**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**

Daniela Cristina Maestro

**CARACTERIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO E DELINEAMENTOS DE
RECURSOS DIDÁTICOS PARA ÁREA CURRICULAR DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

**BAURU
2010**

Daniela Cristina Maestro

**CARACTERIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO E DELINEAMENTOS DE
RECURSOS DIDÁTICOS PARA ÁREA CURRICULAR DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Jair Lopes Júnior.

BAURU
2010

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – BAURU**

Maestro, Daniela Crisitna.

Caracterização de práticas de ensino e
delineamentos de recursos didáticos para área
curricular de matemática no ensino fundamental /
Daniela Cristina Maestro, 2010.
102 f.

Orientador: Jair Lopes Jr.

Dissertação (Mestrado) – Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2010

1. Matemática – Ensino. 2. Ensino
Fundamental. 3. Práticas de Ensino. 4. Recursos
didáticos. I – Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências. II – Título.

Daniela Cristina Maestro

**CARACTERIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENSINO E DELINEAMENTOS DE
RECURSOS DIDÁTICOS PARA ÁREA CURRICULAR DE MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de mestre em Educação para a Ciência.

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Dr. Jair Lopes Junior

Instituição: UNESP - Universidade Estadual Paulista - Bauru

Titular: Profa. Dra. Márcia Cristina da Costa Trindade Cyrino

Instituição: UEL – Universidade Estadual de Londrina

Titular: Prof. Dr. Nelson Antonio Pirola

Instituição: UNESP - Universidade Estadual Paulista - Bauru

Bauru, 22 de junho de 2010.

Aos meus pais por estarem sempre ao meu
lado, me apoiando, incentivando e
permitindo que eu tenha o conforto para o
meu crescimento.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Jair Lopes Júnior pela dedicada orientação, sempre em busca da concretização deste trabalho e também pelo carinho em todas as conversas que tivemos e ainda teremos.

Aos professores Dr. Nelson Pirola e Dra. Márcia Cyrino pelas importantes contribuições quando do exame de qualificação e mesmo para a defesa, momento tão importante deste trabalho.

Aos colegas e amigos de trabalho que dedicaram seu tempo em discutir e me auxiliar no decorrer deste trabalho: Lúcia Nomiso, Maria Ângela e Mabi Batista.

A minha colega de aula e de trabalho, Deise Peralta por me ajudar, incentivando e me auxiliando sempre que eu a procurei.

A minha amiga Lilian Daltro pela paciência e pela dedicação a mim, incentivo, carinho e apoio incondicional nos momentos em que mais precisei.

A MStech, empresa na qual trabalho, por ter acreditado em mim e me apoiado a realizar este estudo tão importante para minha formação.

A todos os meus professores da Pós-Graduação em Educação para a Ciência que me deram oportunidades para que eu chegasse até aqui.

MAESTRO, D. C. **Caracterização de práticas de ensino e delineamentos de recursos didáticos para área curricular de matemática no ensino fundamental**. 2010. 173f. Dissertação (Mestre em Educação para a Ciência) - UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

RESUMO

A proposta e as orientações curriculares do Ensino Fundamental para a área de Matemática e as Matrizes de Referência do SARESP preconizam conteúdos curriculares e expectativas de aprendizagem expressas sob a forma de competências passíveis de avaliação ao final dos Ciclos I e II. Este trabalho, fundamentado teoricamente na Análise do Comportamento, utilizou essas propostas para analisar registros em vídeo de aulas ministradas por docentes das 4^a. e 8^a. séries, sustentando dois objetivos: 1) caracterizar práticas de ensino de professores da rede estadual que ministram conteúdos de Matemática, com ênfase na identificação e na descrição de consistências entre as contingências de ensino registradas, os conteúdos ministrados e as competências explicitadas na documentação acima especificada; 2) verificar se a caracterização das práticas de ensino desses professores se constituiria em condição favorecedora para o delineamento de recursos didáticos para o ensino de conteúdos curriculares de Matemática previstos nesta mesma documentação. O primeiro objetivo justificou a execução das três etapas do Procedimento de Descrição e Análise, de acordo com a sequência: seleção dos registros em vídeo de duas unidades didáticas (UDs) e vinculação de habilidades e competências parametrizadas pelo SARESP às práticas de ensino de duas professoras; descrições e análises das interações observadas; síntese das análises das UD's, salientando as ocorrências de ações mais incidentes nas práticas de ensino das professoras. Pela síntese, constatou-se que as professoras prescindiram de (1) fornecer condições com as quais os alunos pudessem elaborar suas próprias respostas às atividades propostas e (2) apresentar consequências imediatas contingentes às respostas dos alunos; (3) explorar possíveis relações de controle das respostas fornecidas pelos alunos que divergiram daquelas previstas. Para o segundo objetivo, estabeleceu-se o Procedimento de Propostas para recursos didáticos também desdobrado em três etapas: a) descrição da programação do ensino de cada UD observada; b) resumo das principais características das práticas de ensino; c) delineamento do recurso didático. Os recursos delineados tiveram como subsídio características identificadas nas análises das práticas de ensino das professoras. Foram propostos dois recursos, um para cada professora e tema abordado nas UD's. Esses recursos exploraram a proposição de contingências de ensino considerando as três características acima assinaladas e derivadas da observação da atuação de cada docente. De acordo com as análises, mostra-se inconclusivo estimar correspondências entre o desempenho observado dos alunos com relação ao desenvolvimento das competências e das habilidades previstas, pois as condições de ensino elaboradas e a forma como estas foram conduzidas não forneceram subsídios suficientes para tal conclusão. A caracterização de possíveis relações de contingências a partir da análise das interações aluno – material didático – professor que ocorrem neste ambiente, mostra-se como alternativa para a elaboração de recursos didáticos, uma vez que estes podem ser delineados de modo a respeitar características da atuação profissional do professor, bem como ampliar as possibilidades de manifestação dos repertórios comportamentais que definem as aprendizagens desejadas.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Proposta Curricular; Matrizes de Referências; SARESP, práticas de ensino, recursos didáticos.

ABSTRACT

The proposal and curricular guidelines for elementary school of Mathematics and São Paulo Student Performance Appraisal System (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo) - SARESP suggest curriculum content and learning expectations expressed as skills which could be assessed at the end of Cycles I and II. Basing on the Behavior Analysis theories, this study aimed to analyze video recorded 4th and 8th grade classes, considering two goals: 1) to characterize the educational practices of public school teachers, when teaching contents in mathematics with emphasis on identifying and describing consistencies among the recorded teaching contingencies, the contents taught as well as the skills explained in the documentation specified above and 2) to verify if the characterization of these teachers' educational practices would constitute in a favoring condition for the instructional design of educational resources for teaching mathematics contents provided in the same documentation previously mentioned. The first goal justified the realization of the Analysis and Description Procedure, completing the three stages concerned, according to the following sequence: video recording selection of two teaching units (TUs) and linking skills and competencies parameterized by SARESP to the teaching practices of two teachers; descriptions and analysis of the observed interactions; synthesis of both TU analysis, pointing the most frequent actions in the teachers' educational practices. Through the synthesis referred, it was found that the teachers have chosen not (1) to provide conditions in which students could develop their own answers to the proposed activities and (2) to present immediate consequences related to the students' answers, (3) to explore possible relations for controlling the answers given by students who differed from those predicted previously. For the second goal, the Proposals Procedure for the Educational Resources was established and developed in three stages as well: a) description of the educational program of each TU observed; b) summary of the main characteristics of the educational practices, c) teaching resource design. The designed resources had as a subsidy the characteristics identified in the analysis of the teachers' educational practices. Two resources were proposed, one for each teacher and subject taught in the TUs. These resources have explored the proposition of the effective teaching considering the three characteristics identified above and derived from the performance observation for each teacher. According to the analyses, it was inconclusive to estimate correspondences between the observed performance of the students with respect to the development of the predicted competencies and skills, because the elaborated learning conditions and the way they were conducted did not provide sufficient subsidies for such a conclusion. The characterization of possible contingency relations based on the analysis of the student interactions - teaching materials - teacher that occur in this environment, is shown as an alternative to the development of educational resources, since they can be designed to address the professional performance characteristics of the teacher, as well as to expand the possibilities of presenting the behavioral repertoires which define the desired learning.

Key-words: Elementary School, curricular proposals; Reference Matrixes; SARESP, educational practices, educational resources.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Máquina de Ensinar, Figura 3 (Skinner, 1968; p. 28).....	22
Figura 2 - Máquina de Ensinar, Figura 5 (Skinner, 1968; p. 35).....	23
Figura 3 - Exemplo da Legenda do Mapa do Serviço Meteorológico, dia 31/03/2007	77
Figura 4 - Exemplo do Mapa do Serviço Meteorológico, dia 31/03/2007.....	77
Figura 5 - Exemplo dos quadros que são montados por PMA na lousa.	90
Figura 6 - Exemplo do Gráfico criado na Lousa - PMA	99
Figura 7 – Exemplo do modelo utilizado por PRA	103
Figura 8 - Exemplo do modelo alterado, depois dos recortes – PRA	103
Figura 9 - Tela 1 - Recurso didático informatizado - PMA.....	128
Figura 10 - Tela 2 - Recurso didático informatizado - PMA.....	129
Figura 11 - Tela 3 - Recurso didático informatizado – PMA	130
Figura 12 - Tela 4 - Recurso didático informatizado - PMA.....	130
Figura 13 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado - PMA.....	131
Figura 14 - Tela de Revisão sobre Tabela - Recurso didático informatizado - PMA.....	132
Figura 15 - Tela de Revisão sobre Tabela: Linha - Recurso didático informatizado - PMA.....	132
Figura 16 - Tela de Revisão sobre Tabela: Coluna - Recurso didático informatizado - PMA	133
Figura 17 - Tela de Revisão sobre Tabela: Exemplo - Recurso didático informatizado - PMA.....	133
Figura 18 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado - PMA.....	134
Figura 19 - Tela 5 - Recurso didático informatizado - PMA.....	135
Figura 20 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado - PMA.....	136
Figura 21 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado - PMA.....	136
Figura 22 - Tela 6 - Recurso didático informatizado - PMA.....	137
Figura 23 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado – PMA	137
Figura 24 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado – PMA	138
Figura 25 - Tela 7 - Recurso didático informatizado - PMA.....	138
Figura 26 - Tela de <i>Feedback</i> - Recurso didático informatizado - PMA.....	139
Figura 27 - Tela 8 - Recurso didático informatizado - PMA.....	140
Figura 28 - Tela 9 - Recurso didático informatizado - PMA.....	140
Figura 29 - Tela 1 - Recurso didático informatizado de PRA	147
Figura 30 - Tela 2 - Recurso didático informatizado de PRA	147
Figura 31 - Tela 3 - Recurso didático informatizado de PRA	149
Figura 32 – Tela 3b - Aluno cumpriu a atividade proposta	149
Figura 33 – Tela 3c - Aluno deverá tentar cumprir a atividade novamente.....	150
Figura 34 - Tela 4 - Recurso didático informatizado de PRA	151
Figura 35 Tela 5 - Recurso didático informatizado de PRA.....	152
Figura 36 - Tela 6 - Recurso didático informatizado de PRA	153
Figura 37 - Tela 7 - Recurso didático informatizado de PRA	154
Figura 38 - Aluno cumpriu a atividade proposta	155
Figura 39 - Aluno deverá tentar cumprir a atividade novamente	156
Figura 40 Tela 8 - Recurso Didático Informatizado de PRA.....	157
Figura 41 - Tela 9 - Recurso Didático Informatizado de PRA	158
Figura 42 - Tela 10 - Recurso Didático Informatizado de PRA	159
Figura 43 - Tela 11 - Recurso didático informatizado de PRA	160
Figura 44 - Tela 12 - Recurso didático informatizado de PRA	161
Figura 45 - Tela 13 - Recurso didático informatizado de PRA	162
Figura 46 - Tela 14 - Recurso didático informatizado de PRA	163

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Áreas de Conteúdos e descrição das Habilidades para a 4ª série, p. 27.....	34
Tabela 2 - Eixos temáticos da Proposta Curricular do Estado de São Paulo p. 45-47.....	35
Tabela 3 - Matriz de referência com a descrição das competências e habilidades para a Área 1 de Matemática da 4a. Série do Ensino Fundamental, p. 66.....	39
Tabela 4 - Matriz de referência com a descrição das competências e habilidades para a Área 1 de Matemática da 8a. Série do Ensino Fundamental, p. 78.....	40
Tabela 5 – Instrumento 1 de análise: Tabela de Caracterização das Habilidades Associadas.....	44
Tabela 6 – Instrumento 2 – Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses.....	45
Tabela 7 - Dados do Recurso didático informatizado.....	48
Tabela 8 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 01 - PMA.....	49
Tabela 9 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01.....	51
Tabela 10 - Modelo das Tabelas de Estatura e Peso de Meninas e Meninos - PMA - UD - 01.....	52
Tabela 11 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 01.....	54
Tabela 12 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01.....	56
Tabela 13 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H23 – PMA – UD - 01.....	58
Tabela 14 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H10 – PMA – UD - 01.....	60
Tabela 15 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01.....	61
Tabela 16 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H23 – PMA – UD - 01.....	62
Tabela 17 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 01.....	71
Tabela 18 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 02 – PMA.....	75
Tabela 19 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02.....	76
Tabela 20 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H17 – PMA – UD - 02.....	78
Tabela 21 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02.....	79
Tabela 22 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 02.....	80
Tabela 23 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02.....	81
Tabela 24 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 02.....	83
Tabela 25 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02.....	89
Tabela 26 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 02.....	95
Tabela 27 - Modelo da tabela criada em aula - PMA.....	96
Tabela 28 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02.....	98
Tabela 29 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 01 – PRA.....	102
Tabela 30 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H39 – PRA – UD - 01.....	105
Tabela 31 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H19 – PRA – UD - 01.....	108
Tabela 32 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H24 – PRA – UD - 01.....	109
Tabela 33 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H19 – PRA – UD - 01.....	112
Tabela 34 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 02 – PRA.....	114
Tabela 35 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H36 – PRA – UD - 02.....	119
Tabela 36 - Modelo das Tabelas de Estatura e Peso de Meninas e Meninos - PMA - UD - 01.....	122
Tabela 37 - Recurso didático informatizado – PMA.....	126
Tabela 38 - Recurso didático informatizado – PRA.....	145

Lista de Quadros

Quadro 1 – Programação do Ensino - PMA - UD-01	123
Quadro 2 – Programação do Ensino - PMA - UD-02	124
Quadro 3 – Programação do Ensino - PRA - UD-01	141
Quadro 4 – Programação do Ensino - PRA - UD-01	142
Quadro 5 – Programação do Ensino - PRA - UD-02	143

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	17
1.2 Apresentação da estrutura da redação desta pesquisa	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 A Máquina de Ensinar	21
3. RECURSO DIDÁTICO INFORMATIZADO	27
4. A PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO E AS MATRIZES DE REFERÊNCIAS DO SARESP PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE MATEMÁTICA	31
4.1 Orientações Curriculares para Ensino Fundamental – CICLO I	31
4.2 A Proposta Curricular do Ensino Fundamental – CICLO II	34
4.3 O Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado De São Paulo – SARESP	36
5. MÉTODO DA PESQUISA	42
5.1 Participantes	42
5.2 Material	42
5.3 Procedimentos de Descrição e Análise	43
5.3.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de professores	43
5.3.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas	45
5.3.4 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2	46
5.4 Procedimentos de Propostas para recursos didáticos informatizados	46
5.4.1 Etapa 1 – Descrever a programação do ensino das Unidades Didáticas	46
5.4.2 Etapa 2 – Elencar as características das práticas de ensino analisadas	47
5.4.3 Etapa 3 – Delinear o recurso didático	47
6. RESULTADOS: DESCRIÇÃO E ANÁLISE	49
6.1 Resultados de PMA – UD – 01	49
6.1.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de professores	49
6.1.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas	50
6.1.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 01 de PMA	72
6.2 RESULTADOS DE PMA – UD - 02	75
6.2.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PMA	75
6.2.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas	76
6.2.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 02 de PMA	100
6.3 Resultados de PRA – UD - 01	102
6.3.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PRA	102
6.3.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas	103
6.3.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 01 de PRA	113

6.4 Resultados de PRA – UD - 02	114
6.4.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PRA.....	114
6.4.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas	115
6.4.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 02 de PRA	120
7. RESULTADOS: ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS PARA RECURSOS DIDÁTICOS INFORMATIZADOS	121
7.1 Recurso didático informatizado para PMA.....	122
7.1.1 Etapa 4.1 – Descrever a programação do ensino das UDs	122
7.1.2 Etapa 4.2 – Elencar as principais características das Práticas de Ensino analisadas	124
7.1.3 Etapa 4.3 – Delinear o recurso didático informatizado	125
7.2 Recurso didático informatizado para PRA.....	141
7.2.1 Etapa 4.1 – Descrever a programação do ensino das UDs - PRA	142
7.2.2 Etapa 4.2 – Elencar as principais características das Práticas de Ensino analisadas	143
7.2.3 Etapa 4.3 – Delinear o recurso didático informatizado	143
8. CONCLUSÕES.....	165
REFERÊNCIAS	171

1 INTRODUÇÃO

“Não há nada a vencer senão a inércia cultural. Mas não será a disposição de não aceitar a tradição como algo inevitável a mais marcante característica do temperamento moderno?” (SKINNER, 1964; p. 26)

A caracterização de práticas de ensino proposta nesta dissertação insere-se num contexto mais amplo de estudo de práticas profissionais da docência. Por seu turno, o conjunto complexo de práticas profissionais que definem a docência encontra-se vinculado a programas de formação de professores que, em última estância, definem e especificam características distintas de ações que caracterizarão a atuação profissional do professor.

A formação de professores, concebida como processo contínuo, dinâmico e flexível que congrega uma dimensão individual de desenvolvimento de experiências e de conhecimentos pessoais, tanto quanto uma dimensão sócio-cultural de aprendizagens técnico e prática no cotidiano profissional, consolidou-se como um robusto campo de conhecimentos envolvendo diferentes modelos ou orientações epistemológicas.

Para Azevedo (2007, p. 33), “a discussão sobre qual o modelo formativo ideal para a docência remete a uma pluralidade de representações, concepções, teorias e propostas curriculares sobre o professor ideal e sua prática de ensino”.

Dentre a pluralidade das concepções, Azevedo (2007, p. 34), destacou alguns autores e modelos de formação de professores, sendo que considerou os modelos não excludentes, embora, todos apresentem “interpretações distintas que podem se complementar” (p. 34).

O primeiro modelo de formação de professores descrito por Azevedo (2007) insere-se na concepção do professor como um **artesão**, que o caracteriza como um reproduutor de modelos, no qual o foco da formação é o **saber-fazer**. Neste entendimento sobre a profissão docente, é necessário desenvolver métodos e estratégias que conduzam tanto o ensino, quanto a aprendizagem. A prática de ensino, neste modelo, está baseada na subjetividade do professor e é deste entendimento que emerge a crítica a este modelo o esvaziamento da profissão, uma vez que a subjetividade está calcada na crença de que para ensinar basta “ou conhecer o conteúdo; ou ter talento; ou ter bom senso; ou seguir a intuição; ou ter experiência; ou ter cultura” (AZEVEDO, 2007, apud Gauthier *et al.*).

Um segundo modelo, coloca o professor como **técnico-científico**, o caracterizando como um reprodutor de conhecimentos produzidos por cientistas e especialistas, sem, contudo, vincular a profissão docente a uma dimensão questionadora. Esse modelo, chamado de Modelo Hegemônico da Formação (AZEVEDO, 2007, apud Ramalho, Nuñez e Gauthier), tem sua fundamentação na formação tecnicista, de natureza positivista, o que considera críticas sobre a desvinculação da prática de ensino do contexto educacional, bem como sobre a dimensão instrumental e técnica associada a esta, desconsiderando o conhecimento construído pela e advindo da prática de ensino do professor.

A partir das críticas aos modelos de formação de professores que o consideram um técnico em sua profissão, emerge outro modelo de formação: Modelo Emergente da Formação, o qual fundamenta-se no discurso da valorização da profissão docente, por entender que o professor é um “**agente ativo** na produção do conhecimento sobre a docência” (AZEVEDO, 2007; p. 36), englobando aspectos sobre a prática de ensino e o contexto sócio-político escolar, que haviam sido desconsiderados por outros modelos, reivindicando a **racionalidade prática** como eixo norteador da formação docente (p. 37).

Nesta concepção sobre a formação do professor, a teoria dialoga com a prática docente, caracterizando o professor como um **autor e ator** de sua prática, na busca pela formação de profissionais críticos e reflexivos, ou seja, o professor se torna um **intelectual crítico**. Este professor deve ser valorizado dentro das dimensões do “conhecimento-na-ação, e a reflexão e a pesquisa na e sobre a prática docente” (AZEVEDO, 2007; p. 38).

Outro modelo considera o professor um **profissional crítico-reflexivo**, expandindo a atuação do professor em outros âmbitos, que vão além as ações pedagógicas em sala de aula, com reflexões sobre as políticas da educação e críticas ideológicas que podem contribuir para uma ação docente transformadora e libertária. Segundo Azevedo (apud Contreras, 2002), este modelo tem como pretensão integrar aos modelos, especialista técnico e profissional reflexivo, a postura crítica que deve ser desenvolvida pelo professor.

Em ações paralelas às pesquisas acadêmicas sobre a formação de professores estão inseridas as ações governamentais, sejam em nível Federal, Estadual ou Municipal, que regulamentam/instituem leis que permeiam toda a política educacional das escolas públicas.

Essas ações de cunho político institucionalizam como a escola deve se comportar em relação às dimensões educacionais: como as aulas devem ser desenvolvidas, como uma avaliação deve ser conduzida, mediante ao estabelecimento de sistemas de ensino e avaliação de desempenho.

Essas políticas públicas instituídas fornecem ao exercício profissional da docência uma característica, que muitas vezes, pode ser entendida dentro de um plano de formação tecnicista, voltado para a obtenção de desempenhos, tanto do aluno, quanto do próprio professor, ao final de um ciclo, em conformidade a uma série de descritores, sob o discurso de que os resultados obtidos serão utilizados para análise e elaboração de novas estratégias com o foco da melhoria do processo de ensino e de aprendizado.

Segundo Bauer (2006, p.8), porém, o uso dos resultados de algumas avaliações, como a do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP), por exemplo, está relacionado à equipe responsável no âmbito da Diretoria de Ensino (DE), sendo que algumas elaboram ações relacionadas à formação docente. No Estado de São Paulo, existem, atualmente, 91 diretorias de ensino, espalhadas por todo o Estado.

Outro resultado obtido por Bauer (2006) em sua pesquisa, é que as equipes das DEs apresentam dificuldades em compreender os resultados da avaliação do SARESP e, ainda, atribui a este fato, a consequência das diferentes ações que as equipes das DEs tomam com relação às ações posteriores à apresentação de resultados.

Bauer (2006, p. 8) ainda comenta que as muitas ações de formação de professores realizadas dentro das DEs estão delineadas/definidas dentro das expectativas da Secretaria da Educação, o que, para muitos professores, parecem ações desvinculadas dos resultados obtidos regionalmente pelas avaliações do SARESP.

Com isso, instala-se um conflito entre os esforços realizados pela academia, que busca a formação do professor crítico-reflexivo e as políticas públicas que intervêm no dia-a-dia da escola de maneira a regulamentar como a profissão docente deve ser executada/desenvolvida.

Integrando-se a este cenário conflituoso, está o avanço das Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) que, paralelamente aos conflitos entre as pesquisas sobre a formação de professores e a instituição de políticas públicas, vem se consolidando como recursos para a mediação das relações de ensino e aprendizagem.

Este cenário fornece os três pilares que sustentam este trabalho: a caracterização da prática de ensino, as políticas públicas que avaliam desempenhos dos alunos e os avanços tecnológicos, como recursos didáticos. Sendo assim, este trabalho se propôs a investigar em que extensão as práticas de ensino de professores que ministram conteúdos de matemática no Ensino Fundamental – Ciclo I e II sustentariam assistências em duas dimensões da Proposta Curricular do Estado de São Paulo: a) com os conteúdos previstos; b) com as respectivas competências relacionadas às áreas e aos temas dos conteúdos ministrados. Deste modo, a

seguinte indagação orientou as investigações ora propostas: a caracterização das práticas de ensino dos conteúdos curriculares de Matemática no Ensino Fundamental, aliada a Proposta Curricular do Estado de São Paulo e aulas ministradas por docentes da rede pública estadual poderiam se constituir em subsídios para propostas/delineamentos de recursos didáticos, em termo de práticas de ensino e de material de apoio didático?

Para responder a esta questão, este trabalho utilizou vídeos de aulas ministradas por dois professores do Ensino Fundamental, Ciclo I e II, de duas escolas da rede pública do Estado de São Paulo para analisar as interações ocorridas em sala de aula, diante do referencial teórico da Análise do Comportamento e as Matrizes de Referências do SARESP, para, então, propor recursos didáticos informatizados, que foram subsidiados pela análise posteriormente realizada.

1.1 Objetivos

Fundamentado teoricamente no modelo analítico comportamental, o presente projeto sustenta dois objetivos:

1. Caracterizar as práticas de ensino de professores da rede pública estadual que ministram conteúdos da matemática nos Ciclo I e II do Ensino Fundamental, com ênfase na identificação e na descrição de consistências entre as contingências de ensino registradas e os conteúdos e competências preconizadas pela Proposta Curricular e pelas Matrizes de Referências do SARESP.
2. Verificar se a caracterização das práticas de ensino efetuadas no item anterior se constituiria em condição favorecedora para o delineamento de recursos instrucionais para o ensino de conteúdos curriculares da área de Matemática previstos na proposta curricular do Estado de São Paulo, bem como para o desenvolvimento das competências definidas nas Matrizes de Referência do SARESP.

1.2 Apresentação da estrutura da redação desta pesquisa

A investigação realizada neste presente trabalho foi descrita e organizada em oito seções, encabeçadas pela primeira seção com a introdução, que em sua sequência, também apresenta os objetivos da pesquisa, e discorre até as conclusões, que apresentam as considerações compreendidas pelo estudo realizado. Além disso, para ilustrar os recursos didáticos propostos, foram utilizadas Figuras como meio de apresentação das propostas elaboradas.

Na segunda seção, é apresentado o referencial teórico da Análise do Comportamento, que norteia as análises das interações entre docentes e alunos das aulas ministradas e registradas em vídeo, bem como o delineamento das propostas de recursos didáticos informatizados.

A terceira seção apresenta o conceito com o qual o recurso didático informatizado é entendido neste trabalho e quais são suas funções, quando este se insere nas relações entre professor e aluno.

Em seguida, na quarta seção, foram apresentadas as orientações pedagógicas e as diretrizes curriculares provenientes das Propostas Curriculares do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental e as Matrizes de Referências do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo para a área de matemática, com o objetivo de situar este trabalho em uma perspectiva que fornecesse medidas de desempenho dos alunos, que poderiam subsidiar as análises das interações entre aluno e professor em sala de aula.

A quinta seção destinou-se a descrever a metodologia de pesquisa, composta por dois principais procedimentos: um para análise e descrição das interações entre docente e alunos, a partir da caracterização das habilidades associadas e outro para subsidiar o delineamento das propostas de recursos didáticos. As análises e caracterizações de práticas de ensino foram realizadas a partir de vídeos registrados de duas professoras do Ensino Fundamental da rede pública estadual de Bauru.

Na sexta seção deste trabalho, são discutidos os resultados obtidos pelas análises dos vídeos exibidos das aulas ministradas pelas professoras.

Na sétima seção são delineadas duas propostas de recursos didáticos informatizados, sendo uma proposta para cada professora, cujas aulas foram analisadas na seção anterior.

Na última seção, são apresentadas as conclusões deste trabalho, diante das análises e dos delineamentos dos recursos didáticos informatizados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo apresenta como fundamentação teórica preceitos advogados pela Análise do Comportamento, modelo científico derivado dos posicionamentos epistemológicos do Behaviorismo Radical, versão com especificidades conceituais e metodológicas distintas das demais versões de behaviorismo (BAUM, 1999; MATOS, 1997a; 1997b; SKINNER, 1945, 1972a; 1974). Admitir o Behaviorismo Radical e a Análise do Comportamento como mediação teórica equivale a centrar atenção nas interações entre o sujeito e as diferentes modalidades de ambiente nas quais tais interações ocorrem. Segundo o Behaviorismo Radical e a Análise do Comportamento (CARVALHO NETO, 2001; SKINNER, 1984), parte dos fatores que auxiliam na compreensão de propriedades de nossas ações estão dispostas no ambiente externo ao sujeito que se comporta, ao denominado ambiente intersubjetivo e publicamente observável. Contudo, a compreensão de propriedades relevantes de tais ações também depende de uma parcela significativa do ambiente estimado, em linguagem coloquial, como privado ou subjetivo, ou seja, de uma parcela do ambiente que se encontra sob a pele do sujeito que se comporta (SKINNER, 1957; TOURINHO, 1995). Destes posicionamentos decorre, no âmbito dos estudos sobre processos de ensino e de aprendizagem, que a Análise do Comportamento coloca-se como antagônica à qualquer mediação que assuma a natureza passiva dos aprendizes ou, em oposição igualmente questionável, uma natureza unilateralmente ativa. As pessoas, ao mesmo tempo em que, mediante comportamentos, agem sobre o mundo, por ele são diretamente influenciados numa relação dinâmica. O estudo dessas relações constitui-se em objeto prioritário de uma perspectiva científica para o estudo do comportamento humano denominado por Análise do Comportamento (SKINNER, 1953; 1972a; 1972b).

A característica mais relevante de uma interpretação fundamentada na Análise do Comportamento consiste, precisamente, na identificação de propriedades funcionais entre fenômenos. E tem como pressuposto que uma formulação adequada da interação entre um indivíduo e seu ambiente deve sempre especificar três fatores: (1) a ocasião em que a resposta ocorre; (2) a própria resposta; e (3) as consequências dessa resposta (MATOS, 1992).

Uma dimensão definidora do Behaviorismo Radical, enquanto orientação epistemológica, consiste em considerar que as “causas” das quais um determinado repertório comportamental é função sejam buscadas no contexto histórico e social no qual ocorreram as interações entre um sujeito que se comporta e as reações físicas e sociais deste ambiente a tais ações. O termo função descreve e especifica possíveis relações de dependência entre eventos

históricos e sociais, externos e internos ao sujeito que se comporta, que antecederam ou foram subsequentes às ações do sujeito, e essas respectivas ações ou respostas. Estima-se que os dados resultantes das observações sistemáticas de possíveis consistências entre estas propriedades destes três termos (eventos antecedentes, as ações do sujeito e eventos subsequentes) possam sugerir relações de funcionalidade. As investigações fundamentadas em tais preceitos devem priorizar a identificação de variáveis antecedentes e subsequentes possivelmente relacionadas, de modo funcional, com propriedades de determinados repertórios.

Ao admitir, portanto, uma determinação funcional e probabilística do comportamento, o Behaviorismo Radical coloca-se em franca oposição aos modelos de causalidade mecânica e linear que ocupam significativa parcela no âmbito dos modelos científicos para o estudo do comportamento (SÉRIO, 2005). Skinner, reiteradamente, demarcou as diferenças do modelo de causalidade do Behaviorismo Radical que, enquanto funcional e probabilístico, fundamenta-se numa perspectiva de determinação histórica (SKINNER, 1945; 1953; 1971; 1981).

Analistas do Comportamento preferem a observação sistemática aos testes e ou medidas estatísticas, e a consideram como um dos principais instrumentos de coleta de dados acerca do comportamento e da situação ambiental, pois é através da observação da interação entre um indivíduo e o meio com o qual interage que podemos estudar e avaliar repertórios comportamentais, ou seja, como aprendemos, como pensamos, por que fazemos coisas do jeito que fazemos (SIDMAN, 1960).

No âmbito de uma interpretação analítico-comportamental admite-se que interpretar propriedades do desempenho dos alunos como função de condições e de características das práticas educativas efetivamente disponibilizadas pelo professor é um recurso que possibilita ao professor que ensina Matemática autonomia para avaliar a própria prática.

Em termos teóricos, portanto, temos o princípio analítico comportamental, segundo o qual, **comportamento define-se por uma relação ou interação**, diferentemente de uma resposta isolada ou determinada mecanicamente por uma estimulação que a elicia, que antecede sua ocorrência, tal qual preconizado nos modelos fundamentados nas contingências (unidades de análise) respondentes estímulo-resposta. No contexto desta importante demarcação conceitual que caracteriza o Behaviorismo Radical, enquanto mediação teórica, cabe ao professor avaliar a interação: comportamento (aprendizagem do aluno) – ambiente (condições de ensino antecedentes e conseqüentes às ações dos alunos dispostas pelo

professor) e, alterando o ambiente (implementando novas estratégias), alterar o comportamento (desenvolver novas aprendizagens no aluno).

Numa perspectiva analítico-comportamental (SÉRIO, 2005; SKINNER, 1974), os professores devem desenvolver uma compreensão das circunstâncias em que ocorre o ensino, para avaliar o processo de aprendizagem do aluno, bem como o próprio processo de ensinar. A avaliação do aluno passa a ter então, um significado peculiar: avaliar o aluno requer avaliar as condições oferecidas a ele para aprender, inclusive a prática do próprio professor. A avaliação da aprendizagem passa a se constituir, ela mesma, como uma “condição adicional que possibilita ao professor rever e replanejar as condições de ensino disponíveis” (ZANOTTO, 2000; p. 125). Ao atribuir ao professor as funções de avaliar e de se avaliar, bem como ao propor que ele as realize segundo princípios de uma análise comportamental, Skinner reconhece no professor um agente fundamental de transformação na Educação (SKINNER, 1953; em especial, 5ª. seção/capítulo XXVI).

2.1 A Máquina de Ensinar

“O êxito das máquinas depende do material didático que nelas for usado.” (SKINNER, 1964; p. 37)

Nesta última década, com a massificação dos conhecidos PC (*Personal Computer*, que significa Computadores Pessoais, em português), as políticas de educação, sejam elas municipais, estaduais ou federais, incluem em seu conjunto de ações a implantação do uso do computador como um instrumento de apoio, sob diversas condições, em laboratórios de informática, sala de aula ou em quaisquer lugares, também chamada de Computação Um-para-Um.

Porém, a idéia de se utilizar “máquinas” como meio que possibilitem formas de aprender diferenciadas às utilizadas em sala de aula e, em consequência, a atividade de ensino do professor, data de alguns anos atrás.

Em 1968, Skinner, publicou o livro *Tecnologia do Ensino*, no qual ele uniu vários trabalhos elaborados independentemente, que discutem, dentro das possibilidades dos recursos tecnológicos disponíveis na época, o uso de determinados recursos, traduzidos como Máquinas de Ensinar, na busca em melhorar o processo de ensino e de aprendizagem.

Skinner, na época utilizou o termo **Máquinas de Ensinar** para designar aparelhos, cujo objetivo de sua construção foi apresentar uma **instrução planejada**. Essas máquinas, que atualmente podem ser consideradas primitivas, apresentavam alguns elementos

que possibilitavam a interação do aluno com o aparelho para responder questões de únicas escolhas ou múltiplas escolhas. Sendo assim, cada Máquina de Ensinar foi construída com uma intenção (a instrução programada) fechada, ou seja, o aparelho constituía a atividade em si. Já os computadores atuais são construídos de forma a conter vários programas (ou *software*) que permitem a programação de instruções de diversas instruções planejadas. Em resumo, um computador atual é capaz de representar, em meio digital, várias Máquinas de Ensinar, dependendo da programação elaborada por um professor.

Essas máquinas, diferentes dos computadores atuais que são construídos com componentes eletrônicos, eram circuitos elétrico-mecânicos, muitas delas pareciam com caixas de madeiras, como mostram as figuras a seguir:

Figura 1 - Máquina de Ensinar, Figura 3 (Skinner, 1968; p. 28)

Ainda que essas Máquinas de Ensinar não apresentassem as mesmas possibilidades de interação que é possível acompanhar atualmente, dado avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação, em termos de conexão em rede, software e hardware, estas apresentavam possibilidades de interação, que, no entendimento de Skinner (1968, pg. 30), estabelecia uma participação ativa do aluno.

Os exercícios eram apresentados em uma sequência planejada, na qual, apenas um exercício era apresentado por quadro. Com isso, esperava que a atenção do aluno volta-se

apenas ao exercício que ele deveria responder. Geralmente, nessas máquinas, a interação era realizada pressionando botões, por botões giratórios ou pela escrita da resposta em fitas de papéis, como mostra a figura a seguir:

Figura 2 - Máquina de Ensinar, Figura 5 (Skinner, 1968; p. 35)

Ao responder a questão, o aluno deveria girar botão ou mover uma alavanca para receber o *feedback* de sua **resposta**: se estava ou não correta. Algumas máquinas permitiam que o aluno tivesse acesso à próxima questão somente se a resposta estivesse correta; outras permitiam que o aluno continuasse em seus exercícios, mas voltasse às questões com respostas incorretas. Com isso, a apresentação das consequências era imediata e contingente às ações do aluno.

A programação das consequências imediatas e contingentes (ou seja, que ocorrem em função de) às ações dos alunos é de extrema importância, sendo que a sua compreensão no âmbito do modelo interpretativo da Análise do Comportamento impõe cautela e rigor.

Um aspecto característico e definidor da proposta epistemológica protagonizada por B. F. Skinner foi a defesa veemente da importância das consequências para o estabelecimento de determinadas classes de resposta. Além da ênfase nas consequências, a saber, nos eventos que ocorrem contingentes à emissão de determinadas respostas, Skinner igualmente ressaltou dois aspectos relacionados a tais eventos.

O primeiro refere-se ao período ou intervalo de tempo transcorrido entre a emissão

da resposta e o contato com as consequências. Num extremo teríamos as consequências imediatas, ou seja, aqueles eventos que, de modo natural ou programado, são liberados ao final da emissão da resposta. Nestes termos, o planejamento das máquinas de ensinar envolvia necessariamente a programação do fornecimento de consequências imediatas contingentes (ou seja, dependentes) da resposta anterior do aluno. Tais consequências, sob a forma de indicação de acerto e acesso para uma próxima etapa ou de erro com manutenção da etapa ou retrocesso às etapas anteriores, seriam produzidas pela ação direta do aluno.

No outro extremo teríamos as denominadas consequências remotas, ou seja, consequências demoradas, eventos que, embora contingentes à emissão da resposta, não ocorrem de modo imediato após a resposta.

Skinner reiteradamente apontou as diferenças entre consequências imediatas e remotas para o estabelecimento de classes de respostas operantes, ou seja, classes de respostas que são alteradas pelos seus efeitos. Além de mencionar as diferenças, Skinner também argumentou que, no âmbito da Educação, as consequências imediatas são de grande relevância, sendo que, em oposição, consequências remotas podem comprometer de modo significativo algumas aprendizagens.

Um exemplo simplificado talvez ilustre os argumentos de Skinner. Suponha uma contingência planejada que estabeleça que o aluno imediatamente após entregar sua avaliação de aprendizagem receberá consequências sob a forma de visualizações da resolução correta e do gabarito. Tal contingência muito provavelmente produzirá efeitos diferentes e, quiçá, mais satisfatórios do que outra contingência que prevê o contato do aluno com a correção e a nota após quinze dias, por exemplo.

Skinner (1968) advogando a relevância das consequências imediatas para o contexto do ensino, em especial, o ensino escola, e, por outro lado, reconhecendo a complexidade das ações profissionais do professor, argumentou que seria inaceitável concentrar toda a responsabilidade pelo procedimento das consequências, de modo imediato, no professor.

Na argumentação de Skinner, embora da importância incontestável para o ensino e a aprendizagem, a liberação de consequências imediatas poderia ficar a cargo da máquina de ensinar, cabendo ao professor tarefas mais complexas de planejamento, de adequação de conteúdos, tanto quanto de programação de tais consequências de modo contingente e imediato às ações e às participações de cada aluno.

O segundo aspecto destacado por Skinner residiu em salientar que a relação entre a emissão de uma resposta e a produção de uma dada consequência ocorre sempre diante de

um contexto, de uma condição antecedente. Tal contexto ou condição antecedente pode adquirir diferentes funções. Uma função, denominada como S^D , consiste em sinalizar que na presença de tal contexto antecedente (estímulo), a emissão de uma determinada resposta apresenta alta probabilidade de produzir consequências. Outra função, por sua vez, denominada como A^S , sinaliza que na presença deste estímulo é fraca ou nula a relação entre a emissão da resposta e a produção da consequência.

A relação entre estímulos antecedentes, respostas emitidas e os efeitos produzidos por tais respostas é denominada por **controle de estímulos**, e dessa forma, uma análise da sequência das respostas conduziria até os elementos importantes para identificar o raciocínio que levou o indivíduo a uma resposta (de Rose, 2004). Para que essa identificação seja possível, é necessária uma cuidadosa programação instrucional (didática) de um material. Para SKINNER (1968, p. 37), “a própria máquina, naturalmente, não ensina. Põe simplesmente o estudante em contato com a pessoa que preparou o material que a máquina apresenta”. Além disso, a própria máquina apresenta um novo “contexto” para a aprendizagem do aluno e seu *feedback* imediato, proporcionava a mudança da frequência ou probabilidade de uma ou mais ações: com uma resposta incorreta, o aluno não poderia progredir na tarefa elaborada.

Outra característica muito citada por Skinner durante seus estudos sobre as Máquinas de Ensinar é a questão do tempo. Para ele, embora um professor possa acompanhar toda a classe na interação com a máquina, cada aluno progride em seu próprio ritmo, ou seja, cada aluno responde ou é afetado de modo diferente, idiossincrática, pessoal, pelas contingências planejadas pelo professor. Com isso, “a probabilidade de que um comportamento apropriado ocorra, de fato, no tempo devido” (SKINNER, 1964; p. 31), designado como motivação, é maior.

Caso seja possível classificar o uso dessas máquinas bom uso e mal uso, isso dependerá inteiramente do planejamento do material a ser apresentado por elas e nelas e, consequentemente dos arranjos das contingências que possam permear a inclusão de tal uso no planejamento de ensino do professor.

Para Skinner (1968, p. 36-37), o uso das Máquinas de Ensinar pode ser comparado ao efeito de um aluno estudando ou aprendendo com um professor particular, sendo que essa comparação é sustentada diante das seguintes hipóteses:

... as máquinas provocam atividade contínua. O aluno está sempre alerta e trabalhando. [...] a máquina insiste em que um dado ponto seja completamente entendido, quer quadro por quadro, quer série por série, antes que o aluno prossiga. [...] a máquina só apresenta ao aluno o material didático para o qual o aluno está preparado. [...] a máquina ajuda o aluno a atinar com a resposta certa. [...] a

máquina [...] reforça o aluno para cada resposta correta, usando este *feedback* imediato não só para modelar mais eficientemente o comportamento como para mantê-lo forte. (SKINNER, 1968, p. 37).

Os efeitos causados nos alunos são descritos em termos de hipóteses, pois, cada uma das proposições anteriormente citadas apenas tornam-se fatos, mediante ao planejamento de ensino elaborado pelo professor, ou seja, “através da construção ordenada do programa e, em parte, através de técnicas tais como sugerir, dar a entender e apontar”.

O *feedback* imediato deve ser delineado dentro dessa proposta didática do professor e este elemento é o que mantém o interesse do aluno. Neste ponto, quando o programa tem a possibilidade, devido ao tipo de instrumento no qual está inserido, de introduzir novas variáveis de controle sobre a aprendizagem do aluno.

Um instrumento como as Máquinas de Ensinar permite ao professor acompanhar todos os seus alunos, ainda que cada um imprima ao processo de interação e resolução de exercícios o seu ritmo, de forma a ter em mãos um instrumento que possibilite a avaliação do desempenho do aluno.

Sendo assim, ao planejar um conteúdo a ser utilizado em uma máquina como esta, é necessário que o professor utilize técnicas que permitam evocar formas específicas de comportamento e colocá-las sob controles de estímulos específicos, por meio de reforços diferenciados.

3. RECURSO DIDÁTICO INFORMATIZADO

A busca por novas formas de ensinar e de aprender está sendo influenciada pelas mudanças aceleradas. Essas mudanças que nossa sociedade, de forma geral, vem sofrendo está relacionada, principalmente, aos avanços tecnológicos. Essa busca, então influenciada pelos avanços tecnológicos, inclui o uso do computador, recursos digitais ou outros artefatos tecnológicos, sendo todo esse conjunto de recursos digitais: visuais, audiovisuais, textuais, acessados pela Internet ou não, configurados pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

O uso da TIC pode provocar profundas transformações no processo de ensino e de aprendizagem, situando a aprendizagem de um determinado conteúdo, que antes era difundido apenas em sala de aula, em uma relação de espaço e tempo mais abrangentes.

Embora não exista um consenso sobre os limites da aplicação das TIC na área da Educação (BARRETO, 2004; p. 1182), isso se apresenta cada vez mais inserido no contexto escolar. Para Melaré (2005, p.74) o uso dos computadores pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Nesta linha de pensamento, é possível acompanhar, pela mídia e pesquisas na Internet, algumas das iniciativas governamentais de informatização das escolas sejam em âmbito administrativo ou na criação/construção de laboratórios de informática, que encerram a discussão sobre a importância deste tipo de ação em uma escola.

Em consequência, recai sobre o professor a tarefa de incorporar em suas práticas pedagógicas o uso das TIC de forma adequada e condizente, que permitam o desenvolvimento de habilidades e competências no aluno, que o levem a lidar com diferentes situações, resolver problemas imprevistos, ser flexível e estar em constante processo de formação. Porém, como já dito anteriormente, ainda não há consenso sobre os limites de aplicação, tampouco sobre como deve ser aplicada. É nesta contração que se situa o desafio do professor: planejar tarefas utilizando recursos, cuja aplicação ainda está em estágio embrionário, levando em consideração que a inclusão do uso dessas ferramentas pode modificar o papel do próprio professor dentro do processo de ensino e de aprendizagem.

O professor, então, além de ter que trabalhar as questões de planejamento do uso da TIC, também deve ter um esforço no sentido de conhecer quais são as possibilidades que as TIC oferecem, aliando essas possibilidades às condições técnicas apresentadas nos laboratórios de informática das aulas, que, a saber, apresentam outro desafio: nem todas as escolas possuem um laboratório que possam acomodar o total de alunos de uma sala de aula.

Este é outro desafio que, necessariamente, deve ser transposto pelo professor com criatividade em seu planejamento.

Voltando a primeira questão: que seria conhecer as possibilidades das TIC, estas se apresentam bastante extensas, devido ao conjunto de tarefas que podem ser elaboradas. Existem recursos – a saber: software em conformância a hardware - construídos com várias intenções, direcionados a vários públicos-alvo. De acordo com Gil-Pérez (2006, apud Risley e Redish, 1989; BARBERÁ E SANJOSÉ; 1990): “na estruturação das atividades, pode-se recorrer ao uso do computador sob diversas formas – simulação de experiências, modelizações, exercícios de auto-regulação e outros”.

Portanto, existem várias estratégias que podem ser aplicadas para o uso das TIC em tarefas escolares, desde o uso de recursos prontos, até novas elaborações em termos de materiais didáticos. A elaboração de materiais didáticos revela-se em uma das possíveis estratégias do uso da TIC, sob diversos formatos, como vídeos, apresentações digitais, textos, simulações, animações, entre outros.

A autoria de material didático, por sua vez, também pode assumir vários conceitos dentro da computação, uma das alternativas é o Objeto de Aprendizagem. O Objeto de aprendizagem constitui um padrão para a elaboração de material didático que, num contexto digital, pode ser entendido como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem¹ (WILEY, 2000; p. 7). Sendo assim, uma imagem, um vídeo, um recorte de um texto, desde que inseridos em uma intenção e/ou objetivo de aprendizagem, podem ser considerados como um objeto de aprendizagem.

Segundo MELARÉ (2005, p. 73), os objetos de aprendizagem “constituem-se em um novo parâmetro educativo que utiliza a elaboração de um material didático envolvendo conteúdos, interdisciplinaridade, exercícios e complementos”. Todos esses elementos envolvidos em sua construção, o torna um formato digital flexível: podendo ser concebido com a intenção de representar um conceito bastante amplo, como também apenas parte dele e, ainda, em combinação a diferentes objetivos de aprendizagem. Segundo NUNES (2004, p. 1), “Existem objetos de aprendizagem muito bons para motivar ou contextualizar um novo assunto a ser tratado, outros ótimos para visualizar conceitos complexos, alguns que induzem o aluno a certos pensamentos, outros ideais para uma aplicação inteligente do que estão aprendendo”.

¹ Tradução livre de “any digital resource that can be reused to support learning”.

Com o uso de objetos de aprendizagem, o professor tem possibilidades para reprogramar atividades que, habitualmente são realizadas pelos alunos em sala de aula ou para preparar atividades que possam contribuir para a aprendizagem de conteúdos não observáveis, como evolução dos seres vivos, respiração celular, genética clássica, distribuição dos elétrons no átomo. Segundo BASTOS *et al.* (2005, p. 9), o ensino de conteúdos não observáveis por meio de atividades práticas são escassas ou mesmo inexistentes, além de apresentarem dificuldades de execução, como: “(a) as atividades correspondentes requereriam laboratórios sofisticados; (b) as atividades correspondentes requereriam um tempo de que não se dispõe; (c) as observações necessárias colocariam os alunos em risco; (d) as evidências que sustentam a teoria são escassas ou pouco observáveis”. Sendo assim, os objetos de aprendizagem, dependendo de como forem construídos, podem representar fenômenos científicos por meio de animações e/ou simulações, no qual tanto o fenômeno, quanto o tempo necessário para que o fenômeno ocorra são simulados.

Uma das intenções do uso dos Objetos de Aprendizagem é facilitar a relação entre professor, conteúdo e alunos. O Objeto de Aprendizagem surge, então, como um instrumento de apoio às práticas de ensino, fornecendo ao professor “maior flexibilidade para se adaptar ao ritmo e ao interesse dos alunos, mantendo seus objetivos de ensino” (NUNES, 2004; p. 2). Sendo assim, é importante saber que os objetos de aprendizagem podem ser aplicados de forma bastante ampla e esta abrangência está intimamente ligada a sua forma de construção, que depende das intenções e objetivos planejados pelo professor e como serão realizadas as relações entre esses objetos e as atividades a serem realizadas pelos alunos.

Cabe ressaltar que a incorporação do Objeto de Aprendizagem ao processo de aprendizagem do aluno, não substitui ou minimiza as responsabilidades de um professor. O Objeto de Aprendizagem apenas fornece possibilidades de ampliar o repertório de instrumentos que possam contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem. Segundo MELARÉ (2005, p. 74), “as tecnologias interativas aplicadas na educação permitem ampliar a pluralidade de abordagens, atender a diferentes estilos de aprendizagem e, desta forma, favorecer a aquisição de conhecimentos, competências e habilidades”.

Porém, elaborar um Objeto de Aprendizagem ou qualquer material didático que faça uso da TIC é um processo trabalhoso para o professor, que muitas vezes, não tem familiaridade com as TIC. Pelo estudo apresentado por Barreto et al. (2006), de 1996 a 2002, o número de dissertações e teses, que abordam a questão da Formação de Professores no uso de TIC é de 88 produções do Brasil. O que as autoras observaram é que de 2000 a 2002, os

estudos voltados para esta área foram tomando mais espaço e, este fato, foi devido aos inúmeros investimentos governamentais em nível federal.

A preparação do professor, portanto, segundo, NUNES (2004, p. 2), exige muitas sessões para discussões “sobre o processo de ensino e aprendizagem e o quanto a disponibilidade de recursos dos mais diferentes tipos pode trazer de flexibilidade e ganhos na aprendizagem dos alunos devem ser realizadas”, pois, o professor, dentro de sua estratégia de ensino, precisava visualizar neste recurso as possibilidades de mudanças nas interações que irão acontecer entre ele e seus alunos à medida que o objeto for inserido nestas relações, pesquisar por novas informações, recursos e suas possibilidades, bem como refletir sobre a utilização de novas ferramentas.

Além disso, também faz-se necessário saber que apenas a incorporação dos Objetos de Aprendizagem às práticas de ensino não representa garantias da “transformação efetiva e qualitativa nas práticas pedagógicas” (KONRATH et al., 2006, p. 1), pois, neste novo contexto, que pode ser estabelecido durante uma aula, há mudanças nas concepções sobre a função do professor no processo de ensino e de aprendizagem, explorando situações em sala de aula que façam com que os alunos interajam, troquem informações, debatam e raciocinem sobre os conteúdos a serem estudados. Desta forma, os repertórios de conhecimentos vão sendo adquiridos por meio da interação com a qual os alunos intervêm no seu ambiente e por meio das ferramentas que estão ali disponibilizadas.

Neste trabalho, entendemos que as TIC, dentro da aplicação na área de Educação, bem como a elaboração de materiais didáticos, também chamados de objetos de aprendizagem, são recursos didáticos informatizados, que representam meios pelos quais um professor poderá construir uma atividade ou tarefa com a intenção de inserir um recurso que possa mediar a interação entre: professor – conteúdo – aluno.

Sendo assim, um dos objetivos desta dissertação é explorar os recursos metodológicos que poderiam viabilizar a caracterização de práticas profissionais, sendo que tal caracterização poderia subsidiar a proposição de recursos didáticos.

Tanto as práticas profissionais, quanto o recurso didático foram analisados e propostos, respectivamente, admitindo-se como referência a Proposta Curricular do Estado de São Paulo e as matrizes de referência do SARESP.

4. A PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO E AS MATRIZES DE REFERÊNCIAS DO SARESP PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE MATEMÁTICA

O Estado de São Paulo, seguindo as diretrizes advindas do MEC sobre a adequação das diretrizes às especificidades da realidade dos estados, elaborou a **Proposta Curricular do Estado de São Paulo** (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008c), um documento com diretrizes que seguem as dos PCNs, mas que incorpora necessidades tidas pelos seus autores como próprias da realidade educacional paulista e que, se apresenta como um conjunto de orientações pedagógicas aos profissionais que integram a rede estadual paulista de ensino público. Esta publicação divide o Ensino Fundamental em Ciclo I (1ª a 4ª série) e Ciclo II (5ª a 8ª séries).

Com o intuito de subsidiar o ensino dos conteúdos curriculares mais relevantes a serem garantidos ao longo das quatro séries do Ciclo I do Ensino Fundamental é apresentado o documento “**Orientações Curriculares do Estado de SP – Língua Portuguesa e Matemática**” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008B). Outro propósito, segundo o próprio documento, é contribuir para a reflexão e discussão dos professores com a indicação do que os alunos deverão aprender, progressivamente, durante as quatro séries do Ciclo I.

Como medida de desempenho dos alunos que estudam o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, o Estado de São Paulo criou seu **Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar** – SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a), que constitui uma avaliação externa, com o objetivo de obter informações sobre a aprendizagem dos alunos da rede estadual de São Paulo.

4.1 Orientações Curriculares para Ensino Fundamental – CICLO I

O documento *Orientações Curriculares* documenta as expectativas de aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática dos alunos que se encontram entre as 1ª. e 4ª. séries do Ensino Fundamental – Ciclo I. Para o presente estudo, o olhar para este documento voltou-se às expectativas apresentadas para a disciplina de Matemática e o papel do professor em sala de aula como mediador do processo de aprendizagem.

Segundo o documento, o professor deve “ser o mediador entre o conhecimento matemático e o aluno” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b). Para que esta

mediação ocorra, o documento ainda, de maneira sucinta, descreve no tópico **Aprender e ensinar Matemática** como deve ser o papel do Professor e o do Aluno, bem como as considerações que devem ser feitas pelo professor ao ensinar Matemática. Sendo assim, espera-se que o professor, como mediador do processo de aprendizagem, compreenda a matemática como uma ciência viva, conheça os conceitos e procedimentos matemáticos, bem como os procedimentos didáticos para ensiná-los.

Além dos conhecimentos técnicos específicos que estão envolvidos no processo de aprendizagem, o professor deve levar em consideração as características cognitivas, sociais e culturais dos alunos para, desta forma, compreender quais são obstáculos apresentados pelos alunos na aprendizagem da Matemática.

Sendo o papel do professor o de mediar, cabe ao aluno, então, o papel ativo, que foi denominado como agente da construção do conhecimento. A idéia de o aluno ser um agente de construção do conhecimento confere ao professor a tarefa de estimulá-lo a buscar o estabelecimento de conexões, ou seja, utilizar os conceitos e procedimentos aprendidos para resolver problemas. Além disso, o documento ainda propõe que a interação entre os alunos possibilita a ampliação do próprio pensamento.

A proposta das Expectativas da Aprendizagem para a Matemática quanto aos procedimentos e atitudes a serem desenvolvidos pelos alunos durante os quatro anos do Ensino Fundamental - Ciclo I e demonstrados ao final deste ciclo, abrangem objetivos gerais de aprendizagem, que descrevem alguns repertórios que os alunos devem apresentar ao final do Ciclo I. Os objetivos gerais apresentados no documento (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008b) são sete, sendo eles:

- (1) Compreender que os conhecimentos matemáticos são meios para entender a realidade;
- (2) Utilizar os conhecimentos matemáticos para investigar e responder a questões elaboradas a partir de sua própria curiosidade;
- (3) Observar aspectos quantitativos e qualitativos presentes em diferentes situações e estabelecer relações entre eles, utilizando conhecimentos relacionados aos números, às operações, às medidas, ao espaço e às formas, ao tratamento das informações;
- (4) Resolver situação-problema a partir da interpretação de enunciados orais e escritos, desenvolvendo procedimentos para planejar, executar e checar soluções (formular hipóteses, fazer tentativas ou simulações), para comunicar

resultados e compará-los com outros, validando ou não os procedimentos e as soluções encontradas;

- (5) Comunicar-se matematicamente apresentando resultados precisos, argumentar sobre suas hipóteses, fazendo uso da linguagem oral e de representações matemáticas e estabelecendo relações entre elas;
- (6) Sentir-se seguro para construir conhecimentos matemáticos, incentivando sempre os alunos na busca de soluções;
- (7) Interagir com seus pares de forma cooperativa na busca de soluções para situações-problema, respeitando seus modos de pensar e aprendendo com eles.

Ainda neste documento, as expectativas de aprendizagem quanto aos conteúdos de Matemática estão organizadas e categorizadas em cinco grandes áreas, sendo elas: (1) Números; (2) Operações; (3) Espaço e forma; (4) Grandezas e medidas; (5) Tratamento da Informação. Essa organização proposta está agrupada por série do Ensino Fundamental – Ciclo I. Porém, as expectativas são descritas em termos das medidas de desempenho esperadas pelos alunos, como demonstra a Tabela 1, que contém um recorte das Expectativas de Aprendizagem para Matemática da quarta (4ª.) série do Ensino Fundamental – Ciclo I. Este recorte foi intencionalmente realizado, pois as análises realizadas neste trabalho focam este nível de escolaridade.

Conteúdos	Habilidades
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e utilizar as regras do sistema de numeração decimal. • Reconhecer e representar números racionais. • Explorar diferentes significados das frações em situações-problema: parte-todo, quociente e razão. • Escrever e comparar números racionais de uso frequente, nas representações fracionária e decimal. • Identificar e produzir frações equivalentes.
Operações	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender diferentes significados das operações envolvendo números naturais. • Resolver adições e subtrações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais. • Resolver multiplicações e divisões com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais. • Compreender diferentes significados da adição e subtração, envolvendo números racionais escritos na forma decimal. • Resolver operações de adição e subtração de números racionais na forma decimal, por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais. • Resolver problemas que envolvem o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 25%, 50%.

Conteúdos	Habilidades
Espaço e Forma	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e representar a posição ou a movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construir itinerários. • Reconhecer semelhanças e diferenças entre poliedros. • Identificar elementos como faces, vértices e arestas de poliedros. • Identificar semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, rigidez. • Compor e decompor figuras planas. • Ampliar e reduzir figuras planas.
Grandezas e Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar unidades usuais de tempo e temperatura em situações-problema. • Utilizar o sistema monetário brasileiro em situações-problema. • Utilizar unidades usuais de comprimento, massa e capacidade em situações-problema. • Calcular perímetro de figuras. • Calcular área de retângulos ou quadrados. • Utilizar medidas como cm^2, m^2, km^2 e alqueire.
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas com dados apresentados de maneira organizada por meio de tabelas simples, gráficos de colunas, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras. • Ler informações apresentadas de maneira organizada por meio de gráficos de linha e de setor. • Construir gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros. • Identificar as possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las por meio de estratégias pessoais. • Utilizar a noção de probabilidade em situações-problema simples.

Tabela 1 - Áreas de Conteúdos e descrição das Habilidades para a 4ª série, p. 27.

4.2 A Proposta Curricular do Ensino Fundamental – CICLO II

A publicação da Proposta Curricular do Estado de São Paulo caracteriza a área curricular de Matemática, expõe os seus objetivos gerais, a organização curricular dos conteúdos e orientações didáticas.

Sobre a caracterização dos principais elementos da área curricular de Matemática para o Ensino Fundamental, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo considera, apesar de utilizarem terminologia diferente, a exploração dos campos da Aritmética e da Álgebra, a sistematização do campo da Geometria, a interligação entre os campos da Aritmética, da Álgebra e da Geometria e as noções de Estatística, Probabilidade e Combinatória como possibilidade de coleta, organização, manipulação e interpretação de variáveis relacionadas a fenômenos da realidade.

Ainda de acordo com a publicação mencionada anteriormente, as atividades de Matemática devem priorizar práticas de resolução de problemas que envolvam contagem, medida, significados das operações e seleção de procedimentos, localização em espaços e identificação de formas, comparação e ordenação de quantidades, interpretação e expressão de

resultados, escrita e leitura de símbolos. Além disso, devem proporcionar condições para o desenvolvimento de habilidades de análise e de reflexão sobre os múltiplos determinantes das relações de significado, bem como a expressão e a construção de instrumentos que ampliem, de modo progressivo, a competência de abstração, expressão e argumentação dos alunos.

De modo consistente com as caracterizações dos elementos desta área curricular no âmbito do Ensino Fundamental, na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, a Matemática encontra-se articulada em quatro eixos: a) Números; b) Espaço e Forma; c) Grandezas e Medidas e d) Tratamento da Informação (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008c). A Proposta Curricular do Estado de São Paulo propõem ainda para o Ciclo II, três pares complementares, que constituem três eixos norteadores da ação educacional: a) o eixo expressão/compreensão, b) o eixo argumentação/decisão e c) o eixo contextualização/abstração.

Eixo	Descrição do Eixo
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação da idéia do campo numérico por meio de situações significativas que problematizem essa necessidade. • Ao final do Ensino Fundamental, espera-se que o aluno seja capaz de reconhecer e de operar no campo numérico real, o que constituirá a porta de entrada para aprofundamentos, sistematizações e estabelecimento de novas relações no Ensino Médio.
Geometria (Espaço e Forma)	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento, representação e classificação das formas planas e espaciais, preferencialmente trabalhando em contextos concretos com as crianças de 5ª. a 6ª. séries, e com ênfase na articulação do raciocínio lógico-dedutivo nas 7ª. e 8ª. séries.
Grandezas e Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • É um eixo que pode favorecer a interdisciplinariedade, uma vez que sua ligação com os eixos dos Números e da Geometria acontece quase que naturalmente, tanto para o Ensino Fundamental, quanto para o Ensino Médio.
Tratamento da Informação	<ul style="list-style-type: none"> • Este campo estende-se para além das fronteiras da organização e análise de dados.

Tabela 2 - Eixos temáticos da Proposta Curricular do Estado de São Paulo p. 45-47

Para os quatro primeiros eixos mencionados são preconizados, respectivamente: a) cálculo escrito e mental; b) exploração do espaço e percepção de formas descritiva e analiticamente; c) utilização de grandezas físicas, identificação de atributos a serem medidos e interpretação do significado da medida; e d) leitura, discussão e resolução de problemas. Os três eixos complementares mencionados pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo contemplam comportamentos compatíveis com: a) o uso das diversas linguagens, b) análise e articulação das informações e relações disponíveis nos conteúdos curriculares e c) contextualização dos conteúdos estudados na realidade imediata e a capacidade de consideração de novas perspectivas, de novas potencialidades que ainda não existem.

Na Proposta Curricular do Estado, ainda que não se encontre menção a modalidade de conteúdo curricular procedimental fazendo uso dessa terminologia, são especificadas competências a serem aprendidas que deverão ser expressas pelos alunos sob a forma de capacidades. Capacidades que são descritas como ações a serem desempenhadas pelos alunos.

4.3 O Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado De São Paulo – SARESP

Considerando os aspectos estruturais mencionados anteriormente na descrição das propostas curriculares, com relativo consenso admite-se a necessidade de mecanismos que permitam avaliar o aproveitamento dos estudantes durante este período de escolaridade obrigatória. Sendo assim, as diretrizes curriculares da Secretaria de Estado de Educação de São Paulo orientam também as bases que compõem o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP (2009a), cujo objetivo é avaliar o aproveitamento dos alunos durante o Ensino Fundamental e Médio. Ainda fazendo referência ao resultado obtido a partir do desempenho do aluno, o Estado realiza análises estatísticas que fornecem informações e elementos que o possibilita analisar o atual sistema de ensino e, também, pensar em reformas ou novas políticas educacionais.

Portanto, o SARESP tem a característica de ser uma avaliação externa e pode ser compreendido, na perspectiva da Análise do Comportamento, como um sistema que prevê consequências diferenciais (acerto ou erro), não imediatas (remotas) e arbitrárias (não naturais). Em outros termos, o SARESP encontra-se inserido numa política de educação institucional e de Estado, sendo sua característica principal atribuir uma nota, ou seja, reforço arranjado, não-natural (reforçadores “espúrios”; cf. Skinner, 1968; p.83) às manifestações comportamentais de habilidades e competências.

A primeira implantação do SARESP ocorreu em 1996 e, com exceção dos anos de 1999 e 2006, esta avaliação externa foi aplicada anualmente em milhares de estudantes da rede pública estadual. Os resultados obtidos sobre o rendimento escolar destes alunos, apresentados também sob a forma de estudos estatísticos e pedagógicos estão à disposição de educadores e gestores de ensino, bem como a todos os interessados.

Em tese, ao promover o acesso aos resultados, o Estado espera subsidiar, principalmente, professores no desenvolvimento do planejamento de ações que possibilitem a superação dos problemas identificados de aprendizagem e em novas proposições de situações de ensino, buscando estratégias pedagógicas mais eficazes com base no conhecimento do

perfil dos alunos. Já para a gestão são reservadas as ações analíticas sobre os resultados que vão permitir apoiar as escolas e os professores com recursos, serviços e orientações.

Estima-se que se o SARESP for visto à luz de uma perspectiva somente política, social e econômica, levando-se em conta apenas seus resultados, esta avaliação não representará medidas, nem tampouco apresentará condições para que o professor disponha de boas contingências educacionais.

Porém, encarando o documento do SARESP numa perspectiva educacional e, entendendo que nessa perspectiva a descrição das habilidades e das competências delineia repertórios comportamentais válidos e importantes para inclusão do aluno ao modelo de sociedade em que vivemos atualmente, a análise de seus resultados, não se limitando a uma valorização do rendimento e desempenho do aluno, poderá fornecer ao professor contingências a partir das quais, ele poderá realizar uma programação ou planejamento de suas aulas, de forma a oportunizar condições e consequências adequadas às necessidades de seus alunos.

Ao longo de sua história de aplicações, o SARESP vem sofrendo modificações, seguindo metodologias distintas, e, a partir de 2007, encontra-se nas mesmas métricas do exame nacional para a Educação Básica do Brasil – SAEB, atualmente Prova Brasil, o que tornam os resultados obtidos pelos alunos do Estado de São Paulo passíveis de comparação entre as duas avaliações externas.

As provas do SARESP são elaboradas com base em matrizes de referências, ou seja, tabelas que especificam habilidades e competências a serem observadas nos alunos em cada série e disciplina. Pode-se entender, portanto, que esta proposta, embasada pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática, considera **competências** como referência de aprendizagem

Competências caracterizam modos de ser, raciocinar e interagir que podem ser compreendidos das ações e das tomadas de decisão em contextos de problemas, tarefas ou atividades. Graças a elas podemos inferir se a escola como instituição está cumprindo bem o papel que se espera dela no mundo de hoje. (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008c; p. 14)

Assim, na dimensão discursiva, garante-se ao professor o direito de fomentar ações (desempenhos) distintas nos alunos sob a justificativa de que tais ações ou desempenhos são expressões de capacidades e/ou competências estimadas como imprescindíveis para determinada etapa (ou ciclo, ou ano, ou série) da escolarização.

Para a Análise do Comportamento, uma habilidade ou competência é identificada mediante a um comportamento expresso (ação) por um aluno. Sendo assim, a caracterização diante das Matrizes do SARESP das aulas ministradas, realizadas neste trabalho, levou em conta o **comportamento operante** do aluno, que segundo SKINNER (2003, 64-75), são aqueles comportamentos que modificam o ambiente e essas modificações no ambiente levam, por sua vez, a modificações no comportamento subsequente.

Admite-se que **competências** e **capacidades** são termos tratados com distinções em literatura específica e discutir a natureza dessas distinções certamente escapa ao escopo desta investigação. O interesse é mostrar que na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, as intenções educativas devem expressar metas que, por sua vez, devem se referir à aquisições cujo desenvolvimento se pretende promover mediante a escolaridade. O documento oficial advoga uma interpretação epistemológica avessa àquela preconizada pelo Behaviorismo Radical e pela Análise do Comportamento, segundo a qual competências e capacidades são de natureza distinta daquilo que se admite se constituir em suas respectivas medidas, a saber, ações e desempenhos. Nestes termos, determinadas ações e desempenhos são estimados como medidas comportamentais de competências e capacidades, considerados como construtos comportamentais.

No documento do SARESP, são três Grupos de Competências que estruturam o sistema de avaliação. Em linguagem comportamental, podemos nos arriscar a dizer que estes grupos descrevem um repertório ou um conjunto de repertórios que conferem ao aluno um modo de se comportar, diante dos conteúdos previstos.

Os grupos descritos são:

- (1) **Grupo I: Competência para observar:** este grupo descreve as habilidades, relacionadas aos conteúdos de Matemática, que fornecem as primeiras condições para que um aluno resolva um problema ou uma questão. Sendo assim, as habilidades são descritas utilizando termos, tais como: observar, identificar, descrever, localizar, diferenciar ou discriminar, constatar, reconhecer, indicar, apontar. Portanto, espera-se avaliar medidas fundamentais sobre a interpretação do aluno a respeito das informações que definem uma tarefa, um exercício ou questão.
- (2) **Grupo II: Competência para realizar:** este grupo descreve habilidades que os alunos devem demonstrar para realizar procedimentos que os levem a tomadas de decisões. Os termos utilizados na descrição das habilidades são: classificar, seriar, ordenar, conservar, compor, decompor, fazer

antecipações, entre outras, cujo objetivo é avaliar a capacidade do aluno em realizar um procedimento em resposta a uma questão;

- (3) **Grupo III: Competência para compreender:** este grupo descreve habilidades, que envolvem pensamento proposicional ou combinatório, sendo os Grupos anteriormente descritos considerados meios pelos quais os alunos poderão desenvolver operações mentais mais complexas. Os termos utilizados neste grupo para descrever as habilidades são analisar fatos, acontecimentos ou possibilidades na perspectiva de seus princípios, padrões e valores, aplicar relações conhecidas em situações novas, entre outras.

Para cada Grupo de Competência, são descritas as habilidades e competências a serem avaliadas em termos de desempenho dos alunos nas avaliações. As Tabelas 4 e 5 mostram um recorte da descrição dessas habilidades e competências, distribuídas por Eixos Temáticos e Grupos de Competência.

Competências de Área 1: Desenvolver o raciocínio quantitativo e o pensamento funcional, isto é, o pensamento em termos de relações e a variedade de suas representações, incluindo as simbólicas, as algébricas, as gráficas, as tabulares e as geométricas.

Objetos do conhecimento	COMPETÊNCIAS DO SUJEITO		
	Grupo I Competências para observar	Grupo II Competências para realizar	Grupo III Competências para compreender
Tema 1 – Números, operações, funções	H1. Identificar a localização de números naturais na reta numérica.	H2. Relacionar a escrita numérica às regras do sistema posicional de numeração.	H12. Resolver problemas que envolvam a adição ou a subtração, em situações relacionadas aos seus diversos significados.
	H3. Escrever um número natural pela sua decomposição em forma polinomial.	H10. Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.	H13. Resolver problemas que envolvam a multiplicação e a divisão, especialmente em situações relacionadas à comparação entre razões e à configuração retangular.

Tabela 3 - Matriz de referência com a descrição das competências e habilidades para a Área 1 de Matemática da 4a. Série do Ensino Fundamental, p. 66.

Cabe ressaltar que os temas parametrizados pelo SARESP diferem dos temas das expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental – Clico I, sendo considerados

quatro temas (1) Números, operações, funções; (2) Espaço e forma; (3) Grandezas e medidas; (4) Tratamento da informação. De acordo com as expectativas de aprendizagem, os temas Números e Operações são desdobrados em conjuntos de habilidades distintos.

Competências de Área 1: Desenvolver o raciocínio quantitativo e o pensamento funcional, isto é, o pensamento em termos de relações e a variedade de suas representações, incluindo as simbólicas, as algébricas, as gráficas, as tabulares e as geométricas. Aplicar expressões analíticas para modelar e resolver problemas.

Objetos do conhecimento	COMPETÊNCIAS DO SUJEITO		
	Grupo I Competências para observar	Grupo II Competências para realizar	Grupo III Competências para compreender
Tema 1: Números, operações, funções (racionais / potenciação, números reais, expressões algébricas, equações, gráficos, gráficos cartesianos, equações de 2º grau, funções)	H1. Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	H9. Utilizar a notação científica como forma de representação adequada para números muito grandes ou muitos pequenos.	H15. Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação).
	H2. Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	H10. Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação).	H16. Resolver problemas que envolvam porcentagem.

Tabela 4 - Matriz de referência com a descrição das competências e habilidades para a Área 1 de Matemática da 8a. Série do Ensino Fundamental, p. 78.

Os resultados obtidos por meio das avaliações do SARESP são analisados em três níveis distintos: na própria escola, nas Diretorias de Ensino e em nível central. Para se chegar a esses resultados e, como consequência às análises, o SARESP tem dois instrumentos avaliativos, sendo um questionário do aluno, com o objetivo de obter um perfil familiar,

seu contexto sócio-econômico e cultural, sua trajetória escolar, suas percepções acerca dos professores, da gestão da escola e, também, sobre sua participação nos projetos desenvolvidos junto à Secretaria de Estado da Educação, para verificar as possíveis interferências desses fatores na aprendizagem. O outro instrumento consiste na aplicação de provas para medir o desempenho dos alunos em leitura e

escrita, uma delas constituída por 30 questões objetivas, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio. A outra prova apresenta um tema para redação do tipo narrativo-descritivo para o Ensino Fundamental e do tipo dissertativo-argumentativo para o Ensino Médio. (SAZDJIAN, 2007; p. 2)

Antes de uma aplicação e da correção das provas do SARESP, os professores responsáveis participam de uma formação, realizada em nível central, regional e local, com atividades presenciais e videoconferências (à distância). Além disso, esses professores recebem manuais de orientação sobre os procedimentos adotados em cada etapa do SARESP.

Ainda segundo o documento do SARESP, o professor do ano subsequente tem acesso ao desempenho de seus novos alunos para, assim, conhecer as condições que os alunos irão apresentar em sua nova turma. Para isso, todo início de ano que segue a aplicação do SARESP, no período de planejamento escolar, os professores, juntamente com o coordenador pedagógico, são orientados a analisarem o desempenho dos alunos em cada questão, verificando em quais habilidades a média dos alunos ficou abaixo do índice esperado de desempenho. Com essa análise, é possível discutir estratégias a serem desenvolvidas e como conteúdos podem ser trabalhados.

Cabe mencionar, de particular relevância para a presente dissertação, que o SARESP fornece quantificação para os desempenhos que, supostamente, se constituiriam em medida comportamental de habilidades e competências.

No âmbito do modelo teórico da Análise do Comportamento caberia indagar se as contingências planejadas pelo professor para o ensino de determinado conteúdo da área de Matemática, durante o ano letivo, teriam estabelecido os repertórios exigidos pelas questões de avaliação do SARESP. Em outros termos, os repertórios exigidos pelas questões do SARESP foram estabelecidos, durante o ano letivo, pelas práticas de ensino e de avaliação dispostas pelo professor? Com relação a determinados conteúdos da área de Matemática, quais são as práticas de ensino que poderiam sustentar correspondência com as competências e habilidades requeridas?

Nesta dissertação há uma descrição de estratégias metodológicas que objetivavam caracterizar as ações da professora em sala de aula e estima a extensão na qual tais práticas se constituíram em condição fornecedora de desempenhos dos alunos consistentes com as habilidades e competências preconizadas.

5. MÉTODO DA PESQUISA

5.1 Participantes

Neste estudo serão analisadas aulas ministradas por dois professores – PMA e PRA - que lecionam no Ensino Fundamental, em escolas da rede pública estadual de uma cidade do interior do estado de São Paulo.

PRA é formado em Licenciatura Plena em Matemática, com especialização em Prática de Ensino e ministra aulas de matemática em uma oitava série. Atua há 14 anos no ensino particular, há 2 anos no ensino público estadual com vínculo efetivo e na escola em que ocorreu a coleta de dados há um ano e meio.

PMA possui curso de magistério e habilitação em Pedagogia e ministra aulas em uma quarta série. Atua há 23 anos no magistério público, mas não possui vínculo efetivo: inicialmente atuou como “eventual” e, em seguida, como “estável” há um ano e meio na escola onde foi realizada a coleta de dados.

5.2 Material

Para fins de análise, foram utilizados os registros em vídeos efetuados por SPARVOLI (2008). As condições de registro em vídeo foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, com a autorização da coordenação pedagógica das escolas onde ocorreram as sessões de coleta de dados e também com a autorização escrita dos pais e/ou responsáveis pelos alunos.

Os registros em vídeos foram efetuados entre os anos de 2006 e 2007, consecutivamente em uma estrutura de Unidades Didáticas tanto para PRA, quanto para PMA. O termo Unidade Didática compreende um conjunto de aulas ministradas de modo consecutivo, sem interrupção, sobre um determinado tema escolhido pelo professor.

Todas as sessões de filmagem foram realizadas nas próprias escolas, em horário regular das aulas de matemática ministradas por PMA e PRA.

Para a tabulação dos registros em vídeo, em termos dos conteúdos ministrados pelos professores e das respectivas competências envolvidas, serão utilizadas tabelas explicitadas a seguir, na seção de Procedimento.

5.3 Procedimentos de Descrição e Análise

Os vídeos utilizados para análise nesta pesquisa consistiram em duas Unidades Didáticas ministradas por cada professora participante e gravadas por Sparvoli (2008). Os seguintes temas foram escolhidos pelas próprias professoras e representam cada unidade didática:

- (1) Para PMA, os temas escolhidos foram: Leitura e Construção de Tabelas e Leitura e Construção de Gráficos, que representam, respectivamente, Unidade Didática 01 (UD – 01) e Unidade Didática 02 (UD – 02).
- (2) Para PRA, os temas escolhidos foram: Teorema de Pitágoras: demonstração e interpretação e Aplicação do Teorema de Pitágoras, que representam, respectivamente, Unidade Didática 01 (UD – 01) e Unidade Didática 02 (UD – 02).

Os procedimentos de análise dos registros em vídeo foram subdivididos em quatro etapas, descritas a seguir.

5.3.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de professores

Na Etapa 1, diante da exibição contínua e ininterrupta dos vídeos, a pesquisadora designou habilidades que possivelmente se constituiriam em objeto de ensino das práticas emitidas por cada professora. Assim, de acordo com o tema selecionado e considerando o registro sequencial das aulas, a pesquisadora designou, com base nas Matrizes de Referências do SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a), as habilidades, dentro dos respectivos grupos de competências que poderiam sustentar correspondências com as práticas de ensino das professoras.

Para auxiliar essa análise, as habilidades identificadas foram arranjadas em uma tabela, como o modelo abaixo mostra.

Tempo em minutos	Tema 1			Tema 2			Tema 3			Tema 4		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII

Tabela 5 – Instrumento 1 de análise: Tabela de Caracterização das Habilidades Associadas

A tabela 5 ilustra o instrumento utilizado na designação de habilidades correspondentes aos respectivos temas considerando intervalos, em minutos, do transcurso das aulas gravadas. Foram inseridas, no instrumento, cinco colunas. Na primeira coluna, a pesquisadora registrou o tempo, em minutos, no qual os desempenhos dos alunos possivelmente sustentaram correspondência com medidas comportamentais das habilidades vinculadas com os respectivos temas: Tema 1, Tema 2, Tema 3 ou Tema 4, conforme a Matriz do SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a). As habilidades foram inseridas nas próximas 4 colunas, que delimitam os 4 principais temas da disciplina de Matemática: Tema 1 – Números, operações, funções; Tema 2: Espaço e Forma; Tema 3: Grandezas e medidas; Tema 4: Tratamento da Informação. Para cada coluna de tema, foram inseridas mais 3 colunas, que localizam a habilidade associada dentro de cada um dos Grupos de Competência: GI – Competências para Observar; GII – Competências para Realizar; GIII – Competências para Compreender.

O objetivo deste instrumento é permitir a caracterização dos desempenhos dos alunos nas aulas registradas em vídeos, utilizando como referência a Matriz do SARESP, o que poderá nos fornecer pistas sobre as práticas de ensino vinculadas com a produção das habilidades preconizadas.

A descrição e a caracterização das interações entre as condições de ensino e de oralização dispostas pelas professoras e as medidas de desempenho dos alunos em contato com tais condições, objetivavam ampliar a compreensão sobre as estratégias utilizadas por cada professora que se mostravam compatíveis com o desenvolvimento das competências propostas nos documentos oficiais considerados. Em acréscimo, investigou-se se a análise de tais tabulações poderia subsidiar a proposição de recursos didáticos igualmente vinculados com a obtenção de tais habilidades e competências.

5.3.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas

Na Etapa 2, a pesquisadora elaborou um novo instrumento que deveria permitir o registro e a descrição das relações de interação entre as ações dos professores e dos alunos ocorridas durante as aulas registradas em vídeo, considerando a designação de habilidades realizada na etapa anterior. Cada interação foi descrita em tabelas, às quais chamamos de Unidades de Análises ou Hipóteses, cujo modelo foi exemplificado a seguir.

# Evento	Condições propostas pelo professor	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor

Tabela 6 – Instrumento 2 – Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses

A tabela de Unidades de Análises ou Hipóteses foi criada com os objetivos de descrever e analisar, posteriormente, as possíveis relações de contingências de reforçamento ocorridas nas aulas registradas. Com isso, foi possível sistematizar a descrição das principais características das condições antecedentes, representadas pela coluna intitulada **Condições propostas pelo professor**, as **Ações dos alunos** em resposta a essas condições e as **Ocorrências subsequentes do professor** às respostas emitidas pelos alunos com a intenção de identificar como o professor desenvolve suas aulas de forma a possibilitar o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências elencadas pela avaliação do SARESP, ou seja, as colunas Condições propostas pelo professor e Ocorrências subsequentes do professor sempre descrevem as ações do professor em relação à resposta dos alunos.

Esse instrumento foi utilizado para descrever as interações ocorridas entre os professores e os alunos sobre cada habilidade designada na Etapa 1. Com isso, é possível sistematizar uma sequência instrucional desempenhada pelos professores e, desta forma, conhecer as condições anteriores e posteriores às ações dos alunos, que caracterizam o contexto no qual medidas comportamentais das habilidades designadas pela pesquisadora foram emitidas.

5.3.4 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2

Nesta etapa foi efetuada uma síntese com as principais características observadas na Etapa anterior. Essa síntese priorizou as frequências de ocorrências de repertórios das professoras e dos alunos nos registros efetuados.

5.4 Procedimentos de Propostas para recursos didáticos informatizados

Para o delineamento das propostas dos recursos didáticos informatizados foram percorridas três etapas, que visavam atingir o segundo objetivo que norteia esta pesquisa. Sendo assim, este procedimento foi estabelecido pela pesquisadora mediante aos resultados das análises obtidos nos procedimentos de descrição e análise realizados anteriormente. Diante da caracterização e das análises da prática de ensino das professoras, apoiadas na teoria analítico-comportamental, constatou-se ser necessário verificar possíveis subsídios para delineamentos de recursos didáticos informatizados, em termo de práticas de ensino e de material de apoio didático.

Esses recursos didáticos informatizados têm como objetivo prioritário fornecer aos professores novos meios para realizar as atividades com os alunos, de forma a prover instrumentos que viabilizem, dentro da estratégia de ensino elaborada pelo professor, o desenvolvimento dos repertórios de comportamentos esperados sob as perspectivas das habilidades e competências parametrizadas no Sistema de Avaliação de Rendimento do Estado de São Paulo (SARESP).

Para esta proposição/delineamento, será necessário o cumprimento de novas etapas para o procedimento de pesquisa, que seguem abaixo descritas.

5.4.1 Etapa 1 – Descrever a programação do ensino das Unidades Didáticas

O delineamento do recurso didático informatizado, neste trabalho, está intimamente relacionado às propostas de atividades elaboradas pelos professores, cujas Unidades Didáticas foram analisadas, ou seja, existe uma relação de dependência, que deverá ser justificada por estas análises.

Sendo assim, cabe, antes de iniciar o delineamento de recursos, a descrição compreendida pela exibição dos vídeos da programação do plano de ensino utilizada pelas professoras em suas aulas como orientação para estabelecer a sequência dos conteúdos a serem tratados nos recursos.

Para isso, foram elencadas em tópicos, as principais ações efetuadas pelas professoras, como foram estabelecidas as condições de interação entre aluno e professor e os recursos utilizados (lousa, livro didático, caderno, materiais que o professor entregou para os alunos). O objetivo desta etapa é sistematizar o programa utilizado pelas professoras na busca de definir algumas variáveis observadas a partir da análise das interações. Essas variáveis serão utilizadas e descritas na Etapa 3, quando o protocolo do recurso for exposto.

5.4.2 Etapa 2 – Elencar as características das práticas de ensino analisadas

O delineamento dos recursos didáticos informatizados apresenta-se como consequência das análises realizadas sobre as Unidades Didáticas, as principais características identificadas das práticas de ensino para que o recurso seja elaborado de forma que possibilite o apoio das interações entre professor e aluno que poderiam garantir condições para a emissão de repertórios consistentes com as habilidades priorizadas.

5.4.3 Etapa 3 – Delinear o recurso didático

Mediante aos dados observados e descritos nas Etapas 1 e 2 deste procedimento, o protocolo abaixo será registrado com informações sobre o recurso a ser delineado. O modelo a seguir contém campos de dados, cujo objetivo é construir um plano de ensino.

Para Skinner (1968, p. 47), o primeiro passo para essa construção é definir o campo, ou seja, o tema do programa. Em seguida, elencar “termos técnicos, fatos, leis, princípios e casos”. Planejando todos esses elementos de forma linear, onde um próximo passo apenas será acessado, se o anterior for respondido de maneira correta e a cada passo concluído pelo aluno, o recurso deverá emitir uma tela sobre o seu desempenho.

Dados do Recurso didático informatizado

Série/Ano:
Disciplina:
Título:
Tema principal:
Conteúdos ou conceitos envolvidos:
Habilidades envolvidas:
Objetivos do Recurso
Conhecimentos prévios
Tempo previsto:
Tecnologias utilizadas:
Resumo do Recurso:

Tabela 7 - Dados do Recurso didático informatizado

O preenchimento dos dados acima favorecerá o delineamento do recurso, de forma que seu planejamento “vá direto ao ponto” (Skinner, 1968; p. 47), ou seja, mantendo-se dentro das expectativas de aprendizagem. Ao preencher a tabela acima, o recurso será delineado em termos de telas e atividades.

Para este delineamento, a pesquisadora, tela a tela, deverá “desenhar” um roteiro que exemplifique as atividades, bem como, as situações de aprendizagem e os elementos que devem compor cada tela, como por exemplo, botões, links, imagens. Esse instrumento é conhecido como *storyboard* (roteiro) e determina quais serão os passos a serem percorridos pelo aluno para realizar uma atividade e como os conteúdos previstos na tabela de dados do recurso didático informatizado serão abordados.

Como parâmetro para determinar a abordagem dos conteúdos e os caminhos a serem percorridos pelo aluno, serão utilizadas as análises elaboradas nas Etapas 2 e 3 deste trabalho.

6. RESULTADOS: DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Nesta seção, os resultados obtidos com cada professora em cada unidade didática ministrada serão apresentados separadamente com o intuito de garantir o acesso mais organizado e direto com as propriedades relevantes das medidas obtidas.

6.1 Resultados de PMA – UD – 01

A Unidade Didática – 01 de PMA tem como tema principal a Leitura e Construção de Tabelas. Para desenvolver este tema, PMA propõe a seguinte atividade: “Vamos ler uma tabela usada por médicos, que indica quanto o menino e a menina costumam ter em média, de estatura (altura) e peso, de acordo com a idade.”

6.1.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de professores

Tempo em minutos	Tema 1			Tema 2			Tema 3			Tema 4		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
8'30							H22					
10'55												H29
12'38							H22					
12'48								H23				
15'26		H10										
15'35							H22					
16'08								H23				
17'15												H29

Tabela 8 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 01 - PMA

Ao assistir a Unidade Didática 01 de PMA, a pesquisadora vinculou as práticas de ensino e de avaliação observadas nas gravações com as habilidades inseridas na tabela acima. As habilidades relacionadas estão da seguinte forma descritas no SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a):

- H10. Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.
- H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.
- H23. Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.
- H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.

Posta a tabela anterior, a seguir, foram descritas e analisadas as interações registradas considerando cada uma das habilidades vinculadas, levando em consideração a sequência na qual as interações ocorreram. No transcurso da aula, as exposições orais dos alunos e dos professores envolvidos nos episódios de gravação considerados foram destacadas em *itálico*.

6.1.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas

Habilidade: H22 - Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA escreve na lousa a atividade a ser desenvolvida em aula e distribui aos alunos uma folha que contém duas tabelas sobre o mesmo tema: uma tabela com o peso e a estatura de meninos distribuídos por idade e uma tabela com as mesmas informações sobre as meninas. PMA diz: <i>Quando nós vamos no médico, desde que somos pequeninhos, toda vez que vai no médico, o que o</i>	Vários alunos respondem oralmente: <i>pesa e mede.</i>	<i>Primeira coisa antes de fazer o histórico médico ..., já pesa e mede a criancinha. Por que será que é feito isso?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>médico faz?</i>		
2	<i>Por que será que é feito isso?</i>	Um aluno responde oralmente: <i>Para ver quantos ela nasce.</i> PMA interrompe o aluno que começa a falar e dá atenção a outro aluno, que fala baixo o que achava (como falou muito baixo, não foi possível entender o áudio).	<i>Você acha que é isso?</i> , PMA diz para o aluno e continua: <i>Mas não quando ela nasce, quando ela nasce também. Mas, depois, toda vez que ela vai no médico, ele pesa e mede.</i>
3	<i>Mas, depois, toda vez que ela vai no médico, ele pesa e mede.</i>	Um aluno responde oralmente: <i>Para ver a ...</i> (áudio com problemas).	PMA fala então: <i>para ver o peso e ...</i>
4	PMA fala então: <i>para ver o peso e ...</i>	E os alunos respondem oralmente: <i>e o tamanho!</i>	PMA: <i>Ah lá! Para ver se a criança ou ela está acima do peso ou se ela está abaixo do peso.</i>
5	PMA: <i>Ah lá! Para ver se a criança está acima do peso ou abaixo do peso.</i>	Um aluno responde oralmente: <i>ou se ela está normal.</i>	PMA: <i>Ou, se não, a estatura: o tamanho dela, se ela tem o tamanho normal.</i>
6	PMA: <i>Ou, se não, a estatura: o tamanho dela, se ela tem o tamanho normal.</i>	Um aluno responde oralmente: <i>saiu no jornal que nasceu um menino lá no México ...</i> (áudio com problemas).	PMA: <i>E agora tem aparecido muito no jornal criança que tem nascido com muito mais peso, do que é o geralmente ... Então, aparece no jornal criança que nasceu com 5 quilos ou, às vezes, mais de 5 quilos. E parece também, criancinha, que nasce o quê?</i>
7	PMA: <i>E parece também, criancinha, que nasce o que?</i>	Um aluno responde oralmente: <i>Magrina.</i>	PMA: <i>Tem criança que nasce bem pequenininha, que nasce, às vezes, que nem pesa 1 quilo. Então, essa tabela aqui é usada para quê? O que leva em conta? O que será que está predominando na tabela? O médico olha o quê?</i>

Tabela 9 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

No evento #1, PMA entregou, inicialmente, tabelas impressas aos alunos. Essas tabelas contêm colunas que identificam: idade, peso e estatura de meninos e meninas, em tabelas separadas. O modelo das tabelas entregues por PMA está inserido a seguir:

Idade	Meninos		Idade	Meninas	
	Peso (Kg)	Estatura (cm)		Peso (Kg)	Estatura (cm)
6	21	116	6	19	115
7	22	122	7	22	120
8	25	127	8	25	126
9	28	132	9	28	132
10	31	137	10	33	138
11	35	143	11	37	145
12	40	150	12	41	151
13	45	156	13	45	157
14	51	163	14	50	160

Tabela 10 - Modelo das Tabelas de Estatura e Peso de Meninas e Meninos - PMA - UD - 01

Ao entregar as tabelas, PMA, em sua ação subsequente, explicita as unidades de medidas vinculadas às respostas dos alunos, ou seja, os temas peso e estatura são tratados em termos de ação do médico: pesa e mede.

No evento #2, um aluno responde oralmente a questão de PMA, dizendo o seguinte: *Para ver quantos ela nasce*. Diante de uma questão colocada para a classe como um todo, sem designar um aluno específico, foram observadas várias respostas orais simultâneas produzindo uma situação de concorrência. PMA permaneceu em contato visual com um dos alunos que emitiu resposta oral para a sua indagação. Mesmo quando este último aluno finaliza sua fala, PMA dá sequência à sua aula, sem, contudo, expor para a sala a resposta emitida em voz baixa pelo aluno, tampouco sem explorar possíveis relações de controle de estímulo envolvidas nas respostas emitidas. Ainda neste segundo evento, os temas peso e estatura são tratados em termos de ação de um médico: pesa e mede.

No evento #4, os alunos tentam responder oralmente sobre o mesmo assunto (pesa e mede), mas são interrompidos por PMA que começa a responder a questão levantada por ela no evento anterior, sendo que os alunos apenas complementam a resposta iniciada por PMA. Ao iniciar a resposta esperada dos alunos, PMA induz como eles devem complementá-la. Ainda neste evento, os temas peso e estatura são tratados em termos de ação do médico: pesa e mede.

No evento #5, PMA está oralmente descrevendo o porquê a tabela referida é utilizada por médicos. PMA utiliza uma prática de ensino centrada em seu comportamento verbal, mesmo assim, um aluno complementa, também de forma oral, o que PMA está explicando. Porém, ao dar continuidade à sua ação, PMA utiliza a fala do aluno para completar sua explicação, sem, contudo, voltar-se para o aluno e verificar o que ele entendeu como *normal*.

Nos próximos eventos, #6 e #7, um aluno interrompe a explicação de PMA, dizendo que leu em um jornal sobre o nascimento de uma criança com peso acima da média. PMA, então, aproveita o comentário do aluno e inicia uma nova explicação, dizendo que nos jornais é muito comum existir esse tipo de notícia e, dando continuidade, pergunta aos alunos de maneira geral, que além de crianças acima ou abaixo do peso, aparece também nos jornais que elas *nascem o que?* Um aluno responde de forma a continuar relacionando as informações ao peso da criança e diz: *magrinha*. PMA complementa a resposta oral do aluno, explicando que algumas crianças nascem *bem pequenininhas* e propõe novas indagações, fazendo com que os alunos voltem sua atenção às tabelas entregues no início da aula.

Em resumo, as várias tentativas orais dos alunos ocorreram diante de questões e de observações de PMA, também expostas oralmente. Embora tais interações evidenciem a participação dos alunos, as possíveis relações de contingências descritas mostram-se insuficientes para atestar se as tabelas e as interações estabelecem relações de controle sobre medidas comportamentais da H22.

A partir das ocorrências registradas para a caracterização da tabela 10 apresentada sobre a Habilidade H22, é possível perceber que diante de questões que exploram ou indagam dimensões diferentes das unidades de medida, foram produzidas respostas destituídas de função informativa sobre o reconhecimento de unidades de medidas pelos próprios alunos. Diante de tais respostas, foram registrados comentários de PMA nos quais ela menciona as unidades de medida, sem destacar o acréscimo que tais informações deveriam produzir nas respostas iniciais dos alunos.

Sendo assim, muito embora as interações entre PMA e os alunos priorizem a H22 do GI para o Tema 3, pode-se verificar que as condições (em particular, práticas educativas para explorar, induzir manifestações ou desenvolvimento dos repertórios relacionados com GI) proporcionadas por PMA parecem ter ocasionado medidas comportamentais distintas daquilo que poderia sustentar correspondências com a H22. Também pode perceber-se que as manifestações subsequentes às respostas dos alunos parecem carecer de função instrucional, que permitiria ampliar as possibilidades de aprimoramento das respostas, ou seja, carecem de

esclarecimentos sobre as diferenças entre o que os alunos responderam e as respostas esperadas por PMA, sendo que também não há continuidade de um assunto iniciado anteriormente ou, se existe essa tentativa, as questões são elaboradas de maneira muito ampla e geral, não fornecendo pistas aos alunos sobre como e o quê analisar.

Habilidade: H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Então, essa tabela aqui é usada para quê? O que leva em conta? O que será que está predominando na tabela? O médico olha o quê?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>a idade.</i>	PMA: <i>Pela idade da criança, ele vai ver o quanto que ele pesa e vai ver o quanto o quê?</i>
2	PMA: <i>Pela idade da criança, ele vai ver o quanto que ele pesa e vai ver o quanto o quê?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>mede.</i>	PMA: <i>O das meninas e dos meninos dá uma olhadinha. Será que são iguaiszinhos?</i>
3	PMA: <i>O das meninas e dos meninos dá uma olhadinha. Será que são iguaiszinhos?</i>	Os alunos respondem: <i>não.</i>	PMA: <i>Então tem variações, tem idades que até batem. Quem que sabe ver aí uma idade que o peso das duas ficou igual?</i>
4	PMA: <i>Então tem variações, tem idades que até batem. Quem que sabe ver aí uma idade que o peso das duas ficou igual?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>0, 9, 8, 7 anos.</i>	PMA: <i>Aos 8 anos, as meninas pesam 25 e os meninos pesam 25. As de 9 também: 28 e 28. As de 7 também. As de 6 anos tem diferença. As meninas pesam 19 e os meninos vão pesar quanto?</i>
5	PMA: <i>As meninas pesam 19 e os meninos vão pesar quanto?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>21.</i>	PMA: <i>Agora, aqui na estatura, o que é Estatura?</i>
6	PMA: <i>Agora, aqui na estatura, o que é Estatura?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Altura.</i>	PMA: <i>Está na tabela assim: que a medida está o quê?</i>

Tabela 11 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Os alunos, no primeiro evento, respondem à PMA de forma a expressar a primeira informação disposta na tabela, que é a idade. A idade constitui a primeira coluna das tabelas

entregues. Em consequência, PMA, sem fazer comentários sobre as respostas dos alunos, dá continuidade aos seus questionamentos. A questão elaborada por PMA acaba por interpretar os dados contidos na tabela.

No evento em sequência, #2, os alunos respondem à PMA expressando oralmente o único dado que falta ser citado, que é a altura. PMA, neste momento, solicita que os alunos observem as informações contidas nas duas tabelas, alertando eles quanto à igualdade das informações entre meninas e meninos. PMA passa a colocar a análise para emissão de respostas de leitura da tabela a produção prévia das medidas consistentes com H22 de GI. A exploração, a estimulação, o enfoque de habilidades de grupos mais complexos (GIII), prescinde da manifestação de medidas de habilidade de grupos simples (GI).

Os questionamentos feitos por PMA como eventos subsequentes em #2 induzem o aluno a responder exatamente o que ela previa, limitando, assim, outras possibilidades que dariam condições para que os alunos tivessem espaço para interpretar as informações contidas nas tabelas apresentadas.

Diante desta descrição, percebe-se que as respostas orais de leitura e/ou de interpretação de informações da tabela foram registradas diante de indagações nas quais PMA elaborou as análises comparativas (interpretações) entre as informações dispostas nas tabelas. São respostas de confirmação ou de acréscimo às análises de PMA; sendo que tais elaborações - efetuadas por PMA, poderiam ter se constituído em medidas da habilidade de GIII, que designam habilidade para compreender.

Embora se tratando, em tese, de uma habilidade de GIII, há intervenções de PMA nas quais a elaboração das análises e comparação entre medidas/informações são realizadas por PMA e solicita participação dos alunos na confirmação de tais análises.

PMA tem modo de estimular a ocorrência de habilidade de GIII no qual, aparentemente, parcela expressiva das medidas é emitida por PMA e não pelos alunos; sendo que as medidas produzidas pelos alunos adquirem uma função complementar. Portanto, pelas respostas emitidas pelos alunos, mediante aos estímulos de PMA, a aprendizagem das competências para compreender torna-se inconclusiva e evidenciam, de forma bastante frequente, o comportamento dos alunos em observarem apenas o dado solicitado, sem, contudo, percorrer as análises previamente realizadas por PMA, para chegar às conclusões cujas respostas seriam os dados expressos oralmente.

Habilidade: H22 - Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Está na tabela assim: que a medida está o que?</i>	Um aluno responde oralmente: <i>1 metro e 16.</i> Outro aluno: <i>centímetros.</i>	PMA: <i>Centímetro. Como será que eu consigo transformar centímetros em metros? Onde que vemos um centímetro?</i>

Tabela 12 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

PMA, então, inicia uma atividade para identificar a unidade de medida com a qual os dados da coluna Estatura foram inseridos na tabela. Dois alunos respondem à questão de PMA, de maneiras diferentes: o primeiro reconhece na tabela a unidade de medida centímetros (cm) e o outro converte uma das medidas apresentadas em metros.

Neste registro, as respostas orais evidenciam o reconhecimento de unidade de medida, correspondente ao Grupo de Competência GI - **Observar** e a conversão da unidade apresentada na tabela, correspondente ao Grupo de Competência GII – **Realizar** diante da indagação direta e explícita de PMA. Mas, eventos subsequentes exploram a ocorrência de outras habilidades (H23 - Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não) e não ressaltam a correspondência entre a resposta emitida e a indagação inicialmente formulada. Direcionando sua prática desta forma, PMA prescinde de fornecer um feedback aos alunos que responderam a questão feita.

Quando as respostas definem as medidas comportamentais das habilidades de GI e GII, as ações subsequentes de PMA indagam sobre novas habilidades e não ressaltam correspondências entre as indagações iniciais que propiciariam a ocorrência das medidas comportamentais de GI.

Habilidade: H23 - Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Centímetro. Como será que eu consigo transformar centímetros em metros? Onde que vemos um centímetro?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Num metro. Na régua.</i>	PMA: <i>Quanto que é 1 centímetro? Geralmente, onde vocês usam muito é a régua. Pega a régua de vocês. Essa régua de vocês é de quantos centímetros?</i>
2	PMA: <i>Essa régua de vocês é de quantos centímetros?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>50 centímetros. Eu tenho uma de 20 cm. 30 cm.</i>	PMA: <i>A Dona X já ensinou vocês a usarem a régua. Não ensinou? Essa partinha aqui pequeninha, o que é? Essas divisões pequeninhas.</i>
3	PMA: <i>Essa partinha aqui pequeninha, o que é?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Centímetros. Milímetros.</i>	PMA: <i>Quantos centímetros será que eu preciso pegar para formar um metro?</i>
4	PMA: <i>Quantos centímetros será que eu preciso pegar para formar um metro?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>60, 100 centímetros, 1000, 200.</i>	PMA: <i>100? Uma régua mede quanto?</i>
5	PMA: <i>100? Uma régua mede quanto?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>30. Eu tenho uma de 20.</i>	PMA: <i>Pode pegar uma e marcar. Se eu pegasse uma régua, quanto que tem aqui?</i>
6	PMA: <i>Pode pegar uma e marcar. Se eu pegasse uma régua, quanto que tem aqui?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>1 metro. 30 centímetros</i>	PMA: <i>Deu um metro?</i>
7	PMA: <i>Deu um metro?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Não.</i>	PMA: <i>Quanto que eu tenho que pegar a mais?</i>
8	PMA: <i>Quanto que eu tenho que pegar a mais?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>5 cm. 200 cm. Mais 200. Mais duas (réguas) e 10 cm.</i>	PMA: <i>Então, vamos ver. Se eu pegar mais 30, quanto que deu?</i>
9	PMA: <i>Então, vamos ver. Se eu pegar mais 30, quanto que deu?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Não deu um metro ainda. Deu 60 centímetros.</i>	PMA: <i>Mais 30, quanto que deu?</i>
10	PMA: <i>Mais 30, quanto que deu?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>60 centímetros.</i>	PMA: <i>Deu 1 metro?</i>
11	PMA: <i>Deu 1 metro?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Não.</i>	PMA: <i>Quanto que eu pego mais?</i>
12	PMA: <i>Quanto que eu pego mais?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>1 régua. 30</i>	PMA: <i>Aluna X falou 40. Na régua tem 40?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
		<i>centímetros. 40. Mais 1 régua e 10 centímetros.</i>	
13	PMA: <i>Na régua tem 40?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>Não.</i>	PMA: <i>Quanto que tem?</i>
14	PMA: <i>Quanto que tem?</i>	Alguns alunos respondem oralmente: <i>30.</i>	PMA: <i>Então vamos pegar mais 30.</i>

Tabela 13 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H23 – PMA – UD – 01

Descrição e análise dos eventos registrados

No evento #1, PMA inicia sua questão para fornecer um contexto ou uma justificativa sobre a questão elaborada e continua sua sessão de indagações com o seguinte: *Onde vemos um centímetro?*. Os alunos respondem a questão de maneira diversa. Porém, nenhuma das respostas é comentada por PMA. Em seguida, PMA utiliza uma régua como modelo e continua com suas indagações.

No evento #2, PMA indaga a turma sobre quantos centímetros compõem a régua de cada um. Várias foram as respostas manifestadas. De acordo com as respostas, os alunos tinham réguas de comprimentos diferentes. A sequência de PMA foi relatar que os alunos já haviam aprendido a usar a régua, sem, contudo, comentar as respostas emitidas por eles.

No evento #3, PMA, oralmente pergunta o que é a *parte pequenininha* e solicita a eles que digam o que significava aquela parte. Os alunos respondem de várias maneiras: centímetros, milímetros. PMA, ao escutar as respostas, fala: *Isso* e continua perguntando quantos centímetros seriam necessários para formar um metro. Mas, pelo registro de vídeo efetuado, a forma como a questão da *parte pequenininha* foi elaborada poderia gerar dúvidas sobre o que deveriam responder, já que não fica claro na passagem à qual divisão das medidas na régua PMA fazia referência.

No evento #4, assumindo que os alunos compreenderam como observar na régua a medida de 1 centímetro, PMA solicita a eles que falem quantos centímetros são necessários para formar 1 metro. As respostas são diversas, algumas acompanhadas pela unidade de medida (centímetros), outras com ausência dela. Além disso, os valores referidos também foram destoantes: 60, 100 centímetros, 1000, 200. PMA não comenta as respostas mencionadas pelos alunos e não investiga como ou por quê eles chegaram a tais valores.

No evento #5, ao perceber as respostas dos alunos, PMA volta a falar sobre o comprimento da régua e solicita que os alunos falem novamente o comprimento das réguas.

Nesta observação, percebe-se que PMA pergunta sobre o comprimento da régua como se existisse apenas um único comprimento de 30 centímetros e isso pode ficar mais evidente a partir do próximo evento.

A partir do evento #6, PMA utiliza como modelo uma régua de 30 cm para fazer somas sucessivas e, assim, formar 1 metro. Neste evento especificamente, PMA solicita aos alunos que marcassem, pelo que foi possível observar, o comprimento de 30 centímetros e também marcou o mesmo comprimento na lousa. Em subsequência, #7, PMA pergunta novamente se o que foi marcado resultava em 1 metro. Para alguns alunos sim, para outros, não.

Diante da resposta não (#8), PMA pergunta quantos centímetros a mais seriam necessários serem somados aos 30 centímetros, já obtidos. As respostas são diversas: 5 cm, 200 cm, mais 200, mais duas régua e 10 cm. Cabe a observação aqui, que PMA não levou em consideração que alguns alunos manifestaram, em eventos anteriores, ter régua de outros comprimentos e não há menção, por parte de PMA, sobre o valor obtido até então.

PMA (#9) induz os alunos a somarem ao valor anterior (30 cm) mais 30 cm e pergunta qual o valor que obtiveram até então, marcando na lousa 30 cm em sequência à primeira marcação. Houve respostas expressas, como: Não deu um metro ainda e alguns alunos responderam 60 cm. No evento #10, PMA repete a mesma pergunta, para obter a mesma resposta: 60 cm (PMA não adiciona mais 30 cm aos 60 cm). Em seguida (#11), pergunta novamente aos alunos se obtiveram a medida de 1 metro. A resposta dos alunos foi não.

Nos próximos registros, #12, #13 e #14, PMA pergunta novamente quanto ainda seria necessário adicionar à medida já obtida para formar 1 metro. Um dos alunos responde: 40 centímetros. PMA utiliza-se desta resposta, mas não comenta as demais, perguntando se na régua tem 40 centímetros. Os alunos respondem não. E PMA volta a perguntar qual o comprimento de uma régua. Os alunos respondem: 30.

Diante de distintas respostas ou medidas das estimativas, as práticas educativas concentraram ênfase em impor resolução com base no modelo nas medidas definidas por PMA, em restritas explorações das razões ou fatores que justificavam a proposição de respostas distintas das previstas.

Nas medidas de estimativa de GII, posicionamentos de PMA subsequentes às participações dos alunos ignoram explorar as fontes ou as razões vinculados com a produção de respostas distintas das previstas.

Habilidade: H10. Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: $30 + 30?$	Alunos respondem oralmente: 60.	PMA: $60 + 30?$
	PMA: $60 + 30?$	Alunos respondem oralmente: 90.	PMA: <i>90 é um metro?</i>

Tabela 14 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H10 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Em sequência à atividade de calcular a medida de 1 metro, utilizando uma régua de 30 cm, PMA realiza este evento de cálculo de adição, junto aos alunos, iniciando a sequência de adição novamente. Os alunos responderam os valores resultantes das adições citadas por PMA corretamente.

As respostas orais que expressam medidas de cálculo de GII são efetuadas com valores numéricos de parcelas informadas por PMA, ou seja, a resposta oral expressa em cálculo genérico, não necessariamente está vinculada com a compreensão das relações entre o cálculo e suas origens ou justificativas dentro do conteúdo estudado. Sendo assim, PMA estimula a manifestação de medidas comportamentais de GII, sem, contudo, vincular os cálculos (dimensões dos conteúdos; por exemplo, valores das parcelas) com dimensões do conteúdo em estudo.

Habilidade: H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>90 é um metro?</i>	Alunos respondem oralmente: Não.	PMA: <i>Quanto falta, então?</i>
2	PMA: <i>Quanto falta, então?</i>	Alunos respondem oralmente: <i>mais 10 centímetros.</i>	PMA: <i>Mais 10 centímetros. Então, isso aqui é 1 metro. Então, eu posso por 1 metro ou o que?</i>
3	PMA: <i>Então, isso aqui (na lousa, PMA desenha uma reta) é 1 metro. Então, eu</i>	Alunos respondem oralmente: <i>100 centímetros</i>	PMA: <i>Então, na tabela está em forma de centímetros. Olha aí no</i>

<i>posso por 1 metro ou o que?</i>	<i>primeiro das meninas está 115 cm [PMA solicita que os alunos olhem a primeira linha da coluna Estatura referente às meninas da tabela entregue inicialmente]. Quanto em metros isso significa?</i>
------------------------------------	---

Tabela 15 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Após a atividade de adição, em que obtiveram o valor de 90 cm. PMA (evento #1) questiona os alunos se 90 cm é um metro. A resposta dos alunos foi não e complementaram a questão seguinte (evento #2) dizendo que faltava 10 cm para completar um metro.

No último evento, PMA escreve 1 metro na lousa e pergunta para os alunos sobre qual outra maneira poderia expressar a mesma medida. Eles respondem: 100 centímetros. Como sequência desta atividade, PMA volta a observar as tabelas entregues.

As respostas orais dos alunos emitiram reconhecimento de unidades de medidas, estas foram expressas diante de indagação diretivas ou explícitas que solicitaram quantificação de medidas. A manifestação subsequente de PMA não explora a compreensão de um número maior de alunos, sobre os raciocínios (variáveis de controle) possivelmente relacionados com a emissão das respostas pelos alunos acima explicitados.

Diante das respostas corretas, PMA prescinde de explorar possíveis relações de controle, ou seja, quais seriam os fatores ou variáveis que determinaram as respostas previstas.

Habilidade: H23. Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA diz: <i>Então, na tabela está em forma de centímetros. Olha aí no primeiro das meninas está 115 cm. Quanto em metros isso significa?</i>	Um aluno respondeu: <i>1 metro e 15 centímetros.</i>	PMA diz: <i>Um metro e quinze centímetros.</i> Um aluno interrompe PMA e diz que só cresceu 5 cm em um ano.
2	PMA diz: <i>você acha pouco? E continua: O que acontece? Tem idade que</i>	Vários alunos respondem: <i>160. 3 centímetros.</i>	PMA diz: <i>3 cm. Depois, quando chega lá pelos 15, 16 e 17 é quando a</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>crecemos menos e idade que crecemos mais. Olha de 13 para 14 anos. Quantos centímetros creceu?</i>		<i>criança cresce mais. Então, aqui nós temos duas tabelas. Será que nós poderíamos formar uma tabela só?</i>

Tabela 16 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H23 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Ao voltar a falar sobre a tabela, PMA lembra os alunos que na tabela as estaturas estão no formato de cm, ainda que PMA não tenha expressado a palavra estatura, havia apenas uma coluna na qual a unidade de medida cm estava incluída nas duas tabelas da atividade. Em seguida, pergunta aos alunos quanto 115 cm equivalem em metros. Um aluno responde 1 metro e 15 cm.

PMA, então, diz que existem idades nas quais crescemos mais e outras menos e, em seguida, solicita aos alunos que observem as idades 13 e 14 anos e pergunta qual a diferença entre as estaturas registradas na tabela das meninas. Um aluno respondem 160 (que representa a estatura total de uma das idades) e outro responde 3 cm. PMA repete 3 cm e diz que quando a criança chega às idades entre 15 e 17 anos é que crescem mais. Neste ponto, PMA já começa a fazer uma análise dos dados contidos na tabela, sem, contudo, criar condições para que os alunos realizem tal atividade. Ao dizer isso, PMA inicia um novo questionamento.

Os alunos emitem respostas orais de estimativas para indagações objetivas de PMA. Em relação aos posicionamentos (práticas) de PMA subsequentes a tais respostas dos alunos, caberia destacar dois aspectos:

- (1) Induzidas ou motivadas pela indagação de PMA ocorreram duas respostas, sendo que nos comentários subsequentes de PMA ignorou a resposta incorreta, prescindindo de qualquer exploração sobre possíveis influências de determinantes para tal resposta (distinta da prevista);
- (2) PMA elabora novas interpretações sobre dados das tabelas. Este tipo de comportamento (a) limita a elaboração de interpretações pelos próprios alunos; (b) mostra-se inconclusivo quanto à função de produzir condições adequadas para as quais os próprios alunos poderiam elaborar/fornecer a interpretação sobre os dados das tabelas.

Habilidade: H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA diz: <i>Então, aqui nós temos duas tabelas. Será que nós poderíamos formar uma tabela só?</i>	Vários alunos respondem: <i>Não. Dá.</i>	PMA diz: <i>Como eu faria isso?</i>
2	PMA diz: <i>Como eu faria isso?</i>	Vários alunos respondem: <i>Cortar no meio. Colocar a tabela das meninas embaixo da tabela dos meninos.</i>	PMA diz: <i>Um aluno diz para colocar uma tabela embaixo da outra. Alguém tem uma outra idéia?</i>
3	PMA diz: <i>Um aluno diz para colocar uma tabela embaixo da outra. Alguém tem uma outra idéia?</i>	Um aluno responde: <i>Colocar a tabela dos meninos embaixo da tabela das meninas.</i>	PMA diz: <i>Sem colocar embaixo.</i>
4	PMA diz: <i>Sem colocar embaixo.</i>	Um aluno responde: <i>Misturando.</i>	PMA diz: <i>Misturando de que jeito?</i>
5	PMA diz: <i>Misturando de que jeito?</i>	Vários alunos respondem: <i>Aí coloca o peso dos meninos no peso das meninas.</i>	PMA diz: <i>Ele falou para misturar os meninos com as meninas. Alguém tem uma outra idéia?</i>
6	PMA diz: <i>Ele falou para misturar os meninos com as meninas. Alguém tem uma outra idéia?</i>	Vários alunos respondem: <i>Juntar os dois.</i>	PMA diz: <i>Ao juntar os dois, fazer de que jeito?</i>
7	PMA diz: <i>Ao juntar os dois, fazer de que jeito?</i>	Vários alunos respondem: <i>Tira um. Colocar do lado</i> [O aluno não explica sua ideia. Mas, o que se entende é colocar uma tabela ao lado da outra].	PMA diz: <i>A aluna X falou para tirar do lado. Alguém tem outra idéia? Que outro jeito poderia fazer? Existe um outro jeito?</i>
8	PMA diz: <i>Que outro jeito poderia fazer? Existe um outro jeito?</i>	Vários alunos respondem: <i>Tira um. Em Cima.</i>	PMA diz: <i>Agora eu vou fazer uma pergunta. Para eu comparar os meninos com as meninas, é melhor colocar em cima/embaixo ou do lado?</i>
9	PMA diz: <i>Para eu comparar os meninos com as meninas, é melhor colocar em cima/embaixo ou do lado?</i>	Um aluno responde: <i>Do lado.</i>	PMA diz: <i>Por que do lado?</i>
10	PMA diz: <i>Por que do lado?</i>	Um aluno responde: <i>Porque sim!</i> Outros alunos dizem que é em cima e outros que é do lado, mas não respondem a questão de PMA.	PMA diz: <i>Então, ela pergunta: O que é comparar?</i>
11	PMA diz: <i>O que é</i>	Um aluno responde:	PMA diz: <i>Se eu quisesse</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>comparar uma tabela com a outra?</i>	<i>Comparar é ver a diferença entre as tabelas.</i>	<i>comparar o peso e a altura dos meninos e das meninas, ficaria melhor colocar as tabelas: em cima, embaixo ou ao lado?</i>
12	PMA diz: <i>Se eu quisessem comparar o peso e a altura dos meninos e das meninas, ficaria melhor colocar as tabelas: em cima, embaixo ou ao lado?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Do lado.</i>	PMA diz: <i>Por que do lado?</i>
13	PMA diz: <i>Por que do lado?</i>	Um aluno respondeu: <i>Porque dá para comparar mais.</i>	PMA diz: <i>E se eu fosse colocar uma do lado da outra, teria alguma coisa que eu poderia tirar?</i>
14	PMA diz: <i>E se eu fosse colocar uma do lado da outra, teria alguma coisa que eu poderia tirar?</i>	Alguns dizem não. Outros dizem sim. Uma aluna disse a idade.	PMA diz: <i>Daria para tirar as meninas</i> [O que PMA quis dizer é se seria possível retirar a coluna da idade das meninas]?
15	PMA diz: <i>Daria para tirar as meninas?</i>	Alguns alunos: <i>Sim.</i>	PMA diz: <i>Quem pegasse essa tabela, sem conhecer a tabela, como saberia que essa tabela era das meninas?</i>
16	PMA diz: <i>Quem pegasse essa tabela, sem conhecer a tabela, como saberia que essa tabela era das meninas?</i>	Uma aluna responde: <i>A idade, PMA.</i>	PMA diz: <i>Uma aluna falou que daria para tirar a idade. Da onde tiraria a idade?</i>
17	PMA diz: <i>Uma aluna falou que daria para tirar a idade. Da onde tiraria a idade?</i>	<i>A idade dos meninos. Tiraria a idade dos meninos e juntaria tudo numa tabela só.</i>	PMA diz: <i>Dá pra fazer isso?</i>
18	PMA diz: <i>Dá pra fazer isso?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Não.</i>	PMA diz: <i>Por que você acha que não dá?</i>
19	PMA diz: <i>Por que você acha que não dá?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Não tira nada, então.</i>	PMA diz: <i>Não dá para tirar a idade. Aluna X, explica por que não dá para tirar a idade.</i> PMA desenha na lousa. Primeiro desenha a tabela das meninas: colunas peso e estatura. Em seguida, diz: <i>E se eu fosse colocar a outra tabela do lado, o que eu colocaria?</i>
20	PMA desenha na lousa. Primeiro desenha a tabela das meninas: colunas peso	Alguns alunos respondem: <i>Menino.</i> Outro aluno diz: <i>seria</i>	PMA diz: <i>Seria melhor colocar a idade no meio?</i> <i>Mas, o que eu colocaria</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	e estatura. Em seguida, diz: <i>E se eu fosse colocar a outra tabela do lado, o que eu colocaria?</i>	<i>melhor colocar a idade no meio dos dois.</i>	<i>aqui do lado? Meninos, peso e estatura. Em seguida, PMA escreve os dados referentes à primeira linha, preenchendo todas as colunas da tabela das meninas e da tabela dos meninos. E continua oralmente: o aluno X falou assim: e a idade dos meninos? Da pra mim saber?</i>
21	PMA diz: <i>o aluno X falou assim: e a idade dos meninos? Dá pra mim saber?</i>	Vários alunos falam ao mesmo tempo, o que prejudicou o áudio.	PMA diz: <i>Daí, vai seguir mesma idade do que?</i>
22	PMA diz: <i>Daí, vai seguir mesma idade do que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Das meninas.</i>	PMA diz: <i>Das meninas. Daí o Aluno X falou para colocar a idade no meio da tabela. O que vocês acham? Ficou melhor ou pior para ver a tabela?</i>
23	PMA diz: <i>Das meninas. Daí o Aluno X falou para colocar a idade no meio da tabela. O que vocês acham? Ficou melhor ou pior para ver a tabela?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Pior.</i> Outros: <i>Melhor.</i>	PMA diz: <i>Vocês acham que aqui no meio ficaria pior. Quem sabe explicar? Vocês falaram que aqui no meio ficaria pior, mas por que ficaria pior?</i>
24	PMA diz: <i>Vocês acham que aqui no meio ficaria pior. Quem sabe explicar? Vocês falaram que aqui no meio ficaria pior, mas por que ficaria pior?</i>	Uma aluna fala que poderia confundir com o peso.	PMA diz: <i>Ela falou que poderia confundir com o peso. Não sei. O que vocês acham?</i>
25	PMA diz: <i>Ela falou que poderia confundir com o peso. Não sei. O que vocês acham?</i>	Um aluno diz: <i>Ah PMA deixa assim mesmo.</i> Uma aluna responde: <i>Se colocasse no meio ficaria separada.</i>	PMA diz: <i>Ficaria separado? Então, vocês acham que fica melhor aonde? Aqui ou aqui? [e aponta na lousa a primeira coluna e o meio da tabela]</i>
26	PMA diz: <i>Ficaria separado? Então, vocês acham que fica melhor aonde? Aqui ou aqui? (e aponta na lousa a primeira coluna e a segunda coluna)</i>	Alguns alunos falam no meio.	PMA diz: <i>Aluna X, onde você acha que ficaria melhor?</i>
27	PMA diz: <i>Aluna X, onde você acha que ficaria melhor?</i>	A aluna responde: <i>Na frente. Porque dá para ver melhor.</i>	PMA diz: <i>Ela falou que dá pra ver melhor aqui assim oh [e percorre com a mão</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			uma das linhas da tabela]. Depois, continua: <i>Então, agora, vocês pegam e recortam as duas tabelas separadas.</i>
28	PMA diz: <i>Então, agora, vocês pegam e recortam as duas tabelas separadas. A tabela do meu quadro é a tabela todinha, pegando a tabela das meninas, dos meninos.</i> PMA mostra uma tabela em tamanho maior que representa como os alunos devem compor a união das duas tabelas.	Um aluno pergunta: <i>PMA, posso tirar a idade dele?</i>	PMA diz: <i>Primeiro corta, depois ...</i> Os alunos estão discutindo como cortar as tabelas e o áudio com a fala de PMA ficou prejudicado. Um aluno levanta, vai até PMA e faz uma pergunta. PMA então diz para a turma: <i>O aluno X está perguntando se é para cortar aqui no meio. É para cortar aqui no meio?</i> [e mostra, utilizando a folha do aluno, o meio da folha].
29	PMA diz: <i>O aluno X está perguntando se é para cortar aqui no meio. É para cortar aqui no meio?</i>	Um aluno responde: <i>é.</i>	PMA diz: <i>Como que é pra cortar?</i>
30	PMA diz: <i>Como que é pra cortar?</i>	Nenhum aluno responde.	PMA diz: <i>O que está em volta é isso daqui e isso daqui</i> [apontando para a folha de papel voltada para a turma nas sobras em branco em torno das tabelas].
31	PMA estava na frente da sala.	Um aluno pergunta: <i>cola no caderno PMA?</i>	PMA diz: <i>Não, espera um pouco.</i> PMA, pega dois exemplos de tabelas recortadas de maneiras diferentes e diz: <i>Tem gente perguntando se é para deixar assim ou assim</i> [cada modelo estava em uma das mãos]. <i>Como é pra deixar?</i>
32	PMA, pega dois exemplos de tabelas recortadas de maneiras diferentes e diz: <i>Tem gente perguntando se é para deixar assim ou assim</i> [cada modelo estava	Alguns alunos apontam para a mão direita de PMA.	Em seguida, PMA levanta a mão direita e esquerda, dizendo: <i>assim</i> [levanta a mão direita] <i>ou assim</i> [levanta a mão esquerda].

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	em uma das mãos]. <i>Como é pra deixar?</i>		
33	Em seguida, PMA levanta a mão direita e esquerda, dizendo: <i>assim</i> [levanta a mão direita] <i>ou assim</i> [levanta a mão esquerda].	Os alunos respondem é, alternativamente.	PMA diz: <i>Desse jeito?</i> [e levanta a mão esquerda em resposta a um dos alunos]. Depois de um tempo, PMA diz: <i>Agora, para todo mundo ficar igualzinho, nos vamos pegar, pega a dos meninos</i> [PMA inicia a união das tabelas pela tabela com as informações dos meninos]. <i>Dos meninos nós não vamos mexer. Das meninas, nós vamos tirar a idade delas.</i>
34	Depois de um tempo, PMA diz: <i>Agora, para todo mundo ficar igualzinho, nos vamos pegar, pega a dos meninos</i> [PMA inicia a união das tabelas pela tabela com as informações dos meninos]. <i>Dos meninos nós não vamos mexer. Das meninas, nós vamos tirar a idade delas.</i>	Os alunos começam a recortar a tabela das meninas para tirar a coluna de idade.	PMA diz: <i>Depois, nós vamos colar para ficar assim olha</i> [mostrando um modelo das tabelas unidas em tamanho maior para a classe]: <i>na mesma direção, tem que acompanhar aqui</i> [acompanha com a mão a primeira coluna da tabela, indicando que uma idade faz referencia as informações de peso e estatura dos meninos e das meninas]. Em seguida, cola a tabela em tamanho maior na lousa. O modelo colado está apresentado logo abaixo:
35	PMA diz: <i>Depois, nós vamos colar para ficar assim olha</i> [mostrando um modelo das tabelas unidas em tamanho maior para a classe]: <i>na mesma direção, tem que acompanhar aqui</i> [acompanha com a mão a primeira coluna da tabela, indicando que uma idade faz referencia as informações de peso e estatura dos meninos e das	Os alunos estão todos conversando e perguntando para PMA sobre a colagem e o recorte.	PMA diz: <i>Depois pode colar no caderno, em resposta aos alunos, que estavam perguntando sobre a colagem. E continua: Daí o que ficou com a idade primeiro, olha na linha do caderno para ficar retinho, cola direitinho e cola o outro que está sem idade.</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	meninas].		
36	PMA diz: <i>Dá o que ficou com a idade primeiro, olha na linha do caderno para ficar retinho, cola direitinho e cola o outro que está sem idade.</i>	Um aluno pergunta: <i>e a idade?</i>	PMA diz: <i>Pega aqui</i> [PMA pede para os alunos alinharem as linhas das duas tabelas] <i>oh gente, deixa na mesma direção.</i> PMA utiliza como modelo a colagem de um dos alunos e mostra para a turma como ele fez: ele até deixou um espaço maior e colou e continua: <i>Depois, cola no caderno.</i> [O aluno uniu as tabelas primeiramente, para depois colar no caderno]. PMA anda pela sala e verifica como os alunos estão colando a tabela no caderno.
37	PMA diz: <i>Pessoal, tanto faz tirar das meninas ou dos meninos. Quem tirou a das meninas, o que vai acontecer? A menina vai ficar aqui na frente. E o menino vai ficar aqui</i> [e aponta onde ficaria a segunda tabela]. <i>Tá certo também.</i>	Uma aluna diz: <i>dá na mesma.</i>	PMA anda pela sala e verifica como os alunos estão colando a tabela no caderno e diz: <i>A idade que cortou fora não precisa colar em lugar nenhum. Olha. O que eu tenho que colar na frente? O que está com que?</i>
38	PMA diz: <i>A idade que cortou fora não precisa colar em lugar nenhum. Olha, o que eu tenho que colar na frente? O que está com que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>A idade.</i>	PMA diz: <i>A idade. Cola ...</i> PMA continua andando pela sala e verificando os cadernos dos alunos. PMA pede para que os alunos fiquem sentados, pois irá na mesa ver. Depois vai até a mesa de um dos alunos para ver a colagem dele e diz: <i>Agora pula uma linha.</i> Os alunos começam a copiar da lousa um novo exercício.
39	PMA diz: <i>Vamos montar uma tabela, o peso a altura de alguns alunos da classe. Os que eu não chamar para medir, depois, eu vou chamar</i>	Alguns alunos respondem: <i>Primeiro, o nome. Depois, a idade.</i> <i>Não, a idade.</i>	PMA diz: <i>Vamos ter que levar em conta, o que primeiro de vocês?</i> (Para montar a tabela com os dados dos alunos presentes, o que eles iriam

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>todo mundo. Só para não ficar muito difícil para olhar isso depois nós vamos pegar só de alguns meninos e de algumas meninas. Só que eu quero acrescentar mais um dado. O que eu quero que não tinha na outra tabela? O nome do aluno. Onde devemos colocar o nome? Primeiro o nome ou a idade?</i>		levar em conta primeiramente)
40	PMA diz: <i>Vamos ter que levar em conta, o que primeiro de vocês? O primeiro que vou olhar é a idade de vocês. O que fica mais fácil colocar primeiro, então?</i>	Alguns alunos respondem: <i>A idade.</i>	PMA diz: <i>Depois da idade, eu vou colocar o que?</i>
41	PMA diz: <i>Depois da idade, eu vou colocar o que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Idade.</i>	PMA diz: <i>Depois eu vou colocar o quê?</i>
42	PMA diz: <i>Depois eu vou colocar o que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Meninos!</i>	PMA diz: <i>Meninos e Meninas, depois o quê?</i>
43	PMA diz: <i>Meninos e Meninas, depois o que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>O nome.</i>	PMA diz: <i>Depois o quê?</i>
44	PMA diz: <i>Depois o que?</i>	Alguns alunos respondem: <i>O peso.</i>	PMA diz: <i>E depois?</i>
45	PMA diz: <i>E depois?</i>	Alguns alunos respondem: <i>A estatura.</i>	PMA diz: <i>A estatura em cm. E, depois nas meninas a mesma coisa. Quando montar a tabela, deixar espaço suficiente entre as colunas tanto dos meninos, quanto das meninas para poder escrever.</i> Em seguida, PMA anda pela sala de aula para verificar como os alunos estão elaborando a tabela.
46	PMA chama uma Aluna X para começar a preencher a tabela e pergunta: <i>Quantos anos aluna X?</i>	Aluna X responde: <i>10 anos.</i>	PMA diz: <i>A aluna X tem 10 anos. Dá certo colocar aqui?</i> [e aponta para a primeira linha da tabela, que já está preenchida com os dados de um menino de 10 anos]

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
47	PMA diz: <i>A aluna X tem 10 anos. Dá certo colocar aqui?</i> [e aponta para a primeira linha da tabela, que já está preenchida com os dados de um menino de 10 anos]	Um aluno responde: <i>dá</i> . Outro aluno diz: <i>coloca embaixo PMA</i> .	PMA diz: <i>Ela é menina, ela tem 10 anos, posso colocar ela aqui?</i> [apontando para a parte da tabela com as colunas das meninas]
48	PMA diz: <i>Ela é menina, ela tem 10 anos, posso colocar ela aqui?</i> [apontando para a parte da tabela com as colunas das meninas]	Um aluno responde: <i>pode</i> .	PMA escreve a idade da aluna X na coluna correspondente da primeira linha e diz: <i>Agora o peso</i> .
49	PMA diz: <i>Agora o peso</i> .	A aluna X responde o peso.	PMA escreve o peso na coluna correspondente na lousa e continua: <i>vamos ver a altura e com uma fita métrica</i> . Começa a medir a aluna X. Neste momento, PMA chama outra aluna para auxiliar a verificação.
50	Neste momento, PMA chama outra aluna para auxiliar a verificação.	A aluna responde, mas outros alunos estão falando também e não é possível escutar a resposta da aluna.	PMA diz: <i>Ela disse que a aluna X tem 1 metro e 40. Então, quanto que dá em cm?</i>
51	PMA diz: <i>Ela disse que a aluna X tem 1 metro e 40. Então, quanto que dá em cm?</i>	Os alunos não respondem.	PMA diz: <i>140 cm</i> . Escreve na lousa o valor da altura na coluna correspondente e continua: <i>Agora um menino. Tem algum menino que tem menos de 10 anos? Tem alguém menos que 9?</i>
52	PMA diz: <i>Agora um menino. Tem algum menino que tem menos de 10 anos? Tem alguém menos que 9?</i>	Vários alunos dizem que tem 10 anos. Um aluno responde que tem 9 anos.	PMA diz: <i>Você sabe seu peso? Quantos anos você tem?</i>
53	PMA diz: <i>Quantos anos você tem?</i>	O aluno responde: 9	PMA diz: <i>Quanto você pesa?</i>
54	PMA diz: <i>Quanto você pesa?</i>	O aluno responde.	PMA mede o aluno e solicita que outra aluna vá até a frente e diga a estatura do aluno.
55	PMA mede o aluno e solicita que outra aluna vá até a frente e diga a estatura do aluno.	A aluna responde, mas outros alunos estão falando também e não é possível escutar a resposta da aluna.	PMA diz: <i>1 metro e 37 cm. Quanto que dá em metros?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
56	PMA diz: <i>1 metro e 37 cm. Quanto que dá em metros?</i>	Nenhum aluno responde.	PMA diz: <i>1 metro e 37 cm. Quem tem 9 anos? Não tem nenhuma menina que tem 9 anos?</i> [as meninas que têm 9 anos não sabem quanto pesa]. E continua: <i>A aluna X tem 10 anos. Eu vou poder colocar ela aqui?</i> [aponta para a segunda linha, que foi iniciada com um menino de 9 anos].
57	PMA diz: <i>A aluna X tem 10 anos. Eu vou poder colocar ela aqui?</i> [aponta para a segunda linha, que foi iniciada com um menino de 9 anos].	Alguns alunos respondem: Não.	PMA diz: <i>Por que? Porque aqui é só a idade de 9.</i> PMA desenha uma nova linha e escreve a idade da aluna X (esta é a terceira linha da tabela)
58	PMA diz: <i>Quanto você pesa?</i>	A aluna responde.	PMA escreve o valor do peso da aluna e mede sua altura com a ajuda de outra aluna.
59	PMA escreve o valor do peso da aluna e mede sua altura com a ajuda de outra aluna.	A aluna responde, mas outros alunos estão falando também e não é possível escutar a resposta da aluna.	PMA diz: <i>1 metro e 35 cm. Quanto que dá em metros? 135 cm. Qual é o menino que tem 10 anos?</i> E ela preenche as colunas referentes aos dados dos meninos, na mesma linha da aluna anterior que tinha 10 anos.

Tabela 17 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Diante dos eventos dispostos anteriormente foi possível constatar algumas características reincidentes no desempenho de PMA no contexto da disposição de condições de ensino, tanto quando em ações subsequentes aos desempenhos ou respostas dos alunos.

Em termos das condições que antecedem os desempenhos selecionados dos alunos para a H29, pode-se constatar que, praticamente durante todo o período compreendido pelos eventos selecionados, PMA forneceu questões e induziu oralmente a participação dos alunos sem, contudo, explicitar os objetivos que justificavam as alterações ou modificações solicitadas nos modos de apresentação dos resultados. Em outros termos, os alunos foram

reincidentemente indagados sobre propostas de alterações nas tabelas sem que tais solicitações fossem acompanhadas das justificativas para tais modificações, em particular, em termos dos problemas ou limitações dos modos de apresentação de dados já discutidos anteriormente na aula.

Por sua vez, quanto às ações de PMA que foram subsequentes aos desempenhos ou respostas dos alunos, três aspectos devem ser destacados:

- O primeiro aspecto diz respeito sobre as ações de PMA ao discutir as respostas fornecidas pelos alunos. Suas ações subsequentes prescindem de esclarecer sobre os objetivos das alterações ou modificações solicitadas nas tabelas. Além disso, as respostas fornecidas são comentadas de modo seletivo sem o estabelecimento de vínculos ou de análises comparativas entre as respostas fornecidas e as justificativas ou mesmo as respostas previstas.
- Como segundo aspecto, cabe mencionar que, diante de posicionamentos ou respostas antagônicas e excludentes fornecidos pelos alunos, PMA, ora explorava de modo seletivo uma das respostas, ora estimulava a participação de outros alunos (isso pode ser observado entre os eventos #24 e #27) e, por fim, algumas vezes, oralizava novas questões. Todas estas operações prescindiam da exploração dos fatores ou variáveis que poderiam justificar respostas antagônicas.
- Por fim, como terceiro aspecto, pode-se constatar que, diante da ausência da emissão de respostas previstas/esperada dos alunos, PMA dispôs para os alunos tais respostas.

6.1.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 01 de PMA

Diante da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental – Ciclo I, PMA em sua proposta de atividade, desconsiderando o como foram realizadas as interações registradas durante a análise das aulas, aborda alguns dos conteúdos que oportunizam aos alunos desenvolverem habilidades e competências previstas na matriz da proposta curricular: resolver problemas com dados apresentados de maneira organizada por meio de tabelas simples, gráficos de colunas, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras. Embora a atividade, diante do que foi registrado em vídeo, tenha como objetivo a resolução

de problemas com dados apresentados de maneira organizada por meio de **tabelas de simples**. Adiante, seguem as análises das interações de PMA promovidas aos alunos.

As interações registradas nas aulas da UD-01 de PMA evidenciaram de modo recorrente, alguns aspectos da prática de ensino de PMA, tais como: a independência de suas ações em relação à obtenção de medidas sobre os desempenhos dos alunos; a utilização de estratégias orais em questionamentos muito gerais; a criação de condições favoráveis para a manifestação de repertórios de comportamentos para a cópia; medidas de desempenho relacionadas aos resultados sem a preocupação com as fontes de controle de estímulo; insistência em determinados questionamentos que ignoraram a ausência de repertórios dos alunos para responder as questões; atividades que privilegiaram as interações professor-aluno somente.

Assim, nos eventos nos quais ocorreram respostas dos alunos, independentemente se estas eram divergentes ou corretas, para questionamentos expostos por PMA, ela prosseguiu nas explicações orais sem explorar, contudo, os possíveis fatores relacionados com a determinação das respostas emitidas, muitas vezes, enfatizando uma resolução com base em um modelo definido por ela mesma. Além disso, pode-se observar no vídeo registrado, que ao colocar para a turma um questionamento, duas ocorrências foram recorrentes: ou os mesmos alunos respondiam a questão ou ela mesma o fazia isso.

Quando uma resposta correta foi emitida, PMA prescindiu de explorar tal ocorrência, introduzindo indagações que conduziram os alunos a novas habilidades, ou seja, não ressaltava correspondências entre as indagações iniciais que propiciariam a ocorrência das medidas comportamentais esperadas.

Observou-se também que as ações de PMA subsequentes às respostas dos alunos careciam de função instrucional, que permitiria ampliar as possibilidades de aprimoramento das respostas, ou seja, carecem de esclarecimentos sobre as diferenças entre o que os alunos responderam e as respostas esperadas por PMA. Além disso, em algumas interações foi constatado que atividades desenvolvidas não necessariamente estavam vinculadas aos conteúdos em estudo de forma clara, uma vez que PMA prescinde de esclarecer os objetivos da sequência instrucional elaborada para o plano de ensino.

PMA introduziu outros assuntos em sequências de interações, cujas interações anteriores elaboradas prescindiram de oportunidade para que o aluno descrevesse como e por quê emitiu determinadas respostas.

As respostas emitidas pelos alunos, durante tais interações, também seguiram um padrão de emissão que as caracterizam como respostas de confirmação ou de acréscimo às

análises de PMA. Com isso, pela caracterização de alguns dos episódios tratados aqui, nos quais alguns são descritos como habilidades de GIII, no qual espera-se que o aluno demonstre a Competência para Compreender, PMA prescinde de elaborar um contexto que permita tal demonstração por parte do aluno. As condições criadas por PMA, que puderam ser observadas no vídeo, mostram que ela expõe a atividade, fixa um prazo para a realização da mesma e a corrige na lousa. Tais condições privilegiaram a cópia do colega ou da lousa, a emissão de respostas diretivas e objetivas, pois em muitas ocasiões a atividade era construída em conjunto e, portanto, prescindiram de oportunizar ao aluno que realizasse a análise.

A construção da tabela em conjunto expõe outra característica da prática de ensino de PMA: os alunos forneciam dados, enquanto PMA criava a tabela. Com isso, a medida de desempenho produzida nos alunos foi a cópia e a reprodução de respostas produzidas por PMA na resolução dos exercícios.

Cabe mencionar ainda, que PMA descreveu, comentou, selecionou as respostas que seriam exploradas e, muitas vezes, dispôs para os alunos tais respostas, independentemente da emissão de respostas pelos alunos que poderiam indicar a necessidade de tais ações ou mesmo de ações distintas daquelas emitidas por PMA.

Deste modo, ao prescindir de esclarecer sobre os objetivos e as funções instrucionais das atividades com as tabelas, explorando as alterações e modificações elaboradas e as respostas emitidas pelos alunos, é evidente que as interações registradas nas aulas da UD - 01 praticamente ignoram procedimentos por meio dos quais PMA poderia obter medidas dos possíveis efeitos de suas ações sobre os repertórios previstos para os respectivos conteúdos curriculares.

6.2 RESULTADOS DE PMA – UD - 02

A Unidade Didática – 02 de PMA tem como tema principal a Leitura e Construção de Gráficos. Para desenvolver este tema, PMA propõe a seguinte atividade: “Serviço Metereológico: Levando em conta o serviço metereológico de Bauru no decorrer do dia 01/04 à 07/04 obtivemos os seguintes dados:”

6.2.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PMA

Tempo de Vídeo	Tema 1			Tema 2			Tema 3			Tema 4		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
06'00												H30
7'11				H17								
11'23							H22					
13'52												H30
40'10												H29
75'24												H30

Tabela 18 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 02 – PMA

Ao assistir a Unidade Didática 02 de PMA, a pesquisadora vinculou as práticas de ensino e de avaliação observadas nas gravações com as habilidades inseridas na tabela acima. As habilidades relacionadas estão da seguinte forma descritas no SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a):

- H17. Descrever a localização e a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, em diversas representações gráficas, dando informações sobre pontos de referência e utilizando o vocabulário de posição (direita/esquerda, acima/abaixo, entre, em frente/atrás).
- H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.
- H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.
- H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

Posta a tabela acima, a seguir, foram descritas e analisadas as interações registradas considerando cada uma das habilidades vinculadas, levando em consideração a sequência na qual as interações ocorreram. No transcurso da aula, as exposições orais dos

alunos e dos professores envolvidos nos episódios de gravação considerados foram destacadas em *itálico*.

6.2.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas

Habilidade: H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA distribui para cada aluno um mapa com dados meteorológicos do Estado de São Paulo recortado de várias edições de um mesmo jornal a todos os alunos e inicia: <i>Quem já ouviu falar sobre o Serviço meteorológico?</i>	Um aluno respondeu: <i>No jornal e no jornal que passa na TV.</i>	PMA: <i>Que mapa é este, que aparece no recorte do jornal?</i>
2	PMA: <i>Que mapa é este, que aparece no recorte do jornal?</i>	Vários alunos respondem: <i>São Paulo.</i>	PMA: <i>É o mapa do estado de São Paulo. Aqui tem algumas cidades que pertencem ao estado de SP. Tem duas cidades em destaque no recorte. Quais são elas?</i>

Tabela 19 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

No evento #1, PMA entregou a cada um dos alunos um recorte de jornal, com o mapa do Estado de São Paulo e os dados sobre o clima em determinadas regiões e cidades do estado em dias diferentes, como mostra a figura a seguir:

Figura 3 - Exemplo da Legenda do Mapa do Serviço Meteorológico, dia 31/03/2007

Figura 4 - Exemplo do Mapa do Serviço Meteorológico, dia 31/03/2007

Ao entregar esse recorte de jornal, PMA pergunta à classe, de maneira geral, se alguém já conhecia o que significava o Serviço Meteorológico. Em seguida, mediante ao mapa entregue aos alunos, apenas um aluno responde PMA, dizendo que já viu no Jornal e também no Jornal da televisão. Em seguida, PMA introduz um novo assunto, perguntando que mapa representava a figura que os alunos estavam vendo no recorte entregue. Um aluno responde que é o mapa de São Paulo. PMA concorda com a resposta do aluno e, subsequentemente, diz que existem algumas cidades que pertencem ao Estado de São Paulo, complementando que são duas cidades em destaques e quais seriam elas.

PMA, neste episódio, elabora questões indutivas, que restringem a exploração pelos alunos sobre as características da ilustração, impondo aos alunos a sua interpretação do Mapa.

Habilidade: H17. Descrever a localização e a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, em diversas representações gráficas, dando informações sobre pontos de referência e utilizando o vocabulário de posição (direita/esquerda, acima/abaixo, entre, em frente/atrás).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>É o mapa do estado de São Paulo. Aqui tem algumas cidades que pertencem ao estado de SP. Tem duas cidades em destaque no recorte. Quais são elas?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Bauru e São Paulo.</i>	PMA: <i>Onde está Bauru?</i>
2	PMA: <i>Onde está Bauru?</i>	Um aluno responde: <i>No Centro.</i>	PMA: <i>Todo mundo achou?</i>
3	PMA: <i>Todo mundo achou?</i>	Um aluno responde: <i>Eu não achei.</i> Uma aluna responde ao aluno: <i>No centro!</i> (PMA: <i>deixa ele achar!</i>)	PMA: <i>O dia que eu recortei o mapa do jornal, cada um tem uma data diferente. Esse mapa tem uma legenda. Que legenda é essa?</i>

Tabela 20 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H17 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Em sequência ao questionamento iniciado anteriormente descrito, PMA pergunta quais são as duas cidades em destaque no recorte de cada um dos alunos. Alguns deles respondem Bauru e São Paulo. Subsequentemente, PMA pergunta aos alunos onde está localizada a cidade de Bauru.

Um aluno responde que Bauru está no centro do mapa. Sem comentar a resposta do aluno, PMA faz uma referência a toda turma, perguntando se todos haviam encontrado o local onde Bauru está situada no mapa. Um aluno diz que não encontrou e uma aluna responde a ele: *está no centro!* Neste momento, PMA interrompe a aluna e pede para que ela deixe o outro aluno encontrar o local sozinho. Ao interromper a aluna, PMA inicia um novo tema sobre o mapa.

PMA utiliza nos eventos registrados aqui questões diretivas e objetivas, o que produz respostas pontuais e específicas dos alunos. Em consequência às respostas emitidas pelos alunos, PMA não elabora posicionamentos que subsidiem as respostas já emitidas no desenvolvimento de novas respostas que contextualize os conteúdos em uma sequência instrucional. Além disso, prescinde de descrição e de investigação de relações de controle,

que são as causas que ocasionaram a emissão da resposta, possivelmente relacionadas com a resposta emitida.

Habilidade: H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>O dia que eu recortei o mapa do jornal, cada um tem uma data diferente. Esse mapa tem uma legenda. Que legenda é essa?</i>	Um aluno respondeu em voz baixa. Não foi possível escutá-lo.	PMA solicita ao aluno que responda alto. Mas, por fim pergunta: <i>Você acha que é temperatura aqui?</i>
2	PMA solicita que ele responda alto. Mas, por fim pergunta: <i>Você acha que é temperatura aqui?</i>	Outro aluno da sala responde em voz alta: <i>Depende do dia que mostra, se vai estar sol.</i>	PMA: <i>É como estará o tempo. Se tem um solzinho, o que significa?</i> PMA lê a legenda junto aos alunos. PMA descreve graficamente cada símbolo contido na legenda (Figura 3) para os alunos e pergunta aos alunos o que significa cada um deles, esperando que os alunos lessem a descrição ao lado de cada símbolo. Como resposta, os alunos leram a legenda apresentada na tabela. Depois de ler todos os símbolos com os alunos, PMA fala sobre um risquinho e pergunta: <i>O que tem no pedacinho em que está escrito Bauru e um risquinho?</i> (Figura 4)

Tabela 21 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Após reconhecer a localização da Cidade de Bauru no mapa entregue aos alunos, PMA inicia a leitura dos dados contidos no recorte. Para isso, PMA diz que cada aluno da turma recebeu um mapa com uma data diferente. Em seguida, observa que o mapa contém uma legenda e pergunta aos alunos que legenda era aquela apresentada no recorte de cada um

deles. Um aluno responde a questão e PMA solicita que ele responda em voz alta. Mas, o interrompe e finaliza o evento com a seguinte questão: você acha que é temperatura aqui?

Na sequência dos registros, outro aluno responde em voz alta dizendo que “*Depende do dia que mostra, se vai estar sol*”. Essa resposta, na observação realizada pela pesquisadora, não responde a pergunta que iniciou tal ação do aluno. Porém, PMA parte desta resposta para iniciar um novo contexto de interpretação da legenda apresentada no mapa. PMA faz uma leitura da legenda, apresentando os símbolos e o que cada um deles diz a respeito da temperatura, se estará sol, se o dia será nublado, entre outros símbolos descritos por PMA.

Sendo assim, o que foi observado nestes eventos é que as respostas emitidas pelos alunos são pontuais e expressam informações em dimensão complementar sobre o conteúdo estudado. A pergunta de PMA que evoca tais respostas é antecedida por descrição e elaboração verbais de PMA que envolvem competências importantes. Ao efetuar tais elaborações, PMA elimina as possibilidades de os alunos emitirem respostas ou comportamentos consistentes com as habilidades envolvidas, restringindo a amplitude daqueles repertórios explorados com as práticas disponibilizadas.

Habilidade: H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>É como estará o tempo. O que tem no pedacinho em que está escrito Bauru e um risquinho?</i>	Alguns alunos respondem: <i>É a temperatura da mínima e máxima.</i>	PMA: <i>Só tem a temperatura mínima e máxima?</i>

Tabela 22 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Após descrever os símbolos contidos na legenda do mapa, PMA questiona a turma sobre o que está escrito em um quadro localizado ao lado do nome da cidade de Bauru (neste mapa, há um indicativo em quadro da temperatura máxima e mínima do dia). Este quadro será nomeado pela pesquisadora como quadro de previsão meteorológica para referências posteriores. Alguns alunos respondem que é “a temperatura mínima e máxima”.

Sem explorar ou apresentar *feedback* sobre a resposta dos alunos, PMA questiona a turma se no quadro apresentado ao lado do nome da cidade de Bauru existem apenas as informações de temperatura mínima e máxima.

Neste evento, PMA não tem uma ação subsequente que permita explorar de forma mais ampla e geral as dimensões possíveis da situação estimadora apresentada. Isso fica evidente pela resposta dos alunos, que se configura em reconhecimentos objetivos e direcionados por PMA da leitura de informações já impressas no mapa.

Habilidade: H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Só tem a temperatura mínima e máxima?</i>	Um aluno responde: <i>Não. Tem uma legenda também.</i>	PMA: <i>O que mais tem?</i>
2	PMA: <i>O que mais tem?</i>	Um aluno responde, mas em voz baixa, que somente PMA registra sua resposta.	PMA: <i>Não, eu falei somente no risquinho de Bauru, o que que tem aí dentro? Está escrito Bauru e o que que tem aí dentro?</i>
3	PMA: <i>Não, eu falei somente no risquinho de Bauru, o que que tem aí dentro? Está escrito Bauru e o que que tem aí dentro?</i>	Um aluno responde: <i>A legenda. Tem uma nuvenzinha.</i>	PMA: <i>Tem como vai estar o tempo, ensolarado, nublado ou chuvoso e tem a temperatura mínima e máxima. O que a mínima e máxima?</i>

Tabela 23 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Quando alguns alunos respondem que no quadro correspondente à cidade de Bauru no mapa apresenta as temperaturas máximas e mínimas, PMA pergunta para a turma quais outras informações estão contidas neste mesmo quadro. O objetivo é que os alunos façam o relacionamento do símbolo apresentado no quadro e a sua descrição na legenda. PMA pergunta se só tem temperatura máxima e mínima. Um dos alunos responde dizendo que não, pois verificou que há mais informações neste quadro. Outro aluno diz que no quadro é apresentada uma legenda, o que nos permite observar a falta de compreensão sobre o que o símbolo e a legenda representavam, pois ele apenas cita “legenda”. PMA prescinde de discutir

com os alunos que responderam à sua primeira questão e, na sequência, continua indagando a turma sobre o que mais eles vêem no quadro. Outro aluno responde a questão, mas PMA se posiciona contrária à resposta emitida (provavelmente, em decorrência da resposta de PMA ao aluno, pode-se concluir que ele direcionou sua leitura para outro local do mapa) e refaz a pergunta, solicitando aos alunos que observem somente o “risquinho de Bauru” (existe um seguimento de reta, riscado em preto, que une, numa extremidade, o local de Bauru no mapa e, na outra extremidade, o quadro que faz referências às previsões meteorológicas do dia).

Alguns alunos insistem na mesma resposta: legenda. Porém, um deles chega a resposta que PMA previa: “Tem uma nuvenzinha”. Em seguida, PMA faz o relacionamento entre o símbolo citado pelo aluno e a legenda apresentada: “Tem como vai estar o tempo [...], tem a temperatura mínima e máxima”. Ao finalizar a interpretação/relacionamento entre os símbolos dos quadros de previsão meteorológica e a legenda, PMA questiona a turma sobre o que representam as temperaturas mínima e máxima.

Nos eventos retratados acima, verificou-se que as respostas orais sustentam restritas interpretações, ou seja, a leitura do material fornecido não se mostra eficiente para produzir as respostas de interpretação de informações gráficas expressas nas ilustrações utilizadas. Diante das respostas emitidas, PMA expõe oralmente as respostas previstas, prescindindo de produzir um contexto no qual o aluno tenha possibilidades de expor seu entendimento sobre o conteúdo e, assim, permitir uma re-elaboração da prática de ensino a fim de ampliar os repertórios de análise das informações pelos alunos.

Habilidade: H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Tem como vai estar o tempo, ensolarado, nublado ou chuvoso e tem a temperatura mínima e máxima. O que a mínima e máxima?</i>	Uma aluna responde em voz baixa o que ela entende por temperatura máxima.	PMA pergunta para ela: <i>você acha que a mínima é?</i>
2	PMA pergunta para ela: <i>você acha que a mínima é?</i>	A aluna responde: <i>A mínima? É menos.</i>	PMA: <i>Menos, o que?</i>
3	PMA: <i>Menos, o que?</i>	A aluna responde: <i>Menos chuva, menos frio, quer dizer mais chuva.</i>	PMA: <i>E o que é o máximo?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
4	PMA: <i>E o que é o máximo?</i>	Outro aluno responde: <i>Sol. Mais calor, mais frio.</i>	PMA: <i>O aluno falou: a mínima é assim: quanto mais baixa a temperatura, fica mais calor ou mais frio?</i>
5	PMA: <i>O aluno falou: a mínima é assim: quanto mais baixa a temperatura, fica mais calor ou mais frio?</i>	Um aluno responde: <i>Mais frio.</i>	PMA: <i>E conforme a temperatura vai ficando mais alta, o número maior, a máxima. Vai ficando mais o que?</i>
6	PMA: <i>E conforme a temperatura vai ficando mais alta, o número maior, a máxima. Vai ficando mais o que?</i>	Um aluno responde: <i>Calor.</i>	PMA: <i>Mais calor. O que será que é isso daqui que fica ao lado do número? O que é isso daqui?</i>
7	PMA: <i>Mais calor. O que será que é isso daqui que fica ao lado do número? O que é isso daqui?</i>	Um aluno responde: <i>Símbolo do grau</i>	PMA: <i>Que simboliza o que?</i>
8	PMA: <i>Que simboliza o que?</i>	Um aluno responde: <i>O grau.</i>	PMA: <i>Então, aqui a mínima e máxima, em Bauru, no meu Mapa, que foi do dia 13/03, a mínima foi 21° C e a máxima deu 32° C. Cada dia pode mudar, a mínima e a máxima. Ela tem variações. Então, aqui está falando assim: levando em conta o serviço meteorológico de Bauru, no decorrer do dia: 01/04 a 07/04, podemos ver os seguintes dados.</i>

Tabela 24 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H22 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Ao introduzir a pergunta sobre o que são ou que representam as temperaturas mínimas e máximas em uma previsão meteorológica, PMA tem como objetivo, observado pela pesquisadora a partir das ocorrências no vídeo das aulas ministradas, identificar a unidade de medida utilizada nos quadros de previsão meteorológica. Sendo assim, uma aluna responde em voz baixa para PMA o que entende por temperatura máxima, essa resposta foi também observada mediante a ação subsequente de PMA, que complementa a resposta da aluna com a questão sobre o que ela achava que significava a temperatura mínima. A aluna, então, responde que é menos.

Diante da resposta “menos”, PMA questiona o que significa menos. A aluna continua: “menos chuva, menos frio, quer dizer mais chuva”. PMA, embora diante de uma resposta insuficiente, retoma a pergunta sobre o que significa a temperatura máxima. Neste ponto, cabe a observação acerca do que PMA tenta realizar: há uma inversão sobre o entendimento da aluna sobre o que significa “menos”, nos termos de temperatura mínima. A descrição dada pela aluna corresponde melhor à temperatura máxima que à mínima. Porém, PMA não contextualiza sua questão subsequente, o que fornece um ponto de distanciamento instrucional entre os conceitos que PMA objetiva nestes eventos. Um aluno então responde: Sol. Mais calor, mais frio. PMA aliou a resposta emitida pelo aluno a outra questão, na tentativa de esclarecer as respostas antagônicas (observação da pesquisadora): quanto mais baixa a temperatura, fica mais calor ou mais frio? Um aluno responde que fica mais frio. PMA retoma a questão da temperatura máxima e os alunos respondem que quanto mais alta a temperatura, “vai ficando mais calor”.

PMA aceita essa resposta como correta e questiona a turma sobre o símbolo localizado ao lado do número da temperatura. Um aluno responde que é o “Símbolo do Grau”. PMA, em sua ação subsequente, prescinde de explorar o que significa o “símbolo do grau” no desenvolvimento das respostas emitidas pelos alunos. Sendo assim, PMA interpreta o quadro de previsão meteorológica de Bauru, tomando como base o mapa que estava em suas mãos e inicia uma nova atividade.

As descrições para os eventos aqui registrados demonstram que as respostas orais dos alunos são incompletas, muitas vezes antagônicas e, em alguns casos, seguidas por repetição de PMA. O que se constata, diante de tais respostas dos alunos, é que PMA prescinde de ressaltar as respostas emitidas, explorando as possíveis relações de controle, cujas quais levaram os alunos a emitirem tais respostas, sejam elas incompletas ou antagônicas.

Habilidade: H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA: <i>Então, aqui está falando assim: levando em conta o serviço meteorológico de Bauru, no decorrer do dia: 01/04</i>	Um aluno falou que estava com o dia 31/03. O aluno que tinha o Mapa com a data 01/04,	PMA: <i>Eu já sei que vou levar em conta qual cidade?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>a 07/04, podemos ver os seguintes dados. Quem está com o mapinha do dia 01/04?</i>	falou com PMA.	
2	PMA: <i>Eu já sei que vou levar em conta qual cidade?</i>	O aluno responde: Bauru.	PMA: <i>Então, eu não preciso colocar Bauru. O que está aí Aluno X? Tira Bauru e como é que está o tempo? Olha na legenda (Figura 3) e me fala.</i>
3	PMA: <i>Então, eu não preciso colocar Bauru. O que está aí Aluno X? Tira Bauru e como é que está o tempo? Olha na legenda (Figura 3) e me fala.</i>	O aluno responde: <i>Qual que é a temperatura que vai estar no dia primeiro?</i>	PMA: <i>Então, é isso que eu quero ver se você consegue. Olha na legenda e me fala. Achou Bauru?</i>
4	<i>Então, é isso que eu quero ver se você consegue. Olha na legenda e me fala. Achou Bauru?</i>	O aluno responde: <i>Sim.</i>	PMA: <i>E agora, como está? O tempo, como está?</i>
5	PMA: <i>E agora, como está? O tempo, como está?</i>	O aluno responde: <i>Não entendi.</i>	PMA: <i>Não o tempo não. Como está o tempo? Está nublado, chuvoso, ensolarado?</i>
6	PMA: <i>Não o tempo não. Como está o tempo? Está nublado, chuvoso, ensolarado?</i>	O aluno responde: <i>Parcialmente nublado.</i>	PMA: <i>Como é parcialmente nublado?</i>
7	PMA: <i>Como é parcialmente nublado?</i>	O aluno responde: <i>Uma nuvem branca com solzinho.</i>	PMA: <i>Uma nuvemzinha e o sol.</i> PMA desenha o símbolo na lousa e continua, dizendo: <i>O que mais tem aí Aluno X?</i>
8	PMA: <i>Uma nuvemzinha e o sol.</i> PMA desenha o símbolo na lousa e continua, dizendo: <i>O que mais tem aí Aluno X?</i>	O aluno não responde.	PMA: <i>Só tem o tempo? O que mais que tem? Tem duas temperaturas. Qual que tem? A primeira é mínima ou máxima?</i>
9	<i>Só tem o tempo? O que mais que tem? Tem duas temperaturas. Qual que tem? A primeira é mínima ou máxima?</i>	O aluno responde: <i>Mínima.</i>	PMA: <i>Quanto é a mínima?</i>
10	PMA: <i>Quanto é a mínima?</i>	O aluno responde: <i>24.</i>	PMA: <i>A mínima é 24? Onde você olha? A mínima é essa ou essa?</i>
11	PMA: <i>A mínima é 24? Onde você olha? A mínima é essa ou essa?</i>	O aluno responde: <i>19.</i>	PMA: <i>Presta atenção! Você tem que olhar Bauru!</i> PMA escreve no quadro da

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			lousa 19 e continua: <i>E o máximo?</i>
12	PMA: <i>Presta atenção! Você tem que olhar Bauru!</i> PMA escreve no quadro da lousa 19 e continua: <i>E o máximo?</i>	O aluno responde: 32.	PMA diz: 32 graus. Em seguida, escreve no quadro na lousa: 32 e continua: <i>Aqui eu esqueci de colocar uma coisa. O que eu esqueci de colocar?</i>
13	PMA diz: <i>Aqui eu esqueci de colocar uma coisa. O que eu esqueci de colocar?</i>	O aluno responde: Bauru.	PMA diz: <i>Não. Eu falei que tudo era Bauru. O que esqueci? Eu deixei de propósito e ninguém percebeu. O que foi?</i>
14	PMA diz: <i>Não. Eu falei que tudo era Bauru. O que esqueci? Eu deixei de propósito e ninguém percebeu. O que foi?</i>	Vários alunos respondem: <i>Nuvem com chuvinha. Bauru. Não sei.</i>	PMA, então diz: <i>O dia, gente! Dia 01/04. Depois do dia primeiro, que dia vem?</i>
15	PMA, então diz: <i>O dia, gente! Dia 01/04. Depois do dia primeiro, que dia vem?</i>	Vários alunos respondem: <i>Dia 2.</i>	PMA diz: <i>Dia 2. Quem está com o mapa do dia 2?</i>
16	PMA diz: <i>Dia 2. Quem está com o mapa do dia 2?</i>	O aluno com o recorte correspondente ao dia 2 respondeu.	PMA diz: <i>Como está o tempo?</i>
17	PMA diz: <i>Como está o tempo?</i>	O aluno responde: <i>Ensolarado.</i>	PMA diz: <i>Ensolarado? Onde que você está olhando? Você está olhando Bauru? Onde está Bauru?</i>
18	PMA diz: <i>Ensolarado? Onde que você está olhando? Você está olhando Bauru? Onde está Bauru?</i>	O aluno não responde.	PMA diz: <i>Olha direito, você olha aqui</i> (e indica o mapa) <i>e não aponta nada.</i>
19	PMA diz: <i>Olha direito, você olha aqui</i> (e indica o mapa) <i>e não aponta nada.</i>	O aluno encontra e responde: <i>parcialmente nublado.</i>	PMA diz: <i>Parcialmente nublado.</i> PMA desenha o símbolo na lousa e continua: <i>E a mínima quanto foi?</i>
20	PMA diz: <i>Parcialmente nublado.</i> PMA desenha o símbolo na lousa e continua: <i>E a mínima quanto foi?</i>	O aluno encontra e responde: 18.	PMA escreve no quadro desenhado na lousa a temperatura mínima e continua: <i>E a máxima?</i>
21	PMA escreve no quadro desenhado na lousa a temperatura mínima e continua: <i>E a máxima?</i>	O aluno encontra e responde: 31.	PMA escreve no quadro desenhado na lousa a temperatura máxima. Neste momento, PMA anda pela

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			sala, para ver como os alunos estão copiando os quadros da lousa.
22	PMA escreve no quadro desenhado na lousa a temperatura máxima. Neste momento, PMA anda pela sala, para ver como os alunos estão copiando os quadros da lousa.	Enquanto PMA anda pela sala, uma aluna pergunta: <i>Como olha o tempo?</i>	PMA diz: <i>Olha aqui, onde está Bauru? O que é isso daqui, onde eu olho?</i> PMA está atendendo uma aluna individualmente, e os apontamentos “aqui” são feitos diretamente no recorte da aluna.
23	PMA diz: <i>Olha aqui, onde está Bauru? O que é isso daqui, onde eu olho?</i> PMA está atendendo uma aluna individualmente, e os apontamentos “aqui” são feitos diretamente no recorte da aluna.	A aluna responde: <i>Aqui!</i> A aluna está apontando em seu recorte as informações.	PMA diz: <i>Então, aqui, onde que eu olho. Qual que é igual aqui?</i> PMA está atendendo uma aluna individualmente, e os apontamentos “aqui” são feitos diretamente no recorte da aluna.
24	PMA diz: <i>Então, aqui, onde que eu olho. Qual que é igual aqui?</i> PMA está atendendo uma aluna individualmente, e os apontamentos “aqui” são feitos diretamente no recorte da aluna.	A aluna responde: <i>Aqui!</i> A aluna está apontando em seu recorte as informações.	PMA diz: <i>Então, olha aqui e pronto.</i> Com isso, PMA finaliza o atendimento a aluna e volta-se para a sala: <i>Depois do dia 2, que dia que vem?</i>
25	PMA diz: <i>Então, olha aqui e pronto.</i> Com isso, PMA finaliza o atendimento a aluna e volta-se para a sala: <i>Depois do dia 2, que dia que vem?</i>	Vários alunos respondem: 3.	PMA diz: <i>Achou Bauru? Como está o tempo?</i>
26	PMA diz: <i>Achou Bauru? Como está o tempo?</i>	O aluno com o recorte correspondente ao dia 3 responde: <i>Parcialmente Nublado.</i>	PMA diz: <i>Parcialmente Nublado.</i> PMA desenha o símbolo correspondente na lousa e continua: <i>Qual o mínimo?</i>
27	PMA diz: <i>Parcialmente Nublado.</i> PMA desenha o símbolo correspondente na lousa e continua: <i>Qual o mínimo?</i>	O aluno responde: 20. Outro aluno diz: <i>Já tem mais uma? Vai fazer da aula inteira?</i>	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura mínima e diz: <i>E o máximo?</i>
28	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura mínima e diz: <i>E o máximo?</i>	O aluno responde: 33.	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e diz: <i>Depois, dia 4. Onde está Bauru? Segue a flexinha, o risquinho. Como está o tempo? Olha bem. Qual que é igual esse</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			<i>aqui</i> (pediu ao aluno que olhasse o símbolo)? <i>O que está escrito aí?</i>
29	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e diz: <i>Depois, dia 4. Onde está Bauru? Segue a flexinha, o risquinho. Como está o tempo? Olha bem. Qual que é igual esse aqui</i> (pediu ao aluno que olhasse o símbolo)? <i>O que está escrito aí?</i>	O aluno responde: <i>Parcialmente Nublado.</i>	PMA diz: <i>Continuou Parcialmente Nublado.</i> Em seguida, desenha o símbolo no quadro da lousa e diz: <i>Qual que é o mínimo e o máximo? A mínima quanto que é?</i>
30	PMA diz: <i>Continuou Parcialmente Nublado.</i> Em seguida, desenha o símbolo no quadro da lousa e diz: <i>Qual que é o mínimo e o máximo? A mínima quanto que é?</i>	O aluno responde: 19.	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura mínima e diz: <i>E o máximo?</i>
31	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura mínima e diz: <i>E o máximo?</i>	O aluno responde: 33.	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e diz: <i>Depois do dia 4, que dia que vem?</i>
32	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e diz: <i>Depois do dia 4, que dia que vem?</i>	Vários alunos respondem: 5.	PMA pergunta: <i>Como está o tempo?</i>
33	PMA pergunta: <i>Como está o tempo?</i>	O aluno com o recorte referente ao dia 5 responde: <i>Pancadas de Chuva.</i>	Assim que o aluno responde, PMA desenha o símbolo no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>
34	Assim que o aluno responde, PMA desenha o símbolo no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>	O aluno responde: 18.	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura mínima no quadro da lousa e pergunta: <i>E o máximo?</i>
35	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura mínima no quadro da lousa e pergunta: <i>E o máximo?</i>	O aluno responde: 30	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>Depois do dia 5?</i>
36	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta <i>Depois do dia 5?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Vem 6.</i>	PMA pergunta ao aluno com o recorte correspondente ao dia 6: <i>Olha aí [é o mapa dele] como está o tempo?</i>
37	PMA pergunta ao aluno com o recorte	O aluno responde: <i>Pancadas de Chuva</i>	Assim que o aluno responde, PMA desenha o

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	correspondente ao dia 6: <i>Olha aí [é o mapa dele] como está o tempo?</i>		símbolo no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>
38	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura mínima no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>	O aluno responde: 18	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>E o máximo?</i>
39	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>E o máximo?</i>	O aluno responde: 32	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>O último que é dia?</i>
40	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>O último que é dia?</i>	Alguns alunos respondem: 07/04	PMA pergunta: <i>Como está o tempo?</i>
41	PMA pergunta: <i>Como está o tempo?</i>	O aluno responde: <i>Pancadas de Chuva</i>	Assim que o aluno responde, PMA desenha o símbolo no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>
42	Assim que o aluno responde, PMA desenha o símbolo no quadro da lousa e pergunta: <i>Quanto que foi a mínima?</i>	O aluno responde: 17	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>E a máxima?</i>
43	Assim que o aluno responde, PMA escreve a temperatura máxima no quadro da lousa e pergunta: <i>E a máxima?</i>	O aluno responde: 28	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e anda pela sala para ver o caderno dos alunos. Depois, diz: <i>Então, vamos ver, quantos dados eu tenho em cada um desses?</i> (cada quadro que PMA desenhava na lousa)

Tabela 25 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

PMA, ao finalizar a apresentação do conteúdo impresso no recorte de jornal entregue aos alunos, inicia uma nova atividade, com o objetivo de trabalhar a construção de um quadro que consiste em agrupar os dados sobre a previsão meteorológica de cada data, como exemplifica a Figura 5:

Figura 5 - Exemplo dos quadros que são montados por PMA na lousa.

Sendo assim, PMA propõe criar um quadro com os dados da previsão meteorológica para cada data entre os dias 01/04 a 07/04. Em sequência, PMA solicita que o aluno com o recorte referente ao dia 01/04 leia as informações sobre a previsão de tempo e pergunta qual cidade levará em conta para construir o primeiro quadro. O aluno responde Bauru. Em seguida, PMA questiona o aluno sobre as condições do tempo em Bauru, no dia selecionado (01/04). O aluno responde com outra questão: “qual que é a temperatura que vai estar no dia primeiro?”, mesmo PMA anteriormente dizendo que a resposta esperada poderia ser obtida da leitura da legenda.

Diante da questão do aluno, PMA confirma que é justamente o que gostaria que ele identificasse em seu mapa e, mesmo diante da questão do aluno, persiste na mesma orientação: ler a legenda. Com isso, o episódio se repete nos eventos #4 e #5, até que o aluno diz que não entendeu. Somente nos eventos #6 e #7, o aluno demonstra compreender o que PMA esperava como resposta, porém, sua compreensão se deu a partir de exemplos citados por PMA na elaboração de sua questão: “*Está nublado, chuvoso, ensolarado?*”. Em seguida, o aluno volta a sua atenção para a legenda e responde: “*Parcialmente nublado*”.

No evento subsequente (#7), PMA elabora a seguinte questão para o aluno: “*Como é parcialmente nublado?*”, diante da resposta do aluno e da ação subsequente de PMA, que desenha na lousa o símbolo referente à condição de tempo parcialmente nublado, é possível concluir que o aluno identificou corretamente o símbolo e que a resposta esperada por PMA para sua indagação era a descrição do mesmo.

Ao identificar o símbolo que representa as condições de tempo, PMA questiona novamente ao aluno sobre “*O que mais tem aí?*”. O aluno não responde à questão. Sobre o silêncio do aluno, várias hipóteses podem ser consideradas, sendo que uma delas poderia ser a não localização, por parte do aluno, das informações esperadas como resposta. Diante do

silêncio do aluno, PMA induz a interpretação esperada por parte do mesmo: “*Só tem o tempo? O que mais que tem? Tem duas temperaturas. Qual que tem? A primeira é mínima ou máxima?*”. Quando PMA localiza para o aluno a informação esperada, o aluno responde objetivamente: “*Mínima*”. Cabem aqui novas hipóteses sobre a aprendizagem do aluno: (1) o aluno compreendeu o que significa temperatura mínima; (2) o aluno comportou-se de forma respondente às indagações de PMA; (3) o aluno utilizou o repertório disponível naquele momento para chegar à conclusão de que a resposta esperada era o termo mínima.

Porém, nos eventos subsequentes (#10 a 12), o aluno emite respostas apenas objetivas, cujas interpretações que poderiam levá-lo a desenvolver o repertório de comportamentos para observar foram realizadas por PMA. Esse episódio é mantido nos eventos posteriores. Com isso, é inconclusiva a aprendizagem do aluno sobre a interpretação dos dados por ele oralizados. Algumas das hipóteses que aqui podem ser elencadas são: (1) o aluno, mediante elaboração da interpretação das informações por PMA, compreendeu o caminho a ser percorrido para obter a resposta; (2) obteve a resposta diante de comportamentos evocados às indagações de PMA.

Portanto, a análise desta sequência de interação entre a prática de PMA e as respostas dos alunos indica a manutenção de um padrão no qual o procedimento do quadro ocorre mediante a produção de respostas discretas e pontuais dos alunos sobre questões específicas formuladas por PMA acerca de informações dispostas no material gráfico.

Nos eventos registrados aqui para a Habilidade H30, que preconiza a leitura e/ou a interpretação de informações contidas em gráficos, percebe-se que PMA tem uma prática de ensino, na qual ela subsidia o aluno com a interpretação esperada, restando a ele o papel de responder (evocar ou reconhecer), preencher, completar as interpretações previamente realizadas pela mesma.

Sendo assim, são várias as elaborações verbais de PMA sobre a interpretação e a leitura das legendas que mostraram-se condições insuficientes para garantir a leitura pelo aluno diante das instruções fornecidas por PMA.

Com isso, o que foi possível observar é que as respostas ocorrem mediante a exposição de alternativas por PMA, quando é possibilitado ao aluno escolher um dos itens ou complementar a falta de algum deles. Porém, ele não responde diante das indagações que PMA solicitava. Além disso, há ausência da nomeação da unidade de medida de temperatura, que poderia abordar outra habilidade descrita no SARESP – H22. Porém, não é conclusiva, dentro das práticas de ensino de PMA, se este era o foco de aprendizagem almejado, durante os registros aqui realizados.

Como condição/práticas para o preenchimento em conjunto com os alunos dos quadros, PMA expõe indagações cujas respostas exigiriam a leitura de informações dispostas no material gráfico distribuídos aos alunos. As respostas dos alunos às indagações formuladas por PMA sugerem que:

- (1) Restrições no controle que as instruções dispostas nas indagações exerciam sobre o comportamento de ler as informações dos alunos. Diante de questões que expressam indagações sobre propriedades ou informações do material gráfico, PMA prescinde de explicitação de dimensões que deveriam orientar as respostas dos alunos. Acertos consecutivos neste padrão de interações orais não justificariam a supressão progressiva de determinadas orientações para ampliar a busca mais autônoma pelas respostas ou informações necessárias para o preenchimento do quadro.
- (2) Restrições no controle que a montagem dos quadros exercia sobre as informações fornecidas separadamente pelos alunos, ou seja, as práticas tornaram prováveis, de modo instável, respostas dos alunos que preenchiam os quadros sequencialmente. Contudo, indagações que exigiam respostas sobre dimensões dos quadros produziram as mesmas respostas emitidas diante de indagações que exigiam a localização direta de informações no material gráfico disponível.

De modo complementar a tais análises, as respostas são pontuais e descrevem os conteúdos estudados, ou seja, quando as indagações foram expostas de modo conciso, sem explicitação de dimensões específicas do material gráfico, as respostas não apenas eram distintas do previsto, mas sugeriam relações de controle distintas daqueles estimados como predominantes por PMA. As respostas corretas ocorreram diante de questões que, oralmente, “orientam” os alunos, de modo direto e explícito, sobre as dimensões que devem ser consideradas para a emissão das respostas.

Em termos da análise da sequência na qual ocorreram tais interações, nitidamente a necessidade das “orientações orais na indagação” sugere restrições das práticas anteriores para estabelecer as relações de controle desejadas. Indagações elaboradas pelos alunos, contudo, sugerem que a emissão de tais respostas pontuais, não significa, de modo uniforme, que todos os alunos estejam respondendo de acordo com as relações de controle previstas. Indagação dos alunos e não as respostas dos alunos acabaram se constituindo em condições para modelagem, via interações orais, de relação de controle desejados, quando são as

indagações explicitadas pelos alunos e não as respostas que impõem intervenção para modelagem de relação de controle. As respostas estão sendo admitidas, possivelmente, de modo incorreto, como critérios de relação de controle desejados.

Habilidade: H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA escreve no quadro da lousa a temperatura máxima e anda pela sala para ver o caderno dos alunos. Depois, diz: <i>Então, vamos ver, quantos dados eu tenho em cada um desses?</i> (cada quadro que PMA desenhou na lousa)	Vários alunos respondem ao mesmo tempo: <i>Dois. Quatro. Três.</i>	PMA pergunta: <i>Quem falou dois? Quais são os dois?</i>
2	PMA pergunta: <i>Quem falou dois? Quais são os dois?</i>	Um dos alunos responde: <i>Mínima e Máxima.</i>	PMA diz: <i>O aluno falou que tem a mínima e a máxima. O Aluno X falou que aqui tem dois dados: mínima e máxima. A Aluna A falou que tem 4 dados. Quais são os 4 dados?</i>
3	PMA diz: <i>O aluno falou que tem a mínima e a máxima. O Aluno X falou que aqui tem dois dados: mínima e máxima. A Aluna A falou que tem 4 dados. Quais são os 4 dados?</i>	Outro aluno responde: <i>A mínima, máxima e o dia.</i>	PMA diz: <i>Só que o dia é um só. Mas, só se tem a mínima, a máxima, o dia, o mês. Mas, o dia e mês é o mesmo. Só tem esses dados?</i>
4	PMA diz: <i>Só que o dia é um só. Mas, só se tem a mínima, a máxima, o dia, o mês. Mas, o dia e mês é o mesmo. Só tem esses dados?</i>	Outro aluno diz: <i>Tem o solzinho ali.</i>	PMA diz: <i>Como que está o tempo: se está chuvoso, ensolarado, nublado. Então, quantos dados têm aqui? O dia, como que tava o tempo, o mínimo e o máximo. Cada retângulo na lousa tem 4 dados. Pelo dia, o que eu tenho? Eu tenho três informações. Tenho como está o tempo, a temperatura mínima e a máxima. Qual será o primeiro dado que preciso colocar na tabela?</i>
5	PMA diz: <i>Qual será o primeiro dado que preciso colocar na tabela?</i>	Um aluno diz: <i>O dia.</i>	PMA diz: <i>Olha lá já teve gente que descobriu. Pode ser o dia e o mês. Qual é o primeiro dia?</i>
6	MA diz: <i>Olha lá já teve gente que descobriu. Pode ser o dia e o mês. Qual é o primeiro dia?</i>	Um aluno diz: <i>01/04</i>	PMA diz: <i>Quais são os outros dados que preciso colocar na tabela?</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
7	PMA diz: <i>Quais são os outros dados que preciso colocar na tabela?</i>	O aluno chama PMA em sua mesa para tirar dúvidas. A pergunta foi feita em voz baixa.	PMA diz: <i>Não sei. O que seria a legenda? E o tempo? Você acha que é temperatura? Esse tempo você colocaria de que jeito?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]
8	PMA diz: <i>Não sei. O que seria a legenda? E o tempo? Você acha que é temperatura? Esse tempo você colocaria de que jeito?</i>	O aluno continua: <i>A temperatura?</i>	PMA pergunta: <i>Que temperatura?</i>
9	PMA pergunta: <i>Que temperatura?</i>	O mesmo aluno responde: <i>A mínima e máxima.</i>	PMA: <i>Como você colocaria a mínima e máxima?</i>
10	PMA: <i>Como você colocaria a mínima e máxima?</i>	O mesmo aluno responde novamente: <i>Não sei.</i>	PMA: <i>Como você poderia colocar ao invés de colocar assim?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]
11	PMA: <i>Como você poderia colocar ao invés de colocar assim?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]	O mesmo aluno responde novamente: <i>Temperatura.</i>	PMA pergunta: <i>Temperatura o que? Quantas Temperaturas eu tenho?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]
12	PMA pergunta: <i>Temperatura o que? Quantas Temperaturas eu tenho?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]	O mesmo aluno responde novamente: <i>7.</i>	PMA: <i>7? Eu tenho 7 temperaturas?</i>
13	PMA: <i>7? Eu tenho 7 temperaturas?</i>	O aluno responde então: <i>2</i>	PMA pergunta: <i>Quais são?</i>
14	PMA pergunta: <i>Quais são?</i>	O aluno responde: <i>A mínima e máxima.</i>	PMA diz: <i>Então! Você vai colocar o que?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]
15	PMA diz: <i>Então! Você vai colocar o que?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]	O aluno responde: <i>Temperatura máxima.</i>	PMA diz: <i>Ao invés de por a legenda, porque aqui é a legenda do que? Então, como que chama? O que representa essa legenda?</i> [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]
16	PMA diz: <i>Ao invés de por a</i>	O aluno responde: <i>Está</i>	PMA: <i>Então, seria condições</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>legenda, porque aqui é a legenda do que? Então, como que chama? O que representa essa legenda?</i>	<i>nublado.</i>	<i>do tempo. Aqui você põe a legenda e não dá pra saber o que é. [Aluno e PMA apontando para o caderno dele, pois ela está atendendo ele individualmente]</i>
17	PMA pergunta: <i>No dia 01/04, você só tinha essas informações?</i>	Um aluno responde: <i>Tinha mais.</i>	PMA pergunta: <i>Quais são as outras?</i>
18	PMA pergunta: <i>Quais são as outras?</i>	Um aluno responde: <i>Temperatura.</i>	PMA pergunta: <i>Onde você vai colocar isso?</i>
19	PMA pergunta: <i>Onde você vai colocar isso?</i>	O aluno mostra no caderno.	PMA diz: <i>Aí, o que você vai colocar aí? E agora que mais você tem?</i> PMA chama uma aluna na lousa para preencher a tabela.
20	PMA chama uma aluna na lousa para preencher a tabela.	A aluna preenche a tabela na lousa referente ao dia 01/04.	PMA diz que um aluno preencheu a coluna das Condições do Tempo com o símbolo ou o texto escrito e termina dizendo que não há diferença entre os tipos de dados, pois representam a mesma coisa. Outro aluno vai até a lousa.
21	PMA dita ao aluno que está na lousa os dados para preenchimento da tabela.	O aluno escreve os dados referentes ao dia 02/04.	Novamente, PMA dita e pergunta aos alunos sobre as informações que devem ser preenchidas nas colunas da tabela.
22	PMA fala sobre a legenda, dizendo que, para quem preencheu a tabela com o símbolo nas condições de tempo, deveria escrever uma legenda para que quem fosse ver a tabela soubesse o que cada símbolo significa. PMA toma o caderno de uma aluna como exemplo e diz que ela escreveu a legenda.		PMA escreve na lousa a próxima atividade a ser realizada com a tabela, que é montar um gráfico da temperatura máxima. Essa atividade é individual.

Tabela 26 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H29 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Ao escrever os quadros sobre as condições de temperatura por data na lousa, PMA pergunta aos alunos quantos dados foram inseridos dentro de cada um deles. Os alunos

respondem enumerando os dados de maneiras diferentes. PMA, então, evoca respostas dos alunos na tentativa de fazê-los descrever quais tipos de dados foram inseridos em cada quadro, no entendimento dos alunos, que responderam a questão.

Até o evento #3, os alunos identificam três dados: a temperatura mínima, temperatura máxima e data. PMA induz, a partir dessas respostas, os alunos a observarem o símbolo que identifica o clima. Em seguida, faz a interpretação dos dados contidos nos quadros, dizendo aos alunos que cada quadro continha a data, as condições do tempo e as temperaturas mínimas e máximas.

Diante dessas respostas, PMA propõe uma nova atividade: criar uma tabela a partir dos conjuntos de informações contidos nos quadros (cada quadro será uma linha da tabela). O modelo utilizado foi transcrito a seguir:

Dia	Condições do Tempo	Mínima	Máxima

Tabela 27 - Modelo da tabela criada em aula - PMA

Em seguida, PMA desenha na lousa uma tabela com quatro colunas e, oralmente, orienta os alunos a preencherem a tabela em seus cadernos individualmente, enquanto anda pela sala de aula para fornecer instruções individuais.

A partir do evento #20, PMA solicita a alguns alunos que preencham os dados por linha na lousa. Porém, PMA dita os dados que os alunos devem preencher e os alunos que sentem dificuldades em preenchê-las no caderno de forma individual, copiam a tabela da lousa.

O registro desses eventos mostra o mesmo padrão de interação já observado em análises anteriores: as respostas emitidas e que sustentam correspondências com a construção de tabelas ocorrem mediante questões específicas e pontuais, elaboradas por PMA.

Habilidade: H30. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PMA escreve na lousa a próxima atividade a ser realizada com a tabela, que é montar um gráfico da	Uma aluna pergunta: <i>Pode fazer o gráfico na horizontal?</i>	PMA diz: <i>Cada um pode fazer do jeito que quiser e tem que levar em conta a temperatura máxima. E não sei mais o quê</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	temperatura máxima. Essa atividade é individual.		<i>que vocês têm que levar em consideração. Tem que levar em consideração duas coisas: a temperatura máxima e mais uma coisa.</i>
2	PMA diz: <i>Cada um pode fazer do jeito que quiser e tem que levar em conta a temperatura máxima. E não sei mais o quê que vocês têm que levar em consideração. Tem que levar em consideração duas coisas: a temperatura máxima e mais uma coisa.</i>	Uma aluna diz: <i>Ele não sabe fazer, vai copiar do livro.</i>	PMA diz: <i>Copiar do livro? Ele tem que tentar. Se a gente não tenta, não pode falar que não conseguiu. Só depois de tentar, se não conseguiu tudo bem.</i> PMA anda pela sala para ver como os alunos estão criando o gráfico.
3	PMA anda pela sala para ver como os alunos estão criando o gráfico.	Um aluno pulou uma das temperaturas máximas, mas fez o gráfico de barras corretamente, levando em consideração o dia e a temperatura máxima daquele dia.	PMA diz a ele que faltou uma temperatura máxima e que ele precisava prestar atenção. Depois, continua: <i>O que você vai por aqui? Depois aqui?</i>
4	PMA diz a ele que faltou uma temperatura máxima e que ele precisava prestar atenção. Depois, continua: <i>O que você vai por aqui? Depois aqui?</i>	O aluno respondeu em voz baixa.	Neste momento, PMA está na carteira de outro aluno. PMA diz: <i>Isso é só a temperatura. Aonde você vai por a temperatura? E o outro?</i>
5	Neste momento, PMA está na carteira de outro aluno. PMA diz: <i>Isso é só a temperatura. Aonde você vai por a temperatura? E o outro?</i>	O aluno está mostrando o que fez no caderno e falando com PMA.	PMA diz: <i>Um você vai por isso</i> (parece que PMA está conversando com o aluno sobre a temperatura). <i>E o outro?</i>
6	PMA diz: <i>Um você vai por isso</i> (parece que PMA está conversando com o alunos sobre a temperatura). <i>E o outro?</i>	O aluno continua mostrando o que fez no caderno e falando com PMA.	PMA diz: <i>Você tem que ver onde colocar. Dos dois jeitos está certo.</i>
7	PMA diz: <i>Você tem que ver onde colocar. Dos dois jeitos está certo.</i>	O aluno está falando com PMA em voz baixa.	PMA pergunta: <i>Mas, o que você vai colocar no gráfico? O que você tem que colocar no gráfico? O que está faltando colocar no gráfico? A temperatura o que?</i>
8	PMA pergunta: <i>Mas, o que você vai colocar no gráfico? O que você tem que colocar no gráfico? O</i>	O aluno não responde.	PMA diz: <i>Temperatura máxima. Onde você vai colocar a temperatura máxima? Tem uns que estão</i>

# Evento	Condições propostas por PMA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>que está faltando colocar no gráfico? A temperatura o que?</i>		<i>terminando.</i>
9	PMA diz: <i>Temperatura máxima. Onde você vai colocar a temperatura máxima? Tem uns que estão terminando.</i>	Um aluno responde: <i>Eu terminei.</i>	PMA: <i>Vai até onde? Tá vendo como você conseguiu? Presta atenção, só a gente tentando fazer, é que vamos conseguir. Dá pra fazer de dois jeitos o gráfico. Aluno X, diz pra gente o que você colocou aqui embaixo.</i>
10	PMA: <i>Vai até onde? Tá vendo como você conseguiu? Presta atenção, só a gente tentando fazer, é que vamos conseguir. Dá pra fazer de dois jeitos o gráfico. Aluno X, diz pra gente o que você colocou aqui embaixo.</i>	O aluno X responde: <i>Os números!</i>	PMA: <i>Presta atenção. Ele colocou aqui embaixo os números.</i> Em seguida, PMA chama o aluno até a lousa para que ele escreva a temperatura máxima do dia 01/04. Depois, chama a próxima aluna para preencher a temperatura máxima do dia 02/04.
11	PMA: <i>Presta atenção. Ele colocou aqui embaixo os números.</i> Em seguida, PMA chama o aluno até a lousa para que ele escreva a temperatura máxima do dia 01/04. Depois, chama a próxima aluna para preencher a temperatura máxima do dia 02/04.	A aluna escreve na lousa a temperatura do dia 02/04, criando o gráfico de barras na horizontal.	PMA pergunta se a aluna acertou para toda a turma.
12	PMA pergunta se a aluna acertou para toda a turma.	Alguns alunos falaram sim e outros, que não.	PMA, então, continua chamando os alunos para desenhar as barras do gráfico referentes às temperaturas, dia por dia.

Tabela 28 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H30 – PMA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

Após criar a tabela, PMA propõe a criação de um gráfico, com a seguinte atividade: *Monte um gráfico levando em conta a temperatura máxima obtida durante o dia 01/04 até 07/04.* Esse gráfico é do tipo Gráfico de Barras (Colunas), no qual o eixo X foi representado pela data e o eixo Y pela temperatura, como exemplifica a imagem a seguir:

Figura 6 - Exemplo do Gráfico criado na Lousa - PMA

PMA solicita para que os alunos utilizem a temperatura máxima no eixo Y.

Enquanto os alunos construíam o gráfico no caderno, PMA andava pela sala de aula para atendê-los individualmente e, a partir do evento # 10, após ter desenhado os eixos do gráfico na lousa, solicita que alguns alunos desenhem a barra referente à temperatura máxima das datas, nas sequências dos dias entre 01 e 07 de abril.

Mediante aos registros efetuados para esta habilidade, foram identificadas duas respostas dos alunos privilegiadas:

- (1) A resposta de construção/elaboração de um sistema gráfico, ou seja, de plotar os dados da tabela em um eixo cartesiano;
- (2) A resposta de descrever as variáveis expressas nos eixos X e Y do gráfico.

As práticas de ensino de PMA mesclaram condições que exigiam as duas respostas de modo praticamente simultâneo. Porém, as interações registradas parecem indicar uma relativa independência entre ambas. Isto posto é importante destacar dois aspectos sobre as práticas de ensino de PMA:

- (1) As condições ou práticas dispostas para emissão de duas respostas previstas prescindiam da exploração de relatos dos alunos que pudessem sugerir ou indicar descrições das informações que seriam expressas no gráfico preenchido, ou seja, a análise sequencial das interações permite constatar que as práticas de PMA prescindem de avaliação que permitissem descrever o produto final do gráfico preenchido em termos das informações às quais PMA

daria acesso, em outros termos, de avaliação que permitiriam os alunos relatar o objetivo da construção do gráfico considerando as informações que o mesmo tornaria acessível. Caracterização por indagações sucessivas sobre informações pontuais tornando difícil de avaliar em que extensão tal padrão de interação garantiu aos alunos informações sobre os objetivos do gráfico.

- (2) A ausência de respostas descritivas das informações dispostas em um dos eixos do gráfico, diante de questões que solicitava o nome de tal variável e, não os objetivos do gráfico em termos das informações que se tornariam acessíveis, ocasionou a produção de respostas previstas por PMA e não alteração no modo de perguntar.

6.2.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 02 de PMA

Novamente, diante da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental – Ciclo I, PMA em sua proposta de atividade, independentemente das condições favorecidas nas interações registradas durante a análise das aulas, aborda alguns dos conteúdos que oportunizam aos alunos desenvolverem habilidades e competências previstas na matriz da proposta curricular relacionadas à resolução construção de gráfico. Adiante, seguem as análises das interações de PMA promovidas aos alunos.

As interações registradas para UD – 02 mostram que PMA expõe oralmente a atividade a ser realizada e que, praticamente, todas as condições criadas para as interações ocorreram entre professor e aluno.

Reincidentemente, é possível observar que, embora em outro contexto de atividade, as práticas de ensino de PMA utilizam as mesmas estratégias já registradas na UD-01, evidenciando um padrão de comportamento da professora que cria condições favoráveis aos alunos a emitirem comportamentos predominantemente sob a forma de respostas orais e escritas para indagações formuladas pela professora.

O que foi possível observar é que durante a análise, nos três grandes passos da atividade, sendo (a) o agrupamento dos dados no mapa em quadros; (b) a construção das tabelas, mediante aos quadros; (c) a construção do gráfico, PMA elabora as análises que deveriam ser feitas pelos alunos, deixando a eles a tarefa de localizar dados e ditá-los. Com isso, nas interações registradas ficou evidente que a estratégia de PMA estava focada em elaborações de questões que direcionaram os alunos para as dimensões estimadas relevantes

pela professora, o que restringiu a exploração pelos alunos sobre as características da ilustração fornecida e, por sua vez, impôs a eles, a interpretação de PMA. Sendo assim, PMA elimina as possibilidades de os alunos emitirem respostas ou comportamentos consistentes com as habilidades envolvidas, restringindo a amplitude daqueles repertórios explorados com as práticas disponibilizadas. Novamente, PMA prescinde de descrição e de investigação de relação de controle possivelmente relacionadas com a resposta emitida, sendo esta correta ou não.

Ainda pelos registros das interações, é evidente que as condições de participação dos alunos são restritas: eles têm a função de ditar os dados para PMA, que cria tanto o quadro, quanto a tabela na lousa, o que também evidencia a cópia posterior e contingente ao término da exposição/ resolução dos exercícios por PMA. Diante deste contexto, PMA prescindiu de medidas de compreensão que poderiam sugerir controles adicionais para o comportamento de copiar.

Deste modo, ao restringir as condições de participação dos alunos e favorecer o fornecimento das soluções dos exercícios, é evidente que as interações registradas nas aulas da UD - 02 tornam os procedimentos utilizados por PMA inconclusivos no que diz respeito às medidas dos possíveis efeitos de suas ações sobre os repertórios previstos para os respectivos conteúdos curriculares.

6.3 Resultados de PRA – UD - 01

A Unidade Didática – 01 de PRA tem como tema principal a Teorema de Pitágoras: demonstração e interpretação.

5.3.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PRA

Tempo em minutos	Tema 1			Tema 2			Tema 3			Tema 4		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
1'30									H39			
9'44			H19									
11'40					H24							
13'27			H19									

Tabela 29 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 01 – PRA

Ao assistir a Unidade Didática 01 de PRA, a pesquisadora vinculou as práticas de ensino e de avaliação observadas nas gravações com as habilidades inseridas na tabela 29. As habilidades relacionadas estão da seguinte forma descritas no SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a):

- H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.
- H24. Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
- H39. Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas.

Posta a tabela 29, a seguir, foram descritas e analisadas as interações registradas considerando cada uma das habilidades vinculadas, levando em consideração a sequência na qual as interações ocorreram. No transcurso da aula, as exposições orais dos alunos e dos professores envolvidos nos episódios de gravação considerados foram destacadas em *itálico*.

6.3.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas

Habilidade: H39. Resolver problemas que envolvam o cálculo de área de figuras planas.

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Eventos ou Ocorrências subsequentes do professor
1	PRA desenha, na lousa, duas malhas quadriculadas formando o ângulo reto e diz: <i>A situação ideal é essa: um quadrado de 8 ...</i>	Um aluno complementa: <i>por 8.</i>	PRA diz: <i>Por 8. E o outro quadrado de 6. Muito bem! Isso é a primeira coisa que você tem, desenhar esse quadrado e esse e depois, ligar o vértice desse com esse. Aí, eu pedi para que vocês recortassem esse quadrado aqui e recortassem esse quadrado. O que vocês fizeram com isso daqui? Esse aqui ...</i>

Figura 7 – Exemplo do modelo utilizado por PRA

2	PRA diz: <i>O que vocês fizeram com isso daqui? Recortou ... Esse aqui e recortasse esse quadrado</i> [PRA faz referência aos quadrados rosa e amarelo acima exemplificado]	Um aluno: <i>colocou em cima do triângulo.</i>	PRA diz: <i>Colocou esse aqui colocamos aqui. Então, vamos ver se o meu vai dar aqui. Foi mais ou menos isso que aconteceu? Foi? Ficou assim?</i>
---	---	--	---

Figura 8 - Exemplo do modelo alterado, depois dos recortes – PRA

3	PRA diz: <i>Foi mais ou menos isso que aconteceu? Foi? Ficou assim?</i>	Um aluno: <i>Foi.</i>	PRA diz: <i>Aí, esse aqui, o que vamos fazer com ele?</i>
---	---	-----------------------	---

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Eventos ou Ocorrências subsequentes do professor
4	PRA diz: <i>Aí, esse aqui, o que vamos fazer com ele?</i>	Vários alunos respondem.	PRA diz: <i>A tira ficou com 2 por 6. A tira tinha 6 de comprimento e 2 de largura. Aí, nós colocamos uma tira aqui.</i> [Aqui, refere-se a lateral do quadrado formado sob a base da hipotenusa] <i>E a outra tira?</i>
5	PRA diz: <i>A tira ficou com 2 por 6. A tira tinha 6 de comprimento e 2 de largura. Aí, nós colocamos uma tira aqui.</i> [Aqui, refere-se a lateral do quadrado formado sob a base da hipotenusa] <i>E a outra tira?</i>	Um aluno responde: <i>Lá em cima.</i>	PRA diz: <i>Lá em cima. A outra tira que sobrou nos cortamos, 4 quadradinhos separados. Os de 4 nós colocamos aqui</i> [e mostra na lousa o vértice à direita do quadrado formado], <i>e o outro que ficou 2 x 4, colocamos aqui. Os dois quadrados que vocês tinham, sobrou algum pedacinho para fora?</i>
6	PRA diz: <i>Lá em cima. A outra tira que sobrou nos cortamos, 4 quadradinhos separados. Os de 4 nós colocamos aqui</i> [e mostra na lousa o vértice à direita do quadrado formado], <i>e o outro que ficou 2 x 4, colocamos aqui. Os dois quadrados que vocês tinham, sobrou algum pedacinho para fora?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Não.</i>	PRA diz que os dois quadrados (os que formam o ângulo reto) estão contidos na terceira malha, que forma a hipotenusa. Em seguida, conta todos os quadrados contidos na malha, cujo lado representava a hipotenusa. Depois disso, conta os quadrados das outras duas malhas e continua: <i>O quadrado cor-de-rosa não modificou. Então, aqui tem 64 quadradinhos cor-de-rosa. E aqui tem 36 quadradinhos amarelos. Ao todo, está dando 100. Se eu contar aqui 1, 2, 3,... 9?</i>
7	Depois disso, conta os quadrados das outras duas malhas e continua: <i>O quadrado cor-de-rosa não modificou. Então, aqui tem 64 quadradinhos cor-de-rosa. E aqui tem 36 quadradinhos amarelos. Ao todo, está dando 100. Se eu contar aqui 1, 2, 3,... 9?</i>	Alguns alunos respondem: <i>10.</i>	PRA diz: <i>Se eu contar aqui 1, 2, 3,... 9?</i>
8	PRA diz: <i>Se eu contar aqui 1, 2, 3,... 9?</i>	Alguns alunos respondem: <i>10.</i>	PRA: <i>10 x 10?</i>
9	PRA: <i>10 x 10?</i>	Alguns alunos respondem: <i>100.</i>	PRA pergunta: <i>64 + 36, também dá 100? É verdade isso que eu escrevi?</i>
10	PRA pergunta: <i>64 + 36, também</i>	Alguns alunos respondem:	PRA: <i>10 x 10, eu posso</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Eventos ou Ocorrências subsequentes do professor
	<i>dá 100? É verdade isso que eu escrevi?</i>	<i>É.</i>	<i>escrever assim: 10^2?</i>
11	PRA: <i>10 x 10, eu posso escrever assim: 10^2?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Pode.</i>	PRA: <i>64, veio daqui, 8 x 8. 36, veio daqui: 6 x 6. Oito vezes Oito eu posso escrever assim? Oito ao quadrado?</i>
12	PRA: <i>64, veio daqui, 8 x 8. 36, veio daqui: 6 x 6. Oito vezes Oito eu posso escrever assim? Oito ao quadrado?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Pode.</i>	PRA: <i>6 x 6, pode escrever 6 ao quadrado?</i>
13	PRA: <i>6 x 6, pode escrever 6 ao quadrado?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Pode.</i>	PRA diz: <i>Isso é o Teorema de Pitágoras. Foi isso que Pitágoras descobriu que funciona em todo triângulo retângulo. Como eu sei que esse triângulo é retângulo? Como eu construí na malha quadriculada, o ângulo do cantinho do quadrado é?</i>
14	PRA diz: <i>Isso é o Teorema de Pitágoras. Foi isso que Pitágoras descobriu que funciona em todo triângulo retângulo. Como eu sei que esse triângulo é retângulo? Como eu construí na malha quadriculada, o ângulo do cantinho do quadrado é?</i>	Alguns alunos respondem: <i>90 graus.</i>	PRA diz: <i>Então, está garantido que o triângulo, esse triângulo branco, ele é triângulo retângulo. E o que é que eu descobri? Essa medida que é 6, se eu elevar ao quadrado e somar. Vai dar a mesma coisa da medida que eu nem sabia quanto que era e quando eu coleí, eu descobri era 10. Esse quadrado e esse aqui, quando somados, vão dar o valor da medida de 10x10. Essa foi a descoberta da Pitágoras.</i>
15	PRA diz: <i>Então, está garantido que o triângulo, esse triângulo branco, ele é triângulo retângulo. E o que é que eu descobri? Essa medida que é 6, se eu elevar ao quadrado e somar. Vai dar a mesma coisa da medida que eu nem sabia quanto que era e quando eu coleí, eu descobri era 10. Esse quadrado e esse aqui, quando somados, vão dar o valor da medida de 10x10. Essa foi a descoberta da Pitágoras.</i>	Um aluno pergunta: <i>PRA, eu consigo descobrir o quê?</i>	PRA responde: <i>Isso aqui faz você descobrir o que? Esse aqui é o triângulo retângulo, essa medida aqui é três, essa medida aqui é quatro, eu não sei quanto é essa. Eu quero saber. Descobre essa medida para mim.</i> PRA explica a sentença do Teorema de Pitágoras e continua: <i>O que eu faço agora para substituir? Isso aqui tem cara do quê que a gente já conhece?</i>

Tabela 30 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H39 – PRA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

PRA inicia a aula desenhando na lousa três malhas quadriculadas para demonstrar o Teorema de Pitágoras, por meio do cálculo de área das malhas desenhadas. Após terminar o desenho na lousa, PRA conta junto aos alunos quantos quadrados formavam cada malha desenhada, sem, contudo, associar os valores encontrados com o conceito de área.

Como parte da demonstração iniciada, PRA, então, pergunta à turma se os números obtidos nas contagens poderiam ser expressos em potência de 2, todos concordam (embora os alunos concordassem, na observação, não fica claro se eles compreenderam o porquê os números obtidos poderiam ser expressos desta forma – cálculo da área dos quadrados). Em seguida, PRA elabora a interpretação do Teorema de Pitágoras, dizendo que “isso” é o Teorema de Pitágoras, que “funciona” para todos os triângulos retângulos. Em seguida, PRA induz os alunos a identificarem o ângulo reto formado no triângulo retângulo.

Enquanto expõe oralmente a explicação, PRA elabora o raciocínio; realizando a interpretação para as ilustrações de modo independente de qualquer certificação de que os alunos estão acompanhando a observação de PRA em termos dos mesmos aspectos.

Ao finalizar sua explicação, um aluno pergunta o que se consegue descobrir com o Teorema de Pitágoras? Embora, na demonstração, PRA tenha completado a explicação sobre o cálculo dos lados do triângulo retângulo formado, parece não ter ficado claro para o aluno, que existe uma regularidade, ou seja, uma sentença que permitirá o mesmo cálculo dos lados do triângulo retângulo ($a^2 = b^2 + x^2$).

Diante da questão do aluno, PRA direciona sua explicação de forma a interpretar, pelo e para o aluno, o Teorema de Pitágoras. Com isso, as ações exibidas por PRA mostraram-se incompatíveis com repertórios de ensino que poderiam desenvolver comportamentos nos alunos que possibilitassem a interpretação e a generalização, ou seja, as respostas que, segundo PRA, consistiriam em medidas comportamentais de compreensão esperada dos alunos. Posto a sentença na lousa, PRA pergunta aos alunos qual o tipo de sentença foi representada (a resposta prevista era de 2º Grau).

De acordo com os registros das contingências realizados como tratamento da habilidade observada, é possível verificar que as respostas dos alunos foram restritas a confirmações e informações de características que fornecem subsídios para a elaboração oral de interpretações sobre as propriedades de figuras geométricas por PRA.

Ainda que as respostas dos alunos sugiram o acompanhamento das interpretações realizadas por PRA, não fica claro se eles realmente conseguiram identificar as mesmas

propriedades que PRA mencionou. Tal evidência pode ser observada mediante a questão posta por um dos alunos: “PRA, eu consigo descobrir o quê?”. Perante esta questão, é possível supor que PRA prescindiu de esclarecimentos sobre os seus objetivos, ou seja, não foram expostas aos alunos informações prévias a respeito das motivações, justificativas para tais narrativas. Além disso, a indagação do aluno sugere que possivelmente seria necessário que PRA tomasse algumas ações que o levasse a ser capaz de relatar as propriedades de figuras geométricas, tais como:

- (a) Fornecer explicitação sobre o problema que justificariam os cálculos e as descrições;
- (b) Investigar os domínios, pelos alunos, dos repertórios relacionados com habilidades de GI, Tema I, como H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.

Habilidade: H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PRA diz: <i>O que eu faço agora para substituir? Isso aqui [aponta para a lousa a equação] tem cara do quê que a gente já conhece?</i>	Um aluno responde: <i>Equação.</i>	PRA diz: <i>Equação. De que grau?</i>
2	PRA diz: <i>Equação. De que grau?</i>	Um aluno responde: <i>Do segundo.</i>	PRA diz: <i>Por que é de segundo?</i>
3	PRA diz: <i>Por que é de segundo?</i>	Um aluno responde: <i>Porque o x está ao quadrado.</i>	PRA confirma: <i>Porque o X está ao quadrado. Então, vamos lá. Quatro ao quadrado?</i>
4	PRA confirma: <i>Porque o X está ao quadrado. Então, vamos lá. Quatro ao quadrado?</i>	Um aluno responde: <i>16.</i>	PRA pergunta: <i>E três ao quadrado? Três vezes três?</i>
5	PRA pergunta: <i>E três ao quadrado? Três vezes três?</i>	Um aluno responde: <i>9.</i>	PRA pergunta: <i>Quanto é 16 mais 9?</i>
6	PRA pergunta: <i>Quanto é 16 mais 9?</i>	Um aluno responde: <i>25.</i>	PRA diz: <i>25. E agora, que pergunta que eu faço?</i>
7	PRA diz: <i>25. E agora, que pergunta que eu faço?</i>	Um aluno responde: <i>Qual a raiz quadrada de 25?</i>	PRA diz: <i>Ou melhor, qual é o número que elevado ao quadrado dá 25? E aí, a gente tem duas possibilidades de respostas: mais ou menos?</i>
8	PRA diz: <i>Ou melhor, qual é o número que elevado ao quadrado dá 25? E aí, a gente tem duas possibilidades de respostas: mais ou menos?</i>	Um aluno responde: <i>5.</i>	PRA: <i>Só que a gente está falando de triângulos. Já viram um triângulo medindo -5 centímetros? Então, aqui, eu só considero o 5 positivo. A</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			<i>resposta negativa não serve.</i>

Tabela 31 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H19 – PRA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

Posto a sentença na lousa, PRA pergunta aos alunos qual o tipo de sentença foi representada. Os alunos, de forma complementar e gradual às indagações de PRA, respondem que é uma equação de segundo grau. Em seguida, PRA resolve a equação. Suas indagações exigem respostas complementares dos alunos com relação aos valores correspondentes a cada elemento que formava a equação.

Diante dos registros, é possível observar que PRA adota uma prática que mantém medidas inconclusivas sobre se os alunos emitiriam as respostas solicitadas na ausência da narração efetuada por PRA.

Habilidade: H 24 – Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	<p>PRA desenha outro triângulo retângulo na lousa, com as medidas de um dos catetos e da hipotenusa e pergunta: <i>O que aconteceu? Inverteu ...</i></p>	Um aluno responde: <i>O X. O X no lugar do 20.</i>	PRA diz: <i>O 20 eu sei e agora eu quero saber o que eu não sei. Isso aqui, nós vamos começar a dar os nomes para essas coisas. Num triângulo retângulo qualquer, nós vamos batizar os nomes dos lados do triângulo. Os dois lados que formam o ângulo de 90 graus chamam de?</i>
2	<p>PRA diz: <i>O 20 eu sei e agora eu quero saber o que eu não sei. Isso aqui, nós vamos começar a dar os nomes para essas coisas. Num triângulo retângulo qualquer, nós vamos batizar os nomes dos lados do triângulo. Os dois lados que formam o ângulo de 90 graus chamam de?</i></p>	Alguns alunos respondem: <i>Catetos.</i>	PRA: <i>Catetos. E esse aqui, que é o lado maior do triângulo retângulo [mostrando a hipotenusa na lousa], esse se chama?</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
3	PRA: <i>Catetos. E esse aqui, que é o lado maior do triângulo retângulo [mostrando a hipotenusa na lousa], esse se chama?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Hipotenusa</i> . [Os alunos respondem, depois que PRA escreveu na lousa a resposta].	PRA diz: <i>Hipotenusa. Diz que a hipotenusa ao quadrado é igual ao cateto ao quadrado mais o outro cateto ao quadrado. Então, vamos voltar: quem é a hipotenusa e quem é o cateto?</i>

Tabela 32 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H24 – PRA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

PRA inicia uma nova atividade, desenhando outro triângulo retângulo na lousa. Ao finalizar o desenho, PRA pergunta a turma o que aconteceu? Os alunos respondem que aparece um X no lugar de 20. Em seguida, PRA orienta oralmente os alunos a reconhecerem os lados do triângulo retângulo posto na lousa. Porém, PRA toma ações reincidentes de um padrão de interação: descreve as dimensões relevantes da situação estimuladora e solicita respostas complementares ou confirmatórias que deixa dúvidas sobre as condições e probabilidades adequadas para os alunos efetuarem as descrições elaboradas por PRA na ausência das condições diante das quais eles se comportaram. Em outras palavras, as ações de PRA não permitem afirmar que as respostas dos alunos seriam observadas na ausência dos questionamentos que ela efetuou.

Habilidade: H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PRA diz: <i>Então, vamos voltar: quem é a hipotenusa e quem é o cateto?</i>	Alguns alunos respondem: <i>A hipotenusa é 20.</i>	PRA continua: <i>Então, eu troco 20 no lugar do a. Um cateto é x e o outro é 16?</i>
2	PRA continua: <i>Então, eu troco 20 no lugar do a. Um cateto é x e o outro é 16?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Sim.</i>	PRA diz: <i>Então aqui tanto faz. O que eu faço agora? 20 ao quadrado = 400. X ao quadrado continua. 16 ao quadrado = 256. O que eu faço agora?</i>
3	PRA diz: <i>Então aqui tanto faz. O que eu faço agora? 20 ao quadrado = 400. X ao quadrado continua. 16 ao quadrado = 256. O que eu faço agora?</i>	Um aluno responde: <i>Separa a letra de número.</i>	PRA diz: <i>Separa letra de número. De que jeito?</i>
4	PRA diz: <i>Separa letra de</i>	O aluno continua	PRA: <i>O que estava</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>número. De que jeito?</i>	respondendo: X ao <i>quadrado é igual ...</i>	<i>positivo?</i>
5	PRA: <i>O que estava positivo?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Negativo.</i>	PRA: <i>256 continua ...</i>
6	PRA: <i>256 continua ...</i>	Um aluno responde: <i>- 400.</i>	PRA: <i>-X quadrado é igual a -144. Como o X quadrado está negativo, eu multiplico por -1. X quadrado é igual a 144. Que pergunta eu faço agora?</i>
7	PRA: <i>-X quadrado é igual a -144. Como o X quadrado está negativo, eu multiplico por -1. X quadrado é igual a 144. Que pergunta eu faço agora?</i>	Um aluno responde: <i>Que número elevado é igual a 144?</i>	PRA confirma: <i>Que número elevado é igual a 144? Mais 12 ou menos 12? Como é um número de medida, só o +12.</i>
8	PRA desenha na lousa três triângulos retângulos. Dois deles são iguais aos já vistos pelos alunos, na aula anterior. O outro é diferente. E prossegue: <i>Calcule X em cada caso. Um cateto é 4 e o outro é 3. Quero saber quanto é a hipotenusa. Então, vou colocar na Lei de Pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$.</i> PRA faz a substituição dos valores na sentença e escreve a observação, de que uma medida nunca é negativa, dizendo: <i>Aqui, eu inverti a situação, tenho a hipotenusa, tenho um cateto e quero saber o outro cateto.</i>	Um aluno sai da sala de aula.	PRA diz: <i>Perdendo a explicação é complicado. 10 ao quadrado é igual a 6 ao quadrado mais x ao quadrado.</i> PRA dita a como a sentença do Teorema de Pitágoras deve ter suas variáveis substituídas: $100 = 36 + X^2$. <i>X de um lado, número do outro.</i> PRA dita a sentença novamente: $-X^2 = 36 - 100$. <i>Os dois ficaram negativos, multiplica por -1.</i> PRA dita a sentença novamente: $X^2 = 100 - 36$. $X^2 = 64$. $X = +$ ou $- 8$. <i>Não usamos valor negativo, pois trabalhamos com medidas, apenas 8 positivo.</i>
9	PRA dita a sentença novamente: $X^2 = 100 - 36$. $X^2 = 64$. $X = +$ ou $- 8$. <i>Não usamos valor negativo, pois trabalhamos com medidas, apenas 8 positivo.</i>	Um aluno pergunta: <i>Por que PRA?</i>	PRA responde: <i>Você já viu uma medida menor que 0?</i> PRA explica em voz baixa e continua: <i>O que aconteceu aqui?</i> PRA explica o próximo problema: $a^2 = 2^2 + 4^2$, <i>isso é igual a $a^2 = 4 + 16$. Então, a hipotenusa é igual a $X^2 = 20$. Muita gente vai falar assim: ixi, não tem raiz. A, gente não tem raiz?</i>
10	PRA explica o próximo problema: $a^2 = 2^2 + 4^2$, <i>isso é igual a $a^2 = 4 + 16$. Então, a hipotenusa é igual a $X^2 = 20$. Muita</i>	Alguns alunos respondem: <i>Exata.</i>	PRA confirma: <i>Exata. Existe raiz quadrada de 20?</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>gente vai falar assim: $\sqrt{20}$, não tem raiz. A, gente não tem raiz?</i>		
11	PRA confirma: <i>Exata. Existe raiz quadrada de 20?</i>	Os alunos não respondem.	PRA continua: <i>Existe. É um número irracional. Lembra o número irracional? A gente não consegue escrever com casas depois da vírgula. A gente deixa indicado.</i>
12	PRA escreve exercícios na lousa referente ao Teorema de Pitágoras e diz: <i>Semana passada, vimos que a relação dos lados de um triângulo retângulo funciona. Dando de A o nome da hipotenusa, que é o lado maior do retângulo. B e C, que são os catetos. Essa medida elevada ao quadrado é igual a soma das outras duas medidas elevadas ao quadrado. E, agora, vocês tem 5 situações para que vocês descubram o valor de X em cada uma delas. É para vocês utilizarem essa relação (Pitágoras) nessas situações. Então, por exemplo, a primeira coisa, é identificar A, que é a hipotenusa. Quem é A hipotenusa aqui?</i>	Uma aluna aponta para o lado que representa a hipotenusa, em uma das situações desenhadas por PRA na lousa, falando que é o valor 10.	PRA pergunta: <i>e B e C?</i>
13	PRA pergunta: <i>e B e C?</i>	A aluna responde: <i>6 e X.</i>	PRA continua: <i>Um é 6 e outro é X. Independe, qualquer um. Aqui (próximo exercício), que é a hipotenusa?</i>
14	PRA continua: <i>Um é 6 e outro é X. Independe, qualquer um. Aqui (próximo exercício), que é a hipotenusa?</i>	Os alunos falam: <i>É o X.</i>	PRA confirma: <i>É o X. 12 e 9 são os catetos. Sempre o mesmo raciocínio. Podem fazer com os colegas. Eu vou dar o tempo. São 14:10, vou dar até 14:30. 20 minutos dá tempo.</i>
15	PRA confirma: <i>É o X. 12 e 9 são os catetos. Sempre o mesmo raciocínio. Podem fazer com os colegas. Eu vou dar o tempo. São 14:10, vou dar até 14:30. 20 minutos dá tempo.</i>	Alguns alunos fazem o exercício com os colegas, outros individualmente.	A PRA está sentada em sua cadeira, fazendo a chamada.
16	A PRA está sentada em sua cadeira, fazendo a chamada.	Uma aluna pergunta a PRA algo sobre o exercício, em voz baixa.	PRA responde afirmativamente e continua sentada em sua

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
17	PRA responde afirmativamente e continua sentada em sua mesa.	Outra aluna pergunta algo sobre o exercício, em voz baixa. Ela pergunta algo relacionado a $X * X$.	mesa. PRA responde: <i>$X * X$ é igual a X ao quadrado.</i> Depois de um tempo PRA se levanta e se dirige a um aluno e anda pela sala, até ir ao fundo. PRA ajuda os alunos, de forma individual a realizar a tarefa.

Tabela 33 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H19 – PRA – UD - 01

Descrição e análise dos eventos registrados

PRA, pela observação dos eventos registrados acima, foca as tarefas dos alunos na construção e resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras. Porém, ainda nesta observação foram identificadas ações relacionadas à resolução de uma equação de 2º Grau, uma vez que PRA prescinde de retomar o Teorema durante a resolução.

As respostas dos alunos gradualmente passam da confirmação de elaboração de PRA para descrição de atividades em função das modificações nas questões elaboradas. Apesar das alterações nos tipos de indagação formuladas por PRA, ainda é possível constatar as descrições de elaboração relacionadas com as respostas desejadas.

Diante deste registro, é inconclusivo o que justificaria PRA manter a descrição oral dos raciocínios, uma vez que, o aluno a partir de tal mudança de contexto, talvez, prosseguiria com os cálculos, prescindindo das narrativas de PRA.

Ao finalizar o primeiro exercício, PRA escreve na lousa mais três exercícios (a partir de #8) sobre o Teorema de Pitágoras, sendo que no primeiro cálculo o valor encontrado para o cateto é racional. Na sequência, PRA introduz o cálculo de uma hipotenusa, utilizando valores que resultaram um número irracional.

Porém, pelos registros acima, verifica-se que PRA praticamente repete todas as informações prévias da resolução da equação de segundo grau referente ao Teorema de Pitágoras, o que, novamente, torna inconclusivo o desenvolvimento de tal Habilidade pelos alunos, uma vez que PRA: (1) utiliza estratégias que narram e impõem a resolução dos exercícios apresentados; (2) mantém a estratégia de elaboração narrativa, que induz o aluno à resposta.

A partir deste registro de interações, foi observado que a prática de PRA de fornecer a resposta diante do silêncio dos alunos, parece cumprir a função de manter os alunos

demasiadamente sem responder de modo antecipado nas indagações referentes à resolução dos exercícios.

Ao finalizar os três exercícios, PRA escreve mais cinco na lousa (a partir de #12) para que os alunos resolvam individualmente. Nos eventos percorridos, foi observado que como padrão de interação proporcionado entre os indivíduos presentes na sala de aula, as respostas dos alunos consiste em identificar dimensões das nomeações elaboradas por PRA.

Diante dos registros, ainda mostra-se inconclusivo se os alunos teriam adquirido habilidades correspondentes com a elaboração das descrições sugeridas por PRA na ausência da “dica” por ela fornecida.

6.3.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 01 de PRA

Diante da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental – Ciclo II, PRA em sua proposta de atividade, independentemente das condições favorecidas nas interações registradas durante a análise das aulas, abordou alguns dos conteúdos que deveriam permitir aos alunos desenvolverem habilidades e competências previstas na matriz da proposta curricular relacionadas ao Teorema de Pitágoras. Adiante, seguem as análises das interações de PMA promovidas aos alunos.

Pelos registros das interações da UD – 01 de PRA, fica evidente o comportamento de PRA em duas dimensões:

- (a) A primeira relacionada às suas práticas de ensino em oferecer restritas condições de participação aos alunos, bem como restritas investigações sobre os pré-requisitos dos alunos, ou seja, prescindiu de ter uma medida do que os alunos “sabem fazer”, em que condições “eles fazem o exercício” e que comportamentos podem ser observados que garantiriam que eles aprenderam a fazer um exercício.
- (b) A segunda relacionada ao seu planejamento de ensino, que segundo os registros na tabela de Caracterização das Habilidades, privilegia as Competências de Grupo III, que caracterizam as competências para compreender. Porém, diante de suas práticas, essas habilidades acabam por representar competências para realizar, uma vez que as condições de interação mostram que as análises que poderiam se constituir em medida comportamental de compreensão foram realizadas por PRA.

Diante dos passos percorridos por PRA, coube aos alunos a função de repetir o repertório diante de situações estimuladoras propostas por PRA, que apresentou um modelo (áreas) para compreensão do Teorema. Mas, não deu continuidade a este modelo, estabelecendo assim, relações com os cálculos propostos. Com isso, é inconclusivo, se na ausência de tais estimulações, os alunos realmente conseguiriam identificar ou reconhecer as propriedades do conteúdo curricular previsto.

O contexto elaborado por PRA restringe-se a demonstração de exemplos, exercícios resolvidos na lousa por ela mesma e uma avaliação (prova), que continha os mesmos exercícios resolvidos em sala de aula. Novamente, pela observação realizada pela pesquisadora, significativas parcelas dos desempenhos emitidos pelos alunos foram registradas diante da prática de PRA que não confirmam se os alunos igualmente emitiram tais desempenhos na ausência das práticas.

O efeito da interação de PRA com os alunos, embora as respostas dos mesmos forneçam apenas pistas sobre o que foi aprendido, parecem relacionados com condições de ensino que PRA forneceu: ditar regras, escrever os exercícios na lousa e, depois, resolvê-los para que os alunos copiem. Essas condições de ensino registram como resultado alunos que podem descrever regras, mas que possivelmente não executam procedimentos que lhes permitam resolver os exercícios. Para concluir sobre a questão do desempenho do aluno, seria necessária a identificação de correspondência entre propriedades dos desempenhos dos alunos e características das condições de ensino fornecidas, porém, pela análise, isso não foi constatado.

6.4 Resultados de PRA – UD - 02

A Unidade Didática – 02 de PRA tem como tema principal a atividade Aplicação do Teorema de Pitágoras.

6.4.1 Etapa 1 – Caracterização das habilidades diante das práticas de ensino de PRA

Tempo em minutos	Tema 1			Tema 2			Tema 3			Tema 4		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
01'50												

Tabela 34 - Tabela de Caracterização das Habilidades – UD 02 – PRA

Ao assistir a Unidade Didática 02 de PRA, a pesquisadora considerou a H36 como vinculada com as práticas de ensino observadas. A habilidade vinculada está da seguinte forma descrita no SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a):

- H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).

Posta a tabela 34, foram descritas e analisadas as interações registradas considerando cada uma das habilidades vinculadas, levando em consideração a sequência na qual as interações ocorreram. No transcurso da aula, as exposições orais dos alunos e dos professores envolvidos nos episódios de gravação considerados foram destacadas em *itálico*.

6.4.2 Etapa 2 – Descrição das habilidades a partir das interações registradas e Análise das interações correspondentes às habilidades vinculadas

Habilidade: H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras).

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
1	PRA diz: <i>A hipotenusa no quadro é igual a B ao quadrado mais C ao quadrado?</i>	Alunos e PRA falam juntos: <i>B ao quadrado mais C ao quadrado. Sim.</i>	PRA diz: <i>A soma do quadrado dos dois catetos. Até ontem, dado um triângulo (e escreve X para a hipotenusa e os valores 4 e 3 em cada um dos catetos). Quem vai ser o valor de X?</i>
2	PRA: <i>Qual é o valor de X?</i>	Alunos e PRA falam juntos: <i>x ao quadrado é igual a 4 ao quadrado mais 3 ao quadrado.</i>	PRA: <i>16 + 9?</i>
3	PRA: <i>16 + 9?</i>	Alguns alunos: <i>X = 5.</i>	PRA: <i>E agora, se eu falasse para vocês: onde um cateto mede 6 e o outro mede 8. Qual o valor da hipotenusa? Isso é um probleminha. Precisa fazer o triângulo?</i>
4	PRA: <i>E agora, se eu falasse para vocês: onde um cateto mede 6 e o outro mede 8. Qual o valor da hipotenusa? Isso é um probleminha. Precisa fazer o triângulo?</i>	Alguns alunos respondem: <i>Sim</i> , outros: <i>Não</i> .	PRA: <i>Precisar, não precisa. Mas a visualização ajuda.</i> PRA desenha o triângulo e, junto aos alunos, escreve a sentença e resolve o valor da hipotenusa.
5	PRA: <i>Tem uma escada de</i>	Um aluno responde: <i>É a</i>	PRA diz: <i>É parecido com</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	5 metros de comprimento/altura, encostada na parede de uma casa. O pé da escada está a 2 metros de distância da parede. Pergunta: qual é a altura da parede?	sombra.	a sombra. A sombra são os 2 metros. Mas, eu quero saber a altura da parede (aponta na lousa qual é a medida prevista). Em seguida, PRA utiliza a sentença do Teorema de Pitágoras e substitui os valores e diz: $5^2 = 2^2 + x^2$. Que é igual a x, igual a raiz de 21. A raiz de 21 não é exata. A raiz de 25 é 5. A raiz de 16 é quatro. Por aproximação a raiz de 21 é 4 vírgula alguma coisa.
6	Em seguida, PRA utiliza a sentença do Teorema de Pitágoras e substitui os valores e diz: $5^2 = 2^2 + x^2$. Que é igual a x, igual a raiz de 21. A raiz de 21 não é exata. A raiz de 25 é 5. A raiz de 16 é quatro. Por aproximação a raiz de 21 é 4, alguma coisa.	Um aluno responde: 4,2.	PRA diz: $4,5 * 4,5 = 20,25$. Até que é razoável. Então, a altura da parede é aproximadamente 4,5. Agora, os exercícios que vou passar não vão mais trazer prontinho o desenho. Vocês vão ter que ler a história e montar a visualização. Vocês vão ter várias situações, algumas terão o desenho e outras vocês terão que desenhar.
7	PRA: Agora, os exercícios que vou passar não vai mais trazer prontinho o desenho. Vocês vão ter que ler a história e montar a visualização. Vocês vão ter várias situações, algumas terão o desenho e outras vocês terão que desenhar. Em seguida, solicita aos alunos que abram o material e dita: problema 1, problema 2, problema 3. Para começar, são esses três problemas. PRA pede para copiar o desenho do último problema no caderno.	Os alunos fazem os exercícios individualmente. Alguns alunos resolvem juntos os problemas.	PRA anda pela sala e atende os alunos individualmente. Depois, começa a escrever na lousa.
8	PRA anda pela sala e atende os alunos individualmente. Depois, começa a escrever na lousa.	Os alunos copiam o que PRA está escrevendo na lousa.	PRA explica que na figura há dois triângulos retângulos, um em cima do outro. Sendo que o X não é mais a hipotenusa (explica o problema 4, desenhando na lousa) e diz: Por enquanto é isso. Mandem bola nesses

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			<i>exercícios. É bom cada um tentar fazer sozinho.</i>
9	PRA explica que na figura há dois triângulos retângulos, um em cima do outro. Sendo que o X não é mais a hipotenusa (explica o problema 4 em desenho) e diz: <i>Por enquanto é isso. Mandem bala nesses exercícios. É bom cada um tentar fazer sozinho.</i>	Os alunos voltam a resolver os exercícios individualmente.	PRA continua narrando uma história para os alunos e, depois, diz: <i>O enunciado dizia que: Em um triângulo, os dois maiores lados medem 12 e 13. Então, obrigatoriamente, 13 é a hipotenusa. PRA resolve o problema. O próximo, diz: um cateto é 6, a hipotenusa é 12, quero saber o outro cateto. PRA narra a sentença.</i>
10	PRA continua narrando uma história para os alunos e, depois, diz: <i>O enunciado dizia que: Em um triângulo, os dois maiores lados medem 12 e 13. Então, obrigatoriamente, 13 é a hipotenusa. PRA resolve o problema. O próximo, diz: um cateto é 6, a hipotenusa é 12, quero saber o outro cateto. PRA narra a sentença.</i>	Um aluno dita os valores ao quadrado para PRA.	PRA fatora a raiz quadrada obtida da última sentença. PRA resolve o problema 4, pois uma aluna pede. $X = 2\sqrt{2}$. $x^2 + (2x)^2 = 10^2$. PRA pede apenas os valores para os alunos, dizendo 10^2 é igual a ...? E responde a questão. PRA resolve mais um problema, onde existem x e y em dois triângulos e diz: <i>Primeiro triângulo: x é hipotenusa.</i>
11	PRA resolve mais um problema, onde existem x e y em dois triângulos e diz: <i>Primeiro triângulo: x é hipotenusa.</i>	Um aluno responde: $x^2 = 4^2 + 3^2$. Outro diz: <i>Está errado.</i>	PRA diz: $x^2 = 4^2 + 1^2$. <i>Esse é o X, dá pra achar o Y? $Y^2 = \sqrt{5} + 3^2$. Dúvidas, pessoal?</i>
12	PRA diz: $x^2 = 4^2 + 1^2$. <i>Esse é o X, dá pra achar o Y? $Y^2 = \sqrt{5} + 3^2$. Dúvidas, pessoal?</i>	Alguns alunos respondem: Não.	PRA continua explicando o exercício, completando: <i>Tem que enxergar dois triângulos aqui. Consegue enxergar um? Você só enxerga esse triângulo aqui. $X^2 = 2^2 + 1^2$. Então, $x = \sqrt{5}$. No lugar de X vou escrever raiz de 5. E como é que fica esse? Esse é um quadrado com a diagonal que chamei de X. Posso olhar dessa parte de baixo aqui do triângulo? Cateto 4, cateto 4, hipotenusa X.</i>
13	PRA continua explicando o exercício, completando: <i>Tem que enxergar dois triângulos aqui. Consegue enxergar um? Você só enxerga esse triângulo</i>	Alunos concordam com uma avaliação no dia seguinte.	PRA escreve na lousa mais dois exercícios e pede para os alunos resolverem (eles devem fazer individualmente).

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
	<i>aqui. $X^2 = 2^2 + 1^2$. Então, $x = \sqrt{5}$. No lugar de X vou escrever raiz de 5. E como é que fica esse? Esse é um quadrado com a diagonal que chamei de X. Posso olhar dessa parte de baixo aqui do triângulo? Cateto 4, cateto 4, hipotenusa X.</i> PRA avisa os alunos que haverá avaliação no dia seguinte.		Depois de um tempo, PRA pergunta: <i>Aluno X, fez todos?</i>
14	PRA escreve na lousa mais dois exercícios e pede para os alunos resolverem (eles devem fazer individualmente). Depois de um tempo, PRA pergunta: <i>Aluno X, fez todos?</i>	O aluno responde: <i>Fiz.</i>	PRA diz: <i>Então como é que começa o primeiro?</i>
15	PRA diz: <i>Então como é que começa o primeiro?</i>	O aluno responde: $X^2 =$	PRA diz: <i>O primeiro exercício dá $x = 9$. E esse?</i> [PRA dita todas as equações dos exercícios.]
16	PRA diz: <i>O primeiro exercício dá $x = 9$. E esse?</i> [PRA dita todas as equações dos exercícios.]	O aluno responde: $X^2 + 1^2 =$ raiz quadrada de 17	PRA diz: $X^2 + 1 = 17$, então, $x =$ raiz de 16. $X = 4$. Próximo exercício: os lados do triângulo medem 7, 25, 24. Para que o triângulo seja retângulo tem que ser de acordo com o Teorema de Pitágoras. 25 é hipotenusa, 24 e 7 são os catetos. Como eu sei que 25 é a hipotenusa?
17	PRA diz: $X^2 + 1 = 17$, então, $x =$ raiz de 16. $X = 4$. Próximo exercício: os lados do triângulo medem 7, 25, 24. Para que o triângulo seja retângulo tem que ser de acordo com o Teorema de Pitágoras. 25 é hipotenusa, 24 e 7 são os catetos. Como eu sei que 25 é a hipotenusa?	O aluno responde: <i>Maior.</i>	PRA diz: <i>É o maior. Para funcionar, tem que funcionar o teorema. $25^2 = 24^2 + 7^2$. É um triângulo retângulo, pois existe igualdade.</i>
18	É o próximo dia, quando haverá a avaliação. PRA conta até 3 para a classe ficar em silêncio e escreve na lousa as questões da avaliação.	Os alunos copiam em silêncio.	PRA diz: <i>Sobre o primeiro exercício, não tem nem o que falar. São 4 triângulos retângulos, em alguns faltam a hipotenusa e outros o cateto. Aqui, é um triângulo retângulo, mas tem algo especial. Aqui, tem uma figura parecida com a daquele dia, formada por</i>

# Evento	Condições propostas por PRA	Ações dos Alunos	Ocorrências subsequentes do professor
			<p><i>um retângulo e um triângulo.</i></p> <p><i>Três: num retângulo, a hipotenusa mede 15 e o cateto mede 12, quanto mede o outro cateto? Então, faz o desenhinho e coloca as coisas no lugar certo.</i></p> <p><i>O quarto: Uma escada tem 5 metros de comprimento e está apoiada no topo do muro. O pé da escada está a 3 metros de distância da base do muro. Qual é a altura do muro? Podem olhar no caderno.</i></p>
19	PRA diz: <i>Essas são as questões, valem 5. Podem olhar no caderno.</i>	Os alunos fazem os exercícios.	-

Tabela 35 - Tabela Unidades de Análises ou Hipóteses – H36 – PRA – UD - 02

Descrição e análise dos eventos registrados

PRA inicia a aula retomando o Teorema de Pitágoras com os alunos, desenhando um triângulo retângulo na lousa e solicitando que os alunos calculem o valor de X, que no dado triângulo, representa a hipotenusa. Nesta sequência de cálculos, os alunos seguem a elaboração de PRA, respondendo diretamente os valores previstos como resposta.

Em seguida, PRA modifica o contexto e, oralmente, expõe um novo exercício, sem, contudo, desenhar o triângulo retângulo na lousa. Sua próxima questão recai sobre a necessidade ou não de realizar o desenho do triângulo. Alguns alunos respondem que sim, outros que não e PRA complementa dizendo que a visualização ajuda a resolver o problema. Neste momento, PRA desenha o triângulo retângulo na lousa e resolve o exercício, desenvolvendo o mesmo tipo de interação: os alunos complementam suas elaborações.

No próximo exercício, PRA utiliza como contexto uma escada encostada na parede de uma casa e solicita aos alunos que encontrem a altura desta parede. De mesmo modo, os alunos participam da resolução do exercício complementando as elaborações de PRA. Ao finalizar essa sequência, PRA inicia uma nova atividade, que contém 5 exercícios, que foram resolvidos individualmente. No momento da correção, PRA elaborou os exercícios na lousa, oralizando as decisões que deveriam ser tomadas nas resoluções e solicitando aos

alunos que respondessem questões diretas, como por exemplo, “*Como eu sei que 25 é a hipotenusa?*”.

A avaliação realizada na aula subsequente era composta por 4 exercícios, que correspondiam aos exercícios realizados anteriormente em sala de aula.

6.4.3 Etapa 3 – Síntese das análises obtidas na Etapa 2 da UD – 02 de PRA

As interações registradas nas aulas da UD2 de PRA evidenciaram, de modo recorrente, a independência de suas ações em relação à obtenção de medidas sobre os desempenhos dos alunos. Assim, nos eventos nos quais ocorreram respostas divergentes dos alunos para questionamentos expostos por PRA, ela prosseguiu nas explicações orais com demonstrações sem explorar possíveis fatores relacionados com a determinação das respostas divergentes.

Além disso, em praticamente todas as descrições e comentários sobre os exercícios propostos, bem como sobre as respectivas resoluções, as ações de PRA prescindiram de avaliações prévias sobre possíveis efeitos das interações anteriores sobre os desempenhos previstos.

Em outros termos, PRA descreveu, comentou, demonstrou e, muitas vezes, solucionou os exercícios, independentemente da emissão de respostas pelos alunos que poderiam indicar a necessidade de tais ações ou mesmo de ações distintas daquelas emitidas por PRA.

Deste modo, a reincidência de tal independência entre as ações de PRA e as medidas de desempenho dos alunos salienta, na realidade, que as interações registradas nas aulas da UD - 02 praticamente ignoram procedimentos por meio dos quais PRA poderia obter medidas dos possíveis efeitos de suas ações sobre os repertórios previstos para os respectivos conteúdos curriculares.

7. RESULTADOS: ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS PARA RECURSOS DIDÁTICOS INFORMATIZADOS

“Há trabalho mais importante a ser feito, no qual as relações da professora com o aluno não podem ser duplicadas por um aparelho mecânico. Os recursos instrumentais só virão melhorar estas relações insubstituíveis.” (SKINNER, 1968; p.25)

Para Skinner (1968, p. 98), a criança narra um vídeo que assistiu ou um livro leu com detalhes. Isso pode nos fornecer pistas sobre seu comportamento, que nos parece natural: “um amor ao saber” ou “sede inerente de aprender”. Para ele, ainda, é necessário aproveitar esse “dote natural” para inserir o aluno em contextos sobre os quais deve realmente aprender.

Porém, existem dificuldades práticas, quando nos referimos a “contextos”, pois apenas uma parte do que é o mundo real (Skinner, 1968, p. 98), mesmo contando com recursos, que naquela época limitavam-se a fitas de cinema, televisão e, atualmente, os computadores e a Internet, pode ser realmente trazido para dentro da sala de aula. Críticas daquela época, ainda hoje, parecem ser realidade na sala de aula: a prática excessivamente verbal da educação clássica mostra que o aluno não aprende simplesmente dizendo a ele o que fazer. É necessário, segundo Skinner (1968, 99), o “reforço positivo”. O aluno, em uma aula planejada com o apoio de recursos como a lousa, o livro didático e nas interações verbais com o professor, ouve, olha, mas nem sempre as contingências que levaria ao surgimento do comportamento almejado pelo professor são programadas e reprogramadas (elaboradas ou reelaboradas) ao longo de uma aula. Porém, o professor

por não ter sido ensinado a olhar para condições ambientais que produzem alunos desinteressados, que se esquivam e fogem da escola, o professor não identifica suas próprias ações como parte importante da explicação dos comportamentos dos alunos. Perde assim, a chance de alterar essas condições e de ver alterações acontecerem em seus alunos. (SPARVOLI, 2008; p. 144-145)

Nesta seção, serão apresentadas as propostas elaboradas para os recursos didáticos informatizados, levando em consideração as análises realizadas na seção anterior deste trabalho, com a intenção de propor uma programação que forneça as condições consideradas importantes nas interações dos alunos com o professor e o material didático, diante da fundamentação teórica que norteia o desenvolvimento deste trabalho.

Portanto, serão apresentadas duas propostas para recursos didáticos informatizados, sendo uma para PMA e outra para PRA.

7.1 Recurso didático informatizado para PMA

PMA, nas duas Unidades Didáticas (UD) analisadas neste trabalho, ministrou conteúdos referentes a temas complementares, sendo a UD – 01 planejada sob o tema Leitura e Construção de Tabelas e a UD – 02 sob o tema Leitura e Construção de Gráficos.

Para o delineamento da proposta para recurso didático informatizado, devido à proximidade dos temas ministrados e também às características da prática de ensino de PMA identificadas a partir das análises, a pesquisadora decidiu em elaborar um recurso, que será apresentado nos próximos tópicos.

A pesquisadora considerou que os materiais didáticos elencados e utilizados por PMA em suas aulas ministradas estão de acordo com as habilidades e competências sugeridas no SARESP. Sendo assim, foi eleita a atividade apresentada na UD-01, que utilizou como material didático a tabela a seguir:

Idade	Meninos		Idade	Meninas	
	Peso (Kg)	Estatura (cm)		Peso (Kg)	Estatura (cm)
6	21	116	6	19	115
7	22	122	7	22	120
8	25	127	8	25	126
9	28	132	9	28	132
10	31	137	10	33	138
11	35	143	11	37	145
12	40	150	12	41	151
13	45	156	13	45	157
14	51	163	14	50	160

Tabela 36 - Modelo das Tabelas de Estatura e Peso de Meninas e Meninos - PMA - UD - 01

7.1.1 Etapa 4.1 – Descrever a programação do ensino das UD's

De acordo com as análises realizadas, a programação do ensino planejada por PMA em sua Unidade Didática (UD) – 01 apresenta o seguinte plano, identificado nos registros em vídeo:

Ações de PMA – UD01	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
1. Tema e atividade da aula escritos na lousa: construção de tabelas; 2. Exposição oral sobre duas	<ul style="list-style-type: none"> De #1 a #3, PMA expõe a atividade a ser realizada. Em #4, PMA inicia a atividade, abordando a habilidade H22 (GI). 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as interações foram realizadas entre professor e aluno, sendo que a atividade era individual.

<p>tabelas contendo medidas de peso e estatura considerados com padrão por idades, sendo uma para meninos e outra para meninas;</p> <p>3. Distribuição de cópias das tabelas para os alunos lerem;</p> <p>4. Exposição oral e escrita, na lousa, de exemplos de conversão de unidades de medida;</p> <p>5. Proposição de uma só tabela que comparassem as medidas por sexo, questionamentos dirigidos aos alunos sobre a melhor forma para construir a nova tabela;</p> <p>6. Construção na lousa, pela professora, da tabela proposta com os dados das tabelas distribuídas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Em #5, PMA percorre uma sequência que se inicia com ações que fornecem condições para o desenvolvimento da habilidade H29 (GIII), voltando para H22 (GI), depois para H23(GII) e, em seguida, H10 (GII). Neste percurso, PMA inicia a proposição da elaboração da nova tabela (H29), porém, volta para o reconhecimento e estimativa de medidas de unidade, relacionadas na tabela, principalmente, sobre a estatura (cm), chegando a realizar cálculos de adição para que os alunos compreendessem a conversão de medidas, neste caso, de cm para m. Em #6, PMA volta a criar condições que favorecem o desenvolvimento da H29 (GIII). 	<ul style="list-style-type: none"> O aluno deveria utilizar as tabelas entregues e, quando recortá-las, colá-las no caderno. PMA utiliza exposição oral e escrita na lousa para explicar e resolver a atividade.
--	--	--

Quadro 1 – Programação do Ensino - PMA - UD-01

Já para a Unidade Didática (UD) – 02 de PMA foi observada a seguinte programação do ensino:

Ações de PMA – UD02	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
<p>1. Tema e atividade da aula escritos na lousa: Leitura de Gráficos;</p> <p>2. Distribuição de um recorte de jornal que traz um mapa meteorológico do estado de São Paulo para cada aluno;</p> <p>3. Localização das cidades de São Paulo e Bauru;</p> <p>4. Exposição oral das legendas do mapa;</p>	<ul style="list-style-type: none"> De #1 a #2, PMA expõe a atividade a ser realizada e inicia a leitura do mapa, favorecendo o desenvolvimento da H30 (GIII). Em #3, PMA cria condições para o desenvolvimento da H17 (GI). Entre #4 e #5, PMA conduz a interação de forma a criar condições para o desenvolvimento da H30 (GIII). Em #6, PMA insere o contexto 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as interações foram realizadas entre professor e aluno, sendo que a atividade era individual. O aluno deveria utilizar o mapa entregue e fornecer os dados sobre as temperaturas e condições de tempo, relacionando estas com a legenda, quando solicitados por PMA.

<p>5. Identificação dos elementos que compõem o quadro de previsão de temperatura de Bauru;</p> <p>6. Explicação sobre o que são as temperaturas máximas e mínimas;</p> <p>7. Identificação das temperaturas em Graus Celsius;</p> <p>8. Construção de quadros para reunir os dados de cada recorte entre as datas 01/04 a 07/04.</p> <p>9. Construção de uma tabela com dados sobre temperatura mínima e máxima, utilizando os dados agrupados nos quadros já construídos.</p> <p>10. Criação de um gráfico com os dados das temperaturas máximas por data.</p>	<p>para o desenvolvimento de outra habilidade: H22 (GI), quando explica as temperaturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> De #7 a #10, PMA tem ações que poderiam favorecer o desenvolvimento das habilidades do Grupo III – Competências para compreender, retomando a H30 (GIII) e incluindo no processo a H29 (GIII). 	<ul style="list-style-type: none"> PMA utiliza exposição oral e escrita na lousa para explicar e resolver a atividade.
--	---	---

Quadro 2 – Programação do Ensino - PMA - UD-02

7.1.2 Etapa 4.2 – Elencar as principais características das Práticas de Ensino analisadas

De acordo com as análises das Unidades Didáticas de PMA, embora ambas tenham temas diferentes, porém, complementares, foi possível observar características reincidentes nas práticas de ensino e avaliação registradas, sendo que algumas delas também foram observadas por SPARVOLI (2008):

1. Fornecimento de respostas corretas;
2. Independência de suas ações em relação à obtenção de medidas sobre os desempenhos dos alunos;
3. Utilização de estratégias orais em questionamentos muito gerais;

4. Criação de condições favoráveis para a manifestação de repertórios de comportamentos para a cópia;
5. Medidas de desempenho relacionadas aos resultados sem a preocupação com as fontes de controle de estímulo;
6. Insistência em determinados questionamentos que ignoraram a ausência de repertórios dos alunos para responder as questões;
7. Ausência de vocabulário inteligível.

As características da prática de ensino de PMA acima colocadas forneceram dados para o planejamento dos recursos, de modo que, estes recursos, ainda que dependam da ação do professor para sua aplicação e avaliação, possam oferecer condições que ampliam as possibilidades de emissão de repertórios consistentes com as habilidades priorizadas.

7.1.3 Etapa 4.3 – Delinear o recurso didático informatizado

Devido às reincidências das características de desempenho de PMA em interações com os alunos e em termos da utilização dos materiais disponíveis, bem com dos conteúdos abordados em suas aulas, a pesquisadora escolheu sistematizar apenas um recurso didático informatizado.

Abaixo, está posta a tabela com os dados sobre o recurso didático. Alguns desses dados são provenientes das análises realizadas das aulas registradas em vídeo, outros dados são frutos da pesquisa deste trabalho.

Dados do Recurso didático informatizado

Série/Ano:	Ensino Fundamental – Ciclo I 4ª/5º
Disciplina:	Matemática
Título:	A tabela do Médico!
Tema principal:	Tratamento da Informação.
Conteúdos ou conceitos envolvidos:	Leitura e Construção de Tabelas
Habilidades envolvidas:	Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender: <ul style="list-style-type: none"> • H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.
Objetivos do Recurso	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar informações e dados representados em tabela.
Conhecimentos prévios	Habilidades do Grupo I – Competências para Observar:

	<ul style="list-style-type: none"> • H22. Reconhecer unidades de medida usuais de comprimento, de superfície, de capacidade, de tempo e de temperatura. <p>Habilidades do Grupo II – Competências para Realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H23. Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não. <p>Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H26. Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml. <p>Habilidade não registrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer/identificar uma tabela.
Tempo previsto:	50 minutos.
Tecnologias utilizadas:	Este recurso será desenvolvido, utilizando a ferramenta Adobe Macromedia Flash, que exige a instalação de um <i>plug-in</i> , disponível na Internet, no endereço:
Resumo do Recurso:	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno irá interagir com uma tela de apresentação e uma tela inicial contendo textos e ilustrações (duas personagens) que descrevem a atividade a ser realizada. Na primeira tela, o aluno poderá escolher a personagem que “conduzirá” a atividade para com ele. Já a segunda tela, introduzirá a atividade. • Nas telas seguintes serão apresentadas algumas situações para que o aluno as responda, analisando a tabela mostrada na atividade. A cada novo conjunto de informação apresentada uma resposta será requisitada do aluno. Sempre que a resposta não for correta, ela não será fixada e o aluno terá que fazer outra tentativa.

Tabela 37 - Recurso didático informatizado – PMA

De acordo com as análises realizadas, entendemos que PMA, em suas aulas ministradas, tinha como objetivo o desenvolvimento/a aquisição das habilidades e competências associadas ao Tema 4: **Tratamento da Informação**.

Desta forma, elegemos algumas das habilidades, descritas para o **Tema 3: Grandezas e medidas**, como habilidades que já foram adquiridas, ou seja, de Conhecimentos prévios, pois o assunto tratado na atividade remete o aluno às habilidades relacionadas ao tema 3. Sendo assim, como Conhecimentos Prévios, inserimos na Tabela 37, as habilidades

que os alunos deverão apresentar ao longo do desenvolvimento da atividade proposta. Essas habilidades, ainda, estão relacionadas aos três grupos de competência: Observar, Realizar e Compreender.

Com isso, o plano de ensino que norteou o planejamento do recurso toma como ponto de partida que os alunos tem condições de emitir os repertórios consistentes com as habilidades relacionadas ao Tema 3, fazemos apenas uma recapitulação ou resumo sobre estes conteúdos, como forma de *feedback*, caso sejam verificadas respostas incorretas em determinadas situações propostas.

Este tipo de planejamento também poderá fornecer informações a PMA que a façam retomar, em sala de aula, os conteúdos previstos para o Tema 3, em novas elaborações e programações das contingências.

O planejamento do recurso didático informatizado

É importante observar que as telas apresentadas no recurso elaborado foram redigidas com terminologias em níveis crescentes de complexidade. Assim, a linguagem e os termos utilizados deveriam proporcionar condições para que o aluno emitisse os comportamentos desejados sem necessitar de acesso a outras fontes de informação. Cabe ressaltar que as telas específicas disponibilizaram “*links*” para acesso à informações estimadas relevantes para garantir a emissão dos comportamentos previstos. Como em uma montagem de apresentação em *PowerPoint*, são inseridas imagens e textos. Por se tratar de um trabalho voltado para o Ensino Fundamental – Ciclo I é interessante que o conteúdo seja apresentado com cores e movimentos, bem como em uma elaboração de texto adequada ao aluno de 4ª série/5º ano.

A primeira tela do recurso apresenta duas personagens com as quais o aluno poderá interagir. Sendo assim, o recurso permite que ele escolha, clicando sobre a imagem da personagem, com qual delas ele deseja realizar a atividade.

Figura 9 - Tela 1 - Recurso didático informatizado - PMA

Para exemplificar o uso do recurso e como ele foi delineado, foi utilizada a personagem Rafael. Com isso, o recurso apresentará as atividades com questões relacionadas às colunas dos dados dos meninos. Caso o aluno escolha a personagem Giovana, o recurso inverteria a ordem de apresentação das colunas para que o aluno interaja, inicialmente, com os dados referentes às colunas das meninas.

Ao clicar sobre a imagem do colega de atividade, a próxima tela será exibida e a personagem “pergunta” qual o nome do aluno. A caixa azul exemplifica o espaço para que o aluno digite seu nome.

Figura 10 - Tela 2 - Recurso didático informatizado - PMA

A personagem sempre chamará o aluno que realiza a interação com o recurso pelo nome. Para exemplificar, foi inserido o nome Diana, que ficará em vermelho para indicar que é apenas um exemplo. Assim que o aluno digitar seu nome, ele deverá clicar em **Avançar**.

Na tela seguinte, a personagem iniciará a proposição de uma atividade para leitura: *Diana, eu tive uma aula de Educação Física e, minha professora me falou que preciso praticar mais esportes. Só que eu não sei muito bem o por quê! Você poderia me ajudar? Preciso estudar a tabela na lousa:.* O aluno poderá manter-se nesta tela o tempo necessário para ler a tabela apresentada. Quando ele considerar que leu a tabela, poderá clicar no botão **Avançar**.

Figura 11 - Tela 3 - Recurso didático informatizado – PMA

Na tela seguinte, a personagem apresenta a seguinte atividade: *Diana, essa é a tabela que a minha professora de Educação Física me mostrou. Será que você consegue encontrar as informações sobre minha idade? Quando achar, clique na bolina ao lado da linha:*

Figura 12 - Tela 4 - Recurso didático informatizado - PMA

Com isso, o aluno começa suas ações de interação com o recurso. Antes de iniciar a construção propriamente dita da tabela, o aluno percorrerá um caminho que priorizará

primeiramente o entendimento de uma tabela, com o que se espera fornecer subsídios para a construção da mesma.

PMA, diante das análises, inicia a atividade com a turma pela análise da tabela entregue. Porém, o que foi verificado é que a resposta, bem como o entendimento sobre os repertórios dos alunos para responder as questões, configuraram ações que: ou foram realizadas por PMA ou mostraram-se independentes em relação à obtenção de medidas sobre os desempenhos dos alunos.

A proposta desta tela é que o aluno aponte, na tabela exibida, qual a linha da tabela que contém os dados correspondentes à idade de 10 anos. Ainda que esta atividade tenha seu planejamento muito próximo do planejamento identificado pelas análises das aulas ministradas, acredita-se que a mudança do meio pela qual a mesma ocorre, bem como o planejamento que prioriza a ação do aluno, poderão interferir de maneira a modificar como as interações entre aluno – conteúdo - professor acontecem.

Nesta tela, o aluno deverá compor a resposta (Skinner, 1964; p. 31) para escolher entre as alternativas apresentadas, sendo que para compor, será necessário que o aluno lembre-se de informações anteriormente fornecidas: a personagem tem 10 alunos e é masculino. O aluno terá duas oportunidades para responder corretamente a questão. Caso contrário, o recurso o direcionará a uma revisão sobre Tabela.

Na primeira tentativa, o *feedback* para o aluno será mostrado da seguinte forma:

Figura 13 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado - PMA

Na segunda tentativa, o recurso redirecionará o aluno à tela de revisão sobre Tabela. A tela que será exibida está exemplificada a seguir:

Figura 14 - Tela de Revisão sobre Tabela - Recurso didático informatizado - PMA

Na tela da Figura 14, o aluno deverá acompanhar a explicação que será animada em passo-a-passo, iniciando pela linha, como mostra a sequência de figuras a seguir:

Figura 15 - Tela de Revisão sobre Tabela: Linha - Recurso didático informatizado - PMA

Figura 16 - Tela de Revisão sobre Tabela: Coluna - Recurso didático informatizado - PMA

Figura 17 - Tela de Revisão sobre Tabela: Exemplo - Recurso didático informatizado - PMA

O recurso apresenta um resumo sobre o conceito de Tabela, que não explora a construção e a interpretação da mesma neste resumo. PMA, ao perceber recorrência dos comportamentos dos alunos durante a interação dele com o recurso, pode propor novas atividades, realizadas em sala de aula ou não, que explorem a construção de tabelas. O recurso não tem como objetivo esgotar as possibilidades, mas apresentar um exemplo. Uma das possibilidades de uso deste recurso seria como atividade posterior a aulas ministradas em sala

de aula sobre este tema. Ao finalizar a apresentação do resumo sobre Tabela, o recurso retorna para a atividade apresentada na Figura 12, no qual o aluno deve encontrar a linha com as informações de um menino de 10 anos.

Quando o aluno selecionar a linha correspondente à idade de 10 anos, o recurso foi programado para apresentar a seguinte consequência imediata à resposta emitida:

Figura 18 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado - PMA

Emitindo a resposta esperada, o aluno poderá avançar para a próxima tela, o qual o aluno deverá interpretar uma informação requerida pela personagem, ou seja, ao identificar a linha que contém os dados já solicitados, o aluno deverá ler novamente esta linha da tabela para identificar o peso registrado para a idade da personagem, como parte do desenvolvimento da habilidade de interpretação de informações em uma tabela. O texto em que a personagem fala é: *Minha professora de Educação Física disse que peso 26kg. Está certo para minha idade? Clique no sim ou no não.*

Figura 19 - Tela 5 - Recurso didático informatizado - PMA

O planejamento deste recurso priorizou minimizar algumas das características identificadas durante as análises dos vídeos das aulas ministradas. Uma delas é utilização de estratégias orais em questionamentos muito gerais. O que foi percebido é que os alunos emitiram respostas, muitas vezes, antagônicas e, pela análise, isso aconteceu por conta das condições que foram disponibilizadas por PMA. Então, optou-se, neste recurso, por elaborar questões objetivas que pudessem estabelecer foco para a resposta do aluno, diante da situação elaborada em tela.

A resposta esperada, nesta atividade, é **não**. Caso o aluno responda incorretamente, o recurso fornecerá o seguinte *feedback*:

Figura 20 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado - PMA

Caso o aluno responda corretamente:

Figura 21 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado - PMA

Ao responder corretamente a questão da atividade, o aluno poderá clicar em **Avançar**. Novamente, a prioridade da tela exemplificada na Figura 22 é fornecer ao aluno condições de responder uma questão objetiva, cujo foco é ler a questão e, em seguida, analisar a tabela para, então, emitir uma resposta.

Figura 22 - Tela 6 - Recurso didático informatizado - PMA

Nesta próxima atividade, o aluno deverá emitir uma resposta relacionada às medidas de comportamento, ou seja, seu desempenho deve fornecer subsídios para o professor avaliar o seu entendimento sobre as habilidades relacionadas ao Tema 3. Novamente, o aluno terá duas oportunidades para responder a atividade. Caso o aluno não emita a resposta esperada, o seguinte *feedback* será fornecido:

Figura 23 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado – PMA

Se o aluno novamente emitir uma resposta não esperada para a atividade, uma revisão sobre a conversão de medidas de unidade será apresentada pelo recurso. Depois desta revisão, o aluno é direcionado à atividade proposta pelo recurso e exemplificada na Figura 22 e, ao emitir a resposta correta:

A tabela do Médico

Isso mesmo, Diana!

Meninos			Meninas		
Idade	Peso (Kg)	Estatura (cm)	Idade	Peso (Kg)	Estatura (cm)
6	21	116	6	19	115
7	22	122	7	22	120
8	25	127	8	25	126
9	28	132	9	28	132
10	31	137	10	33	138
11	35	143	11	37	145
12	40	150	12	41	151
13	45	156	13	45	157
14	51	163	14	50	160

1 metro e 37 centímetros é igual a 137 centímetros!

VOLTAR REINICIAR AVANÇAR

Figura 24 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado – PMA

Ao identificar as informações solicitadas pela personagem, será apresentada uma nova atividade, na qual o aluno deverá indicar qual coluna da tabela poderá ser omitida.

A tabela do Médico

Diana, olha só, quantos anos tem um menino e uma menina que "pesam" 22 kg? Clique nas colunas das idades!

Meninos			Meninas		
Idade	Peso (Kg)	Estatura (cm)	Idade	Peso (Kg)	Estatura (cm)
6	21	116	6	19	115
7	22	122	7	22	120
8	25	127	8	25	126
9	28	132	9	28	132
10	31	137	10	33	138
11	35	143	11	37	145
12	40	150	12	41	151
13	45	156	13	45	157
14	51	163	14	50	160

VOLTAR REINICIAR AVANÇAR

Figura 25 - Tela 7 - Recurso didático informatizado - PMA

A personagem introduzirá a questão a ser respondida na atividade: *Diana, olha só, quantos anos tem um menino e uma menina que “pesam” 22 kg? Clique nas colunas das idades!*. Nesta atividade, espera-se que o aluno aponte na tabela a idade correspondente aos dados apresentados pela personagem. Caso o aluno não emita a resposta esperada, o *feedback* solicitará que ele realize novamente a atividade.

Figura 26 - Tela de *Feedback* - Recurso didático informatizado - PMA

Sucessivamente, o recurso apresentará mais 4 questões, cujo objetivo é fazer com que o aluno analise os dados fornecidos, os reconheça na tabela e os associe à idade, tanto das meninas, quanto dos meninos. Ao final das quatro respostas esperadas, o aluno verá a tela (Figura 27) preenchida.

Como próximo passo, a personagem solicitará ao aluno para encontrar a sua idade e anotar no caderno a massa corporal e a estatura, correspondente à sua idade.

Figura 27 - Tela 8 - Recurso didático informatizado - PMA

Quando o aluno responder corretamente a questão, a personagem, novamente, introduzirá a seguinte atividade: *Agora, você acha que essa tabela pode ficar com apenas uma coluna de Idade?*. O objetivo desta atividade é que o aluno observe que a coluna idade é igual tanto para os meninos, quanto para as meninas. Porém, demais colunas da tabela, apresentam dados diferentes. A continuidade das análises pode ser criada pelo professor.

Com esta atividade, encerram-se os conteúdos a serem disponibilizados por meio do recurso. Na última tela, é apresentado apenas um fechamento das atividades do recurso:

Figura 28 - Tela 9 - Recurso didático informatizado - PMA

Com isso, a proposta delineada para PMA, embora não modifique o tema principal, teve como objetivo fornecer condições com as quais os alunos poderiam interagir para que eles próprios elaborassem suas respostas.

Ações propostas	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
1. O aluno deve se identificar no recurso; 2. O aluno identifica informações na tabela, que estão relacionadas a personagem Rafael (Telas 3 a 7); 3. O aluno identifica, na tabela, informações para unir as tabelas (Telas 8 a 10).	Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender: <ul style="list-style-type: none"> H29. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Interações entre professor – aluno e aluno-aluno na resolução das atividades. O aluno interage com o computador, utilizando o recurso didático elaborado. PMA pode utilizar de exposição oral e escrita na lousa ou meio digital para explicar o recurso elaborado. PMA deve acompanhar os comportamentos dos alunos durante as resoluções dos exercícios dos alunos, identificando informações contingentes às repostas emitidas que a permitam arranjar essas contingências, mesmo durante a aula.

Quadro 3 – Programação do Ensino - PRA - UD-01

7.2 Recurso didático informatizado para PRA

PRA, nas duas Unidades Didáticas (UD) analisadas neste trabalho, ministrou conteúdos referentes ao mesmo tema, sendo a UD – 01 intitulada de Teorema de Pitágoras: demonstração e interpretação e a UD – 02 intitulada de Aplicação do Teorema de Pitágoras.

Para o delineamento da proposta para recurso didático informatizado, devido à proximidade dos temas ministrados e também às características da prática de ensino de PRA identificadas a partir das análises, a pesquisadora decidiu em elaborar um recurso, apresentado a seguir.

7.2.1 Etapa 4.1 – Descrever a programação do ensino das UD's - PRA

De acordo com as análises realizadas, a programação do ensino planejada por PRA em sua Unidade Didática (UD) – 01 apresenta o seguinte plano, identificado nos registros em vídeo:

Ações de PRA – UD01	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
1. Demonstração do Teorema de Pitágoras por meio do cálculo de área das malhas quadriculadas; 2. Resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras.	<ul style="list-style-type: none"> Em #1, PRA expõe uma única demonstração sobre o Teorema de Pitágoras, favorecendo, diante da demonstração selecionada, o desenvolvimento da H39 (GII). O restante de sua aula foi baseada na resolução de vários exercícios sobre o Teorema abordado, sendo que em alguns registros foi possível identificar o favorecimento de algumas habilidades parametrizadas pelo SARESP, tais como: H19 (GIII) e H24 (GII). 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as interações foram realizadas entre professor e aluno, sendo que a resolução dos exercícios era individual. O aluno deveria utilizar o caderno para resolver os exercícios. PRA utiliza exposição oral e escrita na lousa para explicar e resolver os exercícios.

Quadro 4 – Programação do Ensino - PRA - UD-01

Já para a Unidade Didática (UD) – 02 de PRA foi observada a seguinte Programação do Ensino:

Ações de PRA – UD02	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
1. Resolução de exercícios baseados em problemas sobre o Teorema de Pitágoras.	<ul style="list-style-type: none"> Sua aula foi baseada na resolução de vários exercícios sobre o Teorema abordado, sendo que nos registros analisados foi possível identificar o favorecimento da habilidade parametrizada pelo SARESP: H36 (GII). 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as interações foram realizadas entre professor e aluno, sendo que a resolução dos exercícios era individual. O aluno deveria utilizar o caderno para resolver os exercícios.

		<ul style="list-style-type: none"> • PRA utiliza exposição oral e escrita na lousa para explicar e resolver os exercícios.
--	--	---

Quadro 5 – Programação do Ensino - PRA - UD-02

7.2.2 Etapa 4.2 – Elencar as principais características das Práticas de Ensino analisadas

De acordo com as análises das Unidades Didáticas de PRA, que mostraram-se abordar temas complementares, foi possível observar, a exemplo de PMA, a reincidência de características nas práticas de ensino e de avaliação registradas. Caberia mencionar as seguintes características:

1. Independência de suas ações em relação à obtenção de medidas sobre os desempenhos dos alunos;
2. Utilização de estratégias orais e questionamentos muito gerais;
3. Criação de condições favoráveis para a manifestação de repertórios de comportamentos para a cópia;
4. Medidas de desempenho relacionadas aos resultados sem a preocupação com as fontes de controle de estímulo.

As características da prática de ensino de PRA acima colocadas forneceram dados para o planejamento dos recursos, de modo que, estes recursos, ainda que dependam da ação do professor para sua aplicação e avaliação, poderiam garantir condições para a emissão de repertórios consistentes com as habilidades preconizadas.

7.2.3 Etapa 4.3 – Delinear o recurso didático informatizado

Devido às reincidências das características de desempenho de PRA em interações com os alunos e em termos da utilização dos materiais disponíveis, bem como dos conteúdos abordados em suas aulas, a pesquisadora escolheu sistematizar apenas um recurso didático informatizado.

Na Tabela 38 estão os dados sobre o recurso didático. Alguns desses dados são provenientes das análises realizadas das aulas registradas em vídeo, outros dados são frutos da pesquisa deste trabalho.

Dados do Recurso didático informatizado

Série/Ano:	Ensino Fundamental – Ciclo II - 8º/9º ano
Disciplina:	Matemática
Título:	Desvendando o Teorema de Pitágoras
Tema principal:	Grandezas e Medidas
Conteúdos ou conceitos envolvidos:	Relações métricas em triângulos retângulos: Teorema de Pitágoras.
Habilidades envolvidas:	<p>Habilidades do Grupo II – Competências para Realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). <p>Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.
Objetivos do Recurso:	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar as principais propriedades de triângulos retângulos; • Resolver problemas que envolvam relações métricas dos triângulos retângulos; • Aplicar o Teorema de Pitágoras.
Conhecimentos prévios	<p>Habilidades do Grupo II – Competências para Realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H10. Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação); • H24. Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. <p>Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.
Tempo previsto:	50 minutos.
Tecnologias utilizadas:	<p>Este recurso será desenvolvido utilizando a ferramenta Adobe Macromedia Flash, que exige a instalação de um <i>plug-in</i>, disponível na Internet, no endereço:</p> <p>http://www.adobe.com/br/products/flashplayer/.</p>

Resumo do Recurso:

- O aluno irá interagir com uma tela de apresentação e uma tela inicial contendo textos e ilustrações que o remeta a um contexto histórico do desenvolvimento da relação expressa pelo Teorema de Pitágoras.
- Nas telas seguintes serão apresentadas duas formas de mostrar empiricamente a relação métrica de Pitágoras num triângulo retângulo. A cada novo conjunto de informação apresentada uma resposta será requisitada do aluno. Sempre que a resposta não for correta, ela não será fixada e o aluno terá que fazer outra tentativa.
- Após o aluno ter acesso às situações que fornecem, mesmo que de modo empírico, demonstrações do teorema, ele passará a interagir com telas que apresentam situações problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras. Todas as situações serão apresentadas com nível de complexidade crescente e que permitirão ao aluno atingir o desempenho esperado por aproximações sucessivas. Toda resposta do aluno gerará informações contingentes às respostas emitidas pelo aluno. Em outros termos, o recurso didático expõe consequências a cada resposta emitida pelo aluno em interações com as atividades previstas.
- A última tela apresentará um roteiro sistematizado com todo o conteúdo que lhe foi apresentado. As palavras com as quais o roteiro será descrito gerarão *hiperlinks* que direcionarão o aluno novamente às atividades que apresentaram esse mesmo conteúdo.

Tabela 38 - Recurso didático informatizado – PRA

De acordo com as análises realizadas, entendemos que PRA, em suas aulas ministradas, tinha como objetivo o desenvolvimento/a aquisição das habilidades e competências associadas ao **Tema 3: Grandezas e Medidas (Tales, Pitágoras/Áreas, volumes, proporcionalidade / Semelhança / Trigonometria, corpos arredondados)**, sendo que PRA, especificamente, ministrou sua aula sobre os conteúdos referentes ao Teorema de Pitágoras. Porém, a descrição do Tema 3, segundo o SARESP (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009a), abrange outros conteúdos que não foram observados. Para a caracterização, foi o tema mais condizente com as práticas analisadas.

Desta forma, elegemos algumas das habilidades, descritas para os **Tema 1: Números, operações, funções (rationais / potenciação, números reais, expressões algébricas, equações, gráficos cartesianos, equações do 2º. grau, funções)** e **Tema 2: Espaço e Forma**, como habilidades que já foram adquiridas, ou seja, de Conhecimentos prévios, pois o assunto tratado na atividade remete o aluno às habilidades relacionadas a estes temas. Sendo assim, como Conhecimentos Prévios, inserimos na tabela acima, as habilidades que os alunos deverão apresentar ao longo do desenvolvimento da atividade proposta.

Com isso, o plano de ensino que norteou o planejamento do recurso toma como ponto de partida que os alunos têm condições de emitir os repertórios consistentes com as habilidades relacionadas aos demais temas, propondo apenas uma recapitulação ou resumo sobre estes conteúdos, como forma de *feedback*, caso sejam verificadas respostas incorretas em determinadas situações propostas.

Este tipo de planejamento também poderá fornecer informações a PRA que a façam retomar, em sala de aula, os conteúdos previstos para os Temas 1 e 2, em novas elaborações e programações das contingências.

O planejamento do recurso didático informatizado

É importante observar que as telas apresentadas no recurso elaborado foram redigidas com terminologias em níveis crescentes de complexidade. Assim, a linguagem e os termos utilizados deveriam proporcionar condições para que o aluno emitisse os comportamentos desejados sem necessitar de acesso a outras fontes de informação. Cabe ressaltar que as telas específicas disponibilizaram “*links*” para acesso à informações estimadas relevantes para garantir a emissão dos comportamentos previstos. Como em uma montagem de apresentação em PowerPoint, são inseridas imagens e textos. Por se tratar de um trabalho voltado para o Ensino Fundamental – Ciclo II é interessante que o conteúdo seja apresentado com cores e movimentos, bem como em uma elaboração de texto que converse com o aluno.

Nesta primeira tela (Figura 29) é apresentado o tema da atividade e realizado um convite ao aluno a participar de uma experiência sobre o conhecimento matemático. Com isso, o aluno tem acesso ao tema principal, bem como uma introdução que o leva a considerar que existirão atividades/exercícios que deverão ser cumpridos ao longo do desenvolvimento da atividade.

Para “conduzir” a apresentação das atividades previstas e os conteúdos, foi elaborado um personagem, de nome Márcio, que deverá utilizar uma linguagem próxima da linguagem do aluno.

Figura 29 - Tela 1 - Recurso didático informatizado de PRA

Cabe aqui ressaltar que o ritmo no qual essa atividade ocorre está sob o controle do aluno. Sendo assim, quando ele terminar de fazer a leitura do texto impresso na tela, ele poderá clicar no botão **Iniciar**, o aluno terá acesso à próxima tela, como mostra a Figura 30:

Figura 30 - Tela 2 - Recurso didático informatizado de PRA

Na tela 2 (Figura 30), a personagem ressalta que a área de Matemática é uma construção histórica, apresentando alguns exemplos em períodos diferentes da nossa história. Para esse recurso, elegemos conteúdos referentes a diferentes civilizações em diferentes momentos da história da humanidade (China, Grécia e Egito).

Este conteúdo disponibiliza possibilidades de exploração de outras habilidades, que não somente aquelas registradas nas análises realizadas aqui para a UD-01 de PRA – Competências do Grupo II – que parametrizam as competências para realizar. PRA poderia elaborar um conteúdo, dentro de um plano de ensino, que favorecesse a resolução de problemas envolvendo as propriedades de um triângulo retângulo, remetendo essa resolução a outras épocas de nossa história. Assim, as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos poderiam ser relacionadas às Competências de Grupo III, ou seja, competências para compreender historicamente a construção do conceito matemático.

Ao finalizar a leitura deste material, o aluno poderá clicar em **Avançar** para visualizar o próximo conteúdo previsto, que propõe uma atividade.

Com esta atividade, o professor terá oportunidade de avaliar quais são as medidas de desempenho do aluno relacionadas à identificação das propriedades que designam um triângulo retângulo.

A atividade apresenta um triângulo retângulo ABC e o aluno deverá identificar os lados desse triângulo, nomeando os três lados: hipotenusa, cateto e cateto. Além dos lados, o aluno também deverá identificar os ângulos representados na figura: ângulo reto e os dois ângulos agudos. Para a classificação dos ângulos, foi inserido apenas dois espaços de preenchimento. Sendo assim, o aluno deve classificá-los como do mesmo tipo.

Figura 31 - Tela 3 - Recurso didático informatizado de PRA

Para verificar se as respostas fornecidas estão corretas, o aluno deverá clicar em **Avançar**. Este botão somente estará disponível se ele preencher todos os espaços. Se o aluno responder todas as proposições da atividade corretamente, ele será direcionado para a Tela 3b (Figura 32). Nela, ele deverá clicar em **Avançar** para visualizar a primeira demonstração do Teorema de Pitágoras.

Figura 32 – Tela 3b - Aluno cumpriu a atividade proposta

Caso o aluno não tenha respondido a atividade corretamente, ele poderá respondê-la novamente. Mas, antes, verá a seguinte tela:

Figura 33 – Tela 3c - Aluno deverá tentar cumprir a atividade novamente

O objetivo desta tela é mostrar as propriedades de um triângulo retângulo. Nesta tela, o texto é apresentado e conforme as propriedades vão sendo explicadas pela personagem, as propriedades do triângulo retângulo representado, correspondentes às falas, serão evidenciadas, tanto na área das tabelas escritas, quanto na figura.

De acordo com a programação do ensino identificada de PRA para a UD-01, a aula é iniciada com uma demonstração do Teorema de Pitágoras. Porém, consideramos que uma revisão sobre as propriedades de um triângulo retângulo é essencial para o entendimento do Teorema a ser aprendido. Sendo assim, o objetivo de incluir as telas 3 e 3a neste recurso, é fornecer um meio pelo qual o aluno possa ter acesso a um conteúdo de revisão. O item **Conhecimentos Prévios** dos alunos da tabela de Dados do Recurso Didático Informatizado foi redigido considerando a H24. Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos (GII).

Quando o aluno terminar de ver a apresentação da tela 3a, ele poderá clicar no botão **Avançar** para ter acesso ao próximo conteúdo. Na próxima tela, o aluno poderá visualizar uma demonstração empírica sobre o Teorema de Pitágoras, sendo esta relacionada ao enunciado: um quadrado construído sobre a medida da hipotenusa tem área igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.

Nesta tela, o aluno deverá interagir com a demonstração com o objetivo de evidenciar que um quadrado construído sobre a medida da hipotenusa tem área igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos.

Figura 34 - Tela 4 - Recurso didático informatizado de PRA

O aluno, nesta tela, deverá seguir as instruções fornecidas pela personagem. Todos os quadradinhos que compõem as malhas quadriculadas podem ser arrastados. O aluno, então, deve arrastá-los para os locais que consideram corretos. Nesta atividade, apenas quando o quadrado arrastado for solto no local correto, é que ele será fixado, ou seja, a consequência da resposta é imediata: o aluno saberá assim que escolher o local onde soltará o quadrado arrastado, se está ou não respondendo corretamente a questão.

Assim que o aluno finalizar esta atividade, ele deverá clicar em **Avançar**. A próxima tela mostrará o resultado que o aluno produziu. Como demonstração de uma possível resposta, segue a imagem Tela 5 (Figura 35):

Figura 35 Tela 5 - Recurso didático informatizado de PRA

Os quadrados de lados b e c aparecem não preenchidos, enquanto o quadrado de lado a é representado com as cores dos quadrados b e c. Com o resultado produzido pelo aluno exibido em tela, o próximo passo é inferir a sentença que representa a demonstração apresentada.

O resultado esperado como resposta é a equação de 2º grau: $a^2 = b^2 + c^2$. O aluno poderá avançar somente quando preencher todos os espaços reservados para representar a equação. Novamente, essa interação do aluno com o recurso gerará informações contingentes às respostas emitidas. Se o aluno responder corretamente, ele poderá seguir para a próxima tela. Caso contrário, deverá responder novamente o exercício até que a resposta correta seja emitida.

Cabe mencionar, que para a proposta de recurso para PRA utilizamos a mesma demonstração do Teorema de Pitágoras. Porém, neste recurso, a interação com o material didático é do aluno, o que lhe permite realizar (Competências de GII) a atividade proposta. Essa mudança de meio pelo qual as atividades são realizadas pode minimizar algumas das características das práticas de ensino identificadas em PRA, diante de nossas análises, como por exemplo: criação de condições favoráveis para a manifestação de repertórios de comportamentos para a cópia, quando apenas PRA escrevia na lousa a resposta esperada do aluno.

Ao finalizar a demonstração, o aluno deverá clicar em **Avançar**. A próxima tela (Figura 36) tem como objetivo mostrar evidências históricas do conhecimento sobre o Teorema de Pitágoras, abordando o conteúdo sobre a resolução de problemas que envolvem este teorema.

Figura 36 - Tela 6 - Recurso didático informatizado de PRA

Nesta tela, a personagem narra o texto, propondo uma situação problema ao aluno. Ao terminar a leitura da fala do personagem, a imagem com o recorte do livro Chinês citado é apresentada. Em seguida, a personagem volta a narrar um texto: *A ilustração que representa essa situação nos lembra uma figura já conhecida: o triângulo retângulo* e, em seguida, será apresentada a figura do triângulo retângulo com todas as descrições, que se segue e também está representado na Figura 37:

- 4 = medida de cateto;
- 3 = medida de cateto;
- X = medida de hipotenusa.

Com o triângulo retângulo e suas descrições postas na tela, o texto $(\text{medida da hipotenusa})^2 = (\text{medida de cateto})^2 + (\text{medida de cateto})^2$ deverá ser mostrado. Ao finalizar a leitura dessa tela, o aluno poderá ir para o próximo passo.

A próxima tela tem como proposta uma continuação do que foi iniciado na tela anterior. Porém, neste passo o aluno deverá interagir com o recurso apresentado, por meio de uma atividade, na qual insere os valores que tornem verdadeira a resolução de uma situação-

problema, usando a relação de Pitágoras. Para isso, o aluno deverá digitar, nos locais indicados, os valores numéricos que completam corretamente a sentença matemática, a fim de encontrar a solução para a situação proposta.

DESVENDANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS

Agora vamos responder juntos a questão da situação problema do livro chinês? Complete as expressões:

$x^2 = \square^2 + \square^2$
 $x^2 = 16 + 9$
 $x^2 = \square$
 $x = +5$ ou $x = -5$

Como se trata de medida de altura, optamos por $\square$

A altura total do bambu então é $\square + \square = \square$

(medida da hipotenusa)² = (medida de cateto)² + (medida de cateto)²

Voltar Reiniciar Avançar

Figura 37 - Tela 7 - Recurso didático informatizado de PRA

A continuidade do preenchimento dos locais reservados estará dependente do valor anterior a ser preenchido. Essa programação da instrução poderá fornecer a PRA indício sobre o entendimento dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras, pois o preenchimento correto das informações, na primeira sentença posta, indicará a identificação dos lados dos catetos.

Ainda sobre o preenchimento dos valores, foram planejadas algumas regras implícitas na programação:

- As caixas só aceitarão valores numéricos positivos;
- Enquanto não houver valor inserido na caixa atual, a(s) próxima(s) caixa(s) não deverão estar habilitada(s);
- Quando o aluno inserir o valor correto, o valor digitado é fixado e a próxima caixa a ser preenchida é habilitada e começa a pulsar;
- Quando o valor inserido não for o correto, o valor digitado é apagado e o aluno deverá digitar novamente.

Nesta tela, são trabalhadas algumas das competências e habilidades parametrizadas pelo SARESP, tais como: H10. Efetuar cálculos que envolvam operações com números

racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação); H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau; H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). Todas estas estão inseridas nas Competências do Grupo II, que são as competências para realizar.

As respostas esperadas dos alunos nesta atividade são:

$$x^2 = 4^2 + 3^2$$

$$x^2 = 25$$

Como se trata de medida de altura, optamos por +5

A altura total do bambu então é $5 + 4 = 9$

Diante desta atividade, o recurso fornecerá a informação contingente às respostas emitidas pelos alunos sobre o desempenho alcançado por eles, como já explicado anteriormente. Portanto, ao finalizar o preenchimento dos dados solicitados e clicar no botão **Avançar**, o aluno obterá do recurso, automaticamente, se a sua resposta foi ou não correta por meio das seguintes telas:

Figura 38 - Aluno cumpriu a atividade proposta

Nesta tela será mostrada a quantidade de tentativas realizadas por cada um dos alunos. Essa informação poderá fornecer indícios sobre o entendimento dos alunos quanto à atividade proposta e, assim, permitirá que PRA possa reelaborar a atividade ou criar um novo plano de ensino que modifique a estratégia de abordagem sobre o teorema, incluindo aulas antecedentes ou subsequentes ao uso do recurso.

Figura 39 - Aluno deverá tentar cumprir a atividade novamente

Assim que o aluno finalizar essa atividade, o recurso planejado exibirá o conteúdo referente ao enunciado do Teorema de Pitágoras, como mostra a Figura 40:

Figura 40 Tela 8 - Recurso Didático Informatizado de PRA

Essa tela apresenta uma animação, que é iniciada pela apresentação do triângulo retângulo abc. A personagem narra o texto *A relação entre as medidas de catetos e hipotenusa que se estabelece nos triângulos retângulos: (medida da hipotenusa)² = (Medida do cateto)² + (Medida do cateto)² ficou conhecida como **Teorema de Pitágoras**. Em seguida, a personagem narrará outro texto *Em todo e qualquer triângulo retângulo o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. Matematicamente, se c designar a hipotenusa e a e b os catetos, temos que ...*. Enquanto a personagem narra o segundo texto, gradualmente, os elementos da segunda figura vão aparecendo:*

1. Surgem os quadrados ao mesmo tempo;
2. Os quadrados são divididos;
3. As figuras formadas são coloridas;
4. A equação que expressa a relação do teorema aparece por partes: primeiro a^2 e uma flecha localizando-o na figura, em seguida, b^2 com uma flecha localizando-o na figura e, finalmente, c^2 e sua localização na figura.

Na sequência, o personagem narrará o texto *Arraste e sobreponha os triângulos retângulos de mesma cor e verifique que a área do quadrado de lado a , mais a área do quadrado de lado b é igual a área do quadrado de lado c* . Novamente, os alunos poderão interagir com a figura arrastando os triângulos retângulos de um quadrado para o outro na tentativa de sobrepor as figuras com as mesmas características. O lugar de origem das figuras que foram/são “arrastadas” ficarão em branco para que o aluno possa visualizar que as figuras foram deslocadas de sua posição original.

O aluno poderá arrastar os triângulos retângulos de ambas figuras, sendo que quando um triângulo retângulo for arrastado, o local ficará com o preenchimento vazio, podendo o mesmo receber uma outra figura. Caso o triângulo retângulo não seja arrastado para o local correto, o mesmo retornará para a posição de inicial, caso contrário, a figura será fixada e poderá ser arrastada novamente para ser fixada em outro local.

Esta atividade apresenta outra demonstração do Teorema de Pitágoras com a qual o aluno poderá interagir. Novamente, o recurso fornece condições para que o aluno produza a resposta esperada. Quando o aluno terminar suas interações com o recurso, ele poderá clicar em **Avançar** para ler o conteúdo sobre quem foi Pitágoras:

Figura 41 - Tela 9 - Recurso Didático Informatizado de PRA

Assim que o aluno terminar de ler sobre quem foi Pitágoras, deverá clicar em **Avançar**.

Este conteúdo introdutório, da mesma forma como o conteúdo inicial sobre resolução de problemas envolvendo as propriedades de um triângulo retângulo, remetendo essa resolução a outras épocas de nossa história, disponibiliza novamente possibilidades de exploração de outras habilidades. PRA poderia elaborar uma atividade em sala de aula, que favorecesse a pesquisa sobre quem foi Pitágoras. Os alunos poderiam trabalhar em grupos na produção de textos para discussão em sala de aula, elencando os recursos disponíveis na época, como eles entenderam a trajetória de Pitágoras para enunciar o Teorema, entre outras atividades. Desta forma, novamente, as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos poderiam ser relacionadas às Competências de Grupo III, ou seja, competências para compreender historicamente a construção do conceito matemático.

Na próxima tela, o aluno deverá realizar uma atividade.

Figura 42 - Tela 10 - Recurso Didático Informatizado de PRA

Nesta atividade, o aluno deverá “arrastar” o conjunto de valores de medidas para os lados que determinam o triângulo retângulo abc. O aluno poderá acessar o aplicativo calculadora do computador para efetuar operações, sempre que considerar necessário. Outro recurso disponível é o *link* inserido logo abaixo das opções de conjunto de valores. Se o aluno considerar importante retomar os conteúdos vistos na tela Por que um triângulo pode ser classificado como triângulo retângulo?, ele poderá visualizá-los, clicando no *link*.

Se o aluno arrastar os valores de medidas que formam um triângulo retângulo, ou seja, quando $c^2 = a^2 + b^2$, eles serão fixados na figura. Se os valores arrastados não formarem um triângulo retângulo, quando $c^2 \neq a^2 + b^2$, os mesmos deverão voltar automaticamente para o local de origem. Quando todos os valores corretos forem arrastados o aluno será direcionado à tela com a mensagem de atividade cumprida com a informação sobre o número de tentativas realizadas para concluir a atividade.

Em seguida, será apresentado um novo desafio para que ele resolva. Esse desafio é uma situação problema, que o aluno deverá interpretar para conseguir solucionar a questão.

O problema a ser resolvido é o seguinte: De posse de um mapa, o motorista de um caminhão de entrega de eletrodomésticos precisa saber qual a distância entre as cidades A e B, pois dependendo da distância precisa abastecer o caminhão para não ter surpresas desagradáveis na viagem, como: falta de combustível ou atraso na entrega. Insira valores que completem corretamente as sentenças e ajude o motorista a descobrir a distância.

DESVENDANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS

Aplicação do Teorema de Pitágoras - Desafio 1

De posse de um mapa (veja figura), o motorista de um caminhão de entrega de eletrodomésticos precisa saber qual a menor distância entre as cidades A e B, pois dependendo da distância precisa abastecer o caminhão para não ter surpresas desagradáveis na viagem, falta de combustível ou atraso na entrega. Insira valores que completem corretamente as sentenças e ajude o motorista a descobrir a distância.

d = menor distância
 Fórmula do Teorema de Pitágoras: $a^2 + b^2 = c^2$
 Substituindo d na fórmula: $a^2 + b^2 = \square^2$
 Substituindo com os valores do problema:
 $\square^2 + \square^2 = d^2$ [calcular potência] **Calculadora**
 $d^2 = \square + \square$ [calcular soma]
 $d = \sqrt{\square}$ [calcular raiz]
 $d = \square$

Voltar Reiniciar Avançar

Figura 43 - Tela 11 - Recurso didático informatizado de PRA

O aluno deverá identificar a distância como a hipotenusa para assim, iniciar a resolução do problema. Essa atividade está baseada nos conteúdos abordados anteriormente no recurso. Com isso, espera-se que os alunos realizem o preenchimento das lacunas de valores retomando os conteúdos que já foram abordados.

As respostas esperadas para este exercício são:

$$\text{Substituindo } d \text{ na fórmula: } a^2 + b^2 = d^2$$

Substituindo com os valores do problema: $80^2 + 60^2 = d^2$

$$d^2 = 6400 + 3600$$

$$d = \sqrt{10000}$$

$$d = 100 \text{ Km}$$

Neste exercício as habilidades do SARESP trabalhadas são as seguintes: H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras); H15. Resolver problemas com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação); H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau.

Assim que o aluno completar o exercício corretamente, ele poderá ter acesso ao próximo desafio, clicando no botão **Avançar**.

Na próxima tela (Figura 44), o aluno deverá inserir um valor numérico no local indicado que completem corretamente a sentença matemática, a fim de encontrar uma solução para a situação proposta. Para isso, ele terá que analisar a figura apresentada e, então, responder ao exercício.

Figura 44 - Tela 12 - Recurso didático informatizado de PRA

As respostas esperadas para este exercício são:

- $x^2 = 4^2 + 3^2$
- $x^2 = 25$
- $x = 5 \text{ m}$

Assim que o aluno completar o exercício corretamente, ele poderá ter acesso ao próximo desafio, clicando no botão **Avançar**.

The screenshot shows a software window titled "DESVENDANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS" with a close button (X) and a help button (?). Below the title bar, the main heading is "Aplicação do Teorema de Pitágoras - Desafio 3". The text describes a problem: "A figura mostra uma antena retransmissora de rádio de 72 m de altura. Ela é sustentada por 3 cabos de aço que ligam o topo da antena ao solo, em pontos que estão a 30 m do pé da antena." To the left of the text is a diagram of a radio tower of height 72m, with three cables extending from the top to the ground at points 30m from the base. Below the diagram are two input fields: "Quanto metros de cabo serão gastos para sustentar a antena?" and "Quanto mede cada cabo de aço?". To the right of the second input field is a "Calculadora" button. At the bottom of the window are three buttons: "Voltar", "Reiniciar", and "Avançar".

Figura 45 - Tela 13 - Recurso didático informatizado de PRA

As respostas esperadas para este exercício são:

- Quanto mede cada cabo de aço? R: **78**
- Quanto metros de cabo serão gastos para sustentar a antena? R: **234 m**

Assim que o aluno completar o exercício corretamente, ele poderá ter acesso ao próximo desafio, clicando no botão **Avançar**.

A próxima tela apresenta um resumo sobre as atividades realizadas por meio deste recurso, sendo que, ao clicar sobre cada um dos itens apresentados, o aluno poderá voltar a consultar o conteúdo correspondente.

Figura 46 - Tela 14 - Recurso didático informatizado de PRA

A proposta elaborada para PRA e descrita neste tópico modifica a programação de ensino identificada durante as análises dos vídeos registrados. Sendo assim, o planejamento proposto para PRA está descrito a seguir.

Como primeira medida, entendemos que é possível tratar os temas das duas Unidades Didáticas em um plano de ensino único, no qual o aluno poderá percorrer uma sequência na qual o Teorema é apresentado e, em seguida, as atividades são apresentadas.

Ações propostas	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
4. O contexto histórico; 5. Propriedades de um Triângulo Retângulo; 6. Por que um triângulo pode ser classificado como triângulo retângulo? 7. Demonstrações da relação expressa pelo Teorema de Pitágoras; 8. Evidência histórica do conhecimento sobre o Teorema de Pitágoras; 9. Enunciado do teorema de	Habilidades envolvidas na elaboração do Recurso: Habilidades do Grupo II – Competências para Realizar: <ul style="list-style-type: none"> H36. Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos. (Teorema de Pitágoras). Habilidades consideradas	<ul style="list-style-type: none"> Interações a serem realizadas entre professor e aluno, bem como aluno e aluno na resolução e discussão das atividades. O aluno deverá interagir com o computador, utilizando o recurso didático elaborado. PRA pode utilizar de exposição oral e escrita na lousa ou meio digital para explicar o recurso

Ações propostas	Descrição das Habilidades - SARESP	Interações favorecidas e Recursos providos
<p>Pitágoras;</p> <p>10. Quem foi Pitágoras;</p> <p>11. Caracterização de Triângulo Retângulo;</p> <p>12. Aplicação do Teorema de Pitágoras.</p>	<p>como Conhecimentos Prévios:</p> <p>Habilidades do Grupo II – Competências para Realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H10. Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação – expoentes inteiros e radiciação); • H24. Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. <p>Habilidades do Grupo III – Competências para Compreender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H19. Resolver problemas que envolvam equações do 2º grau. 	<p>elaborado.</p> <p>PRA deve ficar atenta às resoluções dos exercícios dos alunos, identificando informações contingentes às repostas emitidas que a permitam arranjar essas contingências, mesmo durante a aula.</p>

8. CONCLUSÕES

Mesmo considerando as orientações sobre como os alunos serão avaliados e sobre o que se espera em termos do desenvolvimento de competências e habilidades explicitadas nas Propostas Curriculares do Estado de São Paulo e no SARESP, este trabalho se propôs a investigar em que extensão as práticas de ensino de professores que ministram conteúdos de matemática no Ensino Fundamental – Ciclo I e II sustentariam assistências em duas dimensões da Proposta Curricular do Estado de São Paulo: a) com os conteúdos previstos; b) com as respectivas competências relacionadas às áreas e aos temas dos conteúdos ministrados. Assim, a seguinte indagação orientou as investigações relatadas nesta dissertação: De que modo, a saber, mediante quais instrumentos metodológicos, recursos didáticos poderiam ser desenvolvidos com fundamentação em características das ações profissionais de professores em sala de aula, ou seja, a partir das práticas de ensino e de avaliação emitidas pelo professor em interação com os alunos em sala de aula?

Para responder a essa questão, foram estabelecidos dois objetivos:

1. Caracterizar as práticas de ensino de professores da rede pública estadual que ministram conteúdos da matemática nos Ciclo I e II do Ensino Fundamental, com ênfase na identificação e na descrição de consistências entre as contingências de ensino registradas e os conteúdos e competências preconizadas pela proposta Curricular e pelas Matrizes de Referências do SARESP.
2. Verificar se a caracterização das práticas de ensino efetuadas no item anterior se constituiria em condição favorecedora para o delineamento de recursos instrucionais para o ensino de conteúdos curriculares da área de Matemática previstos na proposta curricular do Estado de São Paulo, bem como para o desenvolvimento das competências definidas nas Matrizes de Referência do SARESP.

O primeiro objetivo justificou a execução das três primeiras etapas previstas no **Procedimento de Descrição e Análise** desta pesquisa. Para realizar o segundo objetivo, foi necessário estabelecer novas etapas que foram descritas no **Procedimento de Propostas para recursos didáticos informatizados**.

Com isso, na Etapa 1, do Procedimento de Descrição e Análise ocorreu a seleção dos registros em vídeo de duas unidades didáticas, que subsidiariam as análises realizadas em

etapas posteriores e a caracterização das aulas ministradas. Portanto, nesta etapa, durante a exibição contínua dos vídeos, as habilidades e competências parametrizadas pelo SARESP foram vinculadas às práticas de ensino das professoras.

Na Etapa 2, diante da tabela de caracterização, ocorreram as descrições e as análises das interações observadas e registradas, perante às caracterizações realizadas na Etapa 1. Para cada habilidade vinculada, foi registrada a transcrição dos registros dos vídeos, para apontar os comportamentos dos alunos diante das ações e condições fornecidas pelas professoras. Após a transcrição, os comportamentos dos alunos foram descritos e analisados para cada habilidade vinculada.

A Etapa 3 previu a síntese das análises das UD's, salientando as ocorrências de ações mais incidentes nas práticas de ensino de PRA e PMA. Essa síntese teve como objetivo fornecer subsídios com os quais os recursos didáticos informatizados foram delineados.

Ao concluir as etapas do Procedimento **de Descrição e Análise**, a pesquisadora iniciou as etapas do Procedimento **de Propostas para recursos didáticos informatizados**, que também foi realizado em três etapas.

A Etapa 1 deste procedimento teve como objetivo descrever a programação do ensino de cada UD observada durante as análises. Diante da descrição, constatou-se que, PMA em suas duas unidades e PRA em sua primeira unidade, percorreram uma sequência na qual houve variações entre habilidades, grupos de competência e, até mesmo, sobre temas. Essa sequência pode ter influenciado a compreensão e as motivações dos alunos ao realizarem os exercícios, uma vez que as respostas registradas, muitas vezes, mostraram-se antagônicas e, as respostas corretas (previstas), induzidas, mediante a forma com a qual as correspondências entre as indagações e os temas propostos foram elaborados por PMA e PRA.

Embora, pelas análises dos vídeos, muitas vezes, seja inconclusiva a medida com a qual os alunos realmente conseguiram identificar ou reconhecer as propriedades do conteúdo curricular previsto, fica a indagação se houve consistências nas práticas de ensino de PRA e PMA, diante das variações entre as habilidades, grupos de competências e temas, uma vez que, algumas dessas habilidades e competências podem ser entendidas como conhecimentos prévios dos alunos para as atividades propostas na sala de aula.

Na Etapa 2, do Procedimento de Proposta dos recursos didáticos, foram elencadas as principais características das práticas de ensino de PMA e PRA. A lista das características permitiu a escolha de determinadas características que seriam consideradas no delineamento do recurso didático.

Em seguida, na Etapa 3, com os dados referentes às etapas anteriores, o delineamento do recurso didático informatizado foi elaborado. Entende-se que a elaboração de um material e sua inclusão na interação entre professor e aluno não reflete necessariamente a mudança da prática de ensino. Porém, o objetivo deste trabalho não é discutir a mudança na prática, mas sim, o delineamento de um recurso a partir de sua análise, buscando delinear um recurso que leve em consideração as interações ocorridas no ambiente de sala de aula, a partir dos comportamentos emitidos pelos alunos, diante das ações das professoras.

Diante das etapas realizadas no **Procedimento de Descrição e Análise**, foi possível observar que PMA, em suas duas unidades didáticas, elabora situações relacionadas ao Tema 4 – Tratamento de Informação previsto pelo SARESP, com foco em habilidades para leitura e criação de tabelas.

Já para PRA, constatou-se a elaboração de situações de ensino que abordam o tema Teorema de Pitágoras, variando entre habilidades relacionadas às áreas de geometria e álgebra, principalmente, com relação às habilidades H19 – Resolver problemas que envolvam equações de 2º. Grau e H36 – Resolver problemas em diferentes contextos, que envolvam as relações métricas dos triângulos retângulos.

Tanto PMA quanto PRA, segundo a análise, centram suas práticas de ensino em interações que privilegiaram suas ações orais, principalmente. De acordo com o registrado, os alunos emitiram respostas orais de estimativas, o que prescindiu da elaboração das análises sobre os conteúdos em estudo para a emissão das respostas, uma vez que estas foram realizadas pelas professoras. Diante destas práticas, constatou-se que as professoras elaboraram intervenções que ocasionaram desempenhos não compatíveis com as medidas de aprendizagem preconizadas nas Propostas Curriculares e no SARESP, demarcando o distanciamento entre as orientações didáticas estabelecidas nestes documentos, fundamentadas no ensino centrado no aluno e voltado para o desenvolvimento de habilidades e competências.

Ainda sobre as práticas de ensino, as condições estabelecidas nas interações com os alunos, durante a observação, mostram que PRA e PMA resolvem os exercícios pelos alunos, restringindo à participação deles à função de repetir ou fornecer dados (lidos a partir de materiais entregues ou cálculos realizados) para a resolução de um exercício, sendo que o procedimento de resolução foi realizado por elas.

Outra característica das práticas das duas professoras constatada é a omissão em explorar as possíveis relações de controle que determinaram a emissão de respostas pelos

alunos distintas das previstas, bem como das respostas previstas. Neste caso, cabe destacar dois aspectos:

- a) Para Skinner (1964; p. 16) o aluno, em sala de aula, depende da professora para saber se está ou não certo em sua resposta, sendo assim, a frequência de reforço é imprescindível para o aluno, uma vez que o “... aluno é “ensinado” no sentido de que é induzido a se engajar em novas formas de comportamento e em formas específicas em situações específicas.” (Skinner, 1964; p. 31)
- b) O plano de ensino é constituído por um arranjo sucessivo de contingências de reforço. Ao prescindir de explorar tais relações de controle, PMA e PRA também prescindiu de analisar sua própria prática, não estabelecendo novas relações e/ou condições para que os alunos pudessem emitir as respostas esperadas.

Diante destas observações, em termos de caracterização das interações, foi possível constatar algumas características comuns entre as professoras, como por exemplo, o registro de práticas baseadas no ensino prioritariamente transmissivo do conhecimento e regras expostas independentemente de medidas prévias de aprendizagem.

Do mesmo modo, foram fornecidas instruções orais e escritas repetitivas. Tais instruções sobre o assunto a ser estudado ou atividades a serem executadas pelos alunos, foram dadas prescindindo da obtenção de medidas graduais de aprendizagem, de pré-requisitos ou, então, de medidas de respostas que não eram previstas.

Com isso, constata-se que é inconclusiva a descrição das características de desempenho dos alunos com relação ao desenvolvimento das competências e habilidades previstas, pois as programações de ensino elaboradas e a forma como estas foram conduzidas não fornecem subsídios suficientes sobre o aprendizado dos alunos.

Os recursos didáticos informatizados delineados neste trabalho tiveram como subsídio algumas das características identificadas a partir das análises das práticas de ensino de PRA e PMA. Foram propostos dois recursos, sendo um para cada professora e tema abordado nas UD's, fornecendo uma nova ferramenta em um contexto diferente, com o objetivo de auxiliar a obtenção de medidas comportamentais sobre os desempenhos dos alunos e que essas medidas possam ser analisadas diante de dados sobre os desempenhos relacionados às competências e habilidades que foram estabelecidas pela programação dos recursos.

Os principais aspectos que nortearam o delineamento dos recursos didáticos foram:

- a) Fornecer condições com as quais os alunos possam interagir com o recurso de forma que eles próprios elaborem as respostas das atividades propostas.
- b) A programação de consequências imediatas contingentes às respostas dos alunos.

Levando em consideração os dois aspectos acima citados, espera-se que os recursos planejados favoreçam condições para a emissão de repertórios consistentes com as habilidades priorizadas no planejamento de cada um deles e para que, no momento de sua utilização, o professor tenha condições de realizar intervenções, diante dos comportamentos emitidos pelos alunos ao interagir com o recurso.

Diante do comportamento do aluno em interação com o recurso, dois aspectos são prioritariamente importantes:

- a) Como o recurso está programado para emitir consequências imediatas contingentes às respostas dos alunos, o professor pode ter a medida de desempenho do aluno, pelo registro das respostas, o número de tentativas, analisando, assim, o desempenho do aluno.
- b) Se o aluno estiver com dificuldades em utilizar o recurso ou entender a atividade, provavelmente, a programação da mesma deverá ser alterada ou ter sua sequência ampliada. Para Skinner (1964; p. 48), geralmente, o professor, ao estabelecer um programa e iniciá-lo com os alunos, perceberá que omitiu ou negligenciou etapas importantes ou pontos relevantes do conteúdo na sequência programada. Isso, provavelmente, será percebido durante a interação dos alunos com o recurso.

Então, os recursos, tela a tela, apresentam questões objetivas a serem respondidas com a expectativa de que o aluno possa, diante de uma questão, analisar as informações que naquela tela foram solicitadas. Essa programação foi produzida, com o objetivo de evitar questionamentos muito gerais para o aluno com relação aos conteúdos abordados; outra característica identificada nas análises das práticas de ensino de PMA e PRA. Com isso, o aluno é preparado para o próximo passo, ou seja, a programação realizada para a proposta do recurso apenas fornece acesso ao próximo passo, se e somente se, o ponto abordado anteriormente for respondido corretamente.

Ainda com a utilização dos recursos, espera-se que seja possível disponibilizar uma ferramenta que forneça condições às professoras para identificar as fontes de controles de estímulos dos alunos, compreendendo, aluno a aluno, quais são os caminhos percorridos por eles para emitirem uma determinada resposta. Outro ponto importante, na realização das atividades, é o estabelecimento de condições, nas quais os alunos precisam identificar o que é solicitado pelo problema, compreender quais dados serão utilizados na resolução do mesmo e realizar os cálculos para cumprir a atividade, quando esta assim solicitar. Essa programação tem como objetivo ampliar as condições para que os alunos realizem as análises, o que em sala de aula, muitas vezes, foram ações realizadas pelas próprias professoras.

Durante uma aula, na qual este recurso poderia ser utilizado, as professoras poderiam acompanhar seus alunos na interação com o recurso. Esse acompanhamento poderia fornecer a elas indício sobre o desempenho individual dos alunos. E, assim, estabelecer novos arranjos de contingências ao perceber/analisar as informações contingentes às respostas dos alunos.

A inclusão de recursos didáticos informatizados pode trazer para o professor uma ferramenta que forneça a ele meios de avaliação baseada na produção das repostas dos alunos, embora, essa interação do aluno com o recurso, esteja intimamente ligada às estratégias de ensino para inclusão do recurso como material didático em suas aulas.

O olhar para a sala de aula e como as interações aluno – material didático – professor ocorrem neste ambiente, mostra-se como alternativa para a elaboração de recursos didáticos informatizados, uma vez que estes podem ser delineados de forma a ampliar possibilidades que interfiram em como as interações ocorrem em sala de aula.

Em síntese, esses recursos didáticos informatizados consistiram em vincular os comportamentos dos alunos mediante as ações das professoras com a produção de possíveis medidas comportamentais das habilidades e das competências preconizadas pelo SARESP em diferentes séries do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M.C. de C. C. de. **Os Saberes Docentes na ação pedagógica dos estagiários de Música: dois estudos de caso**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- BAGGIO, S. C. R. **Política Educacional, SARESP e Discurso de Professores: vozes constituídas e constituintes de um sistema e a subjetividade dos professores**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Taubaté, 2005.
- BARRETO, R. G. **Tecnologia e educação: trabalho e formação docente**. Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1181-1201, Set./Dez. 2004 Disponível em [http://www.cedes.unicamp.br]. Acessado em 06/03/2010.
- BARRETO, R. G.; GUIMARÃES, G. C.; LEHER, E. N. T. **As tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores**. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 31, jan./abr./ 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a04v11n31.pdf]. Acessado em 06/03/2010.
- BASTOS, F.; NARDI, R. **Polêmicas sobre abordagens para o Ensino de Ciências: uma análise, com ênfase na idéia da pluralidade metodológica**. V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Nº 5, 2005.
- BAUER, A. **Uso dos resultados do SARESP: o papel da Avaliação nas políticas de formação docente**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2006.
- BAUM, W. **Compreender o Behaviorismo: Ciência, comportamento e cultura**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 1999.
- CARVALHO NETO, M. B. F. **Skinner e as explicações mentalistas para o comportamento: Uma análise histórico-conceitual (1931-1959)**. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo, 2001.
- GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**; revisão técnica da autora: Anna Maria Pessoa de Carvalho; [tradução Sandra Valenzuela]. 8 ed. - São Paulo: Cortez, 2006. – (Coleção Questões da Nossa Época; v. 26).
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Matrizes de referência para a avaliação SARESP: Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo** / Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2009.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo: Língua Portuguesa e Matemática – Ciclo I** / Secretaria de Educação; Coord. Neide Nogueira, Telma Weisz; Elaboração, Ângela Maria da Silva Figueiredo e outros. São Paulo: FDE, 2008.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática** / Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

KONRATH, M. L. P.; KAMPFF, A. J. C; GOMES, F. J. L; CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A. **“Nós no Mundo: Objeto de Aprendizagem voltado para o 1º. Clico do Ensino Fundamental”**. Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, v. 4, n. 1, Julho, 2006.

LELIS, I. A. **Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico?** Educ. Soc., Campinas, v. 22, n. 74, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em 09/10/2009.

MATOS, M. A. Com o que o Behaviorismo Radical trabalha. In. BANACO, R.A et al. (Org.) **Sobre Comportamento e Cognição** (vol. 1). Santo André, SP: ArBytes Editora, p. 45-53, 1997a.

MATOS, M. A. O Behaviorismo Metodológico e suas relações com o mentalismo e o Behaviorismo Radical. R.A. BANACO et al. (Org.) **Sobre Comportamento e Cognição** (vol. 1). Santo André, SP: ArBytes Editora, p. 54-67, 1997b.

MATOS, M.A. Análise de Contingências no aprender e no ensinar. In: ALENCAR, E.S. (Org.). **Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de Ensino e Aprendizagem**. São Paulo: Cortez, p.141-165, 1992.

MELARÉ, D; Wagner, A. J. **Objetos de Aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica**. Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa, 4(2), 73-84 [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_4_2.htm].

NUNES, C. M. F. **Saberes Docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira**. Educ. Soc., Campinas, v. 22, n. 74, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000100003&lng=pt&nrm=iso]. Acessado em 09/10/2009.

NUNES, C.; GALLOTA, A. **Objetos de aprendizagem a serviço do professor**. Publicado em 2004. Disponível em: http://www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/objeto_texto.msp. Acessado em 06/03/2010.

SAZDJIAN, A. B. **As redações do SARESP: O Texto Argumentativo E A Análise Das Três Pontas**. Dissertação de Mestrado. 2007. Disponível em: [http://www.pucsp.br/pos/lael/lael-inf/teses/site_anaid_sazdjian_ME_07_lael_pdf.pdf]. Acessado em 06/03/2010.

SÉRIO, M.T.P.A. **O Behaviorismo Radical e a Psicologia como ciência**. Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, v. 7, n.2, 247-262, 2005.

SIDMAN, M. **Tactics of scientific research**: Evaluating experimental data in Psychology. New York: Basic Books, Inc. 1960.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. Tradução: João Carlos Todorov, Rodolfo Azzi. 11ª Edição. São Paulo: Martins Fontes. 2003.

SKINNER, B. F. The Evolution of Behavior. **The Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, vol. 41, n. 2, 217-221, 1984.

SKINNER, B. F. **Selection by consequences**. Science, 213, 501-504, 1981.

SKINNER, B.F. **About Behaviorism**. New York, NY: Alfred A. Knopf., 1974.

SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Herder, 1972a.

SKINNER, B.F. **Cumulative Record**: A selection of papers. 3rd. Edition. New York: Applenton-Century-Crofts, 1972b.

SKINNER, B.F. **Beyond freedom and dignity**. New York, NY: Alfred A. Knopf, 1971.

SKINNER, B. F. **The Verbal Behavior**. New York: Applenton-Century-Crofts, 1957.

SKINNER, B. F. **Science and human behavior**. New York, NY: McMillan, 1953.

SKINNER, B.F. The Operational Analysis of Psychological Terms. **Psychological Review**, 52, 270-277, 1945.

SOUZA, D. das G. **O que é contingência?**. Mesa Redonda *Primeiros Passos: Aprenda o Básico*. IV Encontro Brasileiro de Terapia e Medicina Comportamental. Campinas. 1995. [<http://www.buk.xpg.com.br/textos/contingencia.htm>]. Acessado em 09/10/2009.

SPARVOLI, D. **Recurso interpretativo funcional como o Saber Docente no Ensino de Conteúdos Curriculares de Matemática**. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação de Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem. Bauru, SP: Universidade Estadual Paulista, 2008.

TOURINHO, E. **O Autoconhecimento na Psicologia Comportamental de B. F. Skinner**. Belém: Editora Universidade Federal do Pará/CFCH, 1995.

VALENTE, J. A. **Por quê o computador na educação?** In: Computadores e conhecimento - repensando a educação. Campinas: UNICAMP/NIED.1993.

VAZ, R. A da C. **SARESP/2005**: Uma análise de questões de matemática da 7a. Série do Ensino Fundamental, sob a ótica dos níveis de mobilização de conhecimentos e dos registros de representação semiótica. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008.

ZANOTTO, M.L. **Formação de Professores: Contribuições da Análise do Comportamento**. São Paulo: EDUC/FAPESP, 2000.

Wiley, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects: Online Version. Disponível em: [<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>]. Acessado em 02/11/2008.