tipo de regulação que P exerce nas ações e nas falas das crianças está conduzindo-as a considerar uma maior quantidade de características da tarefa de uma forma mais acessível e que forneça recursos para estabelecerem uma

comparação entre os criptos e as hipóteses formuladas. Caso fosse apenas sugerido que as crianças incluíssem em suas falas os criptos referentes aos resultados <EG>, haveria um esforço cognitivo muito maior para administrá-los. A sugestão de somar as parcelas permite que as crianças tenham mais recursos para comparar e fazer modificações de acordo com o que exige cada cripto.

É interessante notar o seguinte: o que está sendo compartilhado vai além do conteúdo matemático propriamente dito e se dirige a formas de como lidar com grandes quantidades de informação relacionadas entre si. O que a pesquisadora está sugerindo é que as crianças “criem” um registro que represente o tipo de raciocínio que estão desenvolvendo, para, partindo dele, construir os reparos necessários através do mecanismo de tomadas de turno. Com base nesta constatação, acreditamos que está havendo a emergência de uma ZDP, onde estão sendo compartilhados recursos que auxiliarão na resolução da tarefa. Abaixo demonstraremos como as crianças passam a fazer uso dessa estratégia e conseguem construir um suposto resultado.

Expressão: $DC + B = EG$

Hipóteses: $07 + 5 = 12$

/.../	
104.M - vê só' aqui não vai poder ser: é:: o gê num poderia ser cinco porque bê ((aponta com a mão)) já é cinco, né"	Utilizando o auxiliar mnemônico do <i>software</i>
105.T - vê/ vamos ver: vê' aqui a soma/ bê igual a zero, então zero mais/ aqui é zero com sete ((apontando para a tela)) aí bota na letra bê vai ficar+ vai ficar cinco	
106.M - ((aproxima-se)) vê só: e se::/ não/ dá certo não ((ri)) aí	
107.T - vamos fazer então+ sete com cinco/ aqui na letra cê	
108.M - *a gente pode mudar de operação"*/((virando-se para a pesquisadora))	Quebra n° 11: SEF AF: diretiva
109.T - peraí / não/ vamos tentar resolver' letra cê tá com sete, vamos supor que sete tá na letra cê ((cursor move-se para o C da operação e para o C, abaixo, das hipóteses)) letra cê é o sete e na letra bê é o 5((cursor desce até a letra B, para o número cinco, das hipóteses, e sobe, em seguida, para o B da operação)) sete	Quebra n°12: SES Diretiva

mais:	
110.M - sete mais cinco dá:	
111.T - dá doze	
112.M - dá doze	
113.M - doze, dois ((aponta com as mãos para o G da operação e sobe para o D))	
114.M - aí gê/ gê pode ser dois, ó ((aponta para a tela))	
115.T - pode	
116.M - então o gê pode ser dois, aí bota gê dois	
117.<clica duas vezes no dois para a letra G>	
118.<som de clic duplo>	
119.<número dois vermelho>	
120. [
121.M - aí há um	
122.((cursor sobre a letra D, desce para a E))	
123.((aponta para a tela))	
124.M - ó/ um, aí dê é qual" aí pode ser um aqui ((aponta para a letra))	
125.((cursor também sobre a letra apontada por M.))	
126.T - é' bota aí	
127. [[
128.M - um deixe eu ver ((leva o mouse até o histórico, acima do qual aparece o personagem indicando acerto ou erro))	
129.((aguardam))	
130.<personagem indicando erro>	
131. [
132.<operação transforma as letras com as hipóteses numéricas sugeridas pela dupla>	
133.< 07 + <u>5</u> 12 >	
134.T - eita'	
135.M -ai meu deus'	
/.../	

Ambiente: Cripto					
Nº	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
11	Resolução da expressão	Dificuldade de resolver a expressão	Formulativa	Mudança de ambiente	Diretiva
12	Resolução da expressão	Retorno à resolução da expressão	Subordinada	Elaboração de hipóteses	Diretiva

A quebra formulativa gerada por M indica claramente a dificuldade que a dupla vinha enfrentando em coordenar e relacionar corretamente a grande quantidade de informações contidas nos criptos para conseguir chegar a alguma resposta.

Observe que a subsequência subordinada iniciada pela fala de T (linha 97) estabelece uma mudança que irá permitir que a dupla estruture os seus raciocínios e organize suas hipóteses a partir da criação de um registro simbólico que funciona como mediador entre as hipóteses já levantadas e os vários criptos. T, através de sua fala e dos movimentos com o cursor - dirigidos, respectivamente, para as hipóteses e a representação das incógnitas - arma as parcelas da expressão, somando-as para obter o resultado que indicará o valor da incógnita G. Note que nas linhas 98 a 104, a dupla acompanha suas falas com gestos de apontar, utilizando-se da armação da conta do próprio ambiente para apoiar seus raciocínios e estabelecer os valores de G, D e E.

Fica demonstrado que a regulação estabelecida por P anteriormente sobre as ações da dupla foi compartilhada e permitiu às crianças organizarem e relacionarem suas hipóteses a fim de propor um suposto resultado para o cálculo. O que implica afirmar que houve uma emergência de uma ZDP que permitiu às crianças estabelecerem suportes – especificamente, um tipo de registro – que pudessem mediar suas relações com as representações aritméticas.

Ao explorar as causas da subsequências encaixadas subordinadas deste episódio, encontramos: exploração dos criptos (ordenação, números ímpares, hipótese); passagem para a resolução da expressão propriamente dita; e as inter-regulações estabelecidas entre os participantes da atividade. Consideramos que é nesta última causa das quebras que emergem as ZDPs, pois nelas são apresentadas intervenções que vão de encontro às dificuldades das crianças em resolver adequadamente a tarefa. Como vimos, os participantes chamam a atenção dos demais para eventos ainda não contemplados na tarefa, negociam formas de abordá-los e sugerem recursos que facilitarão na organização e visualização dos conteúdos

aritméticos. Em suma, incluem em suas falas aspectos e estratégias que se encontravam implícitos, gerando mudanças semióticas que redefinem a situação.

4.2.1 Considerações sobre o Episódio II

Neste episódio vimos que modificações na interface que geram elementos novos ou ainda pouco explorados pelas crianças contribuem para o aparecimento das subseqüências encaixadas formulativas, as quais costumeiramente direcionam o conteúdo da conversação tanto para os aspectos de adaptação à própria interface, quanto para as tentativas de compartilhar estratégias de resolução da tarefa.

Em outras palavras, como já era esperado, a função da subseqüências formulativas causadas por modificações no ambiente é estabelecer formas de como tratar as novas características apresentadas pelo ambiente, portanto, tais subseqüências estão associadas normalmente às tentativas dos participantes de compartilhar uma definição da situação que contemple os objetivos da tarefa, as novas características da interface e algum tipo de estratégia que auxilie nas primeiras abordagens do problema. Nestas subseqüência há também uma tendência de se estabelecerem atos de fala compromissivos, porque este tipo de emissão lingüística traz em seu conteúdo proposicional um comprometimento com alguma linha de ação que será concretizada no futuro.

No que diz respeito às subseqüências encaixadas subordinadas, primeiramente podemos afirmar que estão sempre relacionadas à exploração dos conteúdos matemáticos propriamente ditos, ou seja, neste tipo de subseqüência as crianças sempre estão envolvidas com o desenvolvimento de um tópico aritmético.

Como vimos na análise do episódio, as subseqüências subordinadas assumiram funções importantes no processo de resolução da tarefa pela dupla por auxiliarem na organização e “categorização” dos diferentes criptos, explorando as relações maior/menor, os

números ímpares e a construção de hipóteses. Também serviram para demarcar os subpassos de resolução da adição que foram estabelecidos pela dupla em suas falas, que correspondiam à resolução das parcelas e, em seguida, a dos resultados.

Outro papel que as subsequências subordinadas desempenharam durante o episódio foi a inserção de mudanças semióticas que alteraram a definição da situação compartilhada, o que consideramos evidência da emergência e manutenção de ZDPs. Neste episódio, consideramos que ZDPs emergiram nos turnos em que a pesquisadora chama a atenção das crianças para características não incluídas na DS e passa a atribuir-lhes significados quando compartilha formas mais econômicas de organizar e relacionar os conhecimentos aritméticos e as hipóteses levantadas pelas crianças, bem como durante a utilização de um registro semiótico que funcione como mediador das representações aritméticas. A medida que vão sendo construídos e compartilhados os significados, as falas da pesquisadora também vão sofrendo alterações, o que faz com que ela adapte a matemática convencional (matemática dos matemáticos) à fala e às estratégias das crianças, bem como ao contexto da atividade.

Por fim, dirigimos nossa atenção ao papel que as diretivas emitidas pela pesquisadora ocupam nas subsequências encaixadas subordinadas. Este tipo de emissão lingüística assume função essencial no funcionamento interpsicológico das crianças, tanto por regular suas ações quanto por levá-las a considerar aspectos não incluídos ou pouco contemplados em suas falas. Em geral, observamos que as inter-regulações da pesquisadora são responsáveis por desencadear modificações na definição da situação compartilhada e auxiliar as crianças a lidarem com uma crescente complexificação da atividade. Tal fato confirma a afirmação de Wertsch (1985) de que modificações na comunicação acarretam modificações correspondentes nos modos de pensar das crianças.

4.3 Episódio III: Estima (Grandeza)

O ambiente Estima possui três cenários nos quais são trabalhadas as habilidades de estimação de quantidades e as competências associadas a elas. No cenário Grandeza, o usuário estima o resultado da expressão em termos de unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar. No intervalo, há uma escala que varia de vinte em vinte (de -500 a +500). E no aproximação, o usuário deve indicar numa espécie de “máquina digitadora” valores que correspondem a um resultado aproximado.

O presente episódio inicia com a dupla tentando acessar o cenário Grandeza e relembando o seu objetivo geral. Em seguida, a pesquisadora intervém para aumentar o nível de dificuldade da tarefa através da diminuição da quantidade de tempo.

Expressão: 42-58-45+91

1. <estima>	
2. M - escolha um jogo ((aponta com as mãos)) grandeza	
3. [[
4. T - é iniciar, né"	
5. M - não, você tem que escolher, primeiro	
6. ((clique em grandeza))	
7. < som de início>	
8. < expressão no visor: 42 - 58 - 45 + 91>	
9. M - quarenta e dois menos cinquenta e oito menos quarenta e	
10. [
11. T - quarenta e dois menos cinquenta e oito menos quarenta e cinco mais noventa e um	
12. M - ((inaudível))	
13. T - *o resultado disso a gente vai dizer se é unidade' dezena' centena' unidade de milhar ou dezena de milhar*	Quebra n° 1: SEF AF: compromissiva
14. M - agora::	
15. T - é::	
16. M - peraí, deixa eu ver:+	
17. T - eita' o tempo' é melhor a gente ir/	
18. M - centena, vai, bota centena	
19. T - é, centena	

20. < som de erro>	
21. M - ai!	
/.../	

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópic	
01	Adaptação a interface	T reforça o objetivo geral do cenário	Formulativa	Início da atividade e objetivo do ambiente	Compromissiva

Logo ao entrarem no ambiente estima, as crianças demonstram interesse em selecionar de forma adequada os passos necessários para se entrar no cenário grandeza. Isto ocorreu porque no estima não foi respeitado o princípio da consistência (Peres, 2002), visto que para entrar nos outros ambientes só era necessário clicar em iniciar; no estima, antes de clicar em iniciar, é preciso escolher um dos cenários.

Sem solicitar auxílio de P, T sugere o procedimento que já vinha sendo feito anteriormente (clicar em iniciar), mas M chama a sua atenção para um outro passo que deveria ser tomado naquele ambiente – a seleção do cenário - demonstrando que a instrução recebida durante a apresentação do *software* havia sido suficiente para superar a inconsistência. Em seguida, começam a ler a expressão que aparece no visor. Mas novamente surge a necessidade de definir mais claramente a situação.

Aparece, então, a primeira quebra que corresponde a uma subseqüência encaixada formulativa e a uma emissão lingüística compromissiva (linha 13) que visa reforçar o objetivo geral da tarefa. Como ocorreu na Descalculadora, T tenta em termos mínimos compartilhar uma definição da situação com M que parece concordar, porque volta toda a sua atenção para a resolução da expressão.

Após passam para o cálculo, mas, por não dispor de tempo suficiente (linha 16), decidem por centena sem nenhuma discussão (linhas 17 e 18). O fato da dupla não ter

percebido a contagem do tempo desde o início, demonstra que ainda estavam em processo de adaptação à interface e que era preciso acrescentar outra característica a DS proposta por T.

Expressão: 42-58-45+91

/cont./	
22. ((pesquisadora pega o mouse))	
23. P - *é, eu vou diminuir o tempo porque eu acho que é tempo demais pra vocês,*	Quebra n° 2: SEF AF: assertiva
24. T - oxente'	
25. P - setenta segundos" Ah' dá pra lanchar' tomar banho	
26. []	
27. T - dá" ((ri))	
28. ((clica em configurar))	
29. <ambiente para configurar>	
30. M -((ri)) nem com vinte minutos dá pra gente lanchar direito	
31. P -((ri)) é, eu vou botar no: nível ((sai de iniciante, passa o cursor por aprendiz, desce um nível a mais: especialista)) especialista' cinquenta segundos	
32. M - ã"	
33. P - pra mim, cinquenta segundos dá pra resolver contas e mais contas ((ri))	
34. ((cursor na opção voltar))	
/.../	

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
02	Adaptação a interface	P muda o nível de dificuldade do cenário	Formulativa	Explicitação das ações de mudança de nível	Assertiva

Aproveitando que a atenção das crianças estava dirigida para o cronômetro, P insere uma nova subseqüência encaixada formulativa (linha 23), a fim de ajustar o nível de dificuldade da tarefa para um que considera mais adequado às crianças – o nível especialista. Ao fazer isso explicita nas suas falas que no nível anterior eles dispunham de muito tempo (linha 25), o tempo que eles vão dispor a partir dali (linha 31) e afirma que aquela quantidade de tempo é adequada para resolver as expressões (linha 33).

Devemos notar que P aproveita o turno em que T chama atenção para o cronômetro (linha 17) para iniciar uma seqüência onde adequa, explicita e chama a atenção da dupla para as modificações de nível que faz. A partir destas regulações a DS compartilhada é suficiente para que as crianças consigam desempenhar bem a tarefa.

Nas quebras seguintes P só aparece duas vezes para confirmar que a quantidade de tempo era suficiente e para sugerir a mudança de cenário. Uma indicação de que as intervenções do adulto estão continuamente vinculadas às dificuldades apresentadas pelas crianças - tanto em relação ao uso do *software* quanto às expressões aritméticas. Ou seja, os turnos de P tendem a aparecer somente quando é necessário algum tipo de regulação das ações das crianças. E quando esses turnos ocorrem manifestam-se sob forma de diretivas diretas ou indiretas, demonstrando que o adulto deseja que as crianças atuem de acordo com um determinado conteúdo proposicional, o qual, por sua vez, busca introduzir algum tipo de mudança semiótica na DS que está sendo compartilhada.

Expressão: 35-37+59+27

/.../	
35. <volta à tela inicial do estima>	
36. <35 - 37 + 58 - 27>	
37. M - *é:: trinta e sete dá++ ((bate na cabeça)) dá dois*	Quebra nº 3: SES AF: assertiva
38. T - vai dar dois	
39. M - dá dois/ dois mais cinqüenta e oito aí sessenta menos vinte e sete dá::	
40. T - trinta e um/	
41. [[
42. M - trinta e: dá trinta e dois, aí bota dezena, bota dezena	
43. ((clica em dezena))	
44. < som de acerto >	
45. T - ê:: ((expressiva))	
46. M - ai ((expressiva))	
47. T ((ri))	
48. M - uh ((expressiva))	

/.../	
-------	--

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
03	Resolução de expressão numérica	Retorno a interface do grandeza	Subordinada	Resolução de expressão numérica	Assertiva

Após abordarem o objetivo da tarefa e feita a alteração no nível de dificuldade – que foi acompanhado por um retorno a interface do grandeza - M insere a subseqüência encaixada subordinada que corresponde a uma assertiva (linha. 37), visto que lê a expressão que está no visor. Aqui, a DS compartilhada parece suficiente para que resolvam todas as expressões propostas pelo *software*, por isso o surgimento da quebra subordinada.

O que se destaca nesta seqüência é mais uma vez a operação com números negativos. Como no descalkuladora, foi apresentada uma subtração na qual o subtraendo é maior que o minuendo <35-37> e a dupla torna a repetir a forma de cálculo que havia utilizado no descalkuladora revertendo o sinal para o minuendo (linha 37-41), portanto, erra no cálculo ao responder <+2>. Entretanto como o objetivo do grandeza é apenas estimar em qual casa decimal está o resultado e o suposto resultado da subtração não foi determinante para esta mudança, eles acertam.

Expressão: 39+(90+77)

/Cont./	
49. M - é' vai em outra	
50. ((clica no ícone para avançar a uma outra expressão))	
51. M - (incompreensível)	
52. <som de início – tempo sendo contado>	
53. <39 + (90 + 77)>	
54. T - *primeiro a gente faz os parênteses feito o professor disse*	Quebra n° 4: SES AF: compromissiva
55. M - é, noventa mais setenta e sete aí dá	
56. T - vai dar++	
57. [
58. M - dá	

59. T	- cento e sessenta e sete	
60. M	- cento e sessenta e sete	
61.	[[
62. T	- mais trinta e oito" só sei que vai dar centena, M.	
63. M	- tem certeza"	
64.	((clique em centena))	
65.	< som de acerto>	
66.	[
67. T	- é certeza	
68. M	- claro'	
/.../		

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
04	Resolução de expressão numérica	Ordem da resolução	Subordinada	Resolução de expressão numérica: parênteses	Compromissiva

Até este ponto, nas expressões que a dupla vinha resolvendo não haviam aparecido parênteses. Por isso, logo que T visualiza a expressão na tela, insere uma quebra (linha 54), chamando atenção para a novidade e para a forma culturalmente convencionada de trabalhá-la, ensinada na sala de aula pelo professor. Sem entrar em muitos detalhes, podemos dizer que T se apropria da voz de outro interlocutor – o professor - que não está presente para acrescentar uma nova perspectiva a DS.

Ao resolverem a operação dentro do parênteses, T decide não fazer a outra soma, optando prontamente por centena (linha 62). Sua fala assertiva ('mais trinta e oito" só sei que vai dar centena, M') demonstra que ele já consegue fazer abreviações que dispensam a resolução de todos os subpassos da tarefa. O que, por sua vez, atesta que T compreendeu o objetivo geral da tarefa que é realizar estimações e não dar o resultado exato das expressões.

Este é outro momento em que vemos a emergência de uma ZDP. Primeiramente, porque T insere uma mudança semiótica ao chamar a atenção de M para a novidade que aparece na expressão (os parênteses), para o que faz uso da voz do professor, ou seja, insere uma inter-regulação, apropriando-se da fala de um outro interlocutor. E, em seguida, por sugerir que indiquem a casa decimal sem necessidade de realizar todo o cálculo, ou seja, dispensando os subpassos desnecessários à resolução da expressão e redefinindo mais uma vez a situação. As novas características acrescentadas a DS nesta quebra continuam a serem desenvolvidas ao longo das subsequências encaixadas subordinadas do episódio.

Expressão: 5+70+55+66

/Cont./	
69. T - é centena, só poderia ser+ *mais outra* ((clica para avançar))	Quebra n° 5: SES AF: diretiva
70. < 5 + 70 + 55 + 66 >	
71. M - ai meu deus' cin::co'mais setenta e cinco mais sessenta e seis:: cinco mais seis vai dar+ ã"	
72. T - vai dar centena+	
73. < som de acerto >	
74. M - ((ri))	
75. < som de acerto >	
76. T - *CENTENA' se for só de adição com todos os números altos *	Quebra n°6: SES AF: assertiva
77. []	
78. M - (ri))	
79. T - tem que dar centena	
/.../	

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subsequência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
05	Resolução de expressão numérica	Encerramento de expressão anterior	Subordinada	Resolução de expressão numérica	Diretiva

Ao concluir a expressão anterior T insere uma quebra com uma subseqüência encaixada subordinada que é também uma diretiva ('vai mais outra'), simplesmente para marcar a finalização do cálculo anterior e iniciar um outro.

N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
06	Resolução de expressão numérica	Apresentação da hipótese de T	Subordinada	Resolução de expressão numérica	Assertiva

Ao ver a quantidade de números para somar M se assusta (ai, meu Deus) e T prontamente insere outra quebra subordinada para explicitar uma nova estratégia (linha 76): 'Centena só se for de adição e com todos os números altos'. Esta assertiva de T é uma espécie de descoberta que ele faz de regularidades das duas últimas expressões que haviam resolvido: $\langle 58+89 \rangle$ e $\langle 39+(90+77) \rangle$. Ambas têm duas de suas dezenas com valores superiores a cinquenta e são somas, logo formam necessariamente centenas. O riso de M parece indicar surpresa e aceitação da estratégia sugerida por T.

Como havíamos afirmado, a ZDP que emergiu está sendo mantida em direção a uma forma mais específica de abordar a tarefa. Anteriormente, T apenas havia indicado a mudança em sua forma de abordar a tarefa ('só sei que vai dar centena'), retirando da DS os subpassos desnecessários, ou seja, adequando-a aos objetivos propostos. Agora, ele explicita para M - que continuava tentando fazer todo o cálculo - a hipótese que havia utilizado implicitamente na expressão anterior, redefinindo mais uma vez a DS compartilhada. É interessante notar que T só faz isso após o *feedback software*, o que demonstra que também estavam considerando o tempo que dispunham para dar a resposta.

Expressão: $16+40-(62-38)$

/Cont./	
80. M – *mais outra*	Quebra n° 07: SES

	AF: diretiva
81. T – outra"	
82. <som de início – tempo contando>	
83. < 16 + 40 - (62 - 38)>	
84. M – dezesseis dá:: cinqüenta e seis	
85. T – *EPA' EPA' primeiro os parênteses*	Quebra n° 08: SES AF: diretiva
86. M – certo, certo, certo	
87. T - (inaudível)	
88. M – oito para doze/ quatro, aí vai um' dá:: vin::te' e quatro/	
89. T – dezena, já é dezena'vai bota aí'	
90. ((clica em dezena))	
91. <som de acerto>	
92. T – dezena' é'	
93. M – vai mais outra/ bora mais outra	
94. P – *vocês estão vendo como era muito tempo"*	Quebra n° 09: SEF AF: assertiva
95. ((risos))	
96. P – posso até baixar mais ainda ((ri))	
97. M – NÃO	
98. []	
99. T – Não, mais outra	
100.P – façam mais uma e depois passem para outra	
/.../	

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
07	Resolução de expressão numérica	Encerramento de expressão anterior e início da seguinte	Subordinada	Resolução de expressão numérica	Diretiva

A subseqüência encaixada subordinada inserida por M visa apenas indicar a necessidade de passar para uma próxima expressão visto já terem resolvido adequadamente a expressão anterior. A expressão seguinte <16 + 40 - (62 - 38)> traz uma novidade em relação as anteriores por combinar a subtração e a presença dos parênteses. Mas M não percebe esta última e passa a resolver a parte da expressão que está fora do parêntese. Abrindo a

oportunidade para que T inicie uma quebra subordinada a fim de lembrá-la da ordem de resolução de expressões que possuem parênteses.

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
08	Resolução de expressão numérica	T chama atenção de M para os parênteses	Subordinada	Resolução de expressão numérica: parênteses	Diretiva

Esta quebra é gerada por T (linha 85) para que M lembre o que haviam combinado anteriormente: resolver primeiro os parênteses. M confirma a diretiva de T (linha 86) e, em seguida, passa a resolver adequadamente a expressão. É interessante notar que T mais uma vez dispensa a resolução da expressão completa ao afirmar que é dezena, demonstrando que já domina as operações e a capacidade de estimação requeridas no ambiente. Observe que ele não explicita para M o que o fez optar por dezena, apenas faz a afirmação (linha 89). M, por seu turno, tenta resolver toda a expressão (linha 88).

A quebra seguinte é uma formulativa e foi gerada por P visando apenas sugerir uma mudança de ambiente.

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
09	Resolução de expressão numérica	P confirma que o tempo era adequado e sugere troca de ambiente	Formulativa	Tempo para resolução das expressões	Assertiva

A assertiva de P (linha 94) tem por objetivo demonstrar que a dupla conseguiu se adequar bem as demandas levantadas pela modificação do nível da tarefa. Ela assume um valor praticamente de um elogio. Ao indicar que a dupla deveria resolver mais uma expressão e depois sair do grandeza, P está regulando apenas as ações das crianças dirigidas para o

conteúdo do *software*, o que evidencia que elas haviam compartilhado a DS de forma adequada a realização da tarefa.

Tal fato, confirma a afirmação que fizemos anteriormente sobre as intervenções da pesquisadora, visto que quando as crianças não apresentam dificuldades e conseguem regular as ações uma da outra, não é necessário que o adulto insira quebras subordinadas com falas diretivas para regular as ações das crianças.

Expressão: 2+99+(49-77)

/Cont./	
101.<2 + 99 + (49 -77)>	
102.<som de início – tempo contando>	
103.M -* dois mais noventa e nove dá centeum:::*	Quebra n° 10: SES AF: assertiva
104. [[
105.T - vai dar centena, M. dá centena	
106.M - ((ri))	
107.T - ((posiciona o cursor em centena)) *não/ perá/ mas tem subtração*	Quebra n° 11: SES AF: diretiva
108.M - quarenta e nove/ setenta e sete menos quarenta e nove" é::::/ bota centena aí	
109.T -((leva o cursor de centena para dezena e clica em dezena))	
110.<som de acerto>	
111.T - DEZENA	
112.M - Tá bom, T' tá bom'	
113. [[
114.T - se tem uma subtração e o resultado noventa e nove mais dois vai cento e um/	
115.M - tá bom T ((ri)) bota intervalo, vai'	
/.../	

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
10	Resolução de expressão numérica	Início de resolução de expressão numérica	Subordinada	Resolução de expressão	Assertiva

A subseqüência subordinada inserida por M serve para mostrar que a dupla voltara sua atenção para o *software*, após ouvirem os comentários de P. Em sua fala T parece aplicar o mesmo tipo de estratégia que vinha utilizando anteriormente, visto que a expressão continha números altos (linha 107), mas se depara com a subtração o que o leva a inserir uma quebra subordinada.

Ambiente: Estima (Grandeza)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
11	Resolução de expressão numérica	T chama atenção para o sinal de subtração	Subordinada	Resolução de expressão	Diretiva

Esta quebra inserida por T (linha 107) corresponde a constatação de que a expressão a ser resolvida possui uma característica que a diferencia de sua hipótese anterior (centena se for só de adição com todos os números altos): existe uma subtração. Tal fato, o faz optar por clicar na dezena, note o movimento que ele faz com o mouse saindo de centena para dezena na linha 109.

Observe também que M havia optado por centena e emitido uma diretiva para que T clicasse em centena (linha 108), o que pode ser um indício de que ela reverteu o sinal do minuendo para o subtraendo, fazendo a operação <77-49>, o que a levou a sugerir um resultado supostamente positivo na operação entre parênteses.

Ao ver o *feedback* de acerto do *software*, M reconhece - meio a contragosto - que T tinha razão (linha 112). Diante dessa atitude T esclarece mais ainda sua tomada de decisão, dando detalhes de sua estratégia (se tem uma subtração e o resultado noventa e nove mais dois vai dar cento e um/) e M se dá por satisfeita, sugerindo a mudança de cenário.

Acreditamos que nesta seqüência há também a emergência de uma ZDP, gerada pelo acréscimo de uma nova característica na DS compartilhada. Na quebra de n° 07 a dupla havia optado por dezena, mas não explicitara a razão da hipótese. Na de n° 11, apesar de

escolherem inicialmente centena por acharem que a expressão se adequava a hipótese de T (linha 75), o próprio T muda a opção e, em seguida, chama a atenção de M para uma característica da expressão que não havia sido explicitada em suas falas, acrescentando-a a DS compartilhada.

As subseqüências encaixadas subordinadas do episódio foram causadas por: passagem para a resolução da expressão propriamente dita; término da resolução de expressão; mudança na ordem de resolução da expressão (parênteses); criação e explicitação de hipóteses aritméticas. Neste cenário as crianças conseguiram regular as ações uma da outra, valendo-se da voz do professor e da criação de hipóteses que facilitavam a estimação da casa decimal. Tais ações evidenciaram a emergência de ZDPs, gerando modificações na definição da situação compartilhada. Constatamos que grande parte das quebras subordinadas servem apenas para indicar a passagem de uma expressão para outra, enquanto as demais sinalizam para a emergência de ZDPs nas quais são compartilhados e construídos significados matemáticos.

4.3.1 Considerações sobre o Episódio III

A análise deste episódio demonstrou que as tentativas de definição da situação aparecem mais comumente no período em que as crianças estão se adaptando à nova interface. A falta de consistência nos atalhos no ambiente estima, a necessidade de negociar os objetivos do jogo e a mudança no nível de dificuldade foram responsáveis pelas duas primeiras quebras formulativas.

É interessante notar que nas subseqüências formulativas também apareceram emissões lingüísticas compromissivas, ou seja, ao tratarem das ações dirigidas para um objetivo, as crianças se preocuparam em estabelecer estratégias de ação compartilhadas. Ao que parece, neste período foram definidas algumas das principais características da situação –

uso do *software*, objetivo da tarefa e mudança de nível - por isso, as intervenções da pesquisadora foram tão resumidas.

Um outro aspecto que merece destaque é o fato do aluno T assumir a responsabilidade por regular as ações de M e por administrar a resolução das expressões. Primeiro ao chamar atenção para os parênteses, estabelecendo que deveria se priorizar as operações que estavam contidas neles. Depois por tornar a regular a ação de M que inicia a resolução da segunda expressão com as operações que estão fora dos parênteses.

Outra característica pertinente da ação da dupla é o fato de T progressivamente passar a atuar com uma definição da situação que dispensa a resolução de toda a expressão e se basear diretamente nas capacidades de estimação. De início, ele faz isso sem explicitar a sua ação na fala, mas, ao perceber que M não compartilha de sua estratégia, descreve sua hipótese baseado nas duas expressões resolvidas anteriormente a fim de esclarecer sua ação para M (centena se for só de adição com todos os números altos).

Esta sua definição da situação serve inclusive como parâmetro para resolver outros cálculos – como se vê na quebra número onze onde aparece o sinal de subtração. Ao perceber que a presença de números altos, acompanhados de uma subtração, T contesta a diretiva de M e opta por dezena. Tal ação gera em T a necessidade de mais uma vez explicitar sua estratégia através da fala visto que M não a havia compartilhado.

O que se pode perceber é que ao longo da tarefa as crianças foram modificando as suas definições da situação no sentido de torná-las cada vez mais compartilhadas. Tais modificações são indícios da emergência e manutenção de uma ZDP na qual são compartilhados conhecimentos aritméticos e estratégias de ação criadas pelas crianças para resolver adequadamente as expressões. Deve-se destacar que os turnos onde ocorriam tais mudanças geravam um tipo específico de quebras conversacionais: as subseqüências encaixadas subordinadas.

Além disso, houve poucas intervenções da pesquisadora porque um dos alunos estava mais apto a compartilhar significados aritméticos convencionais – ou seja, de acordo com a matemática dos matemáticos – fazendo com que as intervenções da pesquisadora ficassem limitadas à mudança do nível de dificuldade, a assertiva confirmando que tal mudança era adequada e a diretiva para saírem do ambiente.

No que diz respeito a análise das quebras pudemos constatar que as subseqüências encaixadas formulativas onde aparecem emissões lingüísticas compromissivas são úteis na identificação das definições da situação que estão sendo compartilhadas em relação ao ambiente e ao *software*. As subseqüências encaixadas subordinadas, por sua vez, servem para identificar as estratégias que estão sendo utilizadas na resolução das expressões - principalmente quando relacionadas a atos de fala diretivos - por demonstrarem as regulações que os participantes engajados na atividade fazem sobre as falas uns dos outros.

Uma outra característica importante da interação foi a forma como as ações são explicitadas, nesse episódio percebemos que as crianças só sentiram necessidade de explicitar suas estratégias através da fala quando uma delas não conseguia inferir os procedimentos adotados pela outra. Ou seja, optavam por falas abreviadas - ou mesmo por não falar - até que percebessem que o outro necessitava que se usasse uma comunicação mais explícita.

A participação de P também é uma evidência de que quando a definição da situação das crianças é culturalmente adequada as inter-regulações da pesquisadora diminuem drasticamente, porque se tornam desnecessárias, visto que as crianças já são capazes de regular as ações uma da outra ou mesmo de se auto-regular.

4.4 Episódio IV: Estima (intervalo)

Neste cenário as habilidades de estimação da dupla continuaram sendo trabalhadas, entretanto exigindo um maior grau de precisão das respostas, pois passaram a dispor de uma

reta com números positivos e negativos variando de vinte em vinte. Tal modificação, trouxe a tona as dificuldades já apresentadas com números negativos e a necessidade de se acrescentar uma nova característica a definição da situação desenvolvida até aquele ponto.

O episódio inicia com a entrada no cenário intervalo e com T reforçando o objetivo geral da tarefa. A primeira frase de M é a mesma inserida quando encerraram a última expressão no grandeza, portanto demarca uma mudança de tópico.

Expressão: 19-(83-13)

1. M – tá bom, T ((ri)) bota intervalo, vai”	
2. < intervalo>	
3. <som>	
4. <19 - (83 - 13)>	
5. T - *o resultado desse aqui ((mostrando com o cursor a expressão)) vai tá entre alguns números e se o resultado for negativo* ((com o cursor sobre a reta, mostrando os números negativos))	Quebra nº 1: SEF AF: compromissiva
6. M - tá bom, T, tá bom	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
Nº	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
1	Adaptação a interface	Objetivo do jogo	Formulativa	Início do cenário e objetivo do ambiente	Compromissiva

A subseqüência encaixada formulativa inserida por T marca o início do intervalo. É interessante observar que, logo ao entrarem no novo cenário, T procura compartilhar o objetivo geral da tarefa - como já vinha fazendo anteriormente – falando sobre o resultado da expressão (o resultado desse aqui), demonstrando a reta onde deveriam colocar suas respostas (vai tá entre alguns números) e chamando a atenção para a existência dos números negativos (e se o resultado for negativo). Sua fala é também acompanhada por sua ação na tela através de seus movimentos com o cursor: sobre a expressão, sobre a reta, sobre os números negativos. Observe que T chama a atenção de M para os dois aspectos novos do cenário em

que se encontram (reta e números negativos). Ao que parece, M já considerava a DS de T suficientemente compartilhada, pois sua diretiva funciona como um pedido para que ele pare de descrever a situação e passem a resolução da expressão.

Neste episódio, as subtrações onde o minuendo é menor que o subtraendo, reaparecem e as DS que começaram a ser compartilhadas no final do episódio da Descalculadora são revistas e ampliadas. Desta vez, como já constatamos na fala de T, a presença de números negativos na reta numérica influenciará e auxiliará os participantes a construir significados sobre este tipo específico de subtração.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
7. *T - dezenove*((cursor aponta o número dezenove na expressão))	Quebra n° 2: SES AF: assertiva
8. M - oitenta e três vai dar	
9. T - setenta	
10. M - setenta me::nos dezenove aí vai dar	
11. T - setenta	
12. M - setenta menos dezenove aí dá sessenta e um	
13. T - sessenta e um"	
14. M - é vai dar/	
15. T - vai dar sessenta e:((cursor aponta para o intervalo entre 60 e 80, na reta))	
16. []	
17. M - ((M. aponta com o dedo o mesmo intervalo))	
18. ((clica))	
19. < erro>	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
02	Resolução de expressão numérica	T passa a abordar a expressão do visor	Subordinada	Resolução de expressão numérica	Assertiva

Mais uma vez a dupla passa para a resolução da expressão, logo após compartilhar algumas tentativas de caracterizar uma DS para o cenário. Como tem sido visto nos episódios anteriores, inicia-se com uma subsequência formulativa onde se exploram os objetivos da tarefa e as estratégias; e segue-se, então, com uma subsequência encaixada subordinada, que marca o início da resolução da expressão. Neste recorte três aspectos chamam a atenção: a resolução começa pelas operações dentro dos parênteses <83-13>; invertem o sinal do minuendo para o subtraendo <70-19>; e erram o cálculo <70-19=61>.

T inicia uma assertiva lendo a primeira parte da expressão e dando uma curta pausa (linha 7). E M, por sua vez, inicia um turno já tentando calcular o que está dentro dos parênteses. É interessante perceber que no Estima (Grandeza) T regulou duas vezes a ação de M no sentido de que ela começasse a resolver as expressões partindo das operações contidas nos parênteses. A ação de M demonstra que neste aspecto ela já está se auto-regulando, demonstrando que alterações no funcionamento interpsicológico causam alterações no intrapsicológico.

Na linha 10, vemos mais uma vez a dificuldade que a dupla tem com a subtração. Aqui M novamente inverte os sinais do minuendo e do subtraendo (setenta menos dezenove vai dar). Além disso, ainda faz uma subtração errada <70-19=61>. T apresenta sua dúvida, mas M confirma o seu cálculo, com uma diretiva indireta (linha 14), a qual faz T buscar com o cursor o intervalo em que se encontra o suposto resultado na reta numérica - ação que M acompanha com o dedo na tela. O *feedback* de erro do *software* e a pergunta de P causam outra quebra subordinada.

É interessante observar nesta e nas próximas seqüências que há uma intensificação dos gestos de apontar (demonstrar), bem como da utilização do cursor por parte das crianças para acompanhar o que estão conversando. Tal fato, sinaliza para duas coisas: um grande

envolvimento das crianças na atividade e a utilização da tela como suporte material (virtual) para as suas falas, principalmente em relação à localização dos resultados na reta numérica.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
20. P – *por que**	Quebra n° 3: SES AF: diretiva
21. T- oxente"	
22. M - é porque era negativo	
23. P – Hum: então seria menos"	
24. M - é	
25. P – Clica lá' então	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
3	Resolução de expressão numérica	<i>Feedback</i> de erro do <i>software</i> e intervenção de P	Subordinada	Pergunta sobre a causa do erro	Diretiva

A pergunta de P visava fazer com que a dupla buscasse as causas do erro apresentado. É interessante notar que este ‘por quê’ assume um significado bem diferenciado daquele ‘por quê’ apresentado com a expressão da Descalculadora que possuía as mesmas características da atual. A resposta de M atesta isso (é porque era negativo). Tal fala demonstra que M conseguiu fazer as inferências necessárias para compreender a pergunta de P sem que esta precisasse fazer maiores esclarecimentos. Além disso, P ainda pede uma confirmação de M, para então sugerir que ela coloque a resposta na reta numérica. Acreditamos que o fato da área de resposta já apresentar número negativos auxilia na decisão de M.

Eis aqui uma forte evidência de que a DS apresentada por P no final do episódio da Descalculadora havia sido realmente compartilhada, pois, apesar de não resolverem a expressão corretamente, logo que P pergunta a causa do erro, M se reporta a inversão do sinal,

afirmando que erraram por não utilizarem o sinal de negativo. Entretanto sua resposta está apenas parcialmente correta, pois erraram também no cálculo.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
26. T – *aonde" *	Quebra n° 4: SEF AF: diretiva
27. P – lá no negativo, ah! Não' ((percebendo que se não repetir a expressão não é possível responder a questão e o cronômetro não dispara))	
28. M – Não, aqui ((aponta com o dedo para o intervalo na tela entre - 60 e - 40))	
29. P – não, fui eu que ensinei errado ((pega o mouse))	
30. M – ôxe	
31. P - tem que clicar aqui ((leva no X, no histórico, referente à expressão desejada)) né"	
32. M - é	
33. []	
34. T - é	
35. < som de início – tempo contando>	
36. < expressão: 19 - (83 - 13)>	
37. T - ((clica entre o -60 e o -80, como combinado))	
38. <som de erro>	
39. M – oxente, bem doido	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
4	Resolução de expressão numérica	Passos para repetir a expressão	Formulativa	Estratégias para repetir a expressão apresentada pelo <i>software</i>	Diretiva

Esta quebra formulativa surgiu por causa de uma comunicação ambígua de P em relação aos passos para retornar a expressão. Por este motivo T insere a subseqüência encaixada formulativa, buscando esclarecer a instrução dada por P e pondo em ação um mecanismo de correção denominado *correção iniciada pelo outro*, que é a correção feita pelo falante, mas estimulada pelo parceiro (Schegloff, Jefferson, Sacks em Marcuschi, 1991).

Ao invés de sugerir que recomeçassem toda a expressão clicando no <X> do histórico, P apenas indica a localização da resposta das crianças na reta numérica. M intervém para que T clique no intervalo e aponta para a resposta correta (linha 22), mas P interrompe esta ação ao perceber que havia dado a instrução errada. Então pede a T que clique no <X> e eles retornam a expressão. T clica entre <-60 e -80> como haviam combinado, mas o *feedback* do *software* acusa resposta errada. O que lhes causa surpresa visto terem invertido corretamente o sinal da subtração no cálculo.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
40. P - *por que"*	Quebra n° 5: SES AF: diretiva
41. T - foi alguma coisa que a gente fez errado, perai	AF: assertiva
42. M - perai/ oitenta e/	
43. T - vai dar setenta	
44. M - é/ menos treze, setenta +	
45. T - setenta menos dezenove	
46. M - setenta menos dezenove dá quanto" + dezenove ++ hum	
47. P - setenta menos dezenove"	
48. T - setenta menos dezenove/ nove/ nove para dez"	
49. M - dá/ eu acho que dá cin:: cinqüenta e/	
50. T - um	
51. M - dá:::	
52. T - um+ perai+ dá um+++	
53. P - perai/ cadê o tempo heim" vocês tão raciocinando sem tempo" ((pega o mouse e clica para repetir a expressão e conseqüentemente o cronômetro disparar))	
54. T - acho que vai ser:: ((ri))	
55. [[
56. M - ((ri))	
57. T - vai ser três' vai ser trinta e nove, parece	
58. M - parece"	
59. T - vai ser entre vinte e quarenta mas o resultado/ ((mouse entre o intervalo 20-40 negativo, leva até 20-40 positivo))	
60. M - ((apontando com o dedo entre 20-40 positivos)) vai' bota aí quanto" quarenta e nove ou trinta e nove"	

61. T - parece que é trinta e nove	
62. M - vai, bota aí	
63. < som de erro>	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
5	Resolução de expressão numérica	<i>Feedback</i> de erro do <i>software</i> e intervenção de P	Subordinada	Pergunta sobre a causa do erro	Diretiva

Mais uma vez P utiliza uma diretiva abreviada para tratar da causa do erro (por que) e M novamente dá uma resposta que demonstra estar compreendendo o que está implícito na pergunta (foi alguma coisa que a gente fez de errado' per aí). Ela reconhece o erro e se compromete a procurar as prováveis causas.

M e T revisam o cálculo, mas caem no mesmo erro da inversão da subtração (linhas 39 e 40), P utiliza uma regulação mais explícita (linha 41) em forma de pergunta, contudo eles não conseguem compreendê-la e prosseguem no cálculo.

Desta vez chegam ao número correto <51> (linhas 43 e 44), mas quando ainda estão confirmando o cálculo, P assalta o turno (linha 47) para chamar atenção para o fato de estarem resolvendo a expressão com o cronômetro parado e torna a dispará-lo. Tal intervenção interrompe o raciocínio da dupla e faz com que voltem sua atenção para o tempo. Comparando as falas das linhas 45 e 46 com as das linhas 48 e 51, vemos que as primeiras trazem expressões e prolongamentos de palavras que demonstram que as crianças estão raciocinando e buscando construir uma resposta; enquanto as últimas demonstram que estão arriscando uma resposta qualquer (parece, acho que vai ser).

Ao retornarem T propõe que a resposta é <39> e, mesmo com as dúvidas de M nas linhas 52 e 54, resolvem colocar o intervalo entre vinte e quarenta, errando mais uma vez.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
64. P – *por que erraram de novo" o mesmo errinho da primeira vez +*	Quebra n° 6: SES AF: diretiva
65. <clica no X para repetir a expressão – tempo contando>	
66. < expressão: >	
67. T – setenta ((ri))	
68. M – setenta menos dezenove"	
69. T - ((ri))	
70. M – vai dar/ vai/ af::	
71. P - é setenta menos dezenove ou é dezenove menos setenta"	
72. M – EITA' vai dar sessenta e um/ mas não sei, a gente não apertou um número negativo"((apontando com o dedo para a reta em que tinham marcado o intervalo entre -60 e -80))	
73. P – olha o tempo'	
74. M – ah'	
75. T – meu deus'	
76. P – setent/ é dezenove menos setenta" então vai ser negativo, né" quanto"/ rápido'	
77. M – vai túlio	
78. T - ((cursor entre -60 e -80, desliza para -20 e -40 e clica))	
79. <som de erro>	
80. M – ixi	
81. ((risos))	
/.../	

Ambiente: Estima (intervalo)					
N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
6	Resolução de expressão numérica	<i>Feedback</i> de erro do <i>software</i> e intervenção de P	Subordinada	Pergunta sobre a causa do erro	Diretiva

Nesta seqüência P gera uma subseqüência encaixada subordinada, visando auxiliar a dupla a encontrar a causa do erro; emite três diretivas que tendem para uma redução cada vez maior do campo de significados, criando uma ZDP. Na primeira, ela afirma para a dupla que é o mesmo erro da primeira vez – referindo-se a subtração. Na segunda, reduz o erro a duas

possibilidades (é setenta menos dezenove ou dezenove menos setenta?). e, na terceira, aponta claramente qual é a resposta (é dezenove menos setenta).

No entanto, por se aproximar a finalização do tempo do cronômetro, a dupla não consegue repensar o cálculo e opta por apenas acrescentar o sinal de menos a resposta anterior, clicando entre <-20 e -40> e recebendo mais uma vez o *feedback* de erro do *software*. É importante notar, que mesmo não realizando o cálculo por causa do tempo, a dupla altera a resposta de acordo com as diretivas de P e clica num intervalo de números negativos.

Expressão: 19-(83-13)

/Cont./	
82. P – *quatro erros, gente’*	Quebra n° 7: SEA AF: assertiva
83. T - ((ri))	
84. M – T, tem vergonha T, ôxe, T, ô	
85. T – ((X para reiniciar o tempo com a mesma expressão))	
86. <som de início – cronômetro contando>	
87. <expressão: 19 - (83 – 13)>	
88. T – *eu acho que vai tá entre quarenta e sessenta*	Quebra n° 8: SES AF: assertiva
89. P – pois vai, negativo ou positivo"	
90. T – negativo	
91. M – negativo	
92. T – negativo porque	
93. ((clica no intervalo < - (40) - (- 60) >))	
94. <som de acerto>	
95. M – ai ((expressiva))	
96. P – eba ((expressiva))	
97. M – olha aí, T., tá vendo, T." eu falei T. ((diretiva))	
98. T – ai ((expressiva))	
/.../	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
7	Resolução de expressão numérica	Observação de P sobre o numero de erros	Associativa	Resolução da expressão	Assertiva
8	Resolução de expressão numérica	Sugestão de T sobre intervalo da resposta	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva

P introduz uma quebra associativa para chamar a atenção das crianças para a quantidade de erros já haviam cometido e abre espaço para que M inicie um ato de fala expressivo e diretivo cujo alvo é T. Em seguida, T gera uma quebra subordinada para que retornem ao tópico principal e revejam o resultado do cálculo (eu acho que tá entre quarenta e sessenta). P novamente faz uma inter-regulação chamando atenção para o sinal e recebe três assertivas confirmando que o resultado é um número negativo. Então, clicam no intervalo e recebem o *feedback* de acerto.

Nas subseqüências encaixadas subordinadas deste episódio, observamos uma participação maior da pesquisadora, inter-regulando as ações das crianças no sentido de incluir entre suas opções de respostas os números negativos. Tais intervenções evidenciam a emergência e manutenção de uma ZDP com vistas a provocar mudanças na DS compartilhada com a dupla. Ao mesmo tempo, confirmam nossa afirmação de que a pesquisadora só passa a inter-regular as ações das crianças quando não conseguem inter-regular uma a outra.

Parece também haver uma certa gradação no nível de suporte prestado através da fala, visto que de início a pesquisadora apresenta pistas bem gerais e - a medida que percebe que as crianças não conseguem identificar todo o conteúdo proposicional implícito em suas diretivas – passa a reduzir o campo de significado até comunicar claramente a ação esperada.

Nas expressões seguintes em que há subtrações com o minuendo menor que o subtraendo a dupla consegue responder adotando as estratégias sugeridas por P.

Expressão: 5-80

/Cont./	
99. P - *mais uma aí, né" no intervalo, e depois a gente passa para aproximação*	Quebra n° 9: SES AF: diretiva
100.< som de início – tempo contando>	
101.< expressão: 5 – 80>	
102.T - ah, é rápido	
103.P - moleza	
104.M - ((a aponta para a tela)) aí dá++	
105.T - setenta e cinco	
106.M - setenta e cinco/ menos/ setenta e cinco tá entre ((aponta para a tela))	
107.T - ((cursor entre -60 e -80))	
108.M - sessenta e oitenta	
109. []	
110.T - sessenta e oitenta	
111.T - tomara que esteja certo	
112.<som de acerto>	
113.T - certo	
114.M - claro Com certeza tá certo	
/.../	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
9	Resolução de expressão numérica	Sugestão de P para resolverem outra expressão	Subordinada	Resolução da expressão	Diretiva

Observe como M utiliza o mesmo tipo de regulação que fora apresentado por P (linha 105), repete o número positivo e depois bruscamente acrescenta o sinal negativo apontando para o intervalo negativo entre <-60 e -80>. Demonstrando que conseguiu se apropriar das formas de discurso anteriormente compartilhadas. O que novamente evidencia que mudanças no funcionamento interpsicológico (relação) geram mudanças correspondentes no funcionamento intrapsicológico.

Expressão: 33+83-78+17

/.../	
115.< som de nova expressão>	
116.< início – cronômetro disparado>	
117.< 33 + 83 - 78 + 17>	
118.M -* trinta e três, aí dá: seis/ aí dá cento e:: treze, né"cento e treze *	Quebra nº 10: SES AF: compromissiva
119.T - cento e trez/	
120.M - cento e treze	
121.T - cento e treze mais dezessete	
122.M - cento e treze mais dezessete dá cento e trinta, cento e trinta	
123.T - cento e trinta+ cento e trinta menos setenta e oito	
124. [
125.M - menos setenta e oito	
126.T - cento e trinta	
127.M – ai meu Deus, cento e trinta menos setenta e oito”++cento e trinta menos setenta e oito”	
128.T – eu acho que vai tá entre oitenta e cem	
129.M – vai, botái	
130.T – ((clica no intervalo entre 80 e 100))	
131.M – tá vendo vocês”	
132.<som de cronômetro finalizando>	
133.<som de erro>	
134.((clica em X para refazer))	
135.<cronômetro dispara>	

Nº	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
10	Resolução de expressão numérica	T passa a abordar a expressão do visor	Subordinada	Resolução de expressão	Compromissiva

Nesta seqüência, a dupla utiliza a mesma estratégia sugerida por P no descalculadora para resolver a expressão, só que agora não têm necessidade de explicitar, simplesmente somam primeiro os números positivos e subtraem o negativo no final. O que marca um

grande avanço em relação ao episódio inicial da Descalculadora, demonstrando que realmente compartilharam diversos aspectos da DS em relação aos números negativos.

No entanto, não conseguem concluir o cálculo e arriscam o intervalo entre 80 e 100, temendo o encerramento do tempo. O *feedback* de erro faz M gerar uma quebra associativa.

Expressão: 33+83-78+17

/Cont./	
136.M – *T., eu não acredito, não que tu errasse, T, eu não acredito*	Quebra nº 11: SEA AF: assertiva
137.T – ôxe, aqui você tem ++ trinta e três/ cento e trinta	
138.M –* EI, e o tempo" trinta e, deixa eu ver, trinta e três menos setenta e oito aí dá oito para três* (inaudível) cinco há um ã::: a::: oito, dá::: zero/ perai T., perai/	Quebra nº 12: SES AF: assertiva
139.< som de tempo finalizando>	
140.M - ((falando mais rapidamente)) oito para três dá cinco, cinco mais trinta e três dá trinta e oito	
141.T - ((T arrisca o intervalo entre 60 e 80))	
142. [
143.< som de erro>	
144.T – num dava não, ó o tempo ((aponta para o cronômetro))	
/.../	

Nº	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
11	Resolução de expressão numérica	M critica T por não Ter acertado o cálculo	Associativa	Resolução de expressão	Assertiva
12	Resolução de expressão numérica	T chama atenção de M para o tempo do cronômetro	Subordinada	Resolução de expressão	Assertiva

Nesta seqüência foram geradas duas quebras encaixadas: uma associativa e uma subordinada. A primeira foi iniciada por M reagindo ao *feedback* de erro do *software*; a Segunda, surge porque T deseja chamar a atenção de M para o pouco tempo que dispõem para realizar o cálculo. Esta seqüência demonstra que a preocupação das crianças com a finalização do tempo, foi prejudicial a realização correta de seus cálculos, visto que quando

pressionadas pelo som de tempo finalizando arriscavam uma resposta sem a necessária reflexão.

Expressão: 33+83-78+17

145.M - *trinta e oito mais dezessete dá::*	Quebra n° 12: SES AF: diretiva
146.T - trinta e oito mais dezessete"sete com oito/ então eu acho que vai ser entre sessenta e quarenta/ trinta e oito mais dezessete	
147.M - trinta e oito mais dezessete, sete mais oito" dá: sete mais oito"	
148.T - catorze	
149.M - catorze/ não	
150.T - sete mais oito"	
151.M - quinze/ quinze/ há um' aí:/	
152.T - quinze/ quinze+	
153.M - ôxe/ tá entre quarenta e sessenta	
154.T - ((clica no intervalo sugerido: 40 – 60)	
155.< som de acerto>	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
12	Resolução de expressão numérica	Retomada da resolução da expressão	Subordinada	Resolução de expressão	Diretiva

Esta é uma subseqüência encaixada subordinada inserida por M, que visa apenas continuar com o cálculo que já vinha efetuando na linha 140. Observe que ela não dá atenção nem ao *feedback* de erro do *software* nem ao comentário de T sobre o tempo. Além disso, muda a forma de calcular a expressão, começando pela subtração <83-78=5> e passando para as somas <5+33=38> e <38+17>. Quando M insere a quebra, T passa a participar da construção da resposta (linha 147). Atente para a reação de M na linha 153 (ôxe/ tá entre quarenta e sessenta), demonstrando certeza do resultado.

Em linhas gerais, queremos destacar apenas a forma como a dupla trabalha com a subtração, pois ao encontrarem dificuldade de realizar o cálculo – devido ao tempo – pela

estratégia da pesquisadora, buscam uma outra estratégia ainda mais econômica e que os leva ao resultado esperado.

4.4.1 Considerações sobre o Episódio IV

A análise deste episódio indicou mais uma vez que, logo que as crianças entram em uma nova interface, sentem a necessidade de definir os procedimentos de abordagem do próprio artefato e chamam a atenção para as características novas que não estavam presentes nas interfaces anteriores – no caso do intervalo, a presença da reta numérica e dos números negativos. Além disso, costumam lembrar o objetivo geral da atividade, evidenciando a necessidade de definir a situação antes de passar para a resolução das expressões propriamente dita.

Tais ações se manifestam através de subseqüências encaixadas formulativas que aparecem logo no início da tarefa. Dentro destas subseqüências surgem emissões linguísticas compromissivas - nas quais encontram-se explicitados os objetivos gerais da tarefa – acompanhadas de assertivas que indicam concordância em relação ao objetivo proposto.

No que diz respeito às quebras que são subseqüências encaixadas subordinadas, podemos afirmar que tratam diretamente da resolução das expressões e servem para indicar o período de mudança em que se passa para uma próxima expressão, bem como marcam a introdução das diferentes perspectivas que somam novas características à definição da situação, o que demonstra a emergência e manutenção de ZDPs. Como vimos, os atos de fala diretivos de P - contidos neste tipo de subseqüência - tendem a aparecer durante os períodos em que as crianças apresentam maiores dificuldades de resolver as expressões, como, por exemplo, no caso do minuendo menor que o subtraendo. Essas diretivas aparecerem inicialmente de forma abreviada e, na medida em que as crianças não conseguem fazer as inferências necessárias para compreendê-las, vão sendo gradativamente tornadas mais

explícitas até que cheguem ao tipo de resposta culturalmente convencionado, ou seja, que esteja de acordo com a matemática dos matemáticos.

Como vimos, a medida que os significados aritméticos vão se tornando mais compartilhados, as regulações de P diminuem e as inter-regulações da própria dupla passam a aparecer mais freqüentemente até que já não seja mais necessário explicitar as estratégias que estão sendo utilizadas, como ficou demonstrado nas últimas subseqüências apresentadas no episódio. Tal fato indica que as crianças passam a se apropriar dos diálogos presentes no funcionamento interpsicológico, utilizando-os para regularem suas próprias ações.

4.5 *Episódio V: Intervalo (Aproximação)*

O presente episódio tem início com uma diretiva de P para que a dupla passe para o aproximação. Após entrarem no cenário, T pede para ser lembrado do objetivo geral da tarefa e M sugere uma estratégia de resolução para a expressão que aparece no visor, depois passam a resolução da expressão propriamente dita. Infelizmente, não foi possível capturar em vídeo a expressão inicial, entretanto este fato não causou nenhum comprometimento a análise do episódio.

Expressão: não capturada no vídeo

/Cont./	
1. P – aproximação, agora	
2. <som de aproximação>	
3. <expressão:>	
4. T – á::	
5. M –meu deus, demorou heim”	
6. T – ar::	
7. M – demorou, heim”	
8. T - *eu já me esqueci desse’ esse aqui como é que vai ser’ *	Quebra nº1: SEF AF: diretiva
9. P – vocês vão dar um valor aproximado aí	

10. T – ah/ vamos ver: peraí + o tempo, M./ o tempo	
11. M – vamos fazer assim’ a gente soma tudinho e depois tira alguns números	AF: compromissiva
12. T – ((clica no 1))	
13. < 1>	
/.../	

Nº	Quadro tópicos	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
01	Adaptação à interface	Dúvida de T sobre o objetivo da tarefa	Formulativa	Regra da tarefa: conceito de expressão equivalente	diretiva

Logo ao entrar no cenário do aproximação, T gera uma subseqüência encaixada formulativa demonstrando a sua preocupação em compartilhar o objetivo geral da tarefa (linha 8). P compartilha uma DS bastante simples (vocês vão dar um valor aproximado aí) que parece ser suficiente para a dupla, porque logo após T chama a atenção de M para o tempo – o que só havia sido feito no Intervalo após iniciarem a resolução da atividade – e M traça uma estratégia de ação para resolverem a expressão (linha 11). Tal estratégia corresponde exatamente aquela sugerida por P no episódio da Descalculadora (e se vocês somarem todos esses e diminuir por onze" já que não dá pra tirar onze de dois') e utilizada pela dupla ao abordar uma das expressões do cenário Intervalo, evidenciando o que já havíamos dito sobre a apropriação por parte das crianças dos significados compartilhados por P ao redefinir as situações.

Expressão: não capturada no vídeo

/Cont./	
14. T - *só sei que desse resultado aqui dá cem*	Quebra nº2: SES AF: assertiva
15. M – bota cento e oitenta e nove, oitenta e nove	
16. T - ((clicando ao passo em que vai aparecendo na máquina:	
17. < 8>	
18. <9>	

19. ((clica no sinal de igual))	
20. < som de acerto>	
21. < 1% - margem de erro>	
/.../	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
02	Resolução da expressão	Confirmação do resultado por T	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva

Esta seqüência demonstra que a DS compartilhada, incluindo a estratégia para a ação adotada na quebra formulativa, foi suficiente para que pudessem passar para a abordagem do problema, a qual se inicia com uma assertiva de T, que forma uma subseqüência encaixada subordinada. Contudo o *feedback* de acerto do *software* traz um elemento novo para o qual as crianças ainda não haviam atinado que é a percentagem de erro do histórico.

No cenário *Aproximação* o histórico se diferencia dos outros quadros dos demais ambientes porque não mostra respostas corretas, respostas erradas e questões não respondidas, ao invés disso traz apenas um percentual referente à margem de erro das respostas apresentadas. Tal fato, vai fazer com que as crianças gerem diversas quebras formulativas a fim de atribuir e compartilhar significados compatíveis com as representações do apresentadas no *software*.

Expressão: Não capturada pelo vídeo

/Cont./	
22. T - *ôxe/ um por cento *	Quebra n° 3: SEF AF: assertiva
23. M -meu deus, que vergonha, margem de erro	AF: assertiva
24. P - a margem de erro foi 1% então foi muito pouco	
25. M - pôxa	
26. T - meu deus do céu	
27. M - que vergonha	
28. T - ((clica para avançar para a próxima))	
29. <som de início – tempo contando>	
30. <43 - 50>	

/.../	
-------	--

N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
03	Adaptação à interface	T chama atenção para a porcentagem de erro	Formulativa	Adaptação à interface	Assertiva

É gerada uma subseqüência formulativa porque as crianças retiram sua atenção da resolução das expressões aritméticas, para tratar de uma característica da interface do *software*: a porcentagem indicando a margem de erro.

As reações de T e de M diante da margem de erro indicam que o significado que atribuíram a porcentagem apresentada ia na direção contrária ao significado pretendido pelo designer do *software* (linhas 14 e 15). Entretanto, como veremos adiante, algumas inconsistências na interface contribuíram para que fosse dada esta interpretação.

É interessante perceber que a fala de P (a margem de erro foi 1% então foi muito pouco) é muito ambígua e não surte nenhum efeito no sentido de esclarecer o significado, como se observa nos turnos seguintes emitidos pelas crianças ((linhas 17, 18 e 19). Entretanto ocorre algo incomum, ao invés de retornar para a mesma expressão - como faziam nos outros ambientes a partir do *feedback* de erro do *software* - T avança para uma nova expressão, agindo de modo diferente do procedimento adotado anteriormente.

Expressão: 43-50

/Cont./	
31. M – *quarenta e três menos cinqüenta dá' dá um número negativo, né" *((aponta para a reta do lado dos negativos))	Quebra n° 4: SES AF: compromissiva
32. T - é	
33. M – aí negativo' bota ((aponta para a tela, para o botão NEGATIVO)) bota, vai, bota logo no número negativo aí (apontando para o botão)) quarenta e três, cinqüenta menos, três, para dez dá+ ((gesticulando e apontando para a tela)) sete, há um, um mais quatro, cinco	
34. [
35. T – vai dar' vai dar' vai dar sete, aí é sete	

36. M - é sete	
37. T – aperta o número negativo, né" ((clica sobre o botão de negativo))	
38. <som de tempo finalizando>	
39. T – menos sete	
40. M – faz logo/ T.	
41. ((clica no <7>))	
42. M – igual ((aponta para o sinal de igual))	
43. T - ((clica no <=>))	
44. < som diferente - acerto>	
45. < 0% no quadro de acertos e erros, para margem de erro>	
/.../	

Nº	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópic	
04	Resolução da expressão	M lê a expressão que está no visor	Subordinada	Resolução da expressão: número negativo	Assertiva

A subseqüência encaixada subordinada gerada por M, visa fazer com que a dupla volte a dirigir sua atenção à resolução da expressão. Sua emissão lingüística compromissiva busca a confirmação de T a respeito do resultado negativo da subtração (linha 31). Novamente, a expressão envolve uma subtração com o minuendo maior que o subtraendo, só que desta vez não é possível fazer somas – como haviam feito anteriormente - pois só existem dois números, por isso M sente necessidade de explicitar sua estratégia antes de passar ao cálculo propriamente dito. Após a confirmação de T, o foco de atenção se volta para o procedimento de colocar o número negativo na interface (linha 37) e para a subtração (linha 33 a 37).

Observe também que M inicia um turno lendo a expressão no visor e interrompendo a leitura bruscamente (linha 46), colocando em ação um mecanismo de complementação do turno que visa obter maiores esclarecimentos sobre o significado da porcentagem apresentada, abrindo a possibilidade para que P redefina a situação.

Expressão: 43-50

/Cont./	
46. M – *zero por cento de /*	Quebra n° 5: SEF AF: diretiva
47. P - zero por cento de erro, ou seja, 100 por cento de acerto' acertaram	
48. T – é	
49. M - mas por que sai vermelho" ((aponta para as percentagens no quadro de margem de erro)) acho que é zero por cento de::	
50. P - hum, por que sai vermelho, boa pergunta, mas a conta tá certa, agora aqui foi um por cento de erro ((apontando para o resultado da primeira expressão a que foram submetidos nesse ambiente)), só, não foi tão mal assim	
51. M – é	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
03	Adaptação à interface	P chama atenção para a porcentagem de erro	Formulativa	Adaptação à interface	Assertiva

Apesar de não tratar diretamente das representações aritméticas do *software*, nesta subseqüência formulativa há evidências da emergência e manutenção de uma ZDP, se tomarmos em conta o sentido que Meira e Lerman (2001) lhe atribuem nas características da *linguagem orientada para a comunicação*. Pois, logo que M percebe o *feedback* do *software*, inicia um diretiva que solicita uma comunicação mais clara de P sobre o significado da porcentagem de erro. E P, por seu turno, constrói uma comunicação se referindo não apenas à margem de erro apresentada pelo *software*, mas criando um contraste com a margem de acerto a fim de explicitar o significado que lhe atribui (linha 47).

Ainda assim, M não se satisfaz com o esclarecimento de P, então explicita o que está produzindo a ambigüidade: uma inconsistência em relação aos demais ambientes onde sempre se representava os acertos com a cor amarela e os erros com o vermelho. Em seguida, torna a utilizar o mecanismo de complementação, desta vez valendo-se do prolongamento de vogal (linha 49). P reconhece em sua própria fala a inconsistência do *software* e torna a assegurar que a resposta está correta; além disso, faz referência ao resultado da primeira expressão,

chamando a atenção da dupla para o fato de ser uma porcentagem muito pequena (linha 50). Diante disso, recebe a confirmação de M. Em suma, esta comunicação evidencia um compartilhamento de significados, bem como uma redefinição de uma característica específica da interface do *Estima-Aproximação*.

A partir desta próxima subsequência os participantes da atividade procurarão compartilhar um elemento novo às suas representações aritméticas, o que levará a uma nova redefinição da situação. Este elemento corresponde à união de sinais negativos separados por parênteses, como aparece na expressão $\langle 40-30-(5-50) \rangle$, na qual o sinal negativo que antecede o parêntese deverá ser unido ao sinal negativo que resultará do cálculo da operação contida nos parênteses para se chegar ao resultado esperado. Ao resolver a expressão as crianças não consideram o sinal que antecede o parêntese.

Expressão: 40-30-(5-50)

52. T – vamo lá (inaudível)	
53. <som de nova expressão>	
54. $\langle 40 - 30 - (5-50) \rangle$	
55. M - *+ quarenta menos trinta+ dez menos*	Quebra n° 4: SES AF: assertiva
56. T – quarenta e cinco menos quarenta	
57. M - dez menos cinco'	
58. T – primeiro resolve os parênteses' aí dá	AF: diretiva
59. M - aí dá quarenta e cinco negativo' negativo' é' menos quarenta e cinco	
60. T – quarenta e cinco negativo ((gesticulando para a tela)) é' quarenta e cinco menos quarenta"	
61. M – quarenta e cinco/ não/ foi assim/ eu fiz comecei por ali né"quarenta e/	
62. P - *olha o tempo*	Quebra n° 5: SEF AF: diretiva
63. M – olha o tempo ((toca em T. e ri)) quarenta e cinco, BOTA, bota quarenta e cinco ((aponta)) NEGATIVO	
64. T - ((clica em <negativo> <4> e <5>	
65. <som do cronômetro finalizando>	
66. <som de erro>	
67. M -* tá vendo"*	Quebra n° 6: SEF

	AF: diretiva
68. T - tem que chutar	
69. M - é, tem que chutar ((como se tentasse imitar a voz de T.))	
70. T - aí aperta	
71. M - vai aperta nele de novo, quarenta	
72. ((clica no <X> para repetir a operação))	
73. <cronômetro dispara>	
/.../	

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
04	Resolução da expressão	Início de uma nova expressão	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
05	Adaptação à interface	P chama atenção para a quantidade de tempo	Formulativa	Adaptação à interface	Assertiva
06	Resolução da expressão	M chama atenção para a necessidade de darem a resposta mais rápido	Formulativa	Adaptação à interface	Assertiva

M insere uma subseqüência encaixada subordinada para marcar o encerramento da expressão anterior e o início de uma nova. A partir daí a dupla passa a resolver a expressão, mas somente na linha 58, quando T chama atenção para a ordem de resolução é que começam a construir um resultado juntos. Observe que a dupla faz corretamente o cálculo contido nos parênteses. Mas a intervenção de P chamando a atenção para o tempo gera uma quebra formulativa e apressa a resposta das crianças, fazendo com que não concluam o cálculo da expressão e errem. Esta subseqüência desperta comentários tanto em T quanto em M sobre o tipo de estratégia que deveriam utilizar, o que gera mais uma subseqüência encaixada formulativa, que indica uma disposição da dupla para dar respostas aleatórias (linhas 60 e 61).

A seguir, colocamos um episódio longo para demonstrar as tentativas das crianças de resolver a expressão sem o auxílio da pesquisadora. É importante visualizar que as subseqüências encaixadas subordinadas presentes nestas falas aparecem principalmente após o *feedback* de erro do *software* e apenas marcam o início de mais uma tentativa de resolução da expressão pela dupla.

Expressão: 40-30-(5-50)

/Cont./	
74. M – *quarenta *	Quebra n° 7: SES AF: assertiva
75. [
76. T – quarenta e cinco, M./ menos quarenta/	
77. M – quarenta: tan:: a:/	
78. T – pronto' primeiro resolve ((aponta para a tela - lado direito - onde está a expressão entre parênteses)) aqui, vai, aqui vai dar quarenta e cinco, aí subtrai quarenta de trinta/ vai dar	Estratégia de T AF: compromissiva
79. [[
80. M - vai dar dez	
81. [
82. T - dez, aí dez menos quarenta e cinco	
83. M – dá trin: menos trinta e cinco	
84. T – pronto'é assim que pode ser feito o negócio é /	
85. ((clica em < negativo>	
86. [
87. M – trinta e cinco, menos trinta e cinco ((aponta para os números na tela)) (inaudível)	
88. T - ((clica < 3> <5>)) aí vai dar quanto"	
89. M – vai, bota igual	
90. T - (clica < = >)	
91. < som de erro>	
92. M – *tá vendo" *	Quebra 8: SES AF: diretiva
93. T – foi tu, aí/ agora deu ((cursor sobre a margem de erro < 163% >))	
94. M - subtrai	
95. T – subtrai aí: cento e/	
96. M – bota, bota menos quarenta e cinco vai	
97. [
98. T - subtrai, subtrai aí	
99. <clica em 163% para repetir a expressão com tempo correndo>	
100.<som de cronômetro disparado>	
101.T – não, vamos, aqui vai dar quarenta e cinco, peráí, quarenta e cinco menos quarenta	
102.M – dá, hum:	
103.T – vai dar Quanto" aí subtrai quarenta de trinta	

104.	[
105.M -	dez	
106.T – vai dar dez' aí quarenta e cinco, dez		
107.M – dá trinta e cinco		
108.T – sendo que aí, aí o dez vem primeiro		
109.	[
110.M – *menos trinta e cinco/ será que é trinta e cinco sem ser negativo"*		Quebra n° 9: SES AF: compromissiva
111.T - é impossível		
112.M - ((pega o mouse)) vai, bota/ deixa eu botar aqui		
113.T – vai dar errado de novo		
114.M - ((clica < 3> <5> < = >)) só que já tá acabando o tempo mesmo		
115.<som de erro>		
116.M – ôxe		
117.T – tá vendo		
118.M – quase ((com o cursor localizado sobre a margem de erro)) *caramba, deu cento e sessenta e três ((referindose à margem de erro da conta anterior)) num tem nem vergonha"*		Quebra 10: SEF AF: expressiva
119.T - (inaudível)		
120.((clica sobre a margem de erro para repetir a expressão < 117%>))		
121.< som de cronômetro disparado> ++		
122.M –agora essa carinha aí		
/.../		

N°	Quadro tópico	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
07	Resolução da expressão	Início de uma nova expressão	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
08	Resolução da expressão	Reação de M ao <i>feedback</i> de erro	Subordinada	Resolução da expressão	Diretiva
09	Resolução da expressão	Modificação de sinal	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
10	Resolução da expressão	Direcionamento da atenção para as margens de erro	Formulativa	Resolução da expressão	Assertiva

A subseqüência encaixada subordinada (quebra n° 7) marca o retorno á resolução da expressão. Observe que na linha 70 T divide a expressão em duas partes correspondentes ao que está dentro e fora dos parênteses. Em seguida a dupla resolve as partes separadamente e

tenta uni-las, contudo erram exatamente ao não fazerem as operações com os sinais, em lugar de $\langle 10 - (-45) = 55 \rangle$, eles fazem $\langle 10 + (-45) = -35 \rangle$ e erram o cálculo.

Na subsequência subordinada nº 8, a dupla faz novamente o cálculo e chega ao mesmo resultado $\langle -35 \rangle$. O que faz com que M sugira a mudança de sinal $\langle +35 \rangle$ e T termine aceitando por estar próxima a finalização do tempo.

Por fim, é gerada uma subsequência encaixada formulativa, que marca o direcionamento da atenção da dupla para as porcentagens de erro que aparecem no histórico.

Neste ponto, P gera outra quebra subordinada chamando a atenção da dupla de volta a expressão e se dirige ao sinal de subtração que não estava sendo considerado. As comunicações de P nesta subsequência servirão de base para a emergência de uma ZDP, nas subsequências seguintes.

Expressão: 40-30-(5-50)

/Cont./	
123.P - * é menos quarenta e cinco aqui ((aponta para a expressão entre parênteses)) não é isso" aí quarenta menos trinta" *	Quebra nº 11: SES AF: assertiva
124.T - dez	
125.M - dez	
126.P - menos"((aponta para o menos antes do parêntese))	Destaca o sinal antes do parêntese
127.M - menos,	
128.P - Quanto foi o resultado do parêntese?	
129.M - menos Quarenta e cinco	
130.P - menos quarenta e cinco, então" quarenta menos dez menos	
131. [
132.T - TRINTA, não	
133.P - menos quarenta e cinco	
134.<som do tempo finalizando>	
/.../	

N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópic	
11	Resolução da expressão	Direcionamento da atenção atenção da dupla para a subtração	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva

A quebra subordinada gerada por P visa chamar a atenção da dupla para o sinal de subtração antes do parêntese. É interessante observar que P utiliza a estratégia de desmembrar a expressão em duas partes – de dentro e de fora dos parênteses – usada anteriormente pela dupla, para realçar a presença do sinal de subtração tanto através de sua fala quanto do gesto de apontar para o sinal (linha 123). No entanto, o aviso do finalização do tempo impede que os participantes continuem a compartilhar uma DS, fazendo com que só voltem a abordá-la quando clicam para refazer a expressão.

/.../	
135.< som de cronômetro disparando>	
136.T – * eu acho que não é um número negativo*	Quebra n°12: SES AF: assertiva
137.P – por que"	
138.M – Ah, deixa eu ver se dá quarenta e cinco"	
139.T – eu acho que vai dar menos ((clica em <negativo>)) negativo'quarenta e cinco ((clica em <4> <5> <=>))	
140.<som de erro>	
141.<19%>	
142.M – ai, que vergonha	
143.P – *vamos colocar então/ é sem ser negativo*	Quebra n° 13: SES AF: diretiva
144.((clica em <4> <5> <=>))	
145.<som de acerto>	
146.M – qua:/	
147.T – *ah, rapaz, isso aí é aquela questão de menos com mais mais com menos, tá entendendo"*	Quebra n °14: SES AF: assertiva
148.M -ai, não acredito, ai	
149.T - tá entendendo"	
150.P – okay, é isso mesmo	
151.M – menos com mais dá mais	

152.T - é essa a questão, bem que o professor explicou	
153. []	
154.M - cinco/ menos cinquenta dá menos, menos com menos dá quanto"	
155.M – dá mais, né"	
156.T - é, tá certo	
157.M – mais, aí quarenta menos trinta dá, dez/ dez/ eu acho que dá cinquenta e cinco'não, vê só' vê só	
158.T – é	
159.M – cinco menos cinquenta dá quarenta e cinco, menos Quarenta e cinco' aí menos com menos dá mais' aí quarenta menos trinta	
160.T – dez	
161.M – dez, eu acho que é mais cinquenta e cinco	
162.T - aí menos, é"	
163.M – é, vamos, só que o tempo não tava rodando ((pega o mouse, ri, aponta para a margem de erro mas clica no < ícone para avanár para uma expressão seguinte>	

N°	Quadro tópic	Quebra/ causa	Subseqüência Encaixada		Ato de fala
			Tipo	Subtópico	
12	Resolução da expressão	Hipótese de T	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
13	Resolução da expressão	Sugestão de P	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva
14	Resolução da expressão	Exposição da regra matemática por T	Subordinada	Resolução da expressão	Assertiva

T gera uma quebra subordinada para indicar que o cronômetro já estava ativo novamente e, portanto, precisavam voltar a resolver a expressão. Sua hipótese, desta vez é que é um número negativo. P tenta iniciar uma intervenção para compartilhar o princípio matemático envolvido, mas a dupla prossegue com a hipótese e coloca <-45>, recebendo outro feedback de erro.

Então P gera outra quebra subordinada, partindo do próprio resultado alcançado pela dupla (linha 143). Observe que ela sugere apenas uma alteração no sinal e espera até que as crianças recebam o *feedback* do *software*.

Com o *feedback* de acerto, T gera mais uma subseqüência subordinada, demonstrando que conseguiu fazer a ponte entre o sinal de subtração para o qual a

pesquisadora havia lhes dirigido a atenção e os conhecimentos aritméticos compartilhados em sala de aula, compreendendo, assim, a regra matemática envolvida no problema. Da linha 147 a 152, a regra matemática é compartilhada entre os participantes, sendo aplicada à resolução da expressão nas linhas seguintes.

Nesta subsequência identificamos evidências da emergência e manutenção de uma ZDP, visto que há abertura para um espaço comunicativo onde são compartilhamento significados matemáticos convencionais que inserem uma mudança na definição da situação dos participantes. Antes deste momento, a dupla tentava resolver a expressão com base na definição da situação anterior que contemplava as operações em que o minuendo é menor que o subtraendo, atribuindo este mesmo significado às operações da presente expressão - como ficou demonstrado nas quebras anteriores às intervenções de P.

Com a subsequência subordinada inserida por P, há uma modificação do fluxo da conversação no sentido de voltar a atenção ao sinal do resultado e, a partir daí, identificar a regra matemática da operação entre sinais. Mais uma vez T se apropria da voz do professor para se auto-regular, expressar seu pensamento e explicitar a regra e sua aplicação. Novamente vemos que modificações no discurso geram modificações correspondentes nos modos de pensar dos participantes de uma atividade.

4.5.1 Considerações sobre o episódio 5

Este último episódio conserva as mesmas características dos anteriores, no sentido de que inicia com uma subsequência formulativa na qual são explicitados os objetivos da tarefa e uma estratégia inicial para abordá-la - que aparece sob forma de um ato de fala compromissivo. É interessante perceber que essa estratégia é a mesma sugerida pela pesquisadora às crianças no início da atividade, quando estavam no ambiente Descalculadora,

demonstrando que elas haviam se apropriado das mudanças semióticas utilizadas para redefinir a situação anteriormente.

Dois eventos interessantes ocorreram durante este episódio. O primeiro deles foi a tentativa das crianças de atribuírem um significado à porcentagem de erro apresentada no histórico.

Por se diferenciar dos históricos do outros cenários, o *feedback* do histórico do Aproximação gerou a necessidade de uma redefinição da situação entre os participantes. Isso fez que as crianças deflagrassem subseqüências formulativas, nas quais se utilizaram do mecanismo de complementação de turno para solicitar da pesquisadora uma comunicação menos ambígua que lhes auxiliasse a atribuir significados à porcentagem de erro. Durante estes turnos emergiu uma ZDP, na qual os participantes atribuíram um novo significado ao histórico do Aproximação e desenvolveram formas de comunicação que objetivaram reduzir as ambigüidades de suas falas, tornando-as mais explícitas.

O segundo evento que desejamos destacar foi o aparecimento das operações com sinais. Como apresentado anteriormente, esta nova característica não foi percebida pelas crianças, que continuavam tentando resolver o problema com base na definição da situação compartilhada anteriormente – subtrações onde o minuendo era menor que o subtraendo. Uma mudança semiótica começou a ocorrer quando a pesquisadora partindo do desmembramento da expressão feito pelas crianças – operações de dentro e de fora dos parênteses – chamou a atenção delas para o sinal de menos que antecedia o parêntese e sugeriu, posteriormente, a alteração do sinal do resultado que elas haviam construído. O princípio matemático envolvido foi explicitado pelas crianças após o *feedback* de erro do *software*, através da apropriação da voz do professor. Como ficou demonstrado, uma ZDP emergiu e se manteve através de mudanças semióticas que geraram modificações na definição da situação dos participantes, no

sentido de compartilharem significados aritméticos adequados à resolução da expressão. Tal mudança também ocasionou a deflagração de subseqüências encaixadas subordinadas.

5 CONCLUSÕES

De início, gostaríamos de lembrar que o modelo de quebras conversacionais e a teoria dos atos de fala são originários da lingüística e, portanto, não foram criados especificamente para a análise de eventos de aprendizagem, mas para investigar as formas de organização da conversação em geral. Em outras palavras, desejamos admitir que estamos cientes de que, pelo menos em sua origem, estas formas de análise não foram construídas para os objetivos que as estamos empregando.

Entretanto, na nossa concepção, teorias são ferramentas que nos auxiliam a pensar e construir a realidade, portanto - da mesma forma que a metáfora da ZDP tem sido ampliada e modificada para capturar uma maior diversidade de eventos do mundo, muitos inclusive nem cogitados por Vygotsky – acreditamos que a análise da conversação e a teoria dos atos de fala também podem ser adaptadas para a investigação das características semióticas presentes no funcionamento interpsicológico de participantes engajados em uma determinada atividade.

Outra importante consideração é que, apesar de não se dirigirem diretamente aos eventos de aprendizagem, estas teorias possuem concepções de linguagem semelhantes às de Vygotsky, visto que também afirmam que a linguagem é criativa e estruturante. Ou seja, a linguagem não serve apenas para representar o mundo e o pensamento, ela constitui a realidade e estrutura o pensamento. Tal afirmação remete ao fato de que na linguagem é fixado e generalizado o conteúdo da experiência humana (Leontiev, 1978), indicando que existe uma estreita relação entre linguagem, práticas sócio-culturais e a constituição do pensamento do indivíduo.

Acreditamos que estas concepções sobre a linguagem funcionam como ponto de partida sobre o qual está baseada nossa proposta de análise das dimensões semióticas e interacionais da ZDP, pois se a realidade e o pensamento se criam e estruturam, respectivamente, pela linguagem, modificações na linguagem ocasionam modificações no

mundo e no funcionamento psicológico das pessoas. Quando falamos de modo diferente, somos levados a pensar de modo diferente (Wertsch, 1985) e a estruturar o mundo de formas diferentes (Searle, 1995). O que significa afirmar que mudanças semióticas causadas durante as interações conversacionais - na relação - geram mudanças correspondentes no funcionamento intrapsicológico – no indivíduo – e na realidade social.

Do nosso ponto de vista, ao associar o modelo de quebras conversacionais com a teoria dos atos de fala desenvolvemos uma ferramenta de análise capaz de capturar as mudanças semióticas que são geradas na conversação através do sistema de tomadas de turno. Para tal, partimos do pressuposto de que essas mudanças semióticas causam mudanças na realidade – fazendo o mundo corresponder a um determinado conteúdo proposicional – e mudanças na direção do fluxo conversacional, o que, por sua vez, deflagra determinados tipos de quebras conversacionais. Destes, nos interessam especialmente as subseqüências encaixadas - por sinalizarem interrupções no tópico anterior devido a emergência de um novo tópico, mantendo, entretanto, certa coerência entre a passagem de um tópico para outro e desenvolvendo-os – em detrimento das subseqüências alternadas que sinalizam para a abertura de vários tópicos não desenvolvidos, indicando que há dificuldades no estabelecimento de uma interação centrada.

Focalizamos nossa atenção em dois tipos específicos de subseqüências encaixadas, que foram: as subseqüências subordinadas e as formulativas. As primeiras, como demonstrado na análise, estão sempre relacionadas ao desenvolvimento de tópicos referentes às representações aritméticas. Suas principais causas foram: o direcionamento da atenção e das ações das crianças para a resolução das expressões; os *b* de erro e acerto do *software*, acompanhados por intervenções de algum dos participantes; o encerramento de uma expressão; e as mudanças semióticas ocasionadas por alguma dificuldade em completar passos ou subpassos necessários ao desenvolvimento da tarefa. Esta última causa é o foco dos

nossos interesses, porque durante estes momentos emergem e se mantêm ZDPs que possibilitam o compartilhamento e a construção dos significados matemáticos.

Como visualizamos em nossa análise, durante estes turnos há um aumento do número de atos de fala diretivos emitidos pela pesquisadora, que visam levar os outros participantes da atividade a se comportarem de acordo com um determinado conteúdo proposicional, o qual, por sua vez, corresponde a certas representações aritméticas coerentes com a matemática dos matemáticos.

Tais diretivas vão de encontro às dificuldades das crianças de atribuir ou compartilhar determinados significados necessários ao desenvolvimento da atividade. Utilizando-se do mecanismo de reparo de turnos ou, algumas vezes, de mecanismos de construção sobre as contribuições dos turnos precedentes dos participantes, a pesquisadora inter-regula as ações das crianças, possibilitando-lhes atuarem de formas culturalmente apropriadas – ou seja, de acordo com a matemática convencional.

Como apresentamos anteriormente, há alterações nas falas da pesquisadora no sentido de também modificar sua definição da situação para que possa construir uma realidade semioticamente compartilhada com as crianças. Evidências desse ponto, são encontradas nas ZDPs em que vemos ajustes nas comunicações da pesquisadora e das crianças que visam reduzir as lacunas comunicativas e ambigüidades presentes em suas falas (Meira e Lerman, 2001). Do mesmo modo, analisamos ZDPs em que a pesquisadora parte das estratégias e subpassos desenvolvidos pelas crianças para atribuir e compartilhar determinados conhecimentos matemáticos com elas. O que nos autoriza a afirmar que as mudanças semióticas ocorridas na relação não se destinam exclusivamente a regulação das ações das crianças, mas a todos os participantes, por isso acreditamos que a ZDP é relacional e cria mudanças semióticas no funcionamento intepicológico de todos os participantes da atividade, não apenas dos considerados menos capazes.

Quanto às subseqüências encaixadas formulativas, começamos lembrando que a sua função na conversação é estabelecer acordos a respeito de como tratar um determinado assunto. Devemos perceber que a função não é tratar diretamente do assunto, mas um passo anterior, é decidir o tipo de abordagem que será utilizada no tratamento. Claramente, estas subseqüências estão direcionadas para estabelecer algo que se realizará no futuro, que ainda está para se concretizar.

Na nossa investigação as quebras eu geravam subseqüências formulativas sempre estavam dirigidas a aspectos do próprio *software* e há claramente duas diferenciações deste tipo de subseqüência: aquelas causadas pelos primeiros contatos das crianças com um dos ambientes do *software* ou com alguma mudança no nível de dificuldade do ambiente; e aquelas que surgem durante o desenvolvimento da tarefa devido a dificuldades das crianças de compreender determinados aspectos da interface do *software*.

Nas subseqüências formulativas causadas devido aos primeiros contatos das crianças com um ambiente ou com mudanças no seu nível de dificuldade, apareceram geralmente falas que visam chamar atenção para as características novas do ambiente, reforçar os objetivos da tarefa e estabelecer as primeiras estratégias de como abordá-la. Conforme demonstrado na análise, estas são as primeiras tentativas das crianças de estabelecer uma definição da situação compartilhada e, ainda que não explore todas as características necessárias ao desenvolvimento da tarefa, serve de base a partir da qual eles negociam e compartilham significados na atividade. Uma evidência desta função das subseqüências formulativas é o fato de que as subseqüências subordinadas só são introduzidas na conversação após terem sido abordadas as características apresentadas anteriormente.

Nestas subseqüências formulativas é comum a presença de atos de fala compromissivos, ou seja, emissões lingüísticas cujos conteúdos proposicionais objetivam envolver os participantes com alguma linha de ação futura. No nosso estudo, o conteúdo

proposicional dos atos de fala compromissivos sempre está relacionado com as estratégias sobre como abordar a tarefa.

No caso das subsequências formulativas que aparecem durante o processo de resolução das expressões, podemos afirmar que são decorrentes principalmente das interpretações que os participantes fazem de características do designer da interface. E têm uma função importante para o desenvolvimento da atividade, pois permitem que os participantes compartilhem características do designer que não consideram suficientemente acessíveis na própria interface. Um bom exemplo disso, são os momentos em que as crianças detectam inconsistências na interface do *software*, como quando tentam entrar no estíma clicando apenas em <iniciar> sem selecionar antes o cenário que desejam; ou quando discutem sobre o significado da margem de erro apresentada no Aproximação.

Apesar de não estarmos especialmente interessados em aprofundar a discussão sobre o uso de artefatos, podemos afirmar que nestas subsequências são tratadas as “comunicações ambíguas” incorporadas no artefato durante seu processo de produção: as inconsistências. E as subsequências formulativas servem para que os participantes possam redefinir a situação de forma a lhes atribuir um novo significado.

Peres (2002) afirma que estas subsequências interferem na fluidez da conversação e prejudicam as trocas conceituais, mas parece não levar em consideração que os participantes engajados nesta atividade estão aprendendo não apenas conteúdos matemáticos (aritmética), mas também os usos culturais convencionados para este tipo de *software*. Mesmo não desconsiderando o ponto de vista adotado por Peres, afirmamos que as subsequências formulativas são importantes para o desenvolvimento da atividade, pois, caso não fossem geradas, os participantes teriam dificuldades em continuar a trabalhar com os conteúdos matemáticos representados no *software* e de lhes atribuir significados.

Durante estas subseqüências formulativas, os atos de fala diretivos da pesquisadora tendem a aparecer mais freqüentemente, indicando uma necessidade de maior regulação das ações das crianças a fim de que sejam compartilhados e construídos novos significados. Sendo assim, acreditamos que nestas subseqüências também emergem ZDPs, contudo consideramos que são necessárias investigações adicionais para aprofundar as relações entre estas quebras, os atos de fala diretivos e a emergência de ZDPs.

Diante do que foi explicitado, desejamos afirmar que é possível capturar a emergência e manutenção das ZDPs através de um modelo que relaciona a análise da conversação com a teoria dos atos de fala. Por isso, consideramos a presente investigação como um ponto de partida para o desenvolvimento de um modelo amplo e aprofundado de análise da ZDP.

Ao longo desta investigação surgiram aspectos não contemplados nos nossos objetivos que indicamos como relevantes para futuras investigações nesta área. Um dos que mais desperta o nosso interesse atualmente e que será aprofundado em nossas investigações no doutorado, são os mecanismos de abreviação e o desenvolvimento da intersubjetividade. Apesar de conseguirmos identificá-los neste estudo, são necessárias investigações que os relacionem mais claramente com a emergência e manutenção da ZDP, bem como com o modelo de análise que estamos propondo.

Por fim, gostaríamos de sugerir que a ferramenta de análise que desenvolvemos seja utilizada em outros tipos de atividade a fim de constatar se continua sendo eficiente para os estudos das dimensões semióticas e interacionais da ZDP, tais como brincadeiras, ou situações de aprendizagem que não estão diretamente relacionadas aos conteúdos da escolarização formal.

6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. e DEL RIO, P. Educação e Desenvolvimento: A teoria Vygotskyana e a Zona de Desenvolvimento Proximal. Em C. Coll, J. Pallacios e Marchesi (Org). **Desenvolvimento Psicológico e Educacional: Psicologia da Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

AUSTIN, J. L. **Como Fazer Coisas com Palavras**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1990

BACALARSKI, M. C. **Vygotsky's Developmental theories and the Adulthood of Computer Mediated Communication: a Comparison and Illumination**. Acesso em 15/02/2003 da World Wide Web: <http://www.psych.hanover.edu/vygotsky/bacalar.html>.

BAQUERO, R. **Vygotsky e a Aprendizagem Escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BECCO, G. R. **Vygotsky y Teorías sobre el Aprendizaje. Conceptos centrales perspectiva Vygotskyana**. Retirado em 02/07/2002 da World Wide Web: <http://www.ideasapiens.com/autores/vygotsky/teorias>.

BROWN, A. L. & FERRARA, R. A. Diagnosing zone of proximal development. Em Wertsch, J. et al (org). **Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives**. New York: Cambridge University Press, 1985.

BRUNER, J. Vygotsky: a historical and conceptual perspective. Em Wertsch, J. et al (org). **Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives**. New York: Cambridge University Press, 1985.

COLE, M. The zone of proximal development: where culture and cognition create each other. Em Wertsch, J. et al (org). **Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives**. New York: Cambridge University Press, 1985.

CORWIN, R. B. & STOREYGARD, J. Talking Mathematics. Em: Hands Oh!, v. 18, 1995. Acessado em 17/10/2002 da World Wide Web: <http://www.terc.edu/handsonissues/talkmath.html>.

ELSEVIER, L. F. **Conversation as Collaboration: some syntactic evidence**. Speech Communication, 15, 231-242, 1994. Acessado em 14/07/2003, do Indexador Periódicos Capes no World Wide Web: <http://www.periodicoscapes.gov.br>.

GREENFIELD, P. M. A theory of the teacher in learning activities of every day life. Em Rogoff, B & Lave, J. (ed). **Everyday Cognition: its development in social context**. Califórnia: Havard University Press, 1984.

HAVE, P. **Methodological Issues in Conversation Analysis**. Acessado em 14/07/2003 da World Wide Web: <http://www.ai.univ-paris8.fr/corpus/papers/tenHave/mica.htm>

KOCH, I. V. **A Interação pela Linguagem**. São Paulo: Contexto, 2001.

LEONTIEV, A. O desenvolvimento do Psiquismo. Lisboa: Livros Horizonte LTD, 1978.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da Conversação**. São Paulo: Ática, 1991.

MAZELAND, H. J. **Conversation Analysis and the Study of Language Use: an introduction**. Department of Language and Communication, University Groningen, the Netherlands, 1996. Acessado em 14/07/2003 da World Wide Web: <http://www.odur.let.rug.nl/~mazeland/ep96vs3s.pdf>

MEIRA, L. & LERMAN, S. The Zone of Proximal Development as a symbolic space. **Social Science Research Papers**, v. 1, n. 13, pp. 1-40, 2001.

MEIRA, L. Zona de Desenvolvimento Proximal como Campo Simbólico-temporal: aproximações de um modelo teórico e aplicações para o ensino da matemática. **Revista Vetor**, 2004.

MORRIS, C. **Lev Semyonovich Vygotsk's Zone of Proximal Development**. Acessado em 02/02/2002: <http://www.igs.net/~cmorris/zpd.html>

MURRAY, M., MOKROS, J. & RUBIN, A.. Where's the match in the computer games? Em: **Hands Oh!**, v. 21, 1998. Acessado em 17/10/2002: <http://www.terc.edu/handson/f98/murray.html>.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky, Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Editora Scipione Ltda, 1995.

PERES, F. **Avaliação de *Software* Educacional Centrada no Diálogo**. Dissertação de Mestrado não publicada. Pós-graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-Pe, 2002.

ROGOFF, B. **Apprenticeship in Thinking: cognitive development in social context**. New York: Oxford University Press, 1990.

ROSCHELLE, J. Learnig by Collaborating: convergent conceptual change. **Journal of the Learning Sciences**, 2(3), 235-276, 1992. Acessado em 17/10/2002: <http://www.musgrave.qu.edu.au/clp/clpsite/convergentcomceptual.pdf>.

ROSCHELLE, J. Learnig by Collaborating: convergent conceptual change. Em: Koshmann, T. (ed). **CSLC: Theory and Practice of Emergent Paradigm**. Lawrence Elbaum Associates, Inc., 1995.

SEARLE, J. **Expressão e Significado: estudos dos atos de fala**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

SEARLE, J. **Expression and Meaning: studies in the theory of speech acts**. New York: Cambridge University Press, 1997.

SEARLE, J. **Mente, Linguagem e Sociedade: filosofia do mundo real**. Rio de Janeiro: Ed. Rocco, 2000.

TOMASELLO, M. **The Cultural Origins of Human Cognition**. Cambridge: Havard University Press, 2000.

VAN DEER VEER, R. e VALSINER, J. **Vygotsky: Uma Síntese**. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

VASCONCELOS, V. e VALSINER, J. **Perspectiva Co-construtivista na Psicologia e na Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. Em L. S. Vigotskii, A. R. Luria e A. N. Leontiev (Ed). **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Ícone – Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

VYGOTSKY, L. S. The genesis of higher mental functions. Em J. V. Wertsch (ed). **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. Armonk, New York: Sharpe, 1981.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991a.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991b.

WELLS, G. The Complementary Contributions of Halliday and Vygotsky to a “Language-Based Theory of Learning. **Linguistics and Education**, 6, 41-90, 1994. Acessado em 09/06/2003, do Indexador Periódicos Capes no World Wide Web: <http://www.periodicoscapes.gov.br>

WELLS, G. **Dialogic inquiry: Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education**. 1999. Acessado em 02/07/2002 da World Wide Web: <http://www.oise.utoronto.ca/~gwells/resources/zpd.html>

WERTSCH, J. **Vygotsky and The Social Formation of Mind**. Massachusetts: Havard University Press, 1985.

WERTSCH, J. **Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action**. Massachusetts: Havard University Press, 1991.

WERTSCH, J. e STONE, A. The Concept of Internalization in Vygotsky’s Account of the Genesis of Higher Mental Functions. Em Wertsch, J. et al (org). **Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives**. New York: Cambridge University Press, 1995.

WERTSCH, J. V., MINICK, N. & ARNS, F. J. The creation of context in joint problem solving. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), **Everyday cognition. Its development in social context** (pp. 151-171). Massachusetts: Harvard University Press, 1984.

YANULIS. M. A. Review of Children's Learning in the "Zone of Proximal Development" edited by Barbara Rogoff and James Wertsch. **New Directions for child Development Series**, No. 23, 1984. San Francisco: Jossey-bass. Acessado em 02/06/2002, do Indexador Periódicos Capes no World Wide Web: <http://www.periodicos.capes.gov.br>

ZINCHENKO, V. P. Vygotsky's ideas about units for analysis of mind. Em Wertsch, J. et al (org). **Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives**. New York: Cambridge University Press, 1985.