UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

RONALDO BARROS RIPARDO

ESCREVER BEM APRENDENDO MATEMÁTICA:
tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar

São Paulo
2014

RONALDO BARROS RIPARDO

ESCREVER BEM APRENDENDO MATEMÁTICA:
tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar

Tese apresentada à Faculdade de
Educação da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Doutor em
Educação.

Área de concentração: Ensino de
Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a. Maria do Carmo
Santos Domite

São Paulo
2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

- 375.3
R588e Ripardo, Ronaldo Barros
- Escrever bem aprendendo matemática : tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar / Ronaldo Barros Ripardo ; orientação Maria do Carmo Santos Domite. São Paulo : s.n., 2014.
- 314 p : il., grafs.
- Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração : Ensino de Ciências e Matemática) -- Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo)
1. Matemática - Discursos 2. Matemática - Ensino 3. Gêneros textuais 4. Matemática – Rotinas 5. Didática 6. Escola pública - Marabá, PA. I. Domite, Maria do Carmo Santos, orient.
-

Janus

Universidade de São Paulo

Faculdade de Educação da USP
Serviço de Pós-Graduação
Confere com o Original
Wma. lgg

RELATÓRIO DE DEFESA

Aluno: 48134 - 7112481 - 1 / Página 1 de 1

Relatório de defesa pública de Tese do(a) Senhor(a) Ronaldo Barros Ripardo no Programa: Educação, do(a) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Aos 04 dias do mês de setembro de 2014, no(a) sala 08, Bloco B, às 14:00 hor realizou-se a Defesa da Tese do(a) Senhor(a) Ronaldo Barros Ripardo, apresentada para a obtenção do título de Doutor intitulado:

"Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar"

Após declarada aberta a sessão, o(a) Sr(a) Presidente passa a palavra ao candidato para exposição e a seguir aos examinadores para as devidas arguições que se desenvolvem nos termos regimentais. Em seguida, a Comissão Julgadora proclama o resultado:

Nome dos Participantes da Banca	Função	Sigla da CPG	Resultado
Maria do Carmo Santos Domite	Presidente	FE - USP	APROVADO
Nilson Jose Machado	Titular	FE - USP	Aprovado
Ubiratan D'Ambrosio	Titular	UNIBAN - Externo	APROVADO
Emerson de Pietri	Titular	FE - USP	Aprovado
Marisa Rosâni Abreu da Silveira	Titular	UFPA - Externo	Aprovado

Resultado Final: APROVADO

Parecer da Comissão Julgadora *

O trabalho representa uma contribuição importante na exploração de um tema particularmente relevante: as relações de complementaridade entre a Matemática e a língua. Os dados estabelecidos entre autores, estudantes da temática, os textos e o candidato demonstram competência em articulá-los. Foi considerado aprovado pela unanimidade da Banca.

Eu, Marcelo de Souza Ribeiro, lavrei a presente ata, que assino juntamente com os(as) Senhores(as). São Paulo, aos 04 dias do mês de setembro de 2014.

Nilson Jose Machado

Ubiratan D'Ambrosio

Emerson de Pietri

Marisa Rosâni Abreu da Silveira

Maria do Carmo Santos Domite
Presidente da Comissão Julgadora

* Obs: Se o candidato for reprovado por algum dos membros, o preenchimento do parecer é obrigatório.

A defesa foi homologada pela Comissão de Pós-Graduação em 20/09/2014 e, portanto, o(a) aluno(a) faz jus ao título de Doutor em Educação obtido no Programa Educação - Área de concentração: Educação - Opção: Ensino de Ciências e Matemática.

À árvore frondosa que sombreia,
abriga, fortalece e dá a força necessária para seguir em frente
sempre que preciso: minha família.

CARINA
CLEITON
INDAYÁ
CLEOMAR
CRISTINA
VERA
FELISARDO
ASCENPÇÃO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, perseverança, saúde, lucidez, sabedoria, esperança e todas as virtudes que me fazem prosperar.

A meus pais, Felisardo e Ascenpção, sábios na responsabilidade de amar, cuidar, incentivar e proteger a família; espelho de quem sou; razão da minha existência.

A minhas irmãs, Vera e Cristina, minha outra metade.

A meus sobrinhos, Indayá, Cleomar, Cleiton e Carina, alegrias da minha vida e prosperidade da família.

A todos os professores que contribuíram para minha formação escolar e acadêmica, das aprendizagens propiciadas em suas tarefas docentes às cultivadas como exemplo de profissionais dedicados. Em especial, Aliete Amorim, professora alfabetizadora; Rosa Duarte, Valdonês e Arlete Faria, professores do ensino fundamental; Gilmar Mendes, Regina Cláudia, Cláudia Simone, Norma Célia e Neiva Ribeiro, do Curso de Magistério; Raquel Lopes, da graduação em Letras, e Abílio, da graduação em Matemática.

À orientadora desta tese, Maria do Carmo Santos Domite, de quem serei eterno aprendiz e admirador como pesquisador, profissional e pessoa.

Aos alunos da EMEF Acy Barros, que permitiram, na pesquisa de campo, semear na prática docente os fundamentos teóricos de uma aprendizagem acadêmica em construção.

À Claudete Marques e Fábio Rogério, professores da EMEF Acy Barros, que garantiram as condições necessárias para que o projeto de pesquisa se efetivasse.

À Natália Baima e Rosicleia Silva, mais que bolsistas na pesquisa de campo, foram colegas e parceiras na atividade diária de planejar, executar e avaliar ações.

À UFPA, pelo apoio financeiro na realização da pesquisa de campo.

Aos professores da Faculdade de Matemática da UFPA/UNIFESSPA, Campus de Marabá, que como colegas de trabalho organizaram um calendário flexível que permitisse a mim cursar o doutorado.

A meus tios, José Ribamar e Norlinda, pelo apoio incondicional e credibilidade.

A Janeisi Meira, amigo incondicional, colega de profissão, parceiro nas atividades de pesquisa.

A todos os que a seu modo contribuíram para a conclusão do curso de doutorado.

O verdadeiro significado da Matemática e das funções que deve desempenhar nos currículos escolares deve ser buscado na mesma fonte onde se encontram respostas às questões homólogas relativas ao ensino da Língua Materna.

(MACHADO, 2004, p. 85)

RESUMO

RIPARDO, R. B. *Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar*. 2014. 314f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Esta tese tem como foco o binômio aprendizagem matemática e produção textual, advindo da incursão acadêmica e profissional do autor no tema e da constatação que boa parte das pesquisas existentes estarem voltadas mais para os processos envolvidos na leitura e resolução de problemas. Busca compreender como a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática pode melhor ajudar os alunos a performarem rotinas do discurso matemático escolar. Está ancorada nas teorizações de Sfard, cuja ideia central está em considerar a aprendizagem matemática pelo aluno como atividade de um discurso, e de Marcuschi, que considera, grosso modo, o texto como uma realização sociodiscursiva por meio de gêneros de texto. Trata-se de um estudo de caso envolvendo alunos de uma escola pública do município de Marabá/PA que em 2013 cursavam o oitavo ou o nono ano do ensino fundamental, mas que estavam de Dependência nas disciplinas de língua portuguesa e/ou matemática. A pesquisa de campo consistiu na realização de atividades de ensino ao longo de trinta e dois encontros, com duração aproximada de noventa e seis horas, no primeiro semestre. As filmagens e portfólio escrito produzidos nesse âmbito constituem os fatos da pesquisa, analisados sob os pressupostos da pesquisa qualitativa. Tais atividades tinham por base a escrita e reescrita de gêneros textuais do discurso matemático escolar, orientadas pelo modelo de sequência didática proposta por Dolz e colaboradores, permeadas pela exploração de objetos matemáticos. Constata-se que o trabalho de escrita e reescrita de narrativas de construção é uma importante metodologia para levar à produção de narrativas consistentes e com as características do discurso matemático escolar, pois a refacção de textos nas performances de ação pode levar o aluno a deslocar sua atenção também para a narrativa e não somente para as condições de aplicabilidade, possibilitando aos objetos primários produzidos tornarem-se objetos discursivos.

Palavras-chave: Discurso matemático. Gêneros textuais. Rotinas matemáticas. Sequência didática.

ABSTRACT

RIPARDO, R. B. *Writing and learning mathematics: weaving yarns for school mathematics learning*. 2014. 314f. Thesis (Ph.D.) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

This thesis focuses on the binomial learning math and textual production, arising from the academic and professional foray into the theme of the author and the observation that most of the researches are focused more on the processes involved in reading and problem solving. It seeks to understand how the integrated textual production routines of math classes can better help students to perform routines of school mathematical speech. Is anchored in the theories of Sfard, whose central idea is to consider the student's mathematical learning as a speech activity, and Marcuschi, considering roughly the text as a social and discursive realization through genres of text. This is a study case involving students in a public school in the city of Marabá / PA in 2013 that were attending the eighth or ninth year of elementary school, but they were dependent in the disciplines of English language and / or mathematics. The fieldwork consisted of teaching activities over thirty-two meetings, lasting about ninety-six hours the first semester. The footage and portfolio writing produced in this context are the facts of the research, analyzed under the assumptions of qualitative research. These activities were based on the writing and rewriting of textual genres of school mathematical speech, guided by the following didactic model proposed by Schenewly and collaborators, permeated by the exploration of mathematical objects. It appears that the work of writing and rewriting narratives of construction is an important methodology to lead to production of narratives and consistent with the characteristics of school mathematical speech because redoing texts in the performances of action can lead the student to move their attention also to the narrative and not only for the conditions of applicability, allowing the primary objects produced to become discursive objects.

Keywords: Mathematical speech, Textual genres. Mathematical routines. Didactic sequence.

LISTA DE EPISÓDIOS

Episódio 1 - Desenhando triângulos.....	168
Episódio 2 - Construindo triângulos.....	175
Episódio 3 - Como fazer um triângulo	178
Episódio 4 - Somando lados de um triângulo	181
Episódio 5 - O terceiro lado do triângulo	183
Episódio 6 - Menor medida para o terceiro lado do triângulo	189
Episódio 7 - Classificando triângulos.....	197
Episódio 8 - Definindo a definição	205
Episódio 9 - Teorema ... (ou confirmação)	219
Episódio 10 - Dicionário de matemática	245

LISTA DE EXEMPLOS

Exemplo 1 - Discurso matemático coloquial (uma conversa��o com uma menina de 7 anos)	46
Exemplo 2 - Discurso matemático escolar (um problema escolar).....	46
Exemplo 3 - Discurso matemático literato (um teorema).....	46
Exemplo 4 - Narrativa sobre números primos	50
Exemplo 5 - Discurso aritmético não objetificado.....	56
Exemplo 6 - Discurso aritmético objetificado.....	56
Exemplo 7 – Axioma I (geometria euclidiana)	75
Exemplo 8 – Axioma II (geometria euclidiana)	75
Exemplo 9 - Axioma III (geometria euclidiana)	76
Exemplo 10 - O último teorema de Fermat.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferentes tipos (modalidades) de realização de significadores no discurso matemático.....	57
Figura 2 - Sinal matemático para intervalo aberto em LIBRAS	58
Figura 3 - Semiose peirceana	60
Figura 4 - Realização de mediadores visuais.....	61
Figura 5 - Relação entre discurso, texto e GT e textualização	98
Figura 6 - Relação entre texto, GT e tipo de texto.....	106
Figura 7 - Hibridização do texto Cuxá Orquestrado	108
Figura 8 - Multimodalidade do texto Cuxá Orquestrado	110
Figura 9 - Intergenericidade no gênero receita culinária	113
Figura 10 - Organização de sequências didáticas.....	116
Figura 11 - Categorias analíticas referentes aos GT	120
Figura 12 - Diferenças na composição de GT do discurso matemático escolar em função do perfil do interlocutor	132
Figura 13 - Encontre o x: piada <i>versus</i> exercício	137
Figura 14 - Rotinas e habilidades trabalhadas na pesquisa de campo	156
Figura 15 - Desigualdade triangular	179
Figura 16 - Produção inicial GT definição (Aldo)	208
Figura 17 - Produção inicial GT definição (Beto).....	208
Figura 18 - 1ª refacção GT definição (Aldo)	210
Figura 19 - 1ª refacção GT definição (Beto).....	210
Figura 20 - 2ª refacção GT definição (Aldo)	211
Figura 21 - 2ª refacção GT definição (Beto).....	211
Figura 22 - Produção final GT definição (Aldo)	212
Figura 23 - Produção final GT definição (Beto)	212
Figura 24 - Produção inicial GT teorema (Pedro).....	221
Figura 25 - Produção inicial GT teorema (Saulo)	221
Figura 26 - 1ª refacção GT teorema (Pedro)	221
Figura 27 - 1ª refacção GT teorema (Saulo)	222
Figura 28 - Produção final GT teorema (Pedro)	222
Figura 29 - Produção final GT teorema (Saulo).....	223
Figura 30 - Produção inicial GT teorema (Aldo)	238

Figura 31 - Produção final GT teorema (Aldo).....	239
Figura 32 - Produção final GT teorema (Laura).....	242
Figura 33 - Discurso não objetificado e criatividade na produção do GT teorema (Paula).....	247

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Triângulos do primeiro grupo de canudinhos	165
Foto 2 - 'Chapeuzinho de bruxa'	167
Foto 3 - Construção de triângulos	173
Foto 4 - Padrões nas medidas na formação do triângulo	178
Foto 6 - Menor medida como o terceiro segmento do triângulo	185
Foto 7 - Quando a soma entre as medidas dos pares de segmentos são todas maiores que o terceiro segmento	187
Foto 8 - Quando a soma entre as medidas de apenas dois pares de segmentos são maiores que o terceiro segmento	188
Foto 9 - Quando a soma entre as medidas de um par segmentos é igual a do terceiro segmento.....	189
Foto 10 - Notação algébrica para o cálculo de verificação da formação do triângulo	192
Foto 11 - Padrões entre medidas dos lados de triângulos	193
Foto 12 - Nomeação e padrões em triângulos	197
Foto 13 - Verbete definição	205
Foto 14 - Objetivos das sequências tipológicas	207
Foto 15 - Definição de polígono	207

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição por série das disciplinas da Dependência (%)	145
Gráfico 2 - Percepção dos alunos sobre os fatores que os teriam levado à Dependência em 2012 (%).....	146
Gráfico 3 - Histórico de reprovações por disciplinas (%).....	147
Gráfico 4 - Ocupação fora da escola (%)	147
Gráfico 5 - Percepção dos alunos acerca dos elementos ligados aos GT (%).....	152
Gráfico 6 - Percepção dos alunos acerca das dificuldades para realização de algumas rotinas do discurso matemático escolar (%)	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Processos cognitivos e linguísticos em educação matemática: revisão de literatura	30
Quadro 2 - Características do discurso matemático.....	48
Quadro 3 - Atos, explorações e rituais – comparação.....	72
Quadro 4 - Produção de sentidos para o Texto 1.....	95
Quadro 5 - Exemplos de GT por domínios discursivos e modalidades	104
Quadro 6 - Aproximações conceituais sfardianas e marcuschianas	119
Quadro 7 - Alguns GT do discurso matemático escolar	126
Quadro 8 - GT situação problema e resposta para uma situação problema	134
Quadro 9 - SP trabalhadas na pesquisa de campo.....	159
Quadro 10 - Categorias analíticas dos resultados e discussões da pesquisa.....	161
Quadro 11- Síntese das produções GT definição	214
Quadro 12 - Síntese das produções GT teorema.....	226
Quadro 13 - Ações orquestradas na construção de regras metadiscursivas	230
Quadro 14 - Interpretação de um excerto (T30-T44) do E1	232
Quadro 15 - Interpretação de um excerto (T96-T100) do E1	233
Quadro 16 - Interpretação de um excerto do E5	233
Quadro 17 - Interpretação de um excerto do E7	234

LISTA DE TEXTOS

Texto 1- Andar em círculos	54
Texto 2 - Reduzir a um denominador comum	54
Texto 3 - Tirinha “Chegada”	91
Texto 4 - O pulso	92
Texto 5 - GT editorial.....	101
Texto 6 - Cuxá orquestrado.....	107
Texto 7 - GT definição	127
Texto 8 - GT teorema	127
Texto 9 - GT prova	127
Texto 10 - GT demonstração.....	127
Texto 11 - GT situação problema	128
Texto 12 - GT resposta para uma situação problema	128
Texto 13 - GT exercício	128
Texto 14 - GT biografia	128
Texto 15 - GT história da matemática	129
Texto 16 - GT estória matemática	129
Texto 17 - GT tabela	129
Texto 18 - GT gráfico	130
Texto 19 - GT explicação de conteúdo.....	130
Texto 20 - GT instrução.....	130
Texto 21 - GT curiosidade	130
Texto 22 - GT reportagem	131
Texto 23 - Ângulos suplementares.....	202
Texto 24 - Polígono	204
Texto 25 - Segmentos adjacentes.....	204
Texto 26 - Teorema dos números pares	216

SUMÁRIO

1 Considerações iniciais	19
2 Produção científica na área de processos cognitivos e linguísticos em educação matemática	23
2.1 <i>Escrita na alfabetização matemática</i>	24
2.2 <i>Língua materna, matemática, texto e aprendizagem matemática</i>	25
2.3 <i>Escrita e aprendizagem em matemática</i>	26
2.4 <i>Texto, escrita e interação nas aulas de matemática</i>	27
2.5 <i>Escrita, comunicação e interação mediadas por tecnologias informáticas</i>	29
3 Discurso matemático	31
3.1 <i>O que é matemática? Várias concepções, uma opção teórica</i>	31
3.2 <i>Matemática como discurso</i>	43
3.2.1 <u>Uso de palavras</u>	53
3.2.2 <u>Mediadores visuais</u>	57
3.2.3 <u>Rotinas matemáticas</u>	65
3.2.4 <u>Narrativas endossadas</u>	73
3.3 <i>Matematização ou aprendizagem do discurso matemático</i>	80
3.4 <i>Discurso matemático escolar e aprendizagem</i>	82
4 Gêneros textuais	87
4.1 <i>Texto: a materialidade da língua</i>	87
4.2 <i>Gêneros de texto: a língua em funcionamento</i>	97
4.3 <i>Produção textual de gêneros escritos</i>	114
4.4 <i>Matemática: convergências teóricas entre Sfard e Marcuschi</i>	118
5 Método	139
5.1 <i>Contexto</i>	140
5.2 <i>Ambiente</i>	142
5.3 <i>Sujeitos</i>	144

5.4 Instrumentos-----	148
5.5 Sondagem inicial-----	151
5.6 Produção dos fatos-----	155
5.7 Análises-----	161
6 GT e rotinas do discurso matemático escolar: da produção textual à construção de objetos matemáticos-----	163
6.1 Rotinas de construir narrativas-----	163
6.1.1 <u>Rotina de provar</u> -----	173
6.1.2 <u>Rotina de definir</u> -----	192
6.2 GT definição-----	200
6.3 GT Teorema-----	216
6.4 Condições encerramento e produção de GT do discurso matemático escolar 227	
7 Considerações finais -----	249
REFERÊNCIAS -----	253
GLOSSÁRIO-----	261
APÊNDICE -----	265

1 Considerações iniciais

Embora o ingresso no doutorado só tenha acontecido no ano de 2010, a constituição do objeto desta pesquisa teve início anterior a esse ano. Arrisco dizer que em 2001 iniciei o percurso que me direcionou à problemática desta tese doutoral¹.

Em 2001 comecei a cursar duas graduações, Matemática e Letras, ambas Licenciatura Plena. Embora desde cedo tenha descoberto minha inclinação profissional para o magistério, tornar-me professor de língua portuguesa e de matemática não foi algo planejado. Por não ter sido ofertado o curso de graduação em História na localidade em que eu residia, curso de minha preferência no período de prestar vestibular, ingressei nesses dois cursos, o de Letras na Universidade Federal do Pará (UFPA), no primeiro semestre, e o de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA), no segundo semestre.

Tal situação despertava certa curiosidade nas pessoas ao perceberem esta particularidade da minha vida acadêmica. Era comum ser questionado sobre qual dentre os dois cursos eu mais gostava ou por qual razão os fazia se um não tinha relação com o outro.

Em minhas respostas buscava deixar claro que gostava tanto de um curso quanto do outro, que não conseguia ponderar sobre uma preferência. A perplexidade das pessoas não era pelo fato de cursar duas faculdades, e sim por fazer Letras e Matemática. Era difícil compreendê-las porque durante toda a minha vida escolar não havia percebido distinção entre as disciplinas matemática e língua portuguesa na escola. Era prazeroso estudar tanto uma quanto a outra.

Hoje consigo perceber a origem de tal incredulidade. Ela acontece no seio da própria escola. A matemática e a língua são postas aos alunos como duas vilãs na educação básica, fato perceptível nos altos índices de reprovação dessas disciplinas, como mostra o estudo de Koch (2008). A conotação dada a ambas as disciplinas pode ser traduzida basicamente por dois adjetivos, objetividade e subjetividade. Uma é tratada como a ciência da razão, a outra como o lugar da subjetividade.

¹ Parte do texto desta introdução foi extraída de Ripardo (2010). De cunho autobiográfico, está escrito na primeira pessoa. Nas demais sessões, porém, o estilo de escrita é impessoal.

A dificuldade em compreender o meu gostar pelas duas áreas ressoava do seguinte modo: tendo em vista a ciência da objetividade e a ciência do subjetivo, como seria possível alguém gostar simultaneamente de calcular e de escrever, do texto e do cálculo? Para boa parte das pessoas língua e matemática são como a água e o óleo. Ou uma coisa ou outra, e ponto final. Para Machado (2004), contudo, esta é uma visão um tanto estreita, equivocada, da relação entre matemática e língua materna, pois a matemática nem sempre comporta exatidão e a língua, por vezes, pode ser utilizada objetivamente.

Mesmo com minhas aptidões pelas duas licenciaturas constantemente postas à prova pelos comentários que ouvia, conclui os dois cursos e reconheço o quão rico foi para a minha formação docente ter percorrido esse caminho, principalmente como educador matemático.

Primeiramente, cursar as duas licenciaturas propiciou conviver não somente com áreas distintas do conhecimento, mas também com a realidade existente em duas universidades com realidades opostas. Isso, de certo modo, possibilitou um contato maior com atividades de pesquisa e extensão sob diferentes perfis.

Em segundo lugar, os cursos de Letras e Matemática permitiram enveredar por duas áreas aparentemente distintas – Linguagem e Matemática –, relacionar-me com elas de forma menos superficial e concebê-las sem as simplificações grosseiras comumente feitas entre as duas. Foi na convivência com esse triângulo – eu, a Matemática e as Letras – que pude detectar alguns problemas decorrentes da colocação da matemática e da língua como disciplinas opostas, como as dificuldades com a produção textual vividas pelos professores de matemática.

No curso de Matemática eram latentes nos alunos os contorcionismos para evitar a produção de texto nas poucas disciplinas que a exigiam – as chamadas disciplinas pedagógicas. Os textos que tínhamos que produzir limitavam-se a pequenos resumos ou ensaios de resenhas sobre temas de alguma apostila, sem nenhuma orientação consistente dos professores sobre como escrever um texto de acordo com esses e outros GT. Orientações ou práticas sobre como produzir textos foram quase inexistentes, até mesmo na disciplina português instrumental, a primeira ofertada no curso. Quanto a essa, vale ressaltar, foram inúmeros os questionamentos dos alunos do curso sobre a necessidade de ela ser ministrada para alunos daquela licenciatura. O argumento, basicamente, era o seguinte: para que serve o português para alguém que vai ensinar matemática?

Ao final do curso de Letras, dentre as muitas possibilidades de pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), elegi aquela que me foi muito questionada por cursar as licenciaturas. O TCC, intitulado 'Língua portuguesa e matemática: reduzindo a um denominador comum' (RIPARDO, 2006), propiciou-me um estudo sobre as relações entre língua e matemática, cuja inspiração e orientação teórica vieram da leitura do livro 'Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua' (MACHADO, 2004). Neste estudo pude perceber a proximidade com que a língua portuguesa e a matemática convivem: o ensino em ambas centrado na sintaxe de suas gramáticas; as especificidades de cada uma em relação ao oral e ao escrito; a dependência da matemática, para com uma língua, para formalizar seus objetos em linguagem matemática; o texto verbal como possibilidade de materialização, transferência e recriação de significados, conceitos e ideias matemáticas; o uso tanto da língua e quanto da matemática como ferramentas linguísticas utilizadas para exercer poder e dominação.

A graduação em Letras assegurou um modo particular de ver o ensino de matemática, o ensino potencializado pela exploração das diferentes linguagens, especialmente a língua materna. Esse viés, o do olhar a matemática sob as lentes da linguagem, foi o que direcionou o meu olhar para os focos de pesquisa que elegi para a pós-graduação.

Vi na produção textual um dos elementos que cristaliza a tensa relação do professor de matemática com a língua portuguesa, ou melhor, com a modalidade escrita da língua. Tal fenômeno, tratado no campo da formação de professores, foi objeto de minha pesquisa de mestrado (RIPARDO, 2009). Nela, analisei o desempenho de professores de matemática na prova de redação de um concurso público para professores do Estado do Pará. Tais professores, em relação aos de outras disciplinas, tiveram a média mais baixa nessa prova. A partir disso, discuti alguns fatores que concorreram para tal situação, bem como outros ligados à formação desses profissionais que ocasionam tais dificuldades. Dentre outros resultados, ficou claro que tais professores não usam a produção textual nas aulas de matemática. Ou seja, produzir textos, uma tarefa ausente na formação desses professores, também não é uma atividade por eles exploradas nas suas aulas.

Os resultados destes trabalhos de pesquisa influenciaram até certo ponto minha prática docente. Antes mesmo do ingresso no mestrado já tinha a preocupação em inserir a produção textual nas aulas de matemática como um modo

de aproximar ensino de matemática com o de língua portuguesa no ensino fundamental a partir das reflexões que fizera no TCC.

Em 2010 ingressei no magistério superior como docente de disciplinas voltadas para a Educação Matemática, além de uma chamada Leitura e produção textual, do curso de graduação em Matemática, Licenciatura Plena, da UFPA. Desde o início de minha atuação junto a este curso tenho me preocupado em trabalhar junto aos alunos atividades de produção textual, buscando não só desenvolver habilidades mais consistentes em relação a isso, mas também fazê-los visualizar possibilidades de utilizar a produção de textos como futuros professores de matemática na educação básica.

Nesse mesmo ano, ao ingressar no doutorado, direcionei meu olhar para o binômio aprendizagem matemática e produção textual. A escolha deste foco se deve, além de minha incursão acadêmica e profissional no tema, ao fato de verificar que boa parte das pesquisas existentes atualmente estarem voltadas mais para os processos envolvidos na leitura e resolução de problemas do que para a produção textual e aprendizagem matemática. Deste modo, esta pesquisa de doutorado busca compreender como a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática pode melhor ajudar os alunos a performarem rotinas do discurso matemático escolar.

Os pressupostos teóricos adotados são as teorizações de Sfard, cuja ideia central está em considerar a aprendizagem matemática pelo aluno como atividade de um discurso, e as de Marcuschi, que considera, grosso modo, o texto como uma realização sociodiscursiva por meio de GT. Tais referências teóricas são discutidas nos Capítulos III e VI, respectivamente. Antes, no Capítulo II, é apresentada uma revisão de literatura a respeito do tema aspectos cognitivos e linguísticos em educação matemática.

O Capítulo V é destinado a apresentação e descrição do método empregado na pesquisa, um estudo de caso do qual originou-se o corpus de fatos, analisados sob os preceitos da pesquisa qualitativa e cujos resultados e discussões constam no Capítulo VI.

Por fim, seguem as considerações finais e as referências, bem como um glossário e os apêndices.

2 Produção científica na área de processos cognitivos e linguísticos em educação matemática

Fiorentini (1993), ao apresentar um estudo descritivo da produção de pesquisas de mestrado, doutorado e livre docência defendidos desde a década de 1970 até o ano 1993, destaca a dificuldade de organizar-se em focos temáticos essas produções. Para ele, isto decorria, na época, principalmente do fato da área denominada educação matemática ser emergente e ainda não apresentar contornos claramente definidos e linhas bem delimitadas de pesquisa, bem como devido a natureza interdisciplinar da área dificultar uma subdivisão estanque. Transcorridos quase vinte anos, o problema da configuração das linhas de pesquisa em educação matemática está visivelmente minimizado, basta observar que os eventos científicos da área apresentam cada vez mais bem delimitadas as áreas para inscrição de trabalhos. E, o caráter multidisciplinar, embora continue sendo uma das características da educação matemática, não se apresenta mais como uma dificuldade a transpor na definição dos limites de focos temáticos, mas para definir a área de abrangência de subtemas dentro um mesmo foco.

Desse modo, não foi uma tarefa difícil delimitar o foco desta pesquisa de doutorado como sendo da área de linguagem e educação matemática, uma vez que as organizações e eventos da área da educação matemática tem indicado um campo nessa direção. A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) (SBEM, 2012), por exemplo, tem o Grupo de Trabalho denominado Processos cognitivos e linguísticos em educação matemática. Todavia, definir a qual subtema desta área pertence e assim proceder ao levantamento das pesquisas feitas foi uma tarefa bem mais árdua. Isto porque, uma vez estando clara a área temática, deparou-me, assim como Fiorentini (1993), com uma produção cujas características divergem consideravelmente em relação a cada um dos critérios – problemáticas, objetivos, métodos de investigação, referencial teórico adotado ou sobre influência, dentre outros – que nortearam a construção destas pesquisas. Assim, optou-se por focar aquelas que estão diretamente relacionadas ao objetivo central da tese e que pode ser resumida como a relação entre produção textual e aprendizagem matemática.

A partir disso, procedeu-se a uma busca na internet por trabalhos desta natureza utilizando variações de expressões como 'texto e aprendizagem matemática' ou 'texto e matemática' por meio de palavras-chave como texto, produção textual, escrita, registro escrito, dentre outras. Além disso, fez-se buscas a partir de palavras como alfabetização matemática, numeramento, numeracia, materacia, matemacia e letramento matemático por entender que os conceitos implícitos a tais termos envolvem também a produção escrita e que inclui a textual, em matemática. As fontes consultadas foram o banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (2012) e os catálogos de teses e dissertações relativas à educação matemática divulgados pela revista Zetetiké (MELO, 2010a, 2010b, 2009a,; 2009b; 2008a; 2008b) e o elaborado por Xavier (1996).

Os trabalhos selecionados que, de algum modo estão relacionados ao foco da minha pesquisa, foram agrupados em cinco eixos, de acordo com relação de proximidade ou semelhança entre os objetivos dos mesmos.

2.1 Escrita na alfabetização matemática

Em seus dois trabalhos, Danyluk (1997; 1988) apresenta aspectos de como a criança, nas séries iniciais da escolarização, lê a linguagem matemática, ou seja, como esta compreende, interpreta e transforma a linguagem matemática ensinada na escola. A autora também faz um estudo sobre como a criança adentra na escrita da linguagem matemática, pondo em evidência o como, o quê e o porquê dessa escrita. Ambos os estudos estão voltados para o que é e o que trata a alfabetização matemática.

O trabalho de Silva (1996) buscou visualizar estratégias de melhorias no processo de aquisição da leitura e da escrita da linguagem matemática pela criança nas séries iniciais da escolarização, considerando tal empreendimento como uma contribuição para a formação de pessoas com maiores possibilidades de participarem da construção de uma sociedade mais justa.

Gomes (1998) investigou os processos de produção de significados na alfabetização matemática. Buscou mostrar como as formas de mediação entre o aluno e a matemática se relacionam com as formas escolares de simbolização e

ação e os modos institucionais de validação do conhecimento produzido na escola. Nesse sentido, o trabalho discute questões como a regulação discursiva da participação em sala de aula, a leitura e produção de sentenças e a existência de códigos de significação no discurso, dentre outras questões.

A pesquisa de Melo (2001) investigou o nascimento da escrita matemática na criança em busca do quê e do como as crianças da educação infantil escrevem em matemática. Como resultados, a investigação mostra que desenhar e escrever são ações próximas e que a escrita matemática da criança é manifestada por essas vias. A escrita matemática evolui, não linear e continuamente, nas crianças mais velhas ao passo que estas eliminam e constroem estratégias para esta escrita; já as crianças mais novas, as de dois e três anos, mostram maior ligação com o corpo e a oralidade.

A pesquisa Barbosa (2006) focou as relações estabelecidas pelas crianças entre os números em suas representações escrita e oral em situações escolar e extraescolar. Os resultados evidenciam que em relação ao uso dos números no contexto extraescolar, inversamente ao que acontece na escola, as crianças não só os utilizam como também compreendem e exemplificam os diferentes significados destes. A pesquisa mostra, portanto, que a escola, apesar das recomendações oficiais, não consegue aproximar os repertórios de conhecimentos das crianças sobre números entre estas duas fontes.

2.2 Língua materna, matemática, texto e aprendizagem matemática

Rabelo (1995) inseriu atividades de produção textual como tarefas exploradas diariamente nas aulas de matemática em turmas das séries iniciais do ensino fundamental durante quatro anos. Efetivou-se na escola um ambiente no qual o aluno pudesse construir sua competência em leitura e produção de diversos tipos de textos, como histórias, curiosidades, pensadores, personalidades matemáticas etc. A experiência trouxe para professores e alunos uma nova maneira de encarar a matemática, e pôde-se concluir, ao final da pesquisa, que os alunos demonstraram uma competência elevada na resolução de problemas de matemática.

A proposta de Teixeira (1998) consistiu na elaboração de atividades em turmas das séries iniciais do ensino fundamental buscando aproximar ensino de

matemática ao de língua materna a partir da produção e negociação de significados. Tal proposta esteve ancorada nos fundamentos teóricos da sociopsicolinguística.

O principal objetivo do trabalho de Silva (2003) foi analisar a possibilidade de construção significativa do conceito de multiplicação tendo por base a literatura infantil. As atividades desenvolvidas junto a alunos das séries iniciais, buscando identificar conexões entre matemática e literatura infantil por meio da resolução de problemas, permitiram ao pesquisador concluir que houve crescimento substancial e qualitativo do conceito de multiplicação e outros de matemática ao final das atividades.

Neuenfeldt (2006) propôs desenvolver um trabalho interdisciplinar em turmas da pré-escola e do primeiro segmento do ensino fundamental que articulasse matemática com a literatura infantil. As atividades implementadas buscaram propiciar aos alunos condições para estes entenderem e contextualizarem a matemática, bem como redimensionarem conceitos já conhecidos por eles por meio da leitura e da escrita de histórias infantis. O autor aponta alguns problemas como o tempo, a organização da sala e a postura dos professores, dentre outros fatores, como empecilhos à implementação de uma prática interdisciplinar.

O estudo de Schneider (2006) foi norteado pela seguinte pergunta: como a produção escrita pode favorecer uma aprendizagem significativa em matemática? A investigação foi realizada com alunos de uma escola particular com base na produção de textos desenvolvidos em sala ou fora dela. Os resultados indicam que após o desenvolvimento das atividades de produção escrita houve elaboração de conceitos matemáticos nos preceitos da aprendizagem significativa pelos alunos.

2.3 Escrita e aprendizagem em matemática

Coura (2008) focou os textos escritos nas aulas de matemática pelos alunos no segundo segmento do ensino fundamental. A pesquisadora delineou quatro categorias de escrita matemática que mostram como os alunos escrevem: para registrar, expressar-se, explicar e traduzir. A mesma salienta que o trabalho é uma contribuição para a pesquisa em educação matemática na medida em que oferece uma resposta para a lacuna sobre a escrita dos alunos.

Um conjunto de pesquisas (DALTO, 2007; SANTOS, 2007; ALVES, 2006; PEREGO, 2006; SILVA, 2005) desenvolvidas junto ao Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade de Londrina (UEL) se utilizou da produção escrita dos alunos na Prova de Questões Abertas de Matemática da Avaliação de Rendimento Escolar do Estado do Paraná (AVA) 2002 para verificar como os alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio utilizam as informações contidas nos enunciados das questões para resolvê-las, que estratégias usam e quais conteúdos matemáticos são mobilizados no percurso da resolução. Trabalho semelhante foi desenvolvido por Celeste (2008) sobre questões do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) reaplicadas para alunos de escolas públicas. Os resultados apontam que a dificuldade maior dos alunos parece residir na compreensão dos enunciados e que estes alunos utilizam pouco do conteúdo matemático compatível com a sua série para resolver as questões. Além disso, que as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolver algumas das questões comuns a mais de uma série não diferem muito de uma série para outra. Contudo, o aumento da escolaridade mostrou ter relação direta com o melhor desempenho dos alunos na resolução da questão e ao fazerem relações entre as informações contidas nas frases dos enunciados.

Machado (2003) buscou compreender em depoimentos de professores, a partir das experiências por estes vivenciadas, o significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem. Os resultados foram agrupados em três categorias, a saber: a) realização da linguagem na matemática, em que a escrita é tratada como suporte para a busca de significados matemáticos; b) letramento matemático, entendido o desenvolvimento de um conjunto de habilidades para fazer uso da matemática, escrita ou não, nas mais diversas atividades; e c) aparecimento da matemática para o aluno, entendido como a percepção do aluno sobre noções ou objetos de referências abstratas a partir da elaboração escrita da matemática.

2.4 Texto, escrita e interação nas aulas de matemática

Brum (2006) analisa a produção discursiva em interações de alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental de dois professores em aulas de matemática.

Foi avaliada a construção de um problema escolar de divisão sob a perspectiva da escrita do problema, do algoritmo e da avaliação. Dentre outros resultados, ficou claro que os significados atribuídos aos conteúdos matemáticos, à terminologia usada pelo professor e às formas de avaliação são constituídas na interação e moldam as práticas discursivas. Dentre outras variáveis, estas práticas derivam dos valores e crenças compartilhados socialmente a respeito de uma maneira específica de usar a escrita e a escrita matemática.

Em sua pesquisa, Oliveira (2007) aplicou diferentes estratégias de leitura e escrita nas aulas de matemática que possibilitassem aos alunos não apenas a aquisição de conhecimentos e competências, mas também convivência e realização individual de tarefas por meio de experiências inovadoras. A pesquisa mostrou que as atividades de leitura e escrita em matemática proporcionaram aos alunos maior compreensão dos conceitos matemáticos e da linguagem utilizada na disciplina. Além disso, mostraram-se propícia à consolidação e contextualização dos temas. Uma das conclusões do estudo é que um processo de intervenção desse tipo pode ser favorável à construção de uma interatividade mais efetiva em relação à construção do conhecimento matemático.

Barrichello (2008) investigou a interação entre professor e alunos orientada pela escrita na resolução de problemas numa sequência do tipo resolução pelo aluno-comentário do professor-resolução pelo aluno. Tal dinâmica se mostrou potencial como ferramenta didático-pedagógica para o professor de matemática em todos os níveis de ensino.

A pesquisa de Drabik (2008) abordou, a partir das interações em sala de aula no âmbito da oralidade e da escrita, como se constituem as práticas de numeramento-letramento na escola nas séries iniciais do ensino fundamental. Os resultados evidenciam que o aluno busca tanto na fala quanto na escrita não só as técnicas de cálculo, mas também os modos de interagir e se apropriar dessa prática escolar.

O foco da pesquisa de Feres (2009) foi a análise das potencialidades de uma metodologia de ensino de matemática apoiada na comunicação, na escrita e nas relações estabelecidas no ambiente de sala de aula de matemática de turmas do ensino médio. Os resultados apontam que uma metodologia de ensino que use a escrita nas aulas de matemática é importante para movimentar e refinar o pensamento matemático do aluno.

Policastro (2010) investigou o que a produção de textos entre os alunos da 3ª série do ensino médio sobre a aula de matemática pode revelar/indicar sobre a aprendizagem (significativa) da matemática pelos alunos bem como sobre si mesmos enquanto sujeitos/autores/produtores de conhecimento. Os resultados mostram que a tarefa de produzir os textos foi favorável à aprendizagem destes a partir do momento em que buscaram melhor selecionar os critérios para orientarem suas produções. Desse modo, passaram a ter mais controle sobre suas aprendizagens.

2.5 Escrita, comunicação e interação mediadas por tecnologias informáticas

Olimpo Junior (2006) investigou, a partir da integração entre oralidade, escrita e o software CAS/MAPLE e das interações estabelecidas entre duplas de alunos e o software, as compreensões de alunos ingressantes de um curso de Matemática sobre alguns conceitos do cálculo diferencial. Os resultados apontam que a abordagem foi adequada para elucidar os problemas que os alunos passam ao estudar esses conteúdos.

Mito (2003) criou uma ferramenta típica de bate papo para facilitar as discussões sobre matemática que veiculam a escrita matemática em conversas virtuais em tempo real. O estudo do autor aponta para as potencialidades e limitações dessa ferramenta.

Os principais focos de investigação destas pesquisas estão sintetizados no quadro abaixo:

Eixo	Investigou o(s)/a(s)...
Escrita na alfabetização matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos de como a criança ingressa na leitura e na escrita da linguagem matemática e dos primeiros conceitos matemáticos • Estratégias de melhorias no processo de aquisição da leitura e da escrita da linguagem matemática • Relações estabelecidas pelas crianças entre os números em suas representações escrita e oral interna e externamente à escola
Língua materna, matemática, texto e aprendizagem matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de competências no aluno em leitura e produção de textos matemáticos para melhorar a resolução de problemas matemáticos • Proposição de atividades que aproximem ensino de matemática ao de língua materna tendo por base produção e negociação de significados • Produção textual como meio para favorecer uma aprendizagem significativa em matemática • Desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar articulando matemática e literatura infantil

Escrita e aprendizagem em matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem • Escrita como ferramenta para avaliar o quê os alunos fazem, como fazem e que conhecimentos matemáticos utilizam para resolver questões de matemática • Tipos de escritas dos alunos e suas finalidades nas aulas de matemática
Texto, escrita e interação nas aulas de matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão das interações nas aulas de matemática por meio da produção textual • Leitura e escrita como ferramentas para melhorar a interação em sala de aula e facilitar a aprendizagem matemática • Produção de textos como ferramenta para compreensão sobre como ocorre a aprendizagem da matemática dos alunos • Produção textual para desvelar nos alunos o conhecimento de si mesmos • Criação de dinâmicas de interação mediadas pela escrita na resolução de problemas • Oralidade e a escrita como ferramentas para compreender as práticas de numeramento-letramento na escola
Escrita, comunicação e interação mediadas por tecnologias informáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos da informática como ferramentas para criar ambientes de interação entre os alunos favoráveis à construção de conceitos matemáticos • Aperfeiçoamento de tecnologias informáticas para ampliar as possibilidades de interação em tempo real cujo tema seja conteúdos matemáticos

Quadro 1 - Processos cognitivos e linguísticos em educação matemática: revisão de literatura

Fonte: Autor da tese

É válido ressaltar que a classificação das pesquisas em um destes eixos não exclui a possibilidade de a mesma ser enquadrada em outro. Por vezes, um mesmo trabalho tem um foco de investigação multifacetado. Nos trabalhos levantados nesta revisão em que isso aconteceu procurou-se observar em qual deles o autor concentrou maiores esforços tanto na construção do referencial teórico quanto na exposição e discussão dos resultados e, a partir disso, optei por classificar a pesquisa em um ou outro eixo.

De um modo geral, é possível concluir que a produção textual em si está presente em número muito reduzido no foco investigativo destas pesquisas. Como consequência, pouco exploram o universo da relação entre habilidade de o aluno produzir textos com a aprendizagem matemática, ou seja, das relações existentes entre estes processos. Por outras palavras, como o ato de produzir textos, e que não sejam somente textos matemáticos ou sobre matemática, relaciona-se com o desenvolvimento de habilidades no aluno para compreender assuntos de matemática.

3 Discurso matemático

3.1 O que é matemática? Várias concepções, uma opção teórica

Do que se fala ou sobre o que se fala quando o objeto da fala é a matemática? Nas palavras de Ponte et al (1997), a matemática é o conhecimento de quê? A discussão a esse respeito como introdução ao capítulo não trata de uma revisão completa e sistemática acerca das concepções de matemática, nem epistemológica, sociológica ou filosófica, mas se limita a uma breve contextualização da posição adotada nesta tese e que é fulcral para o desenvolvimento da mesma. Daí a inevitável simplificação na exposição.

Tal pergunta tem inquietado pessoas em várias partes do mundo em diferentes épocas e contextos. É uma interrogação latente desde os tempos de Platão. Desde que se erigiram questões referentes ao conhecimento filosófico também se suscitaram indagações para o que de fato a matemática seja ou do que trata. Ainda não há consenso e talvez não haverá, tanto dos pontos de vista filosófico e científico. Há, no entanto, concordância por parte de alguns autores (DEVLIN, 2004; DAVIS e HERSH, 1989; PONTE *et al*, 1997) que a definição do que é matemática é antiga, controversa e muda conforme a geração e cada pessoa.

Devlin (2004) salienta que para a maioria das pessoas a matemática é a ciência dos números, é sinônimo de calcular com números. Todavia, essa concepção, para o autor, está ultrapassada há mais de 2500 anos. Até 500 a.C. a matemática tratava apenas de números e era marcadamente utilitária. Entre 500 a.C. e 300 d.C. a matemática se expandiu e passou a envolver os números numa perspectiva geométrica: a matemática é número e forma. Em 350 a.C. a matemática passou a incorporar elementos estéticos e religiosos a partir das contribuições dos gregos, principalmente de Euclides. No século XVII, a partir das descobertas de Newton e Leibniz, a matemática incluiu também o estudo do movimento e da mudança. A partir do século XIX, a matemática moderna estudava número, forma, movimento, mudança, espaço e as ferramentas empregadas para esse estudo. A partir do século XX a matemática se desdobrou em muitas categorias distintas, como a topologia, a álgebra, a geometria dos fractais etc. e em subáreas, como os sistemas dinâmicos e a teoria da complexidade.

Os processos de estudo filosóficos da matemática do século XX estiveram cristalizados em torno das questões epistemológicas referentes à natureza e a verdade dos objetos de uma matemática que se pretendeu universalizada – a matemática ocidental, em geral, vista como nascida na Grécia, há mais de 2300 anos – e de como chegou-se a conhecê-los. Assim, matemáticos pertencentes a três importantes correntes distintas – logicismo, intuicionismo e formalismo – refletiram arduamente em busca de critérios para fundamentar essa matemática.

E no que diz respeito à matemática como uma linguagem, a característica básica dos estudiosos do Logicismo – destacando-se Frege, Zermelo e Russell – está em reduzir a matemática à Lógica e, por consequência, considerá-la uma forma de linguagem em que todas as proposições são da forma $p \rightarrow q$. Esta posição leva a Lógica a considerar os cálculos matemáticos um tipo particular de cálculos lógicos. A matemática passa a ser tratada como uma linguagem lógica, ou melhor, um tipo especial de linguagem lógica. Tal corrente é especialmente vigorosa e responsável pelo não reconhecimento da matemática como ciência, ou seja, enquanto uma linguagem lógica, ela não tem – como a física, por exemplo – fatos e fenômenos a explicar, não tem compromisso com o mundo – mas é um conjunto de símbolos regidos por regras, com relações entre elas.

Concorda-se com Ponte et al (1997) que é difícil fazer um cômputo geral da matemática que leve em conta seus fatores essenciais e como a atividade humana a constrói, uma vez que esta ciência passa por um processo de evolução e mudança constantes. Muitas das discussões tecidas levam em consideração apenas alguns fatores, como a produção interna do conhecimento, a atividade, a linguagem, os instrumentos, dentre outros fatores. Entretanto, para o autor, uma descrição da matemática que abarque os conceitos, características, história e práticas desta abre espaço para que a atividade matemática seja discutida como parte da cultura humana em geral.

Não será feita uma discussão desta natureza ou com esta profundidade. Interessa, particularmente, discutir o que é a matemática por entender, assim como Guzmán (2007), Ponte et al (1997) e Fiorentini (1995), que a concepção sobre a qual se sustenta o conceito de matemática determina a concepção do que é desejável para o ensino e aprendizagem desta disciplina. Fiorentini (1995), por exemplo, utiliza a concepção de matemática como uma das categorias descritivas em seu estudo sobre as tendências pedagógicas do ensino de matemática

historicamente produzidas no Brasil, pois, para ele, “[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação” (p. 4).

Neste sentido, a opção por determinada orientação teórica a respeito do que é matemática, pormenorizada nas próximas seções deste capítulo, deve-se em função de ser proposta concomitantemente a ela uma teoria a respeito da aprendizagem desta. Por outras palavras, trata-se de uma teoria que propõe discutir a aprendizagem de matemática explicitamente afinada com um conceito de matemática, ou melhor, decorre dele.

De um modo geral, em alguns autores (CHANGEUX; CONNES, 1996; DAVIS; HERSH, 1989; PONTE et al, 1997; WHITEHEAD, 1944) que discutem a respeito do tema são apontadas explicações para a natureza do objeto matemático a partir de duas vertentes ou posicionamentos: um impregnado da concepção platônica e outro que discorda dessa. Em suma, se a matemática é descoberta ou inventada. Esta segunda, com algumas variações e enfoques multifacetados.

A concepção platônica, também chamada de realista, advém da filosofia de Platão, para quem o mundo é subdividido em duas realidades, o sensível e o das ideias. No primeiro habitam os fenômenos perceptíveis pelos órgãos do sentido, e, por isso mesmo, são conhecimentos ilusórios. No segundo está a essência das ideias, imutáveis, acessíveis apenas pela depuração dos sentidos.

A concepção realista pressupõe um universo matemático autônomo, os objetos possuem existência própria independentemente do sujeito. Cabe ao homem descobrir e descrever essa realidade matemática, sua lógica e suas leis internas (PONTE et al, 1997). Os fatos matemáticos trazidos ao mundo possuem leis e propriedades místicas que a elas estão subordinadas as pessoas. Apenas algumas dessas propriedades são compreendidas, pelo esforço e inteligência, enquanto outras, apesar de saber-se de sua existência, não são descobertas; e há ainda aquelas que sequer supõe-se existirem. Os objetos matemáticos são imaginários, mas com propriedades já constituídas: “são fatos verdadeiros sobre objetos imaginários” (DAVIS e HERSH, 1989, p. 452).

Alain Connes, professor do Collège de France e da Universidade de Vanderbilt, admite ter um ponto de vista próximo do realista. Ele compara o trabalho do matemático a de um explorador que descobre o mundo. Do seu ponto de vista, a sequência dos números primos é um fato e o trabalho do matemático consiste em

mostrar, por exemplo, que a sequência destes números primos é infinita, ou seja, uma realidade incontestável tanto quanto uma realidade física. Em sua busca por explorar a realidade matemática o matemático cria instrumentos de pensamento, como a axiomática, pois ela possibilita classificar os objetos matemáticos por condições simples. Porém, realidade e instrumentos não são a mesma coisa (CHANGEUX e CONNES, 1996).

Na visão deste matemático, a partir do método axiomático, não sem o emprego de esforços consideráveis, pode-se elaborar uma lista de objetos matemáticos. Intuitivamente se credita completude à lista, mas na tentativa de demonstrar que a mesma é exaustiva se encontram novos objetos. “Existe uma coerência, inexplicada, independente de nosso sistema de raciocínio, que garante que, se trabalharmos da maneira correta, encontramos o erro” (CHANGEUX e CONNES, 1996, p. 26). O esforço empregado na demonstração é, pois, uma condição sem a qual não se consegue transcender o imediatamente perceptível, o intuitivo, o mundo sensível, e, para além de compreender as propriedades imanentes do objeto inteligível, possibilita descobrir novos entes matemáticos existentes no mundo das ideias. A descoberta do conhecimento matemático, portanto, é consequência do esforço e da inteligência.

Na concepção construtivista, ou idealista, os objetos matemáticos existem apenas no pensamento dos matemáticos. São estas pessoas que inventam a realidade matemática. Longe de serem descobertos em um mundo das ideias, os objetos matemáticos são invenções arbitrárias do espírito humano, suas propriedades emanam não de uma autonomia da matéria, mas das propriedades que o pensamento fizer existir (CHANGEUX e CONNES, 1996; DAVIS e HERSH, 1989; PONTE et al, 1997). Os objetos matemáticos são seres fictícios, imaginários: “como a homotopia, a aritmética e a geometria originam-se da mente humana” (DAVIS e HERSH, 1989, p. 452).

Desse ponto de vista acerca da natureza do objeto matemático emergem diversas definições para a matemática. Boa parte delas credita à atividade cerebral o ponto de partida para a criação do objeto matemático.

Para Changeux (CHANGEUX e CONNES, 1996) a existência material do objeto matemático não está no mundo das ideias, mas no cérebro dos matemáticos. Se os objetos possuem propriedades é porque possuem materialidade mental passíveis de serem analisadas mediante um processo reflexivo, no sentido

fisiológico do termo. Segundo ele “um dos traços mais marcantes da máquina cerebral humana é tanto criar novos objetos mentais quanto analisar as propriedades que muitas vezes, mas *a posteriori*, parecem ser de extrema simplicidade” (p. 26). Assim, a propriedade dos números inteiros decorre da definição proposta pelo matemático e que a axiomática, a lógica e todas as funções cerebrais relacionadas, como aparelho ideológico, têm o papel de validá-la por meio da análise dedutiva.

A axiomática, nessa perspectiva, não é um instrumento com função de classificação dos objetos matemáticos, como propõe Connes, mas, segundo Changeux, uma capacidade sofisticada de faculdades cerebrais ligadas ao uso da linguagem pelo homem (CHANGEUX e CONNES, 1996). Essa visão da faculdade cognitiva como componente centrada na capacidade humana para a linguagem também é partilhada por Devlin (2004).

Segundo Changeux (CHANGEUX e CONNES, 1996), as faculdades cerebrais de raciocínio e de lógica empregadas no trabalho do matemático são consequência da organização do nosso cérebro e já existiam ao menos em parte do *Homo erectus*. Devlin (2004) afirma que esta espécie de homínídeo já possuía ao menos cinco dos nove atributos que o ser humano possui para a capacidade matemática: senso numérico, raciocínio espacial, senso de causa e efeito, capacidade de elaborar e seguir uma cadeia causal de fatos e eventos e raciocínio relacional. A complexidade da vida sedentária dessa espécie, principalmente a necessidade de comunicação, levou o cérebro a adquirir a capacidade de pensar o mundo desconectadamente, ou seja, abstratamente. É a aquisição da linguagem pelo cérebro, o surgimento de uma nova espécie: o *Homo sapiens*.

A tese de Devlin (2004) supõe que todo ser humano tem o gene da matemática. A justificativa para essa afirmativa é simples: “as características do cérebro que permite lidar com a matemática são as mesmas que permitem usar a linguagem – falar com os outros e entender o que eles dizem” (p. 20). Tal predisposição humana para a linguagem, herdada pelo cérebro humano no decorrer da evolução, envolve, além das capacidades citadas no parágrafo anterior, as capacidades numérica, algorítmica, de lidar com abstrações e de raciocínio lógico. Ou seja, o conjunto dessas nove capacidades são as necessárias para lidar com a matemática.

Esse modo particular de Devlin (2004) conceber a origem da capacidade matemática lança luz sobre a compreensão do porquê os idealistas terem a convicção de a matemática ser uma criação humana. Desse prisma teórico, não há pessoas mais ou menos inteligentes para descobrirem matemática. Ao contrário, faz sentido pensar, como Changeux (CHANGEUX e CONNES, 1996, p. 30), que “[...] quando o matemático elabora regras de coerência lógica, regras de exclusão, um formalismo, ele constrói uma linguagem universal, e esta lhe permite reconhecer as propriedades do objeto que ele construiu previamente”. O que o matemático faz é criar matemática e produzir novas propriedades para os objetos como consequência da recursividade da sua produção: descobre o novo em sua criação e não em uma realidade pré-existente ao homem.

A estas concepções a respeito da natureza do objeto matemático, se descoberto ou inventado, estão ligadas diferentes conceituações e papéis para a matemática. Um dos debates questiona se a matemática é ou não uma linguagem e qual o seu lugar como ciência junto às demais.

Quanto ao estatuto da matemática em relação às outras ciências, Changeux (CHANGEUX e CONNES, 1996) salienta que duas atitudes se contrapõem. A primeira, em que se pode citar como exemplo de defensores Descartes e Leibniz, a matemática é a ciência unificadora das demais ciências, pois, como fonte de verdades infalíveis, independentemente de qual seja o objeto de estudo, ele sempre se remete à matemática. Há, portanto, uma hierarquia das ciências e a matemática é a base para todas. Em rejeição a esta primeira atitude, a outra defende que a matemática serve às outras ciências, mas não as reduz a si.

Para Connes (CHANGEUX e CONNES, 1996, p. 19) a matemática “[...] é a única linguagem universal” e serve à formalização, quantitativa ou qualitativa, de quase todas as ciências. Contudo, o conteúdo dessas ciências não se deixa reduzir à matemática, como no caso da física. Por isso, “[...] dizer que a matemática forma uma linguagem que contém *exatamente* o que os físicos encontraram constitui uma forma de autoritarismo exacerbado” (CHANGEUX e CONNES, 1996, p. 18, grifo do autor). A matemática, portanto, serve à física como possibilidade de expressão de um conhecimento, uma espécie de ferramenta, apenas em uma fase inicial de intuição do físico. Mas, é o contexto experimental da física que permite compreender ou extrair as equações relacionadas a um fenômeno. Por outras palavras, é da manipulação de uma realidade material que se extraem propriedades desse objeto.

Changeux (CHANGEUX e CONNES, 1996, p. 16) é categórico ao afirmar que “[...] a matemática é uma linguagem mais rigorosa, nem mais nem menos do que isso”. É uma linguagem universal autêntica por ser formal, mas não é a única. Uma equação adequada a um problema físico, segundo ele, não é a descoberta de um objeto matemático, mas a construção de um instrumento matemático para o problema que o próprio físico criou progressivamente em sua relação com o objeto estudado.

Apesar da controvérsia entre Changeux e Connes a respeito da origem e da utilidade da matemática enquanto conhecimento, ambos concordam que ela se trata de uma linguagem. O principal atributo da matemática que muitos utilizam para tratá-la como linguagem ou elevá-la à condição de linguagem universal é a abstração e o poder de síntese. Mesmo aqueles que não a concebem como uma linguagem reconhecem ser estas características marcas identitárias da matemática.

Whitehead (1944) destaca que a característica predominante da matemática é tratar de propriedades e ideias aplicáveis a coisas justamente porque são coisas, deixando a parte qualquer sentimento ou emoção vinculados à ela, “[...] isto é o que se entende chamar a Matemática de uma ciência abstrata” (p. 9). Importante ressaltar que tal característica, a partir da definição do autor, não pode ser confundida com o slogan amplamente difundido no senso comum de que a matemática é abstrata. Machado (2004) destaca que a ideia implícita neste slogan é a de que o abstrato é algo irreal, contraditório, de interesse de poucos, de difícil compreensão e que se contrapõe ao concreto, considerado como algo palpável, visível, material e manipulável. E, ainda, o abstrato sendo exclusividade do conhecimento matemático.

Para Whitehead (1944, p. 11) o progresso da ciência consiste em criar leis gerais para descrever a relação entre fenômenos: “ver o geral no particular, e o permanente no transitório é a meta do pensamento científico”. A abstração do conhecimento científico é oriunda do processo de criação dessas leis permanentes para que o mesmo fenômeno possa ser visto de maneira neutra e universal independentemente das sensações particulares.

O que resulta da abstração de nossas sensações imediatas são ideias gerais a respeito das propriedades das coisas para sua clareza, precisão e universalidade. É nesse sentido que a abstração da matemática deve ser entendida. Por serem

abstratas, as ideias matemáticas tem sido propícias para a descrição científica de muitos acontecimentos (WHITEHEAD, 1944).

Clareza, precisão, concisão, universalidade e abstração são características que quase sempre estão presentes na tarefa de delinear um conceito para o que seja matemática ou na tentativa de descrever esse conhecimento. Aparecem como adjetivos para caracterizarem não exatamente a matemática como uma linguagem, mas a linguagem desta ciência: a linguagem matemática.

Segundo Guzmán (2007), a atividade matemática se depara com um tipo de estrutura adequada a um tratamento que inclui simbolização específica, manipulação rigorosa e racional das convenções adotadas inicialmente e domínio efetivo da realidade ao qual está direcionada. Assim, o fazer matemático envolve desde a representação eficaz da entidade que maneja até o domínio das técnicas para operar com os símbolos na construção do modelo mental construído e da realidade modelada.

Devlin (2004) conceitua a matemática como a ciência que estuda os padrões. Estes podem ser “[...] reais ou imaginários, visuais ou mentais, estáticos ou dinâmicos, qualitativos ou quantitativos, utilitários ou recreativos” (p. 26), que são oriundos tanto do mundo empírico quanto do espaço e do tempo e do funcionamento da mente humana. Tais padrões, segundo o autor, estão envoltos em uma complexidade e abstração e, por existirem apenas na mente humana, são inviáveis de serem estudados sem o uso de qualquer outra coisa que não seja uma notação simbólica. Essa representação escrita envolve símbolos regidos por uma sintaxe. Todavia, Devlin faz questão de ressaltar que a notação matemática não é matemática do mesmo modo que notação musical não é música. A matemática emerge das páginas escritas como uma sinfonia quando a mente do leitor compreende os padrões ali descritos pela notação.

Machado (2004) define a matemática como um sistema de representação da realidade tal como a língua. Esta representação, todavia, não se faz à maneira de um protótipo, mas da abstração das características principais do fenômeno e da utilização de uma linguagem formal, a linguagem matemática. Esta, por sua vez, foi construída como uma tentativa de livrar-se das armadilhas da ambiguidade da língua na atividade filosófica anos atrás. Assim, a linguagem matemática possui uma gramática em que a sintaxe se sobrepuja em relação à semântica e à pragmática e a concisão e a monossemia passam a ser seus atributos principais. Como tal, esta

linguagem passa a ter existência apenas em uma dimensão escrita, desprovida de uma oralidade própria.

Davis e Hersh (1989) também reafirma a dimensão da escrita para a existência da matemática. Para eles, embora a matemática exista primeiro na mente de alguém, é nas páginas de um livro, em tabletas ou papiros que se encontra um registro palpável da matemática como produto intelectual. Em épocas primitivas, reconhecem, a tradição oral deve ter sido o meio para a transmissão dos primeiros rudimentos do que viria a ser matemática, contudo, “[...] cedo tornou-se claro que para fazer matemática deve-se ter, pelo menos, instrumentos de escrita, de registro e de duplicação” (DAVIS e HERSH, 1989, p. 38-39).

Whitehead (1944) atribui ao simbolismo uma das características principais da ciência matemática, sendo creditado frequentemente a esta característica a responsabilidade por tornar a matemática uma ciência difícil e misteriosa. O simbolismo matemático, para o autor, ajuda a economizar na descrição de uma ideia matemática, como na das propriedades comutativa e distributiva da adição e multiplicação ou na justaposição dos algarismos e variáveis. A concisão propiciada pela escrita dos símbolos permite um raciocínio quase mecânico sem envolver faculdades mentais superiores.

Em resumo, Guzmán (2007), Devlin (2004), Machado (2004), Davis e Hersh (1989) e Whitehead (1944) deixam claro que a matemática lida com ideias gerais a respeito de objetos, buscando descrevê-los a partir de uma linguagem. Esta, por sua vez, para garantir a clareza e concisão das leis gerais atribuídas aos objetos pela mente do matemático, lança mão de uma representação escrita em que os símbolos condensam as relações entre as propriedades do objeto. A escrita $p + q = q + p$ sintetiza em sete caracteres a ideia de que a ordem das parcelas não influencia no resultado de uma adição.

Acerca da realidade matemática, Davis e Hersh (1989) afirmam que as pessoas estão limitadas à concebê-la filosoficamente por duas vias, a da matéria física e a da realidade da psique. Para eles, tais categorias são, unitariamente, pequenas demais para dar conta de uma realidade complexa que é a realidade matemática. “A matemática é uma realidade objetiva que não é nem subjetiva nem física. É uma realidade ideal (isto é, não é física) que é objetiva (externa à consciência de qualquer pessoa)” (DAVIS e HERSH, 1989, p. 453). A realidade matemática é ideal porque se presta a raciocinar sobre ideias e é objetiva porque é

capaz de conseguir consensos do tipo científico. Assim, os raciocínios empregados na matemática são concludentes, imperiosos e não controversos.

Popper² (1984 apud DAVIS e HERSH, 1989) distingue três níveis da realidade: o físico – a massa, a energia, o palpável, o visível; o da consciência individual – as percepções, os pensamentos, as emoções etc., que emergem do físico; e o da consciência social – a linguagem, as teorias, as instituições sociais e outras. Para estes autores, é neste último nível que se localiza a matemática. Seria ela um estudo humanístico, umas das humanidades, pois é “[...] semelhante a uma ideologia, uma religião, ou uma forma de arte; lida com significados humanos, e é inteligível somente dentro do contexto de uma cultura” (DAVIS; HERSH, 1989, p. 454).

Essa abordagem tem por base a filosofia de Popper³ para o conhecimento científico e sobre a qual a matemática repousa sem distorções (DAVIS e HERSH, 1989). Segundo este filósofo, a ciência progride a partir dos problemas, da interação entre fatos e da produção de conjecturas e refutações que deles emergem, tornando o conhecimento científico hipotético e falível. Inspirado nesta concepção do conhecimento científico, Lakatos⁴ (1976 apud PONTE et al, 1997) reconhece o erro como necessário no processo de produção do conhecimento matemático. Tal perspectiva filosófica, conhecida como falibilismo, vislumbra a natureza do conhecimento matemático não pela gênese psicológica, mas pela social, ou seja, como as criações matemáticas privadas se tornam socialmente aceitas.

De acordo com Ponte *et al* (1997), a abordagem proposta por Davis e Hersh (1989) e outros matemáticos, filósofos e historiadores, inspiradas no falibilismo, é denominada quase-empiricismo. Trata-se de uma das abordagens pós modernas para compreensão da ciência matemática centrada em uma filosofia que procura descrever e (re)caracterizar a matemática a partir da análise de práticas reais, ao invés de prescrever como elas devem ser. O quase-empiricismo preconiza a matemática como produto humano decorrente da interação entre as pessoas ao tentarem resolver problemas. Do diálogo crítico são produzidos novos saberes matemáticos, bem como a ampliação, correção e refutação de teorias. A matemática é, portanto, simultaneamente individual e social.

² POPPER, K. R. *Objektive Erkenntnis*. Hamburg: Hoffman und Campe. 4. Auflage, 1984.

³ Ibid.

⁴ LAKATOS, I. *A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

A outra vertente pós-moderna é marcada pelo caráter sociológico e antropológico dos estudos. Nesta perspectiva, o conhecimento matemático pode ser estudado desde o reconhecimento da influência das condições e dos imperativos de ordem social, econômico, político, cultural etc. que condicionaram a produção da matemática até a natureza cultural dos objetos matemáticos e da produção destes (Ponte et al., 1997).

Nesta segunda vertente se enquadra a etnomatemática. Entendida como a arte ou técnica (*techéné* = *tica*) de explicar, de entender a realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*), a etnomatemática se trata de um programa que visa a compreender a produção de conhecimentos matemáticos tendo como categorias os elementos próprios da cultura onde se insere essa produção. De acordo com a perspectiva etnomatemática não existe 'a matemática', ou seja, uma única matemática, a escolar ou formal acadêmica, e sim várias matemáticas. Por outras palavras, contextos culturais distintos produzem diferentes matemáticas codificadas no saber fazer das pessoas dessa cultura (D'AMBRÓSIO, 2001).

A vertente socioantropológica tem feito surgir desde o século XX uma discussão a respeito da adequação do vocábulo matemática ou matemáticas. O estudo de Fernández de Carrera, Mamut de Bergesio e Arralde (2006) mostra que uma ou outra dessas expressões tem sido utilizadas indistintamente por matemáticos e filósofos ilustres. Para tais autores, porém, o uso de um ou outro termo é indiferente, o importante é aceitar a educação matemática como uma maneira de conhecer e compreender que o conhecimento matemático é consequência da cultura humana. Não basta, portanto, ensinar matemática, senão acerca de, mediante e com a matemática.

Assim como Davis e Hersh (1989), Ponte et al (1997) e outros, a discussão tecida nesta tese comunga da ideia que a matemática é uma criação humana guiada por condicionantes de ordem social e cultural. Desta concepção decorre como vertente teórica a proposição de Sfard (2008) segundo a qual a matemática é um discurso. Não é possível afirmar, pois não é oportuno nesse momento por fugir ao foco deste trabalho, se esta teoria se enquadra na primeira ou na segunda vertente pós-moderna de estudos sobre a matemática citadas por Ponte et al (1997).

Antes de adentrar numa discussão mais profícua a respeito do conceito de matemática como discurso, considera-se importante destacar a definição de Pimm

(2002) a respeito de matemática que acresce a de Sfard (2008) e possibilita interpretá-la de modo mais abrangente e até mesmo ampliá-la.

Segundo Pimm (2002), a pergunta ‘a matemática é uma língua?’ pode ser encarada como:

- a) Uma definição: a matemática é uma linguagem (x e y). Ou seja, uma afirmação tal qual o de ‘uma função (x) é um conjunto de pares ordenados (y)’. Os elementos x e y se mantêm independentes, mas tem de ser relacionados, comparados e contrastados por justaposição.
- b) Descritivo/predicativo: a matemática possui uma linguagem (y de x), como em uma afirmação do tipo ‘esta cadeira (x) é cômoda (y)’. Neste caso, o elemento y está completamente subordinado a x.
- c) Metáfora: a matemática é comparada a uma linguagem (x como y) como na frase ‘Jorge (x) é um leão (y)’. Neste sentido, ambos os componentes se fundem.

Para ele, pensá-las como entidades separadas não é muito apropriado. Só faz sentido afirmar que a matemática é uma língua ou uma linguagem em termos de metáfora. Assim entendida, o ensino de matemática deve ser pensando na mesma perspectiva do ensino de línguas ou aquisição de uma segunda língua.

A base em que se assenta esta afirmativa de Pimm (2002), e que também encontra ecos no pensamento de Machado (2004), é o de que o ensino de matemática partilha ao longo dos anos de problemas semelhantes ao do ensino de línguas: o repasse excessivo de regras de uso aos alunos. Porém, uma educação matemática deve considerar os avanços nos últimos anos para o ensino de línguas que é o do desenvolvimento da competência comunicativa, entendida como a capacidade de comunicar-se em diversas situações e contextos (PIMM, 2002).

De acordo com a proposição de Sfard (2002), a matemática entendida como um discurso emerge da necessidade de comunicação. É nas interações sociais que se materializa o discurso matemático. Os objetos desse discurso não são tangíveis, tratam-se de construções discursivas que nascem dentro do próprio discurso e não de uma realidade exterior. Na verdade, a fala sobre o objeto e o próprio objeto são, simultaneamente, objeto e discurso. Isto torna a matemática um discurso autossustentado, principalmente na forma de textos escritos.

Aprender matemática significa aprofundar-se no discurso matemático ou progredir nele a partir dos diversos discursos matemáticos existentes (SFARD, 2008). A comunicação ou a interação, por assim dizer, é um elemento fundamental

para compreender-se como esse discurso se estrutura. E, a competência comunicativa, o elemento fundamental para se pensar a aprendizagem matemática.

3.2 Matemática como discurso

Para Sfard (2008), pensamento é comunicação. Embora seja uma atividade individual, a autora considera que o pensamento se desenvolve no interior das atividades coletivas. A comunicação interpessoal é o processo de individualização pelo qual ocorre a transformação da atividade social em pensamento. O pensamento humano pode ser entendido como uma forma particular da atividade de comunicação, a comunicação consigo mesmo.

As bases em que se assentam os pressupostos desse posicionamento são o interacionismo sociodiscursivo, de Vygotsky, e os jogos de linguagem, de Wittgenstein. Tais teorias convergem ao considerarem que o aprendizado da linguagem é um processo sociodiscursivo. O primeiro, adepto da filosofia marxista, defende que são nas interações sociais e por meio delas que se dá o processo de aquisição da linguagem e a produção do conhecimento. O segundo entende que a linguagem está ligada a diferentes formas de vida e às práticas que nela se desenvolvem, em contextos específicos e numa práxis interpessoal.

Para Sfard (2001) a aprendizagem é *comognitive*. Tal palavra, em português, equivale à junção dos termos comunicação e cognição. Para a aprendizagem comognitive é na busca por comunicação que se constroem formas de pensamento e aquisição do conhecimento. Nesta perspectiva, a comunicação não pode ser vista apenas como uma ferramenta para auxiliar o pensamento. Antes disso, a abordagem comunicacional à cognição adota como tese fundamental que o aprendizado humano nada mais é que um tipo especial de interação social que visa à modificação de outras formas de interação social. Mais do que observar na pessoa propriedades que nela desencadeiem mudanças de comportamento é preciso que se atente para as interações nas quais essas mudanças de comportamento ocorrem (SFARD, 2001).

Para Sfard (2001), as respostas dadas em situações de interação são oriundas das argumentações feitas a partir das perguntas que as pessoas fazem a si mesmas e das informações que adquirem. Constitui-se, portanto, o pensamento, por

e em um processo dialógico. As respostas procuradas são obtidas internamente, porém, a natureza das necessidades das quais elas decorrem é de ordem interpessoal. As atividades das quais os seres humanos participam diariamente e as necessidades oriundas delas estão imersas em práticas nas quais se recorrem a diferentes tipos de comunicação. Sendo assim, o conhecimento que se produz pode ser considerado um discurso na medida em que é produto de interações sociais. Grosso modo, interagir socialmente é agir em face de um discurso que carrega em si a potencialidade de produzir conhecimentos.

Porém, as atividades sociais são diversas, heterogêneas, em maior ou menor grau, e o conhecimento que se produziu como resposta a determinadas necessidades está a todo instante sendo transformado e/ou requerido para atender a novas demandas. Dizendo de outro modo, o discurso que produz conhecimento para suprir carências que emergem das interações, apesar de consolidar doses de conhecimento estabilizado socialmente, não cria um quadro definitivo de respostas para explicar a todos os fenômenos, uma vez que acontece nas interações e ao passo que responde a um problema cria novos outros, pois a produção do discurso se dá em novas, permanentes e múltiplas atividades sociais. Por isso que, para Sfard (2008, 2001), uma interação social visa sempre à transformação de outra interação.

Se a comunicação visa ao estabelecimento de interações sociais, e se as interações produzem conhecimentos que se materializam em discursos, então a matemática pode ser considerada uma forma de discurso. A matemática possui um *corpus* de conhecimento que é produzido e mobilizado por meio de um discurso específico. Se não se tem ou não se domina os mecanismos discursivos próprios desta área a pessoa não conseguirá integrar-se àqueles que interagem no discurso matemático.

Assim como a matemática existem outros discursos, cada um tratando de objetos distintos. A zoologia, por exemplo, pode ser definida como um discurso sobre animais, ao passo que a história sobre comunidades do passado e a matemática sobre objetos tais como números, funções, conjuntos e formas geométricas. Entretanto, tal simplicidade na caracterização do discurso matemático pode revelar-se complexa devido aos objetos matemáticos serem altamente abstratos e intangíveis, ao contrário de animais e comunidades do passado. Sendo o resultado da atividade de matemáticos, ou, como diz Sfard (2008, p. 128), “[...] da

perseguição matemática do santo graal de comunicação infalível [...]”, decorre disso o seguinte paradoxo: como saber se o discurso matemático de fato se torna um paradigma de comunicação se existem dificuldades em tornar claro sobre quais objetos ele trata?.

A complexidade da caracterização do discurso matemático resulta da natureza deste. Na matemática, discurso e objeto são construções discursivas, constituem-se uma parte do discurso ao contrário da história e da zoologia, cujos objetos e fala são entidades separadas umas das outras. De um modo geral, pode-se dizer que “a matemática começa onde objetos da vida real tangível param e onde a reflexão sobre o nosso próprio discurso sobre estes mesmos objetos começa” (SFARD, 2008, p. 129, tradução nossa).

Uma importante implicação decorre dessa definição. Se no discurso matemático o objeto também é um discurso, então a matemática é um discurso que trata de um discurso. Pode-se dizer, portanto, que a matemática é um metadiscurso.

Para Sfard (2008), o discurso matemático pode ser considerado um sistema autopoietico, principalmente quando cristalizado na forma de texto escrito. Os objetos desse sistema se estruturam em vários níveis. Tanto os objetos quanto a fala sobre esses objetos emergem das camadas do discurso e erigem novos estratos discursivos do sistema. Enquanto em outros sistemas o objeto pré existe à fala sobre eles, na matemática os objetos apenas existem no momento em que deles se fala, objeto e fala se constituem o objeto do discurso e o próprio discurso.

A natureza autogerativa da matemática torna dual a interação nesse discurso. A não existência do objeto antecedendo a interação exclui a possibilidade de uma familiaridade a priori do sujeito com o objeto. É na comunicação que essa familiaridade emerge. Como consequência dessa afirmação poder-se-ia dizer que qualquer pessoa pode interagir no discurso matemático, o que, até certo ponto, é verdade. Porém, a comunicação dependerá de certas particularidades, tais como a que camadas do discurso pertencem os objetos dos quais se fala, das pessoas envolvidas no discurso e das finalidades dos sujeitos nessa interação. Em certas circunstâncias, é perfeitamente possível que um matemático profissional e uma criança interajam sobre objetos do discurso matemático, como, por exemplo, se numa pesquisa aquele investigar que conhecimentos este tem sobre geometria. Mas, seria difícil pensar em algo semelhante se se colocassem em uma mesa-redonda ambos os sujeitos para discutirem sobre geometria diferencial.

Como produto de interações sociais, e por estas serem diversas, o discurso sobre objetos matemáticos também é plural. Três tipos de discursos matemáticos podem ser exemplificados abaixo.

Anna: Roni, qual a sua idade?
 Roni: Sete.
 Anna: O quanto é mais velho?
 Roni: Vinte.
 Anna: Ela é mais velha que você? Quanto?
 Roni: Eu não sei... Não tenho pensado sobre isto.
 Anna: Tente pensar sobre isto agora.
 Roni: Sete também.
 Anna: O que você quer dizer?
 Roni: Sete, oito, nove, dez, onze, doze [depois de cada palavra ela curva um dedo]... Seis.

Exemplo 1 - Discurso matemático coloquial (uma conversação com uma menina de 7 anos)

Fonte: (SFARD, 2008, p. 132, tradução nossa)

Questão: O diâmetro de um círculo é 3 centímetros. O que é a circunferência?

Solução:

$$C = \pi \cdot D$$

$$C = 3,14 \cdot (3 \text{ cm})$$

$$C = 9,42 \text{ cm.}$$

(From Mr. Glosse's Math Goodies, <http://www.mathgoodies.com/lessons/vol.2/circunference.html>)

Exemplo 2 - Discurso matemático escolar (um problema escolar)

Fonte: (SFARD, 2008, p. 132, tradução nossa)

- Deixe F_4 denotar o campo infinito com q elementos, onde q é uma potência de um primo.
 - $Z = 0$ inversível escalar 2×2 matrizes com entradas em F_x .
 - Deixe $PGL_2(F_q) = GL_2(F_q)/Z = A.Z$ A está $GL_2(F_q)$, com multiplicação dada por $A.Z B.Z = A.B Z$. Isto é o grupo projectivo linear sobre F ,
 - $LF(F_q)$ é um grupo de transformações fraccionárias lineares $x \rightarrow (ax + b)(cx + d)$.
- Reivindicação: Há um grupo de isomorfismo teórico entre $PGL_2(F_q)$ e $LF(F_q)$.

Faces Dodecaedrais de M12 por Ann Luers; http://web.usna.navy.mil/~wdj/m_12.htm

Exemplo 3 - Discurso matemático literato (um teorema)

Fonte: (SFARD, 2008, p. 132, tradução nossa)

Nos exemplos acima, nota-se a diferença acentuada entre eles. Embora não dê informações precisas sobre o contexto de tais interações e de suas finalidades comunicativas, é possível identificar que acontecem em espaços distintos – o informal, o escolar e o acadêmico. Os discursos exemplificados também divergem

consideravelmente em relação às propriedades do próprio discurso. É a partir destas propriedades que Sfard (2008) define os contornos do discurso matemático.

Entendida como um discurso, e que se realiza pela comunicação na interação, a matemática se distingue de outros discursos devido o *uso de palavras*, o recurso a *mediadores visuais*, a *narrativas endossadas* e à realização de *rotinas* próprias (SFARD, 2008). Tais marcas distintivas do discurso matemático são regidas e sistematicamente organizadas em/por regras próprias.

As *palavras* permitem dizer algo a respeito do objeto. As categorias gramaticais de nome, por exemplo, denotam uma particularidade do conhecimento matemático. O substantivo triângulo identifica um conhecimento ao mesmo tempo em que o distingue de outros: as palavras ‘triângulo’ e ‘derivada’ não se referem ao mesmo objeto no interior do discurso matemático.

Os *mediadores visuais* são objetos usados na comunicação. No discurso matemático, as imagens são oriundas mais de artefatos simbólicos do que de objetos materiais existentes independentemente do discurso. Dentre outras finalidades, os símbolos escritos ajudam na organização e fixação do discurso matemático durante a interação. Tem-se:

- A notação algébrica (x^y , $\equiv$);
- Os operadores aritméticos (+, $\div$, {}, [], $\sqrt{}$, $\leq$, $\neq$, =);
- A notação geométrica ($\bigcirc$, $\Delta a \hat{=} b$, $\perp$);
- A notação dos conjuntos ($\cap$, $\emptyset$);
- Os numerais (2, dxxv, $\frac{3}{8}$, $0,\overline{33}$);
- As notações do cálculo ($\sum$, $\int$, dx , $\pm$, ∞);
- Os operadores lógicos ($\leftrightarrow$, $\rightarrow$, $\vee$, $\sim$), dentre outros.

Por *rotinas* entendem-se as ações ordenadas em que os participantes mobilizam as palavras e mediadores visuais para estruturar sequências textuais, as narrativas, de acordo com as necessidades discursivas. São rotinas matemáticas tarefas típicas da resolução de problemas como definir, conjecturar, estimar, calcular e demonstrar, dentre outras.

Narrativas endossadas são sequências de expressões verbais ordenadas de modo a descreverem objetos, relações entre objetos e processos pelos quais tais objetos são construídos, sendo passíveis de aprovação ou refutação pela comunidade que pratica esse mesmo discurso. O processo de endosso consiste

numa relação puramente dedutiva entre narrativas, sendo impermeável a qualquer consideração externa a essa. Exemplos de narrativas endossadas são os teoremas, as definições, os axiomas etc.

O discurso assume as mais distintas feições de acordo com o modo em que se usam tais propriedades. Os exemplos presentes no Quadro 2 são analisados segundo estas marcas e ajudam a entender como cada tipo de discurso é moldado a partir destas.

Contexto Características	Exemplo 1 Coloquial	Exemplo 2 Escolar	Exemplo 3 Acadêmico
Palavras	/sete/ /vinte/	Diâmetro Círculo Centímetro	Campo infinito Grupo projetivo linear Transformações fracionárias lineares
Mediadores visuais	-	$C = \pi d$	$x \rightarrow (ax + b)(cx + d)$ F_4
Narrativas endossadas	-	-	Há um grupo de isomorfismo teórico entre $PGL_2(F_4)$ e $LF(F_4)$
Rotinas	Conversação cotidiana	Resolução de um problema escolar	Definição

Quadro 2 - Características do discurso matemático

Fonte: Autor da tese

No primeiro exemplo, discurso matemático coloquial, a interação acontece exclusivamente pelo uso de palavras via oralidade. O segundo, discurso matemático escolar, decorre da produção de um conhecimento institucionalizado e requer o uso de palavras e mediadores visuais escritos, icônicos e não icônicos, coerentes com a complexidade própria da comunicação desse conhecimento. O terceiro, discurso matemático literato, recorre ao uso de um vocabulário mais sofisticado, a mediadores visuais estritamente simbólicos e a narrativas endossadas, haja vista a demonstração de um teorema ser impossível sem o uso dessas propriedades.

Embora varie o grau de imersão dos sujeitos no discurso matemático, não se pode dizer que só há atividade matemática no segundo e terceiro exemplos. Reconhecendo que todas as pessoas podem interagir no discurso matemático, Sfard (2008) usa do termo ‘matematista’ para denotar qualquer participante desse discurso e ‘matemático’ para os matematistas profissionais. Assim, pode-se dizer que todo matemático é um matematista, mas nem todo matematista é um matemático. É com estes sentidos que tais termos também serão utilizados neste texto.

Palavras e mediadores visuais, como ferramentas; rotinas, como processo; e narrativas endossadas, como resultado, corporificam o discurso matemático. Todavia, as ferramentas não são utilizadas sem critérios e tampouco os processos podem ser conduzidos à revelia dos matematistas. As narrativas produzidas para serem endossáveis e, portanto, tornarem-se resultados devidamente validados, devem ser erigidas sob regras bem definidas. Estas tanto regulam a participação dos discursantes como garantem a autoprodução do discurso.

A comunicação, entendida como atividade resultante de uma implementação coletiva é, para Sfard (2008), portadora de comportamentos humanos manifestados em padrões. A garantia de que a interação possa ser efetivada está sob a influência de fatores diversos, desde os inerentes aos interlocutores até os contextuais e tipicamente internos ao discurso em questão. Todavia, o comportamento alinhado dos envolvidos, para a autora, é fruto da repetição observada ao longo dos tempos e que permite aos sujeitos comparar situações e saber como reagir quando deparar-se com uma similar.

Performar uma ação significa compreender quais regras regulam os modos de participação entre os interlocutores. Saber o que falar e o que não falar, quando falar e quando não falar, prosseguir ou não com uma conversa, concordar ou não com o interlocutor etc. são atividades de imitação comparada a processos performados anteriormente cujos parâmetros são interiorizados como certo conjunto de princípios que permitirão a comportamentos futuros serem performados de maneira não arbitrária.

Em relação ao discurso matemático, Sfard (2008) distingue dois conjuntos específicos de regras: as regras em nível de objeto e as regras metadiscursivas, também chamadas de metarreglas.

Regras em nível de objeto “são narrativas sobre regularidades no comportamento dos objetos do discurso” (SFARD, 2008, p. 201, tradução nossa). Grosso modo, os textos do discurso matemático, composto por palavras e mediadores visuais, contam como as regras que definem os objetos matemáticos e, concomitante, incluem-se como parte do rol de objetos desse discurso, uma vez que são oriundos de uma rotina específica que os validam – disso resulta sua natureza autogerativa, como exemplificado abaixo.

“Dizemos que um número inteiro p é primo quando $p \neq 0, 1$ e -1 e $D(p) = \{1, -1, p, -p\}$ ”

Exemplo 4 - Narrativa sobre números primos

Fonte: (IEZZI e MURAKAMI, 1977, p. 42-A)

Ao passo que, no discurso matemático literato, tal narrativa foi endossada pela comunidade de matemáticos o objeto ‘números primos’ foi adicionado ao discurso matemático e se tornou regra que um número primo, no conjunto dos números inteiros, não pode ser outro número que exceda aos limites impostos por esta narrativa.

É provável que para que a narrativa pudesse ser endossada foi necessário partir da premissa, presente na camada discursiva teoria dos números, que no conjunto dos inteiros existe um subconjunto formado por números que possuem apenas dois pares de divisores – ele próprio e o 1 e seus respectivos simétricos – e outro que possui mais divisores além desses dois pares. Em face disso, a conveniência em distinguir esses dois subconjuntos por nomes distintos leva à definição de um por números primos e o outro por números compostos, de tal modo que, estando diante de um número inteiro, por exemplo, seja possível dizer se ele é ou não primo.

A narrativa para números primos é consequência de uma das ações frequentemente identificadas na atividade de matemáticos quando, por convenção, formulam e endossam narrativas para caracterizar um objeto do discurso matemático e, ao mesmo tempo, diferenciá-lo de outros. Para isso, a narrativa é designativa, clara, precisa e dispensa demonstrações. Tal situação assinala “padrões na atividade dos discursantes que estão tentando produzir ou substanciar narrativas em nível de objetos” (SFARD, 2008, p. 201, tradução nossa). Sempre que uma atividade padronizada, como essa, é detectada, pode-se dizer que se está diante de *regras metadiscursivas*.

Para Sfard (2008), as metarregras são de nível mais elevado que as regras em nível de objeto. Enquanto a primeira diz respeito ao que os discursantes fazem, a segunda tem a ver com o comportamento dos objetos. Uma interpretação razoável para esta diferenciação em níveis pode ser que as metarregras estão relacionadas a processos, enquanto as regras em nível de objeto atêm a produtos. É de admitir-se

que estudar produtos discursivos é bem menos complexo que estudar processos que os criaram.

Como processos complexos, mas também dinâmicos, ao invés de estruturas rígidas e fechadas, as metarregras devem ser vislumbradas em suas cinco características endógenas (SFARD, 2008).

O tempo, dentre outros fatores como o espaço e o perfil dos discursantes, confere *variabilidade* às regras metadiscursivas (SFARD, 2008). O discurso matemático literato contemporâneo é fruto de evoluções constantes e sucessivas ocorridas durante séculos. Uma de suas faces mais visíveis está no uso das ferramentas discursivas. Até o surgimento da escrita o uso de palavras na modalidade oral era basicamente o recurso que os matemáticos dispunham para suas práticas. A partir do surgimento da escrita, os símbolos matemáticos e os registros escritos primários evoluem e dão outra conotação às atividades dos matemáticos. Consequentemente, as metarregras reguladoras das rotinas de provar e definir, dentre outras, deixam de ser eminentemente retóricas para ser também uma tarefa de argumentação escrita. A autora salienta que regras em nível de objetos, uma vez formuladas, e dado o caráter mais ou menos imutável desses objetos, variam bem menos em relação ao tempo que as metarregras.

Uma das implicações em assumir que a matemática é uma criação humana é admitir que regras que orientam a construção de narrativas e regras que as vinculam a situações do discurso não estão na mente dos matemáticos. Mas, como afirma Sfard (2008), tais regras são conceitos (re)escritos em processos orquestrados retroativamente às ações dos discursantes, com previsibilidade de recorrência futura. Tal processo está envolto nas reflexões que os matemáticos fazem sobre os próprios atos, de modo que a identificação de padrões em suas criações de metarregras vão tornando-se, paulatinamente, novos objetos matemáticos. Essa natureza interpretativa dos matemáticos intrínseca ao ato de explicar metarregras é chamada de *implicitude*.

Normatividade diz respeito a regras que, do ponto de vista de um observador, são efetivamente seguidas por discursantes de uma dada comunidade a partir do reconhecimento, advindo da recomendação por parte de especialistas do discurso deste mesmo grupo, que ela é adequada e indispensável para regular certas atividades discursivas (SFARD, 2008). Parece óbvio afirmar que uma regra implementada por um discursante não decorra do reconhecimento de uso da mesma

como uma norma. Ocorre, porém, que nem sempre a regra que orientou o uso adequado de uma regra na realização de determinada rotina é uma metarregra valorada no discurso matemático em questão. É possível que seja uma metarregra criada pelo próprio matemático, mas que pode colidir com as metarregras aceitas pela comunidade daquele discurso matemático e, portanto, violar normas do discurso.

Embora o pensamento mais comumente evocado ao falar-se de regras seja o de que se trata de um conjunto de preceitos a serem seguidos invariavelmente, o que é proposto por Sfard (2008) como regras metadiscursivas atendem ao critério de *flexibilidade*. Para ela,

[...] muito geralmente as regras do discurso não nos dizem o que falar ou pensar mais que as regras do trânsito nos dizem onde devemos ir. No máximo, elas nos dão consciência do que não seria apropriado fazer em determinada situação. Por restringir ao invés de determinar, regras metadiscursivas possibilitam a comunicação da mesma maneira que regulações de trânsito possibilitam o fluxo de veículos sem colisões. Este efeito possibilitador resulta do fato que *as regras eliminam uma infinidade de escolhas discursivas possíveis e deixam os interlocutores com apenas um número razoável de opções possíveis* (p. 205-206, tradução nossa, grifo nosso).

As regras metadiscursivas, portanto, indicam o que é permitido e o que não pode ser aceito em uma rotina do discurso matemático, mas não o que os interlocutores devem fazer na prática. Todavia, para a autora, sem esse conhecimento preliminar das metarregras seria difícil a participação no discurso.

Por último, Sfard (2008) afirma que há *contigência* sobre as regras metadiscursivas. O que conta como certo e inquestionável hoje é fruto do desenvolvimento e da adaptação gradual da comunicação matemática, eliminando-se o que não funciona e fixando-se o que atende aos objetivos do discurso. Ao início, uma associação entre palavras e situações pode ser fortuita, como, por exemplo, ter chamado de primo um número natural que é divisível apenas por si mesmo e por 1. Porém, o discurso matemático literato atual mostra-se, nesse caso, impermeável a outras possibilidades de nomeação. Em casos como as rotinas de demonstrar não é a construção consistente de inferências realizadas sobre objetos pelo interlocutor que é considerada contingente, mas sim a inevitabilidade das metarregras utilizadas para tal construção.

A compreensão sobre o que são as metarregras e como elas funcionam será aprofundada na discussão sobre os processos e produtos do discurso matemático.

3.2.1 Uso de palavras

A não existência do objeto externamente ao discurso, mas apenas concomitantemente ao discurso que dele trata, confere uso peculiar às palavras do/no discurso matemático.

Uma especificidade dos verbos no discurso matemático literato está relacionada ao tempo linguístico e a outra à preferência pelo verbo ‘ser’. Na comunicação em matemática, boa parte das narrativas apresenta verbos, incluindo o de ligação, flexionados no presente. O presente do indicativo pode situar o momento atual ou aludir a um início anterior e que se estende até o momento contemporâneo da comunicação. No discurso matemático literato, porém, o verbo flexionado no presente do indicativo estende para todo o sempre a afirmação sobre o objeto, é intemporal.

Na narrativa “há um grupo de isomorfismo teórico entre $PGL_2(F_4)$ e $LF(F_Q)$ ” (Exemplo 3) é denotada a existência de um objeto imaterial pronto e acabado. Um grupo de isomorfismo teórico não é um objeto concreto em termos de percepção visual ou tátil, mas uma construção metadiscursiva. Como tal, o verbo ‘há’ ignora as ações que culminaram com a produção do objeto, interessando apenas a condição final/atual (existência) e não o processo de sua construção. Também não há perspectivas de que essa condição se altere.

O verbo ‘ser’, por sua vez, liga um nome a algo que é dito sobre o nome. Na afirmação “um número inteiro p é primo quando...” (Exemplo 4) o verbo explicita a característica principal do objeto do qual se fala e não uma ação executada pelo objeto, com o objeto ou sobre o objeto. No exemplo, equivale a descrever o número objeto da fala como aquele pertencente ao conjunto dos números inteiros que possui apenas quatro divisores.

Cada domínio discursivo possui termos e expressões próprias geralmente designados por substantivos ou locuções. Entretanto, mesmo que sejam comuns a um campo discursivo nada impede que circulem em outros e assumam novos significados. As metáforas matemáticas ilustram esse trânsito.

Texto 1- Andar em círculos

Fonte: (ALMANAQUE DISNEY, 1990, p. 67)

BRASIL

Acesse a BBC Brasil no celular

Primeira Página | Brasil | América Latina | Internacional | Economia | Saúde | Ciência e Tecnologia | Cultura | Vídeos e Fotos | Especiais

Reunião do clima busca denominador comum para substituir Protocolo de Kyoto

Eric Brucher Camara

Enviado especial da BBC Brasil a Durban, África do Sul

Atualizado em 8 de dezembro, 2011 - 10:10 (Brasília) 12:10 GMT

Faltando dois dias para o encerramento da reunião das Nações Unidas sobre mudança climática em Durban, na África do Sul, negociadores se esforçam para encontrar um denominador comum e finalmente dar corpo a um acordo para substituir o Protocolo de Kyoto.

Vídeos
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Guatemala faz escalada de vulcão com 12 mil pessoas

Obama canta em evento em Nova York

Principais Notícias

Siria rejeita proposta da Liga Árabe 05:59 Brasília

Navio afundado atrai enxurrada de turistas a ilha italiana 10:23 Brasília

Policial da equipe que matou Jean Charles treina time olímpico britânico, diz jornal 22:01 12

Texto 2 - Reduzir a um denominador comum

Fonte: (CAMARA, 2011)⁵

Na tirinha (Texto 1), a expressão ‘andar em círculos’ é usada para realçar uma característica do Pato Donald. Em matemática, círculo é definido como a reunião da circunferência com a sua área interna. ‘Andar em círculos’ seria, portanto, levado a cabo o sentido matemático do termo ‘círculo’, deslocar-se na área delimitada por uma circunferência, o que inclui a circunferência. No uso corrente da língua, geralmente, a expressão significa estar perdido (RIPARDO, 2006). No discurso matemático o termo nomeia um objeto. Na tira acima, gênero próprio do

⁵ CAMARA, E. B. Reunião do clima busca denominador comum para substituir Protocolo de Kyoto. *BBC Brasil*, Brasil, 08 dez. 2011. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2011/12/111208_durban_forcatarefa_ebc.shtml>. Acesso em: 04 jan 2012.

campo humorístico, contudo, completa o sentido de uma expressão que visa a satirizar a ignorância peculiar ao personagem Pato Donald.

A metáfora ‘chegar a um denominador comum’ advém da comparação da redução de frações a uma fração equivalente com o ajuste de opiniões ou comportamentos de pessoas envolvidas em dada situação. No Texto 2 a metáfora expressa a intenção do repórter em realçar o conflito de interesses políticos e econômicos dos representantes de alguns países das Nações Unidas em reunião sobre o clima.

Para que haja uma interlocução dos leitores com os referidos textos se faz necessária uma compreensão do sentido implícito às metáforas em questão. Todavia, na ausência desse conhecimento prévio, ainda assim é possível que a mensagem seja compreendida devido a fatores linguísticos e extralinguísticos. O leitor pode recorrer a uma equivalência ou aproximação de sentidos entre as expressões desconhecidas com outras, como é o caso de ‘encontrar um denominador comum’ e ‘acordo’. Até mesmo a palavra ‘negociador’ explicitada anteriormente adverte o leitor para uma divergência de opiniões. A cor verde no primeiro e no último quadrinho da tira, associada à oração ‘ainda está aqui’ permite a compreensão da metáfora ‘andar em círculos’, bem como o termo ‘panaca’ reafirma a ignorância do personagem.

Tais exemplos mostram que em outros discursos há um leque de possibilidades para garantir a eficácia da comunicação mesmo que haja divergência no uso de palavras causadas pelo desconhecimento dos interlocutores sobre estas. Na comunicação matemática, porém, uma diferença dessa natureza pode resultar em razoáveis problemas de interação, pois as palavras são representativas de parte do que o sujeito sabe sobre o objeto matemático (SFARD, 2008).

O uso de palavras também pode desvelar diferentes graus de objetificação do discurso matemático por parte de uma pessoa, como sobre o discurso aritmético. Este se refere a uma equivalência de expressões numéricas que podem ser colocadas em meio a outras atendendo a um propósito comunicacional. São do tipo das operações aritméticas, como em $86 + 37 = 123$, tanto em sua forma escrita quanto oral (SFARD, 2008).

O modo como os interlocutores usam as palavras para se referirem a cálculos feitos em situações de interação no discurso aritmético podem assumir uma forma mais impessoal ou mais pessoal (SFARD, 2008). Os exemplos citados abaixo fazem

parte de uma pesquisa empírica feita por Sfard (2008) com duas jovens envolvendo a resolução da adição de 86 com 37, sem uso da escrita.

Coloquei o trinta e sete embaixo do oitenta e seis. Depois somei o seis com o sete, que deu treze. Desse resultado deixei o três embaixo do sete e coloquei o um junto com o oito...

Exemplo 5 - Discurso aritmético não objetificado

Fonte: Sfard (2008)

Oitenta mais trinta são cento e dez e seis mais sete são treze; a soma dos dois resultados é cento e vinte e três.

Exemplo 6 - Discurso aritmético objetificado

Fonte: Sfard (2008)

O primeiro tipo de resposta é marcado por orações do tipo sujeito simples desinencial mais predicado verbal. Essa estrutura destaca um sujeito (eu) que fala de suas ações (somei, coloquei) a respeito de um objeto que não é exterior ao discurso, mas é a própria ação do sujeito. A jovem não fala sobre os números, ela emoldura na história o que fez com eles. Trata-se de um discurso não objetificado: é pessoal e processual (SFARD, 2008).

Porém, o segundo tipo de resposta apresenta estrutura gramatical característica do discurso objetificado. A estrutura é sujeito simples mais predicado nominal com o verbo 'ser'. O discurso é objetificado porque destaca uma característica inerente aos números em questão – a composição destes em dezenas e unidades e sua estrutura aditiva. É um discurso impessoal e estrutural (SFARD, 2008) revelado em uma narrativa com o uso da voz passiva e a supressão de pronomes pessoais (MORGAN⁶, 1995 apud LEE, 2010).

Em resumo, no discurso não objetificado o objeto não possui existência extradiscursiva, ao passo que no discurso objetificado há um discurso sem autoria (SFARD, 2008). O uso de palavras em narrativas do discurso podem auxiliar na identificação de quais níveis de objetificação se apresenta o discurso matemático de uma pessoa.

⁶ MORGAN, C. *An analysis of the discourse of written reports of investigate work in GCSE mathematics*. Tese (Doutorado) – Instituto de Educação, University of London, Londres, 1995.

3.2.2 Mediadores visuais

Os mediadores são uma das ferramentas pela qual os matemáticos identificam os objetos de suas falas e ajustam comportamentos na interação. Em discursos matemáticos coloquiais essa mediação frequentemente é feita pela imagem de objetos concretos e as palavras, geralmente faladas, que a estes se referem são substantivos ou pronomes (SFARD, 2008).

Diferentes classificações são encontradas para os mediadores no discurso matemático. Sfard (2008) ilustra essa classificação na figura abaixo:

Figura 1 - Diferentes tipos (modalidades) de realização de significadores no discurso matemático
Fonte: (SFARD, 2008, p. 155)

Os mediadores são classificados em dois grandes grupos, os visuais e os vocais. Ambos se diferem pela forma como são escaneados, ou pela visão ou pela audição. A autora não fornece uma descrição mais detalhada sobre cada um desses grupos, mas se pode propor uma interpretação para eles como a que segue.

Das quatro categorias de mediadores visuais duas não possuem representação escrita. Os mediadores visuais concretos são objetos com existência material palpável, como uma lousa ou o tronco de uma árvore; os mediadores visuais gestuais são realizações que ou imitam um objeto concreto ou traduzem por gestos outro mediador verbal ou símbolo algébrico, como a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) (na Figura 2, o sinal em LIBRAS imita a representação escrita dos colchetes para o intervalo aberto de um conjunto).

Figura 2 - Sinal matemático para intervalo aberto em LIBRAS

Fonte: http://www.youtube.com/watch?v=lbjaHrg_4uA

A categoria dos mediadores visuais escritos oferece grau maior de complexidade para definir o campo de abrangência de cada um.

Os mediadores visuais icônicos, de acordo com definição dicionarizada para ícone, seriam os que “mantém relação de semelhança com o que representa” (LAROUSSE EDITORIAL, 2007, [s.p.]). Todavia, Pimm (2002) define como pictogramas, e não como ícone, aqueles cuja representação escrita é a imagem estilizada de um objeto concreto, geralmente figuras e propriedades geométricas, como $\bigcirc$ para a circunferência e Δ para o triângulo. Contudo, admitindo-se uma definição como essa, os gráficos seriam pictogramas? De quais objetos seriam ícones? Tanto uma quanto a outra parece problemática para classificar os mediadores escritos que não são chamados de verbais por Sfard (2008). Contudo, é preferível pictograma a ícone. No dicionário (LAROUSSE EDITORIAL, 2007, [s.p.]), a palavra pictograma é definida como “desenho, sinal de uma escrita pictográfica”. Pictografia, por sua vez, é uma “escrita formada por desenhos ou figuras simbólicas que representam ideias ou conceitos” (LAROUSSE EDITORIAL, 2007, [s.p.]). Assim, os pictogramas comportam tanto os icônicos quanto os não icônicos, como as figuras geométricas e um gráfico, respectivamente.

É problemático também classificar os símbolos algébricos como verbais, uma vez que o verbal se refere a palavras e mediadores algébricos não serem dessa natureza (embora possam ser traduzidos por palavras do idioma do matemático). Assim, podem-se definir como mediadores visuais escritos verbais apenas as palavras escritas. Os símbolos algébricos, por sua vez, admitem uma classificação

mais ampla. Podem ser os logogramas, símbolos de pontuação e símbolos alfabéticos (PIMM, 2002).

Os logogramas são considerados termos técnicos do discurso matemático e que raramente são utilizados fora desse discurso. São símbolos especiais usados em lugar de palavras completas ou sentenças verbais e, ao contrário destas, não são fonéticos. Exemplos: $+$, $\div$, $\sqrt{}$, $\leq$, $\neq$, $=$, $\cap$, $\emptyset$, $\sum$, $\int$, ∞ , $\leftrightarrow$, $\rightarrow$, $\equiv$, $\forall$, $\exists$, $\nexists$, $\cong$ etc. Os símbolos de pontuação são os mesmos empregados como sinais ortográficos ou diacríticos na língua, porém, com outra finalidade. O dois pontos se usa em matemática para indicar a razão entre dois números ($a:b$), uma função ($f:A\rightarrow B$) ou como separador na descrição de um conjunto ($y : y\leq 8$). O sinal de exclamação indica o fatorial de um número ($\frac{n!}{x!}$). As barras inclinadas sinalizam ideia contrária em símbolos de relação ($\nlessgtr$). A reticências indicam uma dízima periódica (3,5656...). O acento circunflexo denota o ângulo de um vértice ($\widehat{G}$). O acento agudo é usado para indicar a derivada de uma função ($f'(y)$). Os símbolos alfabéticos são letras como as do alfabeto romano (G, L, m, a, b etc.), que podem indicar desde retas, pontos, conjuntos, numerais até vetores, variáveis e incógnitas; e do grego (α , θ , β), representando ângulos.

A coerência das ações dos interlocutores no discurso depende de como os significadores – palavras e símbolos visuais que funcionam como substantivos na comunicação – são concretizados.

A concretização do significador S é uma coisa S' acessível em termos perceptuais de tal maneira que cada narrativa a respeito de S pode ser traduzida de acordo com regras bem definidas em uma narrativa endossada sobre S' (SFARD, 2008, p. 154, tradução nossa).

No exemplo de discurso aritmético computacional (Exemplos 5 e 6) o significador $86 + 37$ acionou em distintos sujeitos modos de concretização e narrativas igualmente distintas que levaram ao 123. As narrativas sobre 123 foram endossadas a partir de regras do discursos aritmético e do sistema de numeração decimal. Uma das formas de lidar com o significador foi classificada como sintática e a outra como semântica. A primeira, processual, a segunda, estrutural.

Na teoria de Sfard (2008) os termos 'significador' e 'concretizador' parecem equivalentes aos de signo e objeto na teoria de Peirce. Para este, a semiose é explicada como o funcionamento do signo em relação com o objeto e um

interpretante. Os três componentes constroem uma relação nos seguintes parâmetros: “X é sinal de Y para A, na medida em que, estando diante de X, A se dá conta de Y – onde Y é objeto, A – interpretante e X signo” (PEIRCE⁷, 1978 apud RECTOR e YUNES, 1980, p. 29).

Figura 3 - Semiose peirceana

Fonte: Peirce⁸ (1978 apud RECTOR e YUNES, 1980, p. 29)

Algumas críticas a esse modelo se referem à relação entre signo e objeto e entre signo e interpretante. O signo, embora estando em lugar do objeto, não é o objeto e também não representa todas as características deste. Quanto ao interpretante, como se poderia defini-lo? E o que seria uma interpretação? Pierce⁹ (1978 apud RECTOR e YUNES, 1980) conceitua o interpretante de um signo como o significado intencional do signo. Mas, se o signo não é representativo do objeto em todas as suas propriedades, como captar o significado intencional? E como se pode delimitar o que é o significado?

Os termos ‘significador’ e ‘concretizador’ usados por Sfard (2008) são mais do que simples substituição dos usados por Peirce. A formação destas palavras se dá pela junção dos verbos ‘significar’ e ‘concretizar’ com o sufixo nominal ‘dor’. Tal sufixo tem a noção de agente, ou seja, de instrumento de ação. Os substantivos derivados por essa sufixação passam a ser agentes das ações indicadas pelos verbos que o formaram. O significador e o concretizador são substantivos desse tipo. Grosso modo, o significador faz algo significar e o concretizador torna alguma coisa concreta.

Se a concretização do significador S é uma coisa S’ (SFARD, 2008), então o significador produz S para significar algo e o concretizador torna esse algo concreto em S’. Os objetos do discurso matemático não são exteriores e nem pré-existentes ao discurso. Visto desse modo, não é possível dizer que há um signo em lugar do

⁷ PEIRCE, C. S. *Collected papers*. v. 16. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

⁸ op. cit.

⁹ op. cit.

objeto porque a existência deste é concomitante a daquele. Significadores e concretizadores são duas forças que interatuam sobre si de modo que uma não existe sobre a outra.

O significador, por sua formação gramatical, remete diretamente a significado. A constituição do significado, entendido inicialmente como o produto da ação de significar pelo significador, no discurso matemático pode ser compreendida pelo uso das narrativas endossadas. Estas, por sua vez, aparecem como o terceiro elemento na teoria de Sfard (2008) ao tratar da realização visual dos significadores matemáticos. Mas, tal como o significador e o concretizador não são equivalentes aos de signo e objeto na teoria peirceana, esta também não é equivalente a de interpretante.

A realização do significador e do concretizador perpassa pela produção de narrativas sobre ambos no mesmo processo que os criam. Porém, não numa relação triádica, mas quaternária, conforme ilustra o esquema abaixo.

Figura 4 - Realização de mediadores visuais
Fonte: Autor da tese

Um significador S e o seu concretizador S' são do mesmo tipo (SFARD, 2008), portanto, estão num mesmo plano de criação e pode-se dizer que são a mesma coisa. Porém, a concretização de S em S' passa por um processo de endosso. Em um primeiro momento o significador leva o sujeito à produção de uma narrativa sobre S por meio de uma rotina (exploração, ritual, rotina). Esta narrativa visa à produção de um significado para S. Tal significado depende de aprovação ou refutação por parte de uma pessoa ou grupo que detém conhecimento das regras que permitem dizer se S está ou não concretizado em S'. Caso a narrativa passe pelo endosso, então o significador é concretizado.

A narrativa endossada, nesse sentido, é o próprio significado de S concretizado em S' . Está ligada simultaneamente ao significador e ao concretizador numa relação simétrica (SFARD, 2008). Vê-se, portanto, que o significador, o concretizador e as narrativas se autossustentam, a existência de um está condicionado a do outro. Tal recursividade metadiscursiva garante a produção do discurso matemático como um sistema autopoiético: “um sistema que produz as coisas das quais se fala” (SFARD, 2008, p. 161, tradução nossa).

Importante ressaltar que o endosso é feito por alguém ou grupo que tenha autoridade para validar ou não a produção das narrativas. Esse poder advém do conhecimento dos mediadores visuais e do domínio das regras que regulam o uso e a produção das narrativas endossadas, pois “a base da *representação sistemática* consiste em relacionar símbolo e significado em consonância com determinados princípios” (PIMM, 2002, p. 198, grifo do autor).

Além de um conjunto vasto de mediadores visuais escritos, o discurso matemático conta com uma sintaxe de suas formas escritas, regras em nível de objeto e regras metadiscursivas, para regular o uso das palavras e mediadores. Essa estrutura sintática faz com que a notação matemática ganhe variedade nos usos dos mesmos símbolos representados em múltiplos contextos. Enquanto nas línguas alfabéticas as letras são justapostas para representarem os fonemas de uma palavra, as sentenças do discurso matemático mais avançado não possuem uma concatenação linear de caracteres nos mesmos parâmetros que a língua.

Pimm (2002) apresenta um conjunto de seis princípios que, segundo ele, organizam o uso dos mediadores escritos em matemática.

Os códigos de *cor*, segundo o autor, não é recorrente em matemática devido a escrita em cores ser difícil para professores e alunos. Mas, em alguns casos se diferencia o significado de um símbolo pela cor. Um exemplo está na matemática escolar no Marrocos, em que é comum os livros empregarem a cor verde para números negativos e a vermelha para os positivos. Ao invés de -1 se grafa o 1 na cor verde. Uma das vantagens dessa regra, de acordo com Pimm (2002), é que evita a confusão no uso dos operadores de adição e subtração

Outro meio de organizar o discurso matemático é a *ordem* com que os mediadores são escritos. Dependendo da ordem que são marcados no papel os caracteres podem significar coisas distintas. O valor relativo dos algarismos em um numeral é um exemplo, como em 124 e 421. Na culturas ocidentais, as informações

são processadas da esquerda para a direita e de cima para baixo, refletindo a ordem linear temporal da fala. Nos sistemas japonês e chinês, porém, a escrita se desenvolve de cima para baixo e da direita para a esquerda.

Os mediadores também se organizam em função da *posição*. Na escrita de potências se distingue a base do expoente pela posição deste, de modo que 37 e 3^7 são perceptivelmente diferentes em seus significados por causa do 7 justaposto ou sobrescrito ao 3. Outros exemplos são a distinção entre numeradores e denominadores nas frações ($\frac{4}{5}$), entre índice e radicando na radiciação ($\sqrt[3]{8}$) e a integral definida ($\int_{-x}^x y$).

O *tamanho* relativo dos caracteres, embora seja praticamente o mesmo para todos os dígitos, variam dependendo da ideia representada. É o caso do expoente nas potências, que aparecem em tamanho menor. O tamanho geralmente aparece combinando com a posição do dígito.

A *orientação* dos mediadores serve, em alguns casos, para diferenciar ideias opostas. A inclusão ($\cup$) e a interseção ($\cap$) são representadas pela inversão do mesmo símbolo, ocorrendo o mesmo com os símbolos de contém e está contido.

A *repetição* de um mesmo símbolo ganha ao menos dois tipos de notação. Nas potências o expoente indica a quantidade de vezes em que um número é multiplicado por ele mesmo. A presença de dois acentos agudos indica a segunda derivada de uma função ($f''(x)$) e a repetição do símbolo de integral denota uma integral dupla ou tripla ($\int \int x$).

Tais regras regulam o uso das notações escritas. O conhecimento destas permite aos interlocutores em uma interação utilizarem-nas para endossarem ou não narrativas. A sintaxe do sistema de escrita do discurso matemático torna isso possível. Todavia, é preciso ressaltar que a construção de narrativas também tem uma sintaxe própria (metarregras).

No discurso computacional aritmético (SFARD, 2008), como em $86 + 37$, os numerais e o operador aritmético são mediadores visuais. O operador indica a ação a ser feita, ou seja, somar. O processamento dessa ação pode envolver atividades abstratas diferentes usando-se tais mediadores.

Uma maneira de lidar com esses símbolos numéricos pode ser a sintática, que consiste na aplicação do algoritmo padrão da adição. A ação é processual e pessoal e requer apenas o conhecimento dos nomes e ordem dos algarismos e a

regra aplicada dígito a dígito (SFARD, 2008). Nesse caso, um dos numerais é posto embaixo do outro de modo que as classes equivalentes formem colunas $\left(\begin{smallmatrix} 86 \\ +37 \\ \hline 123 \end{smallmatrix}\right)$.

Outra maneira de lidar com tais mediadores pode-se chamar de semântica. Uma de suas realizações é o cálculo mental em que se somar-se-iam os resultados da adição de oitenta com trinta e de seis com sete, de modo impessoal e estrutural. Os algarismos são vistos em seu valor relativo e recebem nomes diferentes. A adição é feita a partir das dezenas.

Em relação a esse exemplo, há duas diferenças básicas no modo como os mediadores visuais são processados nos tratamentos sintático e semântico: nos nomes dados aos algarismos – em uma 8 é oito e 3 é três, na outra 8 é oitenta e 3 é trinta – e na ordem em que estes são escaneados – da direita para a esquerda e da esquerda para a direita.

Assim como a divergência no uso de palavras pode desencadear problemas na comunicação matemática, no uso de mediadores a situação é a mesma. Sfard (2008) defende que uma maneira efetiva de avaliar a coerência no uso de palavras e símbolos na interação em que participam vários interlocutores é levantar informações de como eles realizam tais significadores visuais simbólicos, icônicos ou concretos.

Para a autora, há efetividade na comunicação quando os envolvidos, os participantes e os observadores do discurso, a encaram como tal. Para ela, “[...] a comunicação é uma atividade orientada por regras em que as ações e reações dos discursantes surgem de certos repertórios de opções bem estabelecidos e são combinados com um outro padrão não acidental” (SFARD, 2008, p. 146, tradução nossa). Por outras palavras, a efetividade apenas existe se e somente se os envolvidos estão satisfeitos com essa combinação.

Esse comportamento dos interlocutores que a autora chama de ação e reação no discurso converge com a definição de Bakhtin (1999) sobre a ação responsiva. Uma fala é devidamente planejada para se obter determinadas reações do interlocutor. É efetiva quando há ação responsiva ativa: o interlocutor concorda ou discorda parcial ou totalmente, ou age em função do que foi dito a respeito do objeto. Problemas de comunicação no discurso matemático surgem quando, por exemplo, os interlocutores não interpretam o que outro diz como sendo o mesmo objeto.

Um símbolo escrito pode ser concretizado visualmente de várias maneiras. Uma tabela, gráfico ou fórmula algébrica são concretizadores de uma função. Diversos procedimentos podem ser empregados para a concretização de um mesmo significador. Encontrar o valor 5 de $f(x)$ por uma das formas visuais citadas vai desde o preenchimento das colunas de uma tabela, da resolução de uma equação até o desenho de um gráfico. Essa gama de possibilidades aumenta consideravelmente as formas de comunicação no discurso matemático (SFARD, 2008).

Em comparação com os concretizadores vocais, os visuais possuem relativas vantagens em termos de propiciar uma comunicação efetiva na interação (SFARD, 2008), principalmente os escritos (PIMM, 2002). Todavia, o emprego dos concretizadores simbólicos (verbal escrito e símbolos algébricos), icônicos, concretos ou gestuais deve ser ponderado, a depender da complexidade da tarefa e do que é esperado como resultado da implementação de tais mediadores. Manipulações de objetos concretos e icônicos são mais propícios à produção de narrativas sobre fatos, todavia, os matemáticos atribuem aos mediadores simbólicos maior potencial para garantir o endosso das narrativas, embora uma interação sempre envolva uma combinação entre uso da palavra, escaneamento visual e manipulações físicas (SFARD, 2008).

3.2.3 Rotinas matemáticas

A compreensão do que são rotinas do discurso matemático perpassa essencialmente pela de regras metadiscursivas. Para Sfard (2008, p. 208), rotinas são “[...] um grupo de metarregras que descrevem uma ação discursiva repetitiva”. Tal definição pode levar ao equívoco de considerar as rotinas como uma simples coleção de regras em que os participantes do discurso podem fazer uso sempre que desejarem. Contudo, as metarregras não estão penduradas em um cabide para serem escolhidas consciente e intencionalmente pelos interlocutores para performarem um evento discursivo. Ao contrário disso, o que os sujeitos fazem e como agem em função de suas intencionalidades pode ser desvelado face à compreensão do que orientou o curso de suas ações. É como um sistema regulador e não um conjunto de preceitos que as metarregras são mobilizadas pelos

discursantes, uma vez que estes tendem a seguir repetitivamente de modo não plenamente consciente os padrões desse discurso.

Outro aspecto a ser ponderado é que embora essas regras façam parte de um mesmo grupo, as que regulam as ações dos discursantes, internamente elas se diferenciam em relação a dois fatores: em 'como' e em 'quando' são mobilizadas.

Em todo ato discursivo as pessoas guiam suas ações em função de um objetivo. Cada passo da ação discursiva e a sucessão deles na performance é, segundo Sfard (2008), guiado por metarregras ligadas ao 'como'. Ou seja, para que se alcance o que é almejado se faz necessário o uso de um conjunto de ações correguladas, determinadas ou restringidas por grupo de metarregras. O procedimento de uma rotina tem a ver com o como o padrão funciona, em como as pessoas implementam ações e como balizam o curso da performance para levar a cabo o que pretendem.

Em rotinas marcadas pela interação face à face entre grupos de pessoas um dos procedimentos encontrados mais comumente é o Iniciação-Resposta-Avaliação (I-R-A) e que é frequente em situações de ensino-aprendizagem (SFARD, 2008). A iniciação é geralmente feita com uma pergunta ou pedido. Ao passo que uma resposta é dada, segue a ela uma avaliação, ponderando se o que foi respondido é adequado ou não ao contexto. Em sala de aula, a pergunta pode ser feita pelo professor para a classe ou para um aluno em específico, cabendo a todos os envolvidos – ao professor, ao próprio aluno ou à classe ou a todos presentes – considerarem a resposta como certa ou errada.

Sfard (2008) salienta que os padrões discursivos podem combinar unidades simples entre si para criar outros mais complexos. O procedimento conjectura-teste-avaliação, aparentemente similar ao citado no parágrafo anterior, se decomposto em unidades menores, revela uma quantidade maior de outros padrões. A conjectura, feita em forma de pergunta ou pedido, suscita uma resposta, porém, ao invés de uma avaliação imediata, novas perguntas e respostas podem ser feitas como forma de teste, até que se chegue a uma avaliação. O teste pode incluir outros sub-procedimentos, como uma discussão em dupla. Uma alternativa à iniciação poderia ser uma afirmação condicional, e assim sucessivamente. Vê-se, portanto, que há um princípio regulador das ações dos interlocutores: a uma pergunta deve ser dada uma resposta e, para esta, uma avaliação. É um padrão diferente, por exemplo, do comportamento em uma entrevista, em que está implícito ao entrevistado responder

às perguntas, mas a resposta não carece obrigatoriamente, ou explicitamente, de uma avaliação por parte do entrevistador.

Há determinadas rotinas que mobilizam ou são mais propícias a um tipo em específico de procedimento ao passo que outras nem tanto. As atividades conhecidas como ‘arme e efetue’, comuns em livros didáticos de matemática de algumas décadas atrás, limita a resolução da operação matemática em questão ao uso do algoritmo convencional. Todavia, se o conhecimento sobre a operação for problematizado, o leque de procedimentos a serem empregados amplia. Se ao invés de ‘arme e efetue 35-24’ for perguntado ‘qual a diferença entre 35 e 24’ (aqui se está ignorando interpretações alternativas que não levem à compreensão da diferença como operação), alguns dos procedimentos empregados poderiam ser: o algoritmo da subtração ($\begin{array}{r} 35 \\ -24 \\ \hline 11 \end{array}$), a contagem progressiva (quantas unidades faltam para que vinte e quatro se iguale a trinta e cinco), a contagem regressiva (quantas unidades devem ser retiradas de trinta e cinco para que se iguale a vinte e quatro), o cálculo por adição (soma-se vinte e quatro com dez e o resultado depois com um), dentre outros.

Para resolver o problema via uso do algoritmo a cadeia de regras orientando às ações do discursante seria: identificar o minuendo e o subtraendo, armar a conta, identificar a operação e efetuar-la. Em tais regras o foco é a predição do que o discursante pode fazer (regras metadiscursivas) e não como os números devem relacionar-se um com o outro (regras em nível de objeto), pois isso faz parte do discurso matemático.

Dosar que procedimentos são ou não adequados para uma dada situação é feito com base na referência a outras vivenciadas anteriormente, cujos parâmetros foram internalizados e serão recorrentes para a identificação do que seria apropriado em rotinas futuras. Assim, o ‘quando’ de uma rotina é regulado por metarregras que permite ao discursante identificar se determinado procedimento é apropriado à situação (SFARD, 2008). Essa adequação do procedimento perpassa pelo crivo das metarregras em dois momentos.

Mesmo que certa rotina seja familiar a um matemático, as situações prováveis de serem encontradas nessa rotina podem variar consideravelmente em face do conhecimento matemático mobilizado e, com isso, os procedimentos possíveis de serem utilizados também podem ser múltiplos. A função das primeiras

metarregras utilizadas no quando da rotina é indicar ao matemático que procedimentos podem ser adequados à situação, ou seja, diz respeito às condições de aplicabilidade. Incluem-se no espectro dessas regras pistas particulares ao contexto situacional, ou deixadas pelos elementos verbais do evento, ou subtraídas de gestos do interlocutor, dentre outras marcas (SFARD, 2008).

Ao final da performance quase sempre há um desejo partilhado pelo(s) discursante(s) pela adesão do interlocutor ao produto da interação. Por outras palavras, o ato performado deve suscitar uma interpretação de sucesso em relação ao procedimento empregado. Desse modo, para Sfard (2008), o segundo grupo de metarregras do quando a entrarem em ação são denominadas de encerramento, pois indicam como avaliar o fim da performance.

A resolução de uma situação problema com uso do algoritmo da divisão pode ser dada como completa pelo matemático que a desenvolveu ao chegar ao número zero como resto, mesmo que o resultado encontrado não esteja correto. Nesse caso, a provável regra vigente na avaliação dessa pessoa é que chegando ao número zero na coluna da esquerda do algoritmo (abaixo do dividendo), o procedimento foi encerrado. A natureza dessa regra difere da que levou ao uso do algoritmo da divisão.

Sfard (2008) salienta que as metarregras ligadas ao como de uma rotina são bem menos vastas do que as ligadas ao quando. Por outras palavras, definir o conjunto de metarregras que orientam o quando seria uma tarefa impossível, haja vista nem sempre elas irem ao encontro do que seria esperado em relação ao normativo do discurso matemático, além de fatores contextuais serem infinitos e multifacetados e impactarem a seleção e aplicação delas.

Há ainda que considerar-se que “[...] o *como* e *quando* das rotinas pessoais são conceitos do observador, deduzidos a partir de padrões que o pesquisador pôde notar nas atividades discursivas de uma pessoa até o momento” (SFARD, 2008, p. 209, tradução nossa). Aceitar que tais metarregras não estão na mente das pessoas, mas são deduzidas por um expectador, implica em aceitar também que elas servem para descrever ações passadas e apenas auxiliam na previsão do que poderia ser tomado como procedimento pela pessoa em eventos futuros. Ao invés de predizer, “[...] quando tratadas com certo cuidado, portanto, as meta-regras nos possibilitam mapear a trajetória do desenvolvimento discursivo de uma pessoa” (SFARD, 2008, p. 199, tradução nossa).

Em síntese, o como de uma rotina está situado entre às condições de aplicabilidade e de encerramento de uma rotina. Enquanto as metarregras ligadas àquela regulam a seleção e a compatibilidade do procedimento, as metarregras ligadas a este permitem imprimir juízo de valor sobre o resultado da performance. A direcionalidade da ação discursiva exclusivamente para quaisquer um destes grupos de metarregras ou para uma combinação entre eles determina perfis diferentes de rotina (SFARD, 2008). Ações focadas apenas para o como, ignorando o quando, pode estar implementando uma rotina diferente daquele que está interessado também no quando. Do mesmo modo, o discursante que ignora as condições de aplicabilidade do quando está performando uma ação distinta daquele que está atento às metarregras vinculadas ao quando e ao como.

Par Sfard (2008), o objetivo maior das rotinas matemáticas é produzir narrativas sobre objetos matemáticos. Tal conclusão por parte da autora pode parecer exageradamente simples e superficial, ou demasiado teórica, face aos diversos argumentos existentes de que a matemática deve estar compromissada com soluções para os mais distintos problemas pragmáticos ou que se limita à produção de objetos teóricos. Existem ainda episódios na história da matemática, como o caso da Agulha de Buffon, em que a descoberta foi erigida mais como recreação do que com qualquer outra finalidade (MACHADO, 2004). Porém, em qualquer um desses casos a rotina não deixa de ser matemática e carregar em si a produção de uma narrativa.

Uma rotina conta como *exploração* se ela terminar com a produção de uma narrativa acerca de um objeto matemático passível de endosso por especialistas da comunidade a qual a rotina pertence. Rotinas desse tipo não visam à transformação de objetos materialmente perceptíveis, embora a manipulação física de materiais palpáveis possa ser utilizada como parte de uma exploração as metarregras ligadas ao como e ao quando estão devidamente articuladas. Nas ações discursivas em que uma exploração é performada o encerramento ou uma preocupação com o mesmo é posta em relevo. Se a rotina culminar com a produção de uma narrativa aceitável, se isto e não a mudança performada no estado físico do objeto for o critério para a condição de encerramento, então ela é uma exploração e não outro tipo de rotina.

A natureza autogerativa do discurso matemático faz com que as narrativas produzidas possam ser utilizadas para originar objetos matemáticos se tomadas como regras do discurso (regras metadiscursivas), mas também faz com que sejam

elas mesmas objetos desse discurso (regras em nível de objeto). A narrativa produzida e endossada por uma exploração pode, posteriormente, ser tomada como metarregra para o endosso de narrativas oriundas de outras explorações.

Segundo Sfard (2008), matematizar é, em sua essência, uma atividade de produção de narrativas endossáveis, reconhecidas e que possam ser tomadas como fatos matemáticos. Visa também à produção de narrativas que, em grupos fechados e devidamente articulados, possam consolidar sistemas bem organizados de narrativas chamados de teorias matemáticas. Portanto, “[...] uma rotina será chamada de *exploração* se sua implementação contribuir para uma teoria matemática” (SFARD, 2008, p. 224, tradução nossa).

Algumas das rotinas de exploração típicas do discurso matemático são as de demonstrar e definir. Talvez sejam essas as mais proeminentes do discurso matemático literato, adquirindo matizes diversas em outras camadas do discurso matemático, como o escolar.

Um segundo tipo de rotina são os *atos*, cujas regras visam mais à transformação ou produção física de objetos do que à produção de narrativas. Assim como as rotinas de exploração, atos performados também incluem atenção especial para com o encerramento da rotina. Todavia, embora ao completar a performance a transformação possa estar acompanhada de uma narrativa, a avaliação não incidirá no texto produzido, mas nas características físicas que objeto incorporou (SFARD, 2008).

Um ambiente característico deste tipo de rotina são ações práticas do dia a dia, em que a manipulação palpável de objetos sobressai-se face à necessidade de produzir-se narrativas, mesmo que orais, para o que foi performado. Todavia, atos também podem estar presentes em rotinas cujos objetos são marcadamente mediadores simbólicos escritos.

Enquanto uma pessoa, para desenvolver o algoritmo da divisão, pode restringir suas ações à aplicação de metarregras para uma modificação gradual e regulada do algoritmo até o final da resolução, encontrando um quociente e um resto, outro sujeito poderá estabelecer relações importantes nesse desenvolvimento, como associar o dividendo à soma do resto com o quociente e expressar esta descoberta em uma narrativa como $D = q + r$ (D: dividendo, q: quociente, r: resto). Na primeira situação o discursante estaria apenas manipulando sintaticamente os símbolos – transformando um número, o dividendo, para chegar a outro, o quociente

– performando um ato. Na segunda, o discursante avançaria mais nas camadas do discurso, percebendo relações semânticas nas regras mobilizadas, chegando à construção de uma regra em nível de objeto e expressando-a em forma de narrativa, performando uma exploração.

Sfard (2008) salienta que o uso de palavras que o discursante faz para referir-se às suas ações, e isto pode ser evocado a partir de uma conversa tanto com um interlocutor que tenha participado da ação discursiva como com um observador, podem apontar para o tipo de rotina performada. Porém, a situação propriamente dita não determina o tipo de rotina a ser mobilizada. Somente por meio de um estudo atento e mais amplo possível da prática discursiva efetivamente implementada, o que envolve um olhar aguçado sobre o maior número de fatores intervenientes na situação, será possível dizer que tipo de rotina foi performada.

Um terceiro tipo de narrativa são os *rituais*. Sfard (2008) argumenta que em muitas das situações discursivas a preocupação dos interlocutores não é com as condições de encerramento da rotina, ou seja, com a produção de uma narrativa ou com a transformação física do objeto. A princípio, criar e manter uma ligação com as outras pessoas é o que estaria no topo da lista de interesses dos interlocutores, ou ao menos para alguns deles.

A marca social é uma característica distintiva para aqueles que performam rituais. Manter-se coerente com as ações do grupo, fazendo o mesmo que eles ou algo que não vá na contramão do que é interpretado como a ordem leva o discursante a repetir as ações por ele identificadas naquele espaço. Trata-se da tentativa de fazer exatamente o que as demais pessoas fazem, ou imitar alguém considerada de maior autoridade no grupo (SFARD, 2008).

A implementação de procedimentos, nas performances ritualísticas, é direcionada não por metarregras ligadas às condições de aplicabilidade e de encerramento, mas por fatores específicos do contexto situacional. Desse modo, não está em jogo se a escolha do procedimento levará a uma narrativa apropriada como resultado, e sim se ele faz parte do repertório de alguém presente na situação, o como da rotina deve ter se originado de uma pessoa. Para Sfard (2008, p. 242), “[...] as condições de aplicabilidade dos rituais são incomparavelmente mais restritivas do que aquelas das explorações”. Isto faz com que o procedimento tenha um fim em si mesmo e seja praticamente impermeável a variações pessoais, pois o objetivo é repeti-lo, imitá-lo de forma idêntica e homogênea.

Características	Ato	Ritual	Exploração
Condição de encerramento/objetivo	Uma mudança no ambiente	Relacionamentos com outros (melhoramento do posicionamento de uma pessoa com respeito aos demais)	Descrição do mundo (produção de narrativa endossada sobre o mundo)
Por quem a rotina é performada	Sem requerimentos especiais	Com (mediado por) outras pessoas	Não há necessidade para mediação – pode ser performada individualmente
Para quem a rotina é performada	Sem requerimentos especiais	<i>Outros</i> (discurso autoritário)	<i>Outros e a si mesmo</i> (discurso internamente persuasivo)
Aplicabilidade (mudar o <i>quando</i> , mantendo o <i>como</i> constante)		Restrito – o procedimento é altamente <i>situado</i>	Amplio – o procedimento é aplicável em um vasto número de situações
Flexibilidade (mudar o <i>como</i> , mantendo o <i>quando</i> constante)		Quase sem graus de liberdade no procedimento	O procedimento é uma classe completa de equivalência de diferentes ações
Correção	Por reparo	Não pode ser corrigido localmente – tem que ser reiterado por completo	Partes podem ser substituídas localmente por uma sub-rotina equivalente
Condição de aceitação	O <i>resultado</i> – a mudança no ambiente – deve contar como adequado; não há necessidade de mediação humana da aceitação – ela depende do ambiente	Tem que se mostrar que a atividade adere estritamente às regras que definem o procedimento de rotina – a aceitação depende de outras pessoas	A narrativa produzida através da performance deve ser <i>substanciável</i> de tal forma que a aceitação seja independente de outras pessoas
Uso das palavras e dos mediadores	Possivelmente não há uso ativo de palavras-chave	Uso de palavras-chave mediadas por expressões – como descrições de mediadores extradiscursivos	Uso objetificado de palavras-chave – com significados específicos de objetos

Quadro 3 - Atos, explorações e rituais – comparação

Fonte: (SFARD, 2008, p. 243)

Em relação às explorações e atos, os rituais diferenciam-se no modo como correções podem ser realizadas se o procedimento finalizar com um produto que venha a ser reprovado. Ao contrário das demais rotinas, em que as metarregras ligadas ao *como* permitem identificar em que momento houve desvio das ações, já que estas são encadeadas logicamente, e, por conseguinte, as correções podem ser pontuais, os rituais, quando equivocados, devem ser repetidos em toda a sua extensão. Uma performance assim implementada também será regida por outros critérios de avaliação e não é o saber mobilizado que será o critério central, mas a

performance completa e precisa do procedimento é que estará na pauta (SFARD, 2008). O Quadro 3 sintetiza os tópicos centrais discutidos em relação às rotinas.

Para finalizar, provisoriamente, a discussão sobre as rotinas, vale ressaltar que a situação discursiva deve sempre ser analisada em profundidade, em um contexto mais vasto e pormenorizado. Assistir e analisar várias performances e implementações é o caminho para chegar-se a conclusões consistentes acerca da natureza da rotina de alguém (SFARD, 2008).

3.2.4 Narrativas endossadas

Produzir rotinas e narrativas endossáveis não é privilégio exclusivo do discurso matemático. Outros discursos também possuem maneiras próprias de desenvolver e/ou aperfeiçoar seus objetos discursivos e de validarem as narrativas destes, por estes e acerca destes erigidas. Para Sfard (2008), o que diferencia substancialmente o discurso matemático de outros é a sua natureza autogerativa, caracterizada pela relação puramente dedutiva entre as próprias narrativas.

Dentre os três tipos de rotinas do discurso matemático, as únicas que não contam como uma performance completa são os rituais. Aos atos, como às explorações, interessam as condições de encerramento. Todavia, somente na exploração a performance culmina com a produção de uma narrativa para ser endossada, ao passo que aos atos interessam primordialmente à transformação física do objeto como condição de encerramento. Há que se considerar, portanto, que uma narrativa não pode ser vislumbrada sem considerar a rotina que a produziu.

As explorações são as rotinas que genuinamente produzem narrativas. Uma narrativa é “[...] qualquer sequência de orações, faladas ou escritas, enquadradas como uma descrição de objetos, de relações entre objetos, ou de atividades feitas com ou através de objetos” (SFARD, 2008, p. 223, tradução nossa). As rotinas de exploração podem ser usadas em diferentes camadas do discurso matemático. Contudo, os critérios utilizados para validarem as narrativas produzidas poderão nem sempre ser os mesmos. Em situações coloquiais a evidência empírica é comumente usada como critério de endosso, enquanto em ambientes acadêmicos o recurso a outras narrativas é a espinha dorsal do processo de endossar narrativas (SFARD, 2008).

Endossar narrativas é o processo pelo qual os interlocutores avaliam se o texto produzido como resultado da exploração não vai de encontro às metarregras do como e do quando aplicadas na implementação da rotina. O endosso é dependente, em maior ou menor grau, do conhecimento que os envolvidos no ato discursivo possuem acerca das regras do discurso. Afinal, para creditar ou não o sucesso a uma ação performada cabe ao especialista apossar-se dela e avaliá-la como se fosse o próprio autor, reconstruindo os passos que levaram à produção do fato matemático. Isto se torna impossível sem o domínio das regras em nível de objeto e das metadiscursivas. Ou, quando isso não ocorre, recorrer a outras regras, nem sempre validadas, pode ser uma alternativa. De todo modo, o endosso acontece apenas se os envolvidos tiverem claro e acordarem os critérios de validação da narrativa.

Dado o caráter de variabilidade do discurso matemático, uma narrativa pode ser endossada de diferentes maneiras. Pessoas podem usar regras não equivalentes e ainda assim validarem a narrativa produzida. Múltiplas narrativas, mesmo sobre objetos distintos, podem ser endossadas com base no mesmo conjunto de regras. Tanto performar uma atividade explorativa quando endossar a narrativa que dela decorre obedece a um princípio fundador do discurso matemático: a ação regulada por regras.

A consistência de uma narrativa não perpassa ou não é sinônimo de um texto bem redigido em termos de concordância às normas da língua, embora a ausência de coesão e/ou coerência textuais possam minar as tentativas de endossamento. Uma narrativa que apresente problemas de coerência textual poderá passar pelo crivo dos matemáticos se deixar pistas que mostrem não infringir as regras do discurso matemático. Todavia, é sempre desejável que uma narrativa endossável atenda, além dos critérios especificamente matemáticos, também aos da língua.

Explorações e narrativas, de certo modo, são como faces de uma moeda. Uma narrativa não pode estar desvinculada da rotina que a produziu, nem a rotina da narrativa que encerrou o ato discursivo. Dizendo de outro modo, não faz sentido falar de processo sem falar do produto, e vice-versa. Sfard (2008) classifica as rotinas de exploração em três tipos, a partir da relação entre a rotina com a narrativa produzida.

A *construção de narrativas* é o processo pelo qual narrativas são feitas por uma pessoa acerca de uma descoberta, de uma observação, de uma reflexão etc.

discursivas. O processo que leva a essa construção pode ser por meio de uma realização direta, quando a narrativa advém de uma relação feita imediata e pontualmente pelo matemático sem a mediação de outros artefatos discursivos e a narrativa decorre, geralmente, da visualização direta de objetos perceptíveis pela visão. É frequentemente uma construção presente em situações cotidianas e, ontologicamente, é uma afirmação que exprime a identificação de uma lei da natureza, produzindo um objeto discursivo primário (SFARD, 2008).

Os matemáticos, porém, constroem novas narrativas a partir de narrativas já endossadas previamente (SFARD, 2008). Trata-se de um processo construído em camadas, gradativamente. À medida que uma narrativa é endossada, ela torna-se um degrau para que outras possam ser edificadas. Assim, vai-se construindo mais e mais estratos do discurso matemático, aumentando em número e complexidade as teorias matemáticas.

Um grupo de narrativas usadas inicialmente como um dos degraus para formação de novas narrativas são os axiomas. São sentenças mais ou menos arbitrárias que não carecem de qualquer tipo de prova ou passar pelo crivo de um sistema de regras bem estruturado para serem aceitas como verdade. Uma vez endossadas, e devidamente orquestradas por manipulações metadiscursivas, tornar-se-ão pilares para a construção de outras narrativas. Teorias matemáticas vão emergir a partir da ação orquestrada por metarregras conhecidas como dedução, indução e abdução entre os axiomas e outros novos tipos de narrativas construídas paulatinamente, segundo Sfard (2008).

Dados dois pontos distintos, existe uma única reta que contém estes pontos.

Exemplo 7 – Axioma I (geometria euclidiana)
Fonte: Dolce e Pompeo (1993)

Duas retas distintas ou não se interceptam ou se interceptam em um único ponto.

Exemplo 8 – Axioma II (geometria euclidiana)
Fonte: Dolce e Pompeo (1993)

O axioma do Exemplo 7 é utilizado como uma das ideias preliminares em camadas do discurso sobre geometria. É uma afirmação simples, porém fulcral,

aceita pela comunidade de matemáticos sem necessidade de provas e que será a viga mestra na consolidação de uma teoria matemática (Exemplo 8).

Uma performance explorativa para construção dessa narrativa é exemplificada abaixo. Antes, merece a ressalva que se trata do raciocínio empregado pelo discursante e não do texto redigido por ele como materialidade do seu pensamento.

Imaginemos duas retas.

Considerando que 'por dois pontos distintos passa uma única reta', então temos três possibilidades.

- Se quaisquer uma das retas passar pelos dois pontos, então a outra reta só poderá passar por um dentre os dois pontos, pois se passar por ambos não serão duas retas distintas, mas retas coincidentes;
- Se quaisquer uma das retas passar pelos dois pontos, a outra poderá não passar por nenhum deles; ou
- Cada uma das retas passar por apenas um dentre os dois pontos. Nesse caso, elas poderiam não se interceptarem, ou se interceptarem em um único outro ponto que não seriam esses dois. Portanto, o princípio de que 'por dois pontos distintos passa uma única reta' nos permite dizer que *uma reta intercepta uma segunda em apenas um ponto (retas concorrentes) ou ambas não se interceptam em ponto algum (retas paralelas)*.

Exemplo 9 - Axioma III (geometria euclidiana)

Fonte: Autor da tese

Há no exemplo acima um conjunto de metarregras bem definidas indicando a escolha de um procedimento e a execução deste, bem como um encerramento. Pode ser considerado o resultado de uma exploração. Construir a narrativa do modo exemplificado, ou de maneira similar, tornou-se possível devido à familiaridade com as rotinas e objetos do discurso matemático literato. Esta condição permitiu selecionar o procedimento de provar por silogismo *modus ponens* (condições de aplicabilidade), orientada pela metaregra que diz que a geometria euclidiana é um sistema dedutivo e suas narrativas podem ser provadas recorrendo-se às noções geométricas primitivas.

A execução do procedimento decorreu do devido conhecimento de suas metarregras. O silogismo dedutivo, como o próprio nome sugere, é um sistema de construção por dedução, que “[...] ocorre quando uma nova narrativa é obtida de narrativas previamente endossadas com a ajuda de operações de inferência bem definidas” (SFARD, 2008, p. 229, tradução nossa). As metarregras desse procedimento, o silogismo *modus ponens*, são as seguintes: selecionar a narrativa endossada principal, selecionar a narrativa endossada secundária e endossar a

terceira narrativa aplicando-se a regra em nível de objeto que endossou as duas primeiras. A prova da construção da nova narrativa pode ser assim evidenciada:

- Por dois pontos distintos passa uma única reta (narrativa endossada principal);
- Existem duas retas e dois pontos distintos (narrativa endossada secundária);
- Duas retas distintas ou não se interceptam ou se interceptam em um único ponto (conclusão – outra narrativa, endossável).

Tais metarregras foram seguidas fidedignamente, permitindo endossar a narrativa produzida ao final da ação discursiva. Observar que uma terceira narrativa decorreu de outras duas, mesmo sem ainda ter passado pelo crivo de endossamento, é uma metarregra que permite identificar as condições de encerramento da rotina, que a performance chegou ao final. Em síntese, a exploração envolveu axiomas em um processo dedutivo – manipulação discursiva criativa de conhecimentos existentes, os casos gerais, aplicados a casos particulares – levando à construção de um fato matemático, ou seja, de uma narrativa endossada que, de agora em diante, fará parte, concomitantemente, do conjunto das regras em nível de objeto e das regras metadiscursivas cultivadas nas camadas da geometria dos discurso matemático.

Há uma importante diferença entre as duas narrativas dos Exemplos 7 e 8. A primeira, um axioma, é uma narrativa endossada pelos matemáticos por uma espécie de convenção instituidora de verdade inquestionável à ele; a segunda, uma proposição, é derivada de um sistema axiomático por meio da dedução. Em casos como esse, a construção corretamente performada mostra explicitamente as metarregras de seu endossamento (SFARD, 2008). Portanto, criação e substanciação coexistem simultaneamente e dispensa um processo de endosso em separado.

Todavia, narrativas poderão originar-se também de outras explorações e seu endossamento não ser transparente à criação. A esse respeito, é importante destacar como acontece os processos de *substanciação de narrativas*.

Substanciar ou *endossar narrativas*, segundo Sfard (2008, p. 231), “[...] é um processo através do qual os matemáticos ficam convencidos que a narrativa pode ser endossada”. Os modos como o endosso pode ser feito é infinito e igualmente complexo, pois estão ligados ao quando de uma rotina. Além do mais, para a autora, o que pode ser considerado como endossável para uma pessoa ou em um contexto pode não ser para outro discursante ou em outra situação.

Para o matemático, uma narrativa está endossada se ela atender aos critérios normativos, em suas várias instâncias, do discurso acadêmico. Sfard (2008) afirma que uma substanciação com esse perfil autoriza a inclusão da narrativa como parte de uma teoria, ou seja, está disponível para a matematização. Porém, se a narrativa fizer parte de um contexto cotidiano o endosso provavelmente indicará que a narrativa reflete o real estado das coisas e está apta para guiar ações que culminem com coisas práticas.

Se o como de uma rotina é delineado a partir de metarregras as quais o discursante não pode desviar-se, a simples execução de tal procedimento dispensaria a substanciação da narrativa produzida. Tal argumento deve ser refutado, pois um procedimento, mesmo que suas regras não tenham sido violadas pelo discursante, pode ter sido empregado numa situação que não o comporta. Ou seja, pode ter havido falhas ao usar as metarregras de que definem as condições de aplicabilidade.

Desse modo, face à apresentação de uma narrativa à comunidade de matemáticos, o endossamento da mesma é feito com base em uma nova exploração, uma espécie de reconstrução, que culmine com a produção desta mesma narrativa. Isto é perfeitamente possível devido a características do discurso matemático como normatividade e flexibilidade. Substanciar narrativas, portanto, não pode deixar de ser vista também como um processo de (re)criação.

A substanciação feita pelo matemático é um trabalho intradiscursivo, consiste na manipulação interna das narrativas do discurso. A depender do tipo de narrativa produzida, um tipo de exploração é particular a ela e, conseqüentemente, o trabalho de endossamento adquire nuances próprias, da seleção de teorias às metarregras que orientarão o curso das manipulações.

Narrativas como os teoremas e as conjecturas são tipicamente endossadas pela rotina de demonstrar. Um teorema é uma afirmação, condicional ou implicativa, que pode ser confirmada por uma demonstração (MORAIS FILHO, 2009). Uma conjectura também é uma afirmação, ainda não provada (SFARD, 2008), mas que ao passar por um endosso, poderá tornar-se um teorema.

Um exemplo de muitas tentativas de demonstração foi a conjectura elaborada por Fermat, posteriormente provada e firmada como teorema (Exemplo 10).

Para todo $n > 2$ não existe solução no conjunto dos números inteiros para a equação $x^n + y^n = z^n$.

Exemplo 10 - O último teorema de Fermat

Fonte: Singh (2002)

Após trezentos anos de incursões infrutíferas, tal conjectura foi demonstrada e tornou-se um fato matemático, conhecido como ‘o último teorema de Fermat’ (SINGH, 2002).

Para Moraes Filho (2009, p. 79), por demonstração se denomina “[...] um processo lógico-dedutivo, que utiliza as hipóteses para deduzir a tese”. Demonstrar é um ato de persuasão, o que significa dizer que as pessoas que leem uma demonstração matemática não devem acreditar nela, mas devem ser convencidas da validade do fato. Para isso, é necessário, ao redigir uma demonstração matemática, que o escritor, usando de argumentações e um processo lógico-dedutivo, guie os leitores sobre como estes podem deduzir resultados usando as hipóteses disponibilizadas. Em uma metáfora, o autor caracteriza a demonstração do seguinte modo: “é como se o escritor fosse guiar um amigo por uma estrada da qual esse amigo conhece o ‘início’, que são as hipóteses, e o ‘fim’, que é a tese. A demonstração seria a ‘descrição do trajeto’, ligando esses dois lugares” (MORAIS FILHO, 2009, p. 80).

Para Armendáriz, Azcárate e Deulofeu (1993, p. 95), “demonstrar é uma das características do comportamento matemático e é provavelmente a atividade que distingue mais claramente do comportamento científico em outras disciplinas”. A demonstração é uma das rotinas que bem identifica o discurso matemático, uma vez que compõe a estrutura lógica essencial desse discurso e da maneira como ele funciona. Isso porque carrega em si de modo mais aperfeiçoado, com mais rigor, as demais propriedades desse discurso, como o vocabulário, os mediadores visuais e as narrativas. Além do mais, outras rotinas são mobilizadas complexamente para que a demonstração cumpra com seu objetivo.

Para Sfard (2008, p. 232), demonstração é “[...] uma sequência de narrativas endossadas, cada uma das quais sendo dedutivamente inferida de outras prévias e a última das quais sendo a narrativa que é endossada”. Uma vez demonstrado, um teorema passa a ser utilizado pela comunidade de matemáticos sem a necessidade constante de sua demonstração. Por outras palavras, para que o teorema possa ser

visto como norma, a primeira manipulação discursiva desta narrativa deverá ser demonstrada.

Uma definição, por sua vez, é uma narrativa capaz de identificar ou determinar a existência de um objeto a partir de atributos e propriedades. A rotina de definir um objeto consiste em atribuir-lhe um nome concomitantemente à produção da narrativa e visa, principalmente, a uma economia no trabalho com as manipulações de narrativas e ferramentas do discurso, pois a descrição outrora feita para o objeto é evocada por um nome. Segundo Sfard (2008), o endosso de uma definição perpassa pela análise de sua consistência do seguinte modo: se o nome do objeto substituindo as orações da definição resultar em uma narrativa endossada. Para a autora, uma definição também resulta de manipulações intradiscursivas e constrói teoria

Relembrar é uma terceira maneira pela qual o discursante pode chegar a uma narrativa ao final de uma performance explorativa. Resulta do fato de a exploração recorrer a outras narrativas endossadas e lembrar delas é crucial para a fluência de uma pessoa dentro do discurso (SFARD, 2008). A demonstração do Último Teorema de Fermat é uma evidência cabal de que a exploração lança mão de outras teorias matemáticas¹⁰ e relembrar cada uma delas é um processo diferente dos de criar e substantiar narrativas.

Sfard (2008) salienta, porém, que relembrar narrativas já endossadas pode ser feito de imediato, em outros casos, pode ser necessário uma reconstrução das mesmas. Além disso, “a maneira que se tenta lembrar de narrativas endossadas é, sem dúvida, reveladora. Ela pode indicar muito não apenas sobre como as narrativas foram memorizadas, mas também sobre como elas foram construídas e substantiadas originalmente” (p. 236).

3.3 *Matematização ou aprendizagem do discurso matemático*

Para Sfard (2008), a aprendizagem matemática acontece como um processo de individualização de discursos matemáticos. Significa tornar-se capaz de estabelecer uma comunicação matemática consigo e com outras pessoas e envolve

¹⁰ Cf. Gouvêa, 1995.

a passagem de um discurso não objetificado para outro objetificado. Tal processo envolve três etapas.

A interiorização é o momento em que a pessoa atribui significador (dá um nome) a um conjunto de coisas que até aquele momento não tem sido consideradas como sendo as mesmas, mas que podem ser mutuamente substituíveis em certo conjunto fechado de narrativas. A interiorização ocorre, por exemplo, quando é associado o nome fração a todos os símbolos da forma a/b onde a e b são sequências de dígitos (numerais) ou no uso da expressão função quadrática referindo-se a uma curva parabólica e/ou a expressões do tipo x^2 . Por outras palavras, é o processo de chamar objetos diferentes com o mesmo nome, diferentes realizações com o mesmo significador. Ou, ainda, quando certo número fechado de narrativas sobre estes objetos é isomórfico a um subconjunto fechado de narrativas sobre outro objeto.

A condensação consiste em “[...] atribuir um significador para um conjunto de objetos e usando este significador em particular quando se falar a respeito da propriedade de todo o conjunto de membros tomados em conjunto” (SFARD, 2008, p. 170, tradução nossa). Quando se diz que $\frac{3}{4}$ é maior $\frac{2}{3}$ se está dizendo muito mais que essa fração é maior que a outra, são colocadas na mesma cápsula os três grupos formados por $\frac{1}{4}$. O mesmo acontece quando ao chamar-se pares ordenados como (1,1) e (9,6) como função. Ou seja, um grupo de objetos discursivos tomados no plural passam a ser tomados no singular. Um conjunto de objetos é transformado em um objeto – chamado por um único nome – por conta de uma ou mais propriedade que os identificam como sendo de um grupo.

A reificação ocorre quando há a “[...] introdução de um substantivo ou pronome com a ajuda de narrativas a respeito dos processos sobre alguns objetos que podem agora ser faladas como histórias atemporais a respeito da relação entre objetos” (SFARD, 2008, p. 170, tradução nossa). Exemplo: quando o significador $\frac{5}{8}$ tem substituído a expressão ‘eu dividi o inteiro em 8 partes iguais e peguei 5 de suas partes’ por outra como ‘tenho $\frac{5}{8}$ do todo’. A reificação envolve a substituição da fala sobre processos pela fala sobre objetos. Para não ficar descrevendo processos, atribui-se a um processo determinado nome que o identifica.

Tais processos de construção que criam um novo objeto S tornam os componentes de objetos em outros objetos discursivos na realização de S . Qualquer que seja a narrativa endossada criada agora em S é uma tradução da narrativa

sobre os subobjetos componentes. Esta tradução é criada sob regras bem definidas e sua natureza depende do processo de criação – interiorização, condensação e reificação. O discurso sobre S é isomórfico a subdiscursos fechados sobre componentes desses objetos. Em suma, o discurso sobre o objeto se estende aos componentes deste (SFARD, 2008).

Considerando que existe mais de um tipo de discurso matemático, Sfard (2001) postula que aprender matemática é aprender um novo tipo de discurso. Ou, passar de um discurso para outro. Nesse sentido, a tarefa do professor é contribuir para a modificação ou a mudança do discurso matemático coloquial dos alunos para os discursos matemático escolar e literato. Essa abordagem implica em assumir que tal atividade não se iniciará de um marco zero. Pelo contrário. Ao professor cabe a função de aperfeiçoar no aluno uma forma discursiva já existente. Desse modo, ampliar as capacidades discursivas é o mesmo que expandir as possibilidades de a pessoa tornar-se capaz de comunicar-se sobre temas matemáticos com membros de determinado grupo. E, ainda, resolver problemas que antes não se conseguia.

Segundo a autora, a aprendizagem de um novo discurso deve ser impulsionado pelo que ela chama de “necessidade imperiosa de comunicação”, uma vez que para comunicar-se os sujeitos precisam ajustar entre si suas formas discursivas. É no conflito comunicacional que os interlocutores buscam afinar as regras com que operam no discurso, principalmente porque, em se tratando de discursos diferentes, age-se segundo regras diferentes.

3.4 Discurso matemático escolar e aprendizagem

O discurso matemático deve ser compreendido como um sistema composto por camadas, níveis, que dizem respeito tanto às regras e objetos do discurso quanto a subtipos desse mesmo discurso. Práticas discursivas mais elementares, por assim dizer, diferenciam-se de outras mais avançadas e sofisticadas. Diferenciar se um discurso matemático é escolar ou literato leva em consideração elementos como as ferramentas, as rotinas, as narrativas, os contextos situacionais, os objetos do discurso e uma série de outras questões.

Neste tópico, o objetivo não é caracterizar ou estabelecer uma lista exaustiva de substratos do discurso matemático. A intenção é apresentar certas características

que fazem parte do invólucro de um ou outro tipo de estrato discursivo matemático. O foco é especificamente o discurso matemático escolar e certas nuances de como se dá a aprendizagem deste pelo aluno, interesse particular a esta tese.

Discurso matemático coloquial trata sobre coisas materiais, os objetos matemáticos podem ser apontados a partir do que é visto pelos olhos. As rotinas mais comuns a este discurso são os atos e os procedimentos empregados são quase sempre mediados por artefatos palpáveis, como uma calculadora. É um discurso basicamente oral e pouco se utiliza de representações escritas, exceto em casos de interpretação de informações veiculadas por mediadores simbólicos mais elementares, como os que se referem às operações básicas e conjuntos numéricos.

Discurso matemático literato envolve práticas desenvolvidas em ambientes acadêmicos, como as universidades e grupos de pesquisas, por matemáticos. O conhecimento que é produzido ou circula nesse discurso é vasto e complexo, revela o que há de mais avançado no discurso matemático. São práticas discursivas, como as dos Exemplos 2 e 3, mediadas visualmente por artefatos simbólicos, rotinas de exploração e narrativas de construção e substanciação, principalmente.

O discurso matemático escolar estaria situado entre os discursos matemático coloquial e o literato. O ingresso do aluno na escola marca um interesse em aprofundar-se neste último: “a fluência do estudante nesse tipo de discurso [literato] é o objetivo do aprendizado escolar” (SFARD, 2008, p. 148, tradução nossa). À medida em que o aluno avança nas séries escolares, o discurso tende a ser aperfeiçoado, distanciando-se cada vez mais do coloquial e aproximando-se gradativamente do literato. Isto seria o esperado, ao menos em tese.

As rotinas de domínio do aluno nos anos iniciais da escolarização são principalmente os atos. Quando ocorre a produção de uma narrativa esta é secundária à manipulação pragmática do objeto e sua construção está isenta de preocupações com uma validação por terceiros. A narrativa surge como uma interface entre o ato performado e a visão de mundo do aluno e, como tal, reflete o estado das coisas, sem necessidade de convencer a um interlocutor, pois a transformação do objeto provê esse endosso. Como as realizações do discurso matemático literato é mediada por objetos discursivos e não por artefatos materiais, e que culminam com a produção de narrativas, pode-se dizer que “o endossamento de narrativas é a essência dos discursos matemáticos cultivados nas escolas” (SFARD, 2008, p. 225, tradução nossa) e que “trocar realizações diretas por outras

mediadas discursivamente é um dos objetivos da aprendizagem escolar” (p. 226). Em contrapartida, levar o aluno a performar explorações ao invés de apenas atos seria a uma das finalidades do ensino.

Há por parte dos alunos familiaridade com a construção de teorias matemáticas. Todavia, nessas construções é opaca a percepção sobre as condições de aplicabilidade do procedimento e das condições de encerramento, uma vez que a rotina parece trazer em si o como, à moda de uma etiqueta, e o encerramento ser uma questão óbvia. Nesse estágio inicial os conhecimentos discursivos do aluno são mais amplos em relação ao como e mais restritivos em relação ao quando das rotinas. Isto implica que o trabalho do professor deve ser o de transformar o quando e o como das rotinas que substanciam narrativas com as quais os alunos chegam à escola (SFARD, 2008).

O foco na substanciação se deve ao fato de que endossamentos são feitos no discurso matemático coloquial, mais para o ato de construção em si do que para a narrativa, mas por recorrência a provas empíricas perceptíveis *in loco*. Não se trata de operações intradiscursivas, de construção de relações lógicas entre narrativas, de ações metadiscursivas. Compreender como as rotinas discursivas dos alunos devem evoluir culminando com a habilidade de performar explorações é uma das questões a serem debatidas e investigadas, pois, ao contrário do que possa parecer, galgar de atos a explorações não é exatamente o que ocorre e nem sempre é o desejável como ponto de partida (SFARD, 2008).

Segundo Sfard (2008, p. 246), “quanto mais habilidosa a criança é em performar um ato, menos inclinada ela poderá ser para buscar, ou até apenas aceitar, um procedimento alternativo”. De fato, não há razões para supor que uma ação frutífera deva ser substituída ou melhorada. Se chegar a certos resultados por um procedimento tem dado certo, por que abrir mão dele por outro desconhecido?

Outro detalhe a ser considerado é que trata de incluir-se em uma nova prática cujas regras se encontram estabelecidas e, igualmente, estabilizadas como na prática anterior. Tais metarregras foram construídas historicamente e sua existência é uma prova de sua utilidade. Aceitá-las é submeter-se a este discurso que possui um modo próprio de constituir novas teorias. Inserir-se nele é um processo de individualização de suas práticas e não uma reinvenção independente e arbitrária por parte do discursante. Desse modo, é comum e mais provável que, a princípio, o aluno se aproprie dessas novas regras por imitação à prática do professor, ou seja,

por um processo de ritualização. Posteriormente, uma apreciação à nova rotina será possível a partir da consciência de suas vantagens. Esta aceitabilidade, no entanto, emergirá mediante o uso (SFARD, 2008).

O ritual pode ser uma rotina entreposta entre o ato, rotina familiar ao aluno, e a exploração, almejada pela escola. Essa imitação transitória da performance do professor permite a familiarização com o como da rotina, haja vista a repetição levar a uma memorização dessas metarregras, mas o quando ainda permanecerá insolúvel por algum tempo. À medida que a experiência com a imitação for acentuando-se, o domínio das metarregras ligadas às condições de aplicabilidade e encerramento poderão ocorrer e o aluno estará cada vez mais seguro para identificar situações em que o procedimento pode ser aplicado e se sua consecução resulta em uma narrativa endossável. Em resumo, a individualização progressiva propiciará uma transição do ritual para exploração (SFARD, 2008).

Um dos pontos centrais da teoria de Sfard (2008) é que uma mudança efetiva no discurso de alguém deve ser mediado por interlocutores com experiência no discurso em questão. Essa mudança, que pode ser compreendida como sinônimo de aprendizagem, envolve a modificação nas metarregras ou a introdução de objetos novos no discurso. Ao menos duas formas de promover a individualização de novas práticas de um discurso são potenciais.

Sfard (2008) defende a *continuidade do discurso*. Para ela, a utilização do que o aluno já conhece e a sua transformação gradual é mais promissora do que as tentativas de construção de um discurso totalmente novo. Por outras palavras, trata-se de introduzir melhoramentos possíveis aos atos familiares. Porém, tal princípio não deve ser interpretado como apologia à obrigatoriedade do ensino do discurso matemático sempre a partir de contextos práticos, utilitários ou cotidianos, pois a transformação e/ou produção de objetos performada em atos não é somente material.

Considerando que aprender matemática é ocasionar mudanças na implementação de rotinas desse discurso, Sfard (2008) distingue a aprendizagem em dois tipos. A aprendizagem em nível de objeto é endógena ao discurso e resulta em sua ampliação por meio de um vocabulário mais sofisticado, performance de novas rotinas e produção de narrativas. Aprendizagem em metanível é exógena ao discurso e está relacionada à mudança nas metarregras, o que significa usos

modificados de termos e palavras do discurso bem como alterações nos modos como algumas atividades serão performadas.

Conflito comognitivo está relacionado à aprendizagem em metanível e diz respeito a “[...] uma situação na qual diferentes discursantes estão agindo de acordo com diferentes metarregras” (SFARD, 2008, p. 256, tradução nossa). Tal conflito é consequência da improbabilidade de o discursante começar uma aprendizagem de regras metadiscursivas sozinho. A expressão mais saliente de sua existência está em situações de contato com novos discursos, em que os discursantes endossam narrativas contrárias não por divergirem no uso de metarregras, mas por aplicarem, e corretamente, metarregras de discursos não equivalentes, ocasionando fissuras na comunicação.

Segundo Sfard (2008), a solução do conflito não perpassa pela adoção de uma metaregra que balizará a escolha de uma narrativa e refutação da outra, pois ambas foram performadas adequadamente. Superar o problema é agir reflexivamente e aceitar que a substituição de um discurso por outro levará a novas maneiras de perceber o objeto. O conflito comognitivo é, portanto, necessário para que os discursantes menos experientes percebam que suas dificuldades em interagir com outros mais experientes advém das limitações das metarregras empregadas do discurso dominado. Em face disso, é cabível expandir esse discurso ampliando o repertório de palavras e mediadores visuais, procedimentos, regras de substanciação etc.

Em resumo, para Sfard (2008), o conflito comognitivo é necessário porque significa que há uma aceitação em personalizar racional e gradativamente o discurso de outros.

4 Gêneros textuais

4.1 *Texto: a materialidade da língua*

Não é raro em conversas ou discussões menos formais nas quais o objeto em questão é a língua as pessoas a ela se referirem como se fosse um conhecimento amplamente partilhado, ou melhor, um conceito unânime. Até mesmo em espaços acadêmicos não é incomum pessoas se referirem à língua sem a devida preocupação de verificar se estão falando do mesmo objeto.

O debate acadêmico-científico tem ao longo de décadas revelado a emergência de muitas conceituações para a língua, muitas das quais ainda coexistem fortemente em meios às formas mais contemporâneas de concebê-la. Algumas práticas, como as de ensino de línguas, mostram-se guiadas por diferentes concepções de língua erigidas em distintos momentos históricos. É sempre importante ter claro com que noção de língua se está trabalhando quando o objeto de discussão está diretamente ligado a questões linguísticas. A produção textual, por exemplo, é uma destas.

Marcuschi (2008) destaca a existência de ao menos quatro modos de ver e conceber a língua, cada uma delas influenciada por nuances teóricas variadas.

A língua como forma ou estrutura é concebida como uma entidade abstrata, um sistema autossustentado pelo funcionamento interno de suas regras. Como tal, as condições de produção dos fenômenos linguísticos não interessam, não interferem no uso da língua, uma vez que o contexto bem como a situação discursiva e os fatores sociais e históricos são considerados meros acessórios. Língua é um sistema de códigos que as pessoas dispõem para manuseá-los em situações de fala.

Como um sistema homogêneo, a análise linguística incide no exame de frases isoladas, pois estas contêm as regras dos níveis formais dos sistemas – fonológico, morfológico, sintático e semântico – e seriam, portanto, a unidade máxima do sistema linguístico. Uma das principais dificuldades decorrentes dessa concepção de língua é o estudo de aspectos pertinentes à compreensão e significação e à análise do texto, já que este é parte integrante de realizações individuais e não do sistema.

A língua como instrumento alimenta, principalmente, as teorias pertinentes à comunicação. Nesta perspectiva a língua é como um condutor de informações, uma maneira pela qual um produtor de mensagens codifica o objeto de sua fala ou escrita e a envia para um receptor que a decodifica. A língua serve para codificar informações e transmiti-la de uma pessoa A para uma pessoa B.

Uma visão instrumental da língua, tal como essa, é também problemática por desvinculá-la dos aspectos cognitivo e social. Concebida como um repositário de informações, o processo de compreensão se torna algo objetivo, pois decorre de uma suposta naturalidade com que o processo de transmissão ocorre e da transparência da língua. O fenômeno da compreensão textual fica limitado às habilidades do sujeito receptor para desvendar as regras pela qual a mensagem foi codificada. E o meio, as condições de produção, também se exiguem do processo.

A língua como atividade cognitiva é concebida restritivamente como um sistema de criação e expressão do pensamento humano. Sua função de representação é também vista como um fenômeno exclusivamente mental, não no sentido biológico – de que as sinapses cerebrais seriam as encarregadas por tal processo –, mas como uma atividade exclusivamente individual. Esta visão não dá conta de explicar, dentre outras coisas, como aspectos da cultura e da realidade cotidiana se fazem presente na língua.

Para Marcuschi (2008), tais noções de língua não são totalmente rejeitáveis. A língua é um sistema formal, mas não se restringe apenas a isso. Do mesmo modo, é uma atividade cognitiva, porém é mais que um fenômeno cognitivo. Incorpora também a função de transmissora de informações, mas reduzi-la a isso seria ingênuo. A noção adotada pelo autor em suas teorizações, e que também serve aos propósitos desta tese, é a sociointerativa.

Segundo Marcuschi (2008), a língua como atividade sociointerativa é uma atividade sócio-histórica e uma atividade cognitiva. Isto significa vê-la em seus aspectos discursivos e históricos e aceitar que tais fatores nela intervêm, tornando-a um sistema não autônomo e muito menos um sistema abstrato. Esta noção aceita que há regularidades sistemáticas na língua, mas que devem ser observadas com a língua em seu funcionamento social, cognitivo e histórico. O sentido, portanto, é produzido situadamente numa relação complexa entre autor e leitor.

Para o autor, uma das bases principais sobre a qual se assenta a noção de língua como atividade sociointerativa é o dialogismo bakhtiniano como princípio

fundador da linguagem. Segundo este princípio, um enunciado é sempre dirigido de alguém para outro alguém. Na comunicação não há um produtor A de mensagem que a faz chegar para um receptor B por meio da língua, mas há sujeitos coprodutores da mensagem, tanto quem a produz como quem será o seu ouvinte ou leitor. Ambos interatuam na construção de enunciados.

A noção de língua, portanto, fica situada no campo do discurso em contexto sociointerativo, o que significa dizer, segundo Marcuschi (2008, p. 21), que “o fato de haver representações coletivas permite que possamos agir sem ter que negociar o tempo todo e possibilita a interação dando às nossas idéias um ar de ‘já visto’”. Na interação as pessoas partilham experiências, comportamentos, atitudes, informações, conhecimento etc. que são tanto pessoais quanto sociais, de modo que compreender e fazer-se compreendido não se dá pelo uso do conhecimento das estruturas abstratas da língua, mas na interação. Assim, o enunciado adquire o *status* de unidade concreta e real da atividade comunicativa, sempre em contextos sociais reais.

O caráter social da língua não exclui de falantes e ouvintes ou escritores e leitores a liberdade individual na construção de enunciados. Não se trata de comunicar-se para atenderem pura e simplesmente a pressões externas (MARCUSCHI, 2008) ou de repetirem irrestritamente outros enunciados por eles vislumbrados ou partilhados. Na verdade, as pessoas se utilizam dos conhecimentos da língua construídos socialmente para satisfazerem as suas necessidades de comunicação, que, por sua vez, também recebem influências do meio social.

Mas, há ainda que considerar-se que tais processos de criação são condicionados por uma gramática da língua. A construção de enunciados se dá também sob a égide de normas do sistema linguístico. Como se mobilizam tais regras e que usos dela efetivamente são feitos apenas é possível se considerados em um contexto real de prática e não em um sistema abstrato.

Em suma, Marcuschi (2008) adere a visão bakhtiniana de que a língua é uma evolução histórica materializada não na psique individual ou no sistema linguístico abstrato das formas da língua, mas na comunicação verbal concreta. Ao invés de um sistema homogêneo, autônomo, transparente e exterior às pessoas, a língua é um sistema opaco e indeterminado tanto sintática quanto semanticamente, não livre das convenções sociais instituídas historicamente, cultural e cognitivamente.

Em relação a outras formas de se conceber a língua, a sociointerativa delas se difere, principalmente, por excluir o caráter de estaticidade. A compreende como um fenômeno em movimento, como afirma Marcuschi (2008). Segundo ele, a língua se manifesta plenamente em seu uso diário em eventos discursivos sociocognitivos situados ao invés de unidades isoladas; carrega em si as marcas do discurso cuja análise, descrição e explicação deve transcender ao sistema formal da língua; e os fenômenos relevantes revelados pela língua em funcionamento não se esgotam tampouco se esclarecem ao nível da frase.

Em resumo, eis as principais características da língua, na perspectiva sociointerativa, discutidas por Marcuschi (2008):

- Interativa, social e mental: estrutura o conhecimento e permite que ele seja estruturado;
- Ação: desenvolve-se colaborativamente entre pessoas, socialmente, mas não arbitrariamente;
- Cognitiva: não espelha a realidade, tampouco é veículo de informações. Objetiva inserir as pessoas em contextos sócio-históricos e permitir que se entendam;
- Indeterminada: não existe determinação dada aprioristicamente do próprio sistema linguístico.

Tomada como um “[...] como um conjunto de práticas enunciativas e não como forma descarnada” (MARCUSCHI, 2008, p. 19), para o autor a noção de língua concebida a partir da visão bakhtiniana traz algumas implicações.

Uma primeira diz respeito à visão de texto como unidade de sentido ou unidade de interação. Por outras palavras, o texto materializa a língua e é por ele que as pessoas interagem em situações comunicativas. Uma segunda está voltada à compreensão, concebida como atividade mediada entre interlocutores para construção de sentido. E, uma terceira, que diz respeito à noção de GT como forma de agir socialmente e não como entidade linguística formalmente constituída.

Decorre das discussões propostas por Marcuschi (2008) que ao texto é conferido importância crucial nos estudos que visem à compreensão da linguagem, pois, para este autor, é por meio de textos e discursos realizados em GT, produzidos e circulados em diversos domínios discursivos da vida cotidiana, que a linguagem assume funcionamento significativo.

Circunscrever os limites do que possa ser considerado um texto é necessário e o primeiro passo a ser dado antes de iniciar-se uma discussão mais profícua

envolvendo-o. Mas, tal como a noção de língua, a de texto está longe de ser unanimidade nas discussões que dele tratam. Segundo Marcuschi (2012), definir o que é texto pode ser feito internamente ao próprio texto ou a partir de critérios temáticos ou transcendentais ao sistema.

O texto, na imanência do sistema linguístico, pode ser considerado “uma sequência coerente de sentenças” (MARCUSCHI, 2012, p. 22). Para o autor, os três termos que compõem esta definição – sequência + sentença + coerência – evidencia o quanto ela é problemática.

Por ‘sequência’ se pode entender um conjunto linear, uma sucessão, de frases ou palavras. Porém, em determinadas situações há a ocorrência de apenas uma palavra, como é o caso do Texto 3.

Texto 3 - Tirinha “Chegada”

Fonte: Mauricio de Sousa Produções Ltda.

A palavra ‘chegada’ estampada na faixa, nesse caso, não pode ser tomada como um texto caso ser uma sequência for considerada uma condição necessária. Nenhuma palavra ou frase a antecede ou a sucede. O mesmo exemplo leva a refletir sobre ‘sentença’. Uma palavra seria uma sentença? Ou uma sentença seria um conjunto de palavras delimitadas por um algum sinal de pontuação? Chegar-se-ia à conclusão, portanto, que no exemplo acima não há texto por não haver sentença muito menos uma sequência.

Outro exemplo que mostra a fragilidade de uma definição de texto na imanência do sistema linguístico é a música ‘O pulso’, da banda Titãs.

Música: O Pulso Artista: Titãs O pulso ainda pulsa O pulso ainda pulsa Peste bubônica, câncer, pneumonia Raiva, rubéola, tuberculose, anemia Rancor, cisticercose, caxumba, difteria Encefalite, faringite, gripe, leucemia O pulso ainda pulsa (pulsa) O pulso ainda pulsa (pulsa) Hepatite, escarlatina, estupidez, paralisia Toxoplasmose, sarampo, esquizofrenia	Úlcera, trombose, coqueluche, hipocondria Sífilis, ciúmes, asma, cleptomania E o corpo ainda é pouco E o corpo ainda é pouco Reumatismo, raquitismo, cistite, disritmia Hérnia, pediculose, tétano, hipocrisia Brucelose, febre tifóide, arteriosclerose, miopia Catapora, culpa, cárie, câimba, lepra, afasia O pulso ainda pulsa E o corpo ainda é pouco Ainda pulsa, ainda é pouco Pulso, pulso, pulso, pulso Assim...
---	---

Texto 4 - O pulso

Fonte: Fromer, Bellotto e Antunes (1989)¹¹

O texto da música mescla sintagmas, como em “o pulso ainda pulsa” e “o corpo ainda é pouco”, nas estrofes, com sequências de palavras nos demais versos. Não se trata exclusivamente de uma sequência de sintagmas, como também não são exclusivamente palavras soltas. Tais características remetem à ‘coerência’, o terceiro termo da definição e, como diz Marcuschi (2012, p. 23), “[...] no aspecto da natureza fundamental da sequência e da relação entre as sentenças”.

Para o autor, a coerência quando tratada em categorias ao nível do sistema linguístico resultou na busca por uma gramática de texto que a enquadrasse. Todavia, o que se conseguiu foi uma categoria pouco difusa e aproveitável, prevalecendo aspectos sintáticos e marginalizando aspectos do nível cognitivo-conceitual e pragmático.

Uma gramática de frase provavelmente não dá conta de explorar a construção de sentidos para a letra da música, haja vista a relação entre sequências de sentenças e de palavras romper com os padrões sintáticos convencionais da língua do ponto de vista dessa gramática. A compreensão do Texto 3 se faz possível se tomado ele próprio como uma unidade semântica e não como unidade gramatical. Ou seja, não como uma unidade linguística, mas como uma unidade comunicativa, postura essa que vai ao encontro da definição de texto a partir de critérios temáticos e transcendentais ao texto (MARCUSCHI, 2012).

¹¹ FROMER, M.; BELLOTTO, T.; ANTUNES, A. O pulso ainda pulsa. In: TITÃS. *Õ blesq blom*. Brasil: WEA, 1989. Disponível em: <http://titas.net/discografia/index.php?interface=0&acao=disco&disco_id=6>. Acesso em: 04 jan 2014.

Tal posicionamento leva Halliday e Hasan¹² (1976 apud MARCUSCHI, 2012, p. 28) a definirem o texto como uma unidade semântica em uso, do sentido, que não se confunde com a forma, com uma unidade da gramática, como a frase. Para eles, um texto não é definido por sua extensão. De acordo com essa definição, o Texto 1, portanto, pode ser considerado um texto. Como unidade semântica, há outros elementos que o transcendem, tais como o conhecimento sobre os personagens do quadrinho, o local em que a palavra ‘chegada’ foi escrita e o laço feito entre duas cordas logo abaixo dela, e que concorrem para a construção de sentidos.

Ainda no plano do texto como unidade semântica, o texto pode ser visto como processo de mapeamento cognitivo. Segundo Marcuschi (2012), esta definição considera o texto como uma unidade concreta que excede a simples sucessão de sentenças. Decorre disso que, sendo uma unidade comunicativa, não há uma teoria formal que dê conta de gerar ou explicar toda a existência de textos bem como as categorias gramaticais que se aplicam à frase não são cabíveis ao texto.

Ancorado nas discussões de Beaugrande e Dressler¹³, Marcuschi (2012) afirma que o texto se constitui como tal ao empregar-se o sistema linguístico em suas várias dimensões por meio de processos que as controlam e as regulam em situação de comunicação. É muito mais que a aplicação consciente e deliberada de uma série de passos e regras de boa formação de frases, ou a partir delas, aplicadas ao texto. Sendo um material diferente de uma sentença muito longa, o texto forma uma rede multidimensional por meio de processos complexos de mapeamento cognitivo de fatores em contextos de produção e recepção.

Para Marcuschi (2012, 2008), o texto é uma unidade comunicativa, o único material linguístico observável e que se realiza tanto ao nível do uso como do sistema linguístico, é o resultado de ações as quais podem ser identificadas apenas no contexto em que emergem e funcionam. Em consonância com noção de língua assumida – um conjunto de práticas enunciativas – e que está apoiada no dialogismo bakhtiniano, Marcuschi (2008) defende que o texto reconstrói e reordena o mundo, pois sendo um tecido estruturado, um artefato sócio-histórico e uma entidade significativa e de comunicação, não simplesmente reflete ou refrata esse mundo.

¹² HALLIDAY, M. A. K.; HASAN, R. *Cohesion in english*. London: Longmann, 1976.

¹³ BEAUGRANDE, R. *Text, discourse and process: toward a multidisciplinary science of texts*. London: Longman, 1980.

Marcuschi (2011, 2010, 2008), baseado em Beaugrande e Dressler¹⁴, pauta suas teorizações no conceito de texto como evento comunicativo em que convergem ações linguísticas, sociais e cognitiva. Algumas implicações, segundo o autor, sugem desta conceituação.

Uma primeira é que o texto é um sistema de conexões entre vários elementos. Nele estão imbricados os efeitos da relação complexa entre sons, palavras, significações, contextos etc. que o constroem como unidade semântica e sem os quais o mesmo não se tornaria um material linguístico palpável. Tal complexidade leva a uma segunda implicação: o texto é, geralmente, multimodal. Sua construção é vetorada por multissistemas e seu processamento envolve aspectos linguísticos e não linguísticos. Uma terceira implicação é quanto ao papel multifuncional desempenhado por tais elementos. Imagens, palavras, sons, dentre outros, assumem diversas funções que em muitas das vezes diferem da função que lhe é peculiar. Por último, implica aceitar que o texto é um evento interativo, que se constrói na relação dialógica com outro(s). É um processo de coprodução.

O Texto 1 é construído com base em imagens e palavra que formam uma teia complexa na produção de sentidos. A palavra ‘chegada’ tem o sentido de final de uma trajetória. Mas não se trata de um percurso qualquer. Grafada em uma faixa erguida no alto de dois postes indica o final de uma competição. Os fios entrelaçados abaixo dela completam-lhe o sentido: ali não ocorre uma competição qualquer, mas uma corrida a pé e quem dentre os competidores desatar o laço será o campeão. Esse sentido usual, porém, incorpora novas funcionalidades, complementado pelas demais figuras do evento. Os participantes da corrida são personagens de histórias em quadrinhos sendo o principal deles uma garota conhecida pela gula que lhe é peculiar. Portanto, o quadrinho não se refere a uma competição de atletismo, já que o prêmio a ser conquistado não será um troféu, mas o picolé que está mão do Cebolinha, outro personagem, parado após a faixa.

O texto é um evento interativo justamente por considerar todos esses fatores em sua produção. O sentido a ser produzido em um quadrinho é geralmente na vertente do humor. No exemplo em questão, os leitores ou são crianças e jovens ou adultos que conhecem os personagens das histórias em quadrinhos da Turma da

¹⁴ BEAUGRANDE, R. *Text, discourse and process: toward a multidisciplinary science of texts*. London: Longman, 1980.

Mônica¹⁵. Provavelmente o efeito pretendido só será conseguido se o leitor conhecer a personagem Magali. A contrução do texto, portanto, desde o início é feita considerando-se a interação com alguém, ou seja, o outro. O leitor é coprodutor do texto que lhe é apresentado.

Para Marcuschi (2008), o texto possui relações contextuais e cotextuais. A dimensão contextual pode ser vista como uma rede de textos que dialogam entre si e é tão importante quanto os aspectos intralinguísticos, o cotextual. O quadro abaixo sintetiza a confluência de esforços das ações cognitiva, social e linguística compreendidas na concretização do texto.

Ações	Efeito	Sentido
Linguística	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra 'chegada' indica o ponto final do percurso a ser feito por uma pessoa. 	A personagem de histórias em quadrinhos, Magali, é capaz de superar qualquer dificuldade, como vencer uma corrida contra adultos, se o prêmio for comida.
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Em uma competição de corrida, como o atletismo, o final do circuito é indicado por uma faixa grande na qual está escrita a palavra 'chegada'. • Toda competição implica em vencedores e premiação para os mesmos. • Magali não é uma pessoa real, mas uma personagem comilona que faz parte de histórias em quadrinho da Turma da Mônica 	
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • A palavra 'chegada' é usada no sentido figurado. • O evento não se trata de uma competição de atletismo, mas de uma analogia entre o esforço de um atleta para vencer uma corrida com o que a Magali é capaz de fazer para conseguir alguma comida, mesmo que um simples picolé. 	

Quadro 4 - Produção de sentidos para o Texto 1

Fonte: Autor da tese

O sentido especificado no quadro não é o único a ser atribuído ao texto. A unidade semântica não pode ser confundida com unanimidade interpretativa. A unidade semântica diz respeito ao processamento coerente entre os vários elementos multifuncionais que compõem o texto. A interpretação advém dessa unidade, mas pode divergir de pessoa para pessoa. Os conhecimentos situacionais, dentre outros, interferem nesse processo. Marcuschi (2008) advoga, inclusive, que toda interpretação é situada. Desde que não esteja inserido em uma situação contextual, o texto é apenas uma realização virtual: “sem situacionalidade e inserção cultural, não há como interpretar o texto” (p. 87).

¹⁵ Personagem de histórias em quadrinhos criada por Maurício de Sousa.

Esta característica coloca a questão da interpretação diante de um aparente paradoxo. O sentido como uma produção situada imputaria ao texto infinitas interpretações, dada a situacionalidade também dizer respeito ao contexto de recepção de cada interlocutor. Além disso, se elementos do contexto de produção do texto forem desconhecidos pelo interlocutor ou demasiados complexos, pode não conduzir a uma construção de sentidos.

Entretanto, para Marcuschi (2008) um texto pode ter inúmeras interpretações, mas não infinitas. Além do mais, que o contexto de produção não deve ser sobrepujado em relação ao de recepção, de modo que a liberdade de interpretação é limitada ao que o texto fornece como pistas tanto contextuais quanto cotextuais. Ainda, que se dada produção vislumbrada como texto não suscita uma significação para uma pessoa, então tal configuração linguística não se efetiva como um texto.

A unidade do texto é dada pela textura, formada pela relação semântica, e não sintática, de coesão, que é determinada pela interpretação e pressuposição. A textura permite distinguir um texto de um não texto (HALIDAY e HASAN¹⁶, 1976 apud MARCUSCHI, 2008) e é construída na complexa relação entre situacionalidade de produção e recepção e aspectos do sistema linguístico. É, desse modo, que as interpretações para um mesmo texto podem ser múltiplas, mas não totalmente divergentes entre si. Elas devem guardar certo grau de compatibilidade (MARCUSCHI, 2008).

O texto, segundo a visão marcuschiana, é a unidade máxima de funcionamento da língua, uma unidade funcional cuja extensão física e esquema visual em que se apresenta é apenas uma realização dos aspectos linguísticos de natureza morfossintática e lexical e pouco interfere no que torna tal realização um texto. Ele se constitui como tal mediante a discursividade, inteligibilidade e articulação que faz emergir. Como tal, o texto opera em contextos comunicativos e leva o autor a defini-lo como a língua em funcionamento (MARCUSCHI, 2008).

Esse caráter de evento em processamento conferido ao texto é o que lhe permite ter textualidade, e, segundo Beaugrande¹⁷ (1997 apud MARCUSCHI, 2008, p. 89), “um texto não existe, como texto, a menos que alguém o processe como tal”. Para Marcuschi (2008), por não ser uma propriedade de algum objeto linguístico, a

¹⁶ HALLIDAY, M. A. K.; HASAN, R. *Cohesion in english*. London: Longmann, 1976.

¹⁷ BEAUGRANDE, R. *New foundations for a science of text and discourse: cognition, communication, and the freedom of access to knowledge an society*. Norwood: Ablex, 1997.

textualidade faz supor que o texto não é um acontecimento da língua e sim do discurso, os elementos do evento sociointerativo permite uma atividade cognitiva que leva à produção de sentidos e concretiza o texto e, por fim, a sequência de elementos linguísticos será um texto se possibilitar a uma pessoa com experiência sociocomunicativa suficiente interpretá-lo minimamente.

Portanto, a existência do texto está condicionada também ao interlocutor e não exclusivamente ao sistema linguístico, fato ignorado por algumas posições teóricas de texto na imanência do sistema. Todavia, Marcuschi (2008) salienta que se uma configuração linguística não produz efeitos de sentido para uma pessoa, não concretizando-se como texto, isto não significa que seja um problema individual ou de relativismo, mas de falhas no acesso à produção, que, acrescenta-se, pode ser tanto pela ausência de experiências do interlocutor com a situação em questão como também por problemas linguísticos internos à configuração. Por isso, para o autor, o texto atualiza sentidos ao invés de existir na independência de seus coprodutores.

Por fim, Marcuschi (2008) destaca que a textualidade é também consequência do domínio da língua e que operar com textos é uma forma de dominá-la e inserir-se em uma cultura.

4.2 Gêneros de texto: a língua em funcionamento

Outra categoria importante no âmbito da discussão sobre texto é o de discurso. Segundo Marcuschi (2008), ambos os conceitos são maneiras complementares de abordar o fenômeno da produção linguística e não duas formas de distinguir fala e escrita. São consequência direta da adoção do conceito de dialogismo de Bakhtin.

Discurso, texto e gênero de texto são categorias próximas cujas fronteiras não são rígidas, bem delimitadas e facilmente perceptíveis, como mostra a Figura 7. Para Marcuschi (2008), o discurso está relacionado ao plano da enunciação, do funcionamento enunciativo e dos efeitos de sentido imbricados na sua circulação sociointerativa. Discurso seria algo como conjunto de enunciados derivados de uma mesma formação discursiva, uma prática complexa.

Figura 5 - Relação entre discurso, texto e GT e textualização

Fonte: Marcuschi (2008, p. 85-96)

Segundo Coutinho¹⁸ (2004 apud MARCUSCHI, 2008), o discurso tem a ver com o universal, o objeto do dizer, o que é oriundo das atividades humanas e pode ser dito. Todavia, para este mesmo autor, trata-se de uma prática que é tanto linguística quanto social. Como tal, está sob a influência direta de práticas socioinstitucionais historicamente situadas, ou seja, certas coerções. Ao entrarem em cena os participantes da situação e a situação sócio-histórica enunciativa, aspectos pragmáticos, processos de esquematização e outros internos à constituição do texto e do gênero de texto se tem a língua em uso interativo, um objeto instável e altamente subjetivo. E, do discurso, apenas uma parte pôde ser captado e se faz presente no enunciado, ou seja, o que foi efetivamente dito.

Marcuschi (2008) entende que os textos são o material empírico observável ao qual se tem acesso direto. São unidades linguísticas que realizam uma função comunicativa em um contexto social. Ou seja, em uma situação enunciativa existem possibilidades infinitas de realizá-la com textos, cabendo ao produtor a escolha por um gênero que irá materializá-lo.

Em se tratando de fenômeno linguístico empírico, o observável, o texto apresenta “[...] todos os elementos configuracionais que dão acesso aos demais aspectos da análise” (MARCUSCHI, 2008, p. 84). Depreende-se, portanto, que o

¹⁸ COUTINHO, A. Schematisation (discursive) et disposition (textuelle). In: ADAM, J. M.; GRIZE, J. B.; BOUACHA, M. A. (orgs.). *Texte et discours: catégories pour l'analyse*. Dijon: Edition Universitaires de Dijon, 2004, pp. 29-42.

texto é aquilo que se pode de fato ver, o artefato que materializa as ações discursivas e que permite acessar aos demais aspectos da enunciação.

A textualização é o processo que permite a uma dada configuração linguística ter textualidade e, portanto, tornar-se um texto. Os elementos envolvidos nesse processo são multinível e multissistemas e estão ancorados nos três pilares da textualização: um produtor (autor), um leitor/ouvinte (receptor) e um texto (evento – processo e produto) (MARCUSCHI, 2008), como mostra a Figura 5.

Em relação ao texto, a atividade cognitiva se faz em dois âmbitos. Os aspectos intratextuais mobilizam os conhecimentos referentes ao sistema linguístico, o cotexto. Os contextuais aludem aos conhecimentos externos ao sistema, à situação comunicativa, como os situacionais, históricos, de mundo, enciclopédico, dentre outros. Dessas duas dimensões fazem parte os critérios de textualização, a coesão e a coerência (cotexto) e a aceitabilidade, intertextualidade, intencionalidade, situacionalidade e informatividade (contexto). Todavia, Marcuschi (2008) salienta que são critérios que possibilitam o acesso à produção de sentidos e não divisões categóricas e estanques ou princípios de formação textual. Tampouco ambos tem o mesmo peso e a mesma relevância ou são claramente distinguíveis. E, ainda, que um texto é uma proposta de sentido cuja concretização depende da participação de um leitor ou ouvinte.

A significação extrapola a língua e o sistema linguístico. Ela situa-se ou advém também do contexto. Isto é o equivalente a dizer que o contexto é mais que os elementos do entorno, é uma fonte de sentidos. Assim, o contexto deve ser compreendido como condições de produção e recepção-interpretação (ADAM¹⁹, 1999 apud MARCUSCHI, 2008). Segundo Marcuschi (2008), os processos de textualização são inadequados quando o texto não consegue oferecer condições de acesso a algum sentido, seja pela ausência de informações suficientes, dados não contextualizados ou violação de relações lógicas, dentre outros fatores. Porém, texto de difícil compreensão não é o mesmo que um texto impossível de ser compreendido.

Quanto ao gênero de texto, pode-se dizer que é uma prática social e socialdiscursiva (MARCUSCHI, 2008). Diversas práticas sociais resultam em algum artefato. O trabalho de construir edificações é uma forma social de atividade de um

¹⁹ ADAM, J. M. *Linguistique textuelle. Des genres de discours aux textes*. Paris: Nathan, 1999.

engenheiro civil e um prédio é um objeto material oriundo da prática. Enquanto o trabalho do engenheiro está situado no âmbito da construção civil, o GT é uma prática social no âmbito do discurso, da comunicação.

Segundo Coutinho²⁰ (2004 apud MARCUSCHI, 2008), os GT são formas sociais reconhecíveis no nicho comunicativo em que ocorrem. Para Marcuschi (2008), isto é possível devido a dois aspectos importantes do gênero, a gestão enunciativa e a composicionalidade.

O GT está situado entre o discurso e o texto seria como uma ponte que liga estas duas categorias, por isso se diz ser o mesmo uma prática textual-discursiva. Foi dito que o texto é o objeto de figura, a configuração linguística observável cuja textura permite ter acesso aos aspectos do discurso. Tal configuração do texto, ou, os seus aspectos observáveis, são determinados pelo gênero. Isto acontece em um momento de planejamento, consciente ou não, que antecede à produção propriamente dita, ou seja, na gestão enunciativa. Essa esquematização é coordenada por aspectos culturais bem estabelecidos e por objetivos claros que, juntamente com o perfil do gênero, confere ao texto a sua configuração física final, observável. Certas regras ou normas são mais ou menos explícitas, a depender do gênero, que direcionam o que pode ou não fazer com o texto, ou melhor, o que é permissível e o que não é tolerável (MARCUSCHI, 2008).

A textualidade é também alcançada pela composicionalidade do texto. A esquematização do GT leva a outras escolhas que incidirão diretamente na estrutura organizacional e funcional do texto, como a organização em parágrafos, seleção do léxico, tipo de texto, progressão tópica etc. (MARCUSCHI, 2008).

O Texto 3 foi publicado em uma revista de uma companhia aérea. Trata-se de um editorial e tem a função de expressar em linhas gerais a opinião da revista acerca de um tema destaque do número da edição. Devido espelhar a revista como um todo, seria descabido o mesmo aparecer nas páginas finais, uma vez que o leitor já teria construído uma opinião acerca da revista e o editorial pouco influenciaria em seu juízo de valor acerca do material lido.

²⁰ COUTINHO, A. Schematisation (discursive) et disposition (textuelle). In: ADAM, J. M.; GRIZE, J. B.; BOUACHA, M. A. (orgs.). *Texte et discours: catégories pour l'analyse*. Dijon: Edition Universitaires de Dijon, 2004, pp. 29-42.

Identificação do gênero

EDITORIAL

Data

JANEIRO 2014

Título

Navegar mais preciso

Neste mês de janeiro, a GOL Linhas Aéreas Inteligentes completa 13 anos de uma história que nos enche de orgulho, responsabilidade e motivação para ser a melhor companhia brasileira para você viajar. Das quatro aeronaves que levantaram voo em 15 de janeiro de 2001 às mais de 130 que hoje cruzam os ares todos os dias com nossa marca, a lista de transformações, conquistas e desafios enfrentados pela GOL nesses 13 anos seria grande demais para caber nesta página.

Então vamos falar daquilo que não mudou: o esforço para usar todas as ferramentas ao nosso alcance para que sua experiência de voar seja mais simples, segura, econômica e prazerosa. Nesse sentido, a tecnologia sempre foi uma aliada fundamental.

Fomos pioneiros na utilização em larga escala da internet para vendas de passagens no Brasil, através do www.voegol.com.br. Diminuir o consumo de papel, a burocracia e o tempo envolvidos na operação era nossa grande meta.

Num dos últimos editoriais de nossa revista, cheguei a mencionar como hoje soa quase cômico lembrar que, até a época em que começamos nossas atividades, para pegar qualquer voo, fosse doméstico ou internacional, o passageiro precisava batalhar por uma espécie de caderninho cheio de folhas, cópias, vias e páginas em papel-carbono. Aquele talãozinho repleto de carimbos e de textos em letras pequenas, além de difícil de entender, consumia tempo, papel e horas e horas de muita gente, incluindo as de quem iria viajar. Fora isso, ainda precisava ser guardado como uma joia preciosa. É que, uma vez danificado ou extraviado, simplesmente não era possível voar, e a obtenção de uma cópia era algo muitíssimo complicado.

Depois de 13 anos de muitos avanços em nossa área digital, lançamos em dezembro um site totalmente transformado, ainda mais ágil, intuitivo e funcional. A ideia é que uma nova e melhor experiência de viagem comece já no processo de compra da passagem, que o site seja o primeiro portão de embarque. Uma fórmula renovada que reafirma o nosso pioneirismo.

São várias as boas novidades: os clientes que comprarem passagens com antecedência menor do que sete dias em relação ao voo terão o check-in realizado automaticamente e, no dia da viagem, poderão seguir diretamente para a sala de embarque ou para o despacho exclusivo de bagagens.

Agora também é possível filtrar sua busca por preço; consultar o status do voo a partir do número, origem ou destino; cadastrar seus acompanhantes mais frequentes como favoritos; simular o acúmulo de milhas Smiles direto na tela de seleção do voo; e alugar carros de maneira mais fácil e barata, entre outros avanços.

Desde o nascimento da GOL, o site da empresa foi nosso principal canal de vendas e uma ferramenta importante para facilitar a vida de nossos clientes. Mas sempre foi também algo ainda mais essencial: uma forma de estreitar nossos laços com você. Nós acreditamos que, quando bem utilizada, a tecnologia aproxima, ao invés de afastar.

Vamos continuar fazendo de tudo para que você navegue e voe conosco cada vez mais e melhor. Pode acreditar. Uma ótima viagem no voo em que você está agora e no ano que acaba de decolar.

PAULO KAKINOFF
PRESIDENTE DA GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES

Assinatura

Texto 5 - GT editorial

Fonte: REVISTA GOL (2014, p. 10)²¹

Além disso, o GT deve ser fluido, claro e breve para não cansar o leitor desde as primeiras páginas. Deve refletir a visão da empresa, mas não todo seu ponto de

²¹ REVISTA GOL, n. 142, 2014. Disponível em: < http://www.voegol.com.br/pt-br/servicos/entretenimento-a-bordo/RevistasArquivos/GOL_142_final.pdf>. Acesso em: 04 jan 2014.

vista, além de ter o cuidado de o que for apresentado não soe tendencioso aos olhos do leitor. Estes são alguns detalhes que estão presentes na gestão enunciativa do GT editorial e que vão conduzir o texto à sua figuração, qual seja:

- Elementos contextualizadores: nome do gênero logo ao início (para que o leitor identifique que ali está o editorial e não uma matéria jornalística), data em que o mesmo foi produzido e assinatura do autor (por vezes acrescida de uma foto), expressando quem é ele dentro da organização da empresa;
- Figura ou foto que aluda ao tema tratado;
- Título do texto;
- Corpo do texto, a parte em que o autor busca discorrer com propriedade acerca do tema.

Os elementos composicionais se tornam evidentes, por exemplo, na elaboração do título e corpo do texto. O título é sintético e apresenta precisamente o conteúdo do editorial. No caso do exemplo, isto foi conseguido com o efeito de sentido produzido a partir do jogo de palavras entre a famosa expressão “navegar é preciso”, de Fernando Pessoa²², com o jargão popular “navegar na internet”. O corpo do texto, como expressa uma opinião, é argumentativo, apresentando, em linhas gerais, uma tese (responsabilidade e compromisso da empresa para ser a melhor do setor), argumentos (apreço pelos avanços tecnológicos) e conclusão (o cliente leitor é beneficiado com as ações da empresa).

Não é ilógico pensar que o texto não foi escrito para exaltar as bem aventuranças da empresa pelo mundo da tecnologia nem seu crescimento supostamente invejável. O discurso concretizado no texto é o de uma empresa que espera convencer o leitor, seu próprio cliente, de que será beneficiado se continuar viajando naquela companhia aérea. Está é provavelmente a conclusão a que o leitor deverá chegar e é ação principal almejada pelo autor do editorial. Portanto, o GT é uma atividade dialógica e interativa, um enunciado responsivo que se completa na relação entre autor e interlocutor (MARCUSCHI, 2008).

A discussão tecida acerca do Texto 3 exemplifica como ocorre cotidianamente nossas ações e sua relação com discurso, texto e GT, sintetizada na fala de Marcuschi (2008, p. 85): “[...] primeiramente, tenho uma atividade a ser desenvolvida e para a qual cabe um discurso característico. Esse discurso inicia com a escolha de

²² Poeta português do modernismo.

um gênero que por sua vez condiciona uma esquematização textual”. Essa entidade concreta, o texto, é corporificada em um gênero e produz um discurso ao manifestar-se em alguma instância discursiva (MARCUSCHI, 2012).

A tese de Marcuschi (2012, 2011, 2010, 2008) é que a comunicação verbal apenas é possível devido realizar-se em textos e a sua existência seria impossível sem a mediação do gênero. Assim, a centralidade dos estudos sociointerativos da produção linguística está nos GT. Segundo Bronckart²³ (2009 apud MARCUSCHI, 2008), a apropriação dos GT é uma importante maneira de socializar-se e inserir-se nas atividades comunicativas humanas. Esta visão leva Marcuschi (2010, 2008) a ver os GT como formas de legitimação discursiva.

O que foi exposto até o momento sobre língua, texto e GT pode assim ser resumido: o texto materializa a língua e o gênero materializa o texto em situações comunicativas recorrentes. Segundo Marcuschi (2008), os GT são os textos encontrados nos mais diversos eventos cotidianos. Como produto resultante da integração de forças históricas, institucionais, sociais e técnicas apresentam determinados padrões sociocomunicativos conferidos por composições funcionais, objetivos enunciativos e estilos. São formas textuais, escritas ou orais, bem situadas histórica e socialmente.

No limiar dos fenômenos sociointerativos de comunicação duas categorias teóricas importantes são postas para entender a ocorrência dos GT. São os tipos textuais e o domínio discursivo.

Segundo Marcuschi (2008), o tipo textual tem a ver com a natureza linguística da composição do texto. São, na verdade, sequências linguísticas subjacentes ao texto, mais como natureza teórica do que como materialidade textual propriamente dita. Traços composicionais formados por aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas e estilo designam sequências retóricas, os tipos textuais, e não textos.

Uma característica distintiva entre tipos de texto e GT diz respeito à quantidade existente deles. Enquanto os GT são infinitos, os tipos textuais são reduzidos, em torno de cinco. Marcuschi (2011, 2010, 2008) classifica os tipos textuais em narrativo, injuntivo, argumentativo, descritivo e expositivo. Quanto aos gêneros, alguns dos inúmeros são: convite de casamento, editorial, carta pessoal,

²³ BRONCKART, J. P. *Atividades de linguagem, texto e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo*. São Paulo: EDUC, 2009.

piada, receita culinária, torpedo de celular, anúncio, folheto, cartaz, adivinha, parlenda, recado, telefonema, fábula, lista de compras, roteiro de filme, conto, crônica, oração, palavras cruzadas, debate, artigo científico, entrevista médica e outros tantos.

Os textos narrativos são sequências temporais e se caracterizam por serem enunciados indicativos de ação. Os textos descritivos, por sua vez, têm predominância de sequências de localização. Os textos injuntivos são marcados por sequências imperativas, que incitam à ação. Quanto aos textos argumentativos, configuram-se pelas sequências contrastivas explícitas, são enunciados de atribuição de qualidade ou juízos. Nos textos expositivos predominam as sequências analíticas ou explicativas. Cada um desses tipos terá traços linguísticos peculiares, como os tempos verbais, termos e estrutura da oração (MARCUSCHI, 2010, 2012).

Para Marcuschi (2010, 2008), um GT comporta tipos textuais, com a predominância de uma ou mais sequências, mesmo que o texto tenha várias delas. O autor, inclusive, atribui a qualidade coesiva de um texto à habilidade do produtor em organizar as sequências tipológicas como uma espécie de armação de base para o texto ser tecido; compara os GT como uma espécie de armadura comunicativa cuja estrutura geral seria as sequências tipológicas.

Domínios discursivos	Modalidades de uso da língua	
	Escrita	Oralidade
Instrucional	artigo científico, verbete de enciclopédia, biografia, memorial, curriculum, parecer técnico, diploma, epígrafe, glossário, ata de reunião...	conferência, debate, aula expositiva, seminário, colóquio, arguição de dissertação, comunicação científica, entrevista de campo...
Jornalístico	editorial, reportagem, nota social, artigo de opinião, carta ao leitor, sinopse de novela, caricatura, roteiro, capa de revista...	entrevista jornalística, entrevista coletiva, notícia de rádio, debate, boletim do tempo...
Religioso	oração, reza, catecismo, cântico religioso, jaculatória...	sermão, confissão, cantoria, benzeção, lamentação..
Saúde	receita médica, bula de remédio, parecer médico, prontuário...	Consulta, entrevista médica, conselho médico..
Jurídico	contrato, lei, regimento, certidão de casamento, edital de concurso, alvará de licença, mandado de busca...	tomada de depoimento, arguição, depoimento, inquérito policial, inquérito judicial, ordem de prisão...
Ficcional	poema, conto, mito, peça de teatro, romance, crônica, roteiro de filme, história em quadrinho...	fábula, declamação, conto, lenda...

Quadro 5 - Exemplos de GT por domínios discursivos e modalidades

Fonte: MARCUSCHI (2008, p. 194-196)

O domínio discursivo está ligado às instâncias de produção discursiva ou de atividade humana onde se originam e circulam GT. As várias atividades humanas características de uma determinada instância discursiva terminam por produzir rotinas comunicativas institucionalizadas e instauradoras de poder que assumem a forma de gêneros. Não são textos nem discursos, mas propiciam o surgimento de muitos deles, uma vez que os GT são institucionalmente marcados (MARCUSCHI, 2010, 2008). O Quadro 5 apresenta alguns exemplos de GT próprios de domínios discursivos.

No que concerne ao domínio discursivo, Barros²⁴ (2004 apud MARCUSCHI, 2008) aponta a complexidade para determinar com maior precisão os seus contornos. Alguns critérios para o tratamento acerca do tema são sugeridos pelo autor.

Uma das primeiras preocupações é quanto a diferentes perspectivas de observação, levando-se em consideração aspectos formais, funcionais e contextos de produção de forma integrada. Além disso, conduzir uma análise mais detalhada e menos intuitiva, o que pode ser feito pelo estudo de aspectos em que gêneros se assemelham em termos de características não apenas formais. Outro critério é observar as marcas deixadas no discurso que revelem o ponto de vista dos interactantes. Há ainda que observar papéis sociais e marcas formais deixadas no texto, bem como regras de interação. E, principalmente, não buscar por estruturas que sejam típicas ou exclusivas de um discurso, mas que identifiquem a razão de sua recorrência. A relação entre domínio discursivo, GT e tipo de texto está sintetizada na Figura 6.

Os GT são formas de agir discursivamente e devido a isso se tornam dinâmicos. Em boa parte das vezes certo propósito comunicativo pode ser efetivado por mais de um gênero, todavia, as circunstâncias sociais, históricas e, principalmente, institucionais, direcionam ou determinam o gênero mais apropriado. Por terem certo perfil que o identifica, um GT, embora não sendo uma estrutura formal, influencia certas escolhas (BRONCKART²⁵, 2009 apud MARCUSCHI, 2008). É no momento da produção propriamente dita do texto que a pessoa põe em uso

²⁴ BARROS, M. S. M. Gêneros textuais do domínio pedagógico: aproximações e divergências. JORNADA NACIONAL DE ESTUDOS LINGÜÍSTICOS DO GELNE, 20., 2004, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2004.

²⁵ BRONCKART, J. P. *Atividades de linguagem, texto e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo*. São Paulo: EDUC, 2009.

suas habilidades linguísticas buscando ao máximo possível a ação responsiva. Essa atividade mesmo não totalmente desprendida de certos padrões do gênero é permeável à criatividade, estilo e variação, como, por exemplo, nos modos em que o produtor organiza as sequências tipológicas.

Figura 6 - Relação entre texto, GT e tipo de texto

Fonte: Marcuschi (2008; 2010).

Embora exemplos de GT sejam facilmente detectáveis, definir a que gênero pertence um texto ou diferenciar um gênero de outro não é uma tarefa simples. A principal razão para isso é o fato de os GT serem formas verbais de ação social e como produto dessa atividade discursiva têm mais a ver com as funções que desempenha do que com a forma que assume (MARCUSCHI, 2008). Assim, compreender ou identificar ao máximo possível os elementos discursivos que interferem na produção de determinado gênero é o que torna a delimitação do mesmo uma tarefa complexa.

As atividades desenvolvidas pelos seres humanos multiplicam-se e/ou renovam-se constantemente, enquanto há outras que tendem a desaparecer. Os infinitos GT que decorrem dessas práticas seguem esse ritmo, a sua diversidade e a sua complexidade. E, desse modo, “[...] quase inúmeros em diversidade de formas, obtêm denominações nem sempre unívocas e assim como surgem podem desaparecer” (MARCUSCHI, 2010, p. 20). Outro efeito dessa dinâmica é que novos

gêneros quase sempre não são inovações absolutas, estão ancorados em outros existentes. A tecnologia é um dos componentes que favorece o surgimento de formas inovadoras, mas não necessariamente novas (MARCUSCHI, 2008).

Ao fenômeno da hibridização ou mescla de gêneros, ou seja, quando um gênero assume a função ou a forma de outro, é chamado de intergenericidade. Nesses casos, predomina a função de um gênero sobre a forma do outro na interpretação, evidenciando a plasticidade e dinamicidade dos gêneros (MARCUSCHI, 2010; 2008). A intergenericidade pode ocorrer por um processo natural em que um GT paulatinamente vai transformando-se e em lugar dele surgindo outro, preservando-lhe características da forma ou a função. Mas também pode ser uma ocorrência proposital, direcionada para se obter determinados efeitos na interpretação do gênero, ou seja, na ação responsiva.

A canção 'cuxá orquestrado' vai ao encontro desta tese: a intergenericidade para alcançar maior atenção dos espectadores.

Música: Cuxá orquestrado

Intérprete: Rita Ribeiro

Cuida menina, vai pro pilão
 Tem que socar com a mão
 Se não tiver pilão meu amor
 Vai no liquidificador, vai no liquidificador, vai no liquidificador
 Um maço de vinagreira
 Só as folhas escaldadas
 Duas cebolas vermelhas descascadas e picadas
 Gergelim preto torrado
 Na frigideira e bem socado
 São três colheres do pó
 Pro cuxá ficar melhor
 Camarão seco do Maranhão
 300 gramas é suficiente
 Deixa de molho na água fria
 Bota de noite tira de dia
 Farinha seca de mandioca
 Tudo socado como paçoca
 Leva pro fogo e tem que molhar
 Mexendo sempre até engrossar
 Se a língua aguenta porque não bota pimenta.... UI
 Se a língua aguenta porque não bota pimenta.... AI

Texto 6 - Cuxá orquestrado

Fonte: Letras.mus.br²⁶

²⁶ Disponível em: <<http://letras.mus.br/rita-ribeiro/926157/>>. Acesso em: 15 nov 2012.

O Texto 6 é o GT receita culinária. Embora tenha assumido a forma de outro gênero, não perdeu sua função: instruir sobre como fazer um prato típico. Além disso, preserva suas características composicionais, como as partes constituintes de uma receita culinária: a) o nome da receita, b) os ingredientes e quantidades necessárias, c) o modo de preparo e d) sugestões, como ingredientes adicionais; as marcas da sequência tipológica injuntiva; dentre outras.

Todavia, a receita de cuxá se apresenta na forma do gênero canção. Este GT, segundo Costa (2003) tem caráter intersemiótico, dotando-o de uma ambiguidade que o faz ocupar espaços de estudo verbal e não verbal. A dimensão verbal²⁷ da canção, estudada principalmente pela literatura, é evidente nos momentos da produção escrita da letra da música, o que inclui registros e anotações da criação e/ou processo por parte do autor e o uso de recursos similares ao da criação poética, como as rimas e a métrica. Esta dimensão se faz presente também na circulação, como nos encartes de CD e folhetos. A dimensão não verbal é atraída pelo campo da musicologia em virtude de aspectos como o ritmo e a melodia.

Figura 7 - Hibridização do texto Cuxá Orquestrado

Fonte: Marcuschi (2008, p. 168).

Tais características híbridas conduziu o compositor de 'cuxá orquestrado' a uma forma menos canônica de orientar à confecção do prato, refletindo-se, por exemplo, na reordenação das partes constituintes da receita (itens do modo de

²⁷ Para o autor, é uma dimensão característica, mas não necessária.

preparo misturados aos da lista de ingredientes), típica organização das sequências tipológicas, escrita rimada (refrão: AABB) e inversão na ordem dos termos da frase . Tem-se um texto mesclado, em forma e função, representado na Figura 7.

O texto tem a função de uma receita culinária, mas com formato de uma canção. A intergenericidade desse exemplo é propositalmente explorada. Esta alteração da ordem ganha efeitos peculiares nos modos de recepção do gênero. Primeiro porque passa a atingir um número maior de pessoas, haja vista nem todas as pessoas se interessarem em ler receitas culinárias. Ao assumir outra forma, com mais recursos atrativos, a dimensão do público leitor se amplia. Em segundo, devidos aos modos de circulação característicos do gênero canção.

A textualidade de ‘cuxá orquestrado’ é bem diversa devido ao suporte do gênero. Marcuschi (2008, p. 174) define o suporte de um GT como “[...] locus físico ou virtual com formato específico que serve de base ou ambiente de fixação do gênero materializado como texto. [...] é uma superfície física em formato específico que suporta, fixa e mostra um texto”.

Para o autor, o suporte é um lugar, com realidade física ou virtual, como o caso de uma faixa e da internet, respectivamente. Essa realidade não pode ser prescindida do gênero. O suporte, embora não tenha uniformidade nem informalidade, sempre terá um formato característico e na maioria das vezes sua produção é feita com a finalidade comunicativa de portar textos. Por fim, o suporte serve para fixar e mostrar o texto e torná-lo acessível.

Um suporte é dito convencional se sua função primeira é portar textos. O objetivo primário de uma faixa, por exemplo, é fixar algum texto escrito. Quando suportes funcionam como suportes eventuais e ocasionais, com possibilidades ilimitadas de realizações em relação com textos escritos, são ditos suportes incidentais, pois inicialmente não devem funcionar como uma base pra fixar textos. As embalagens figuram como um desses, pois, a princípio, seu objetivo maior não era ter o aparato de um suporte (MARCUSCHI, 2008; 2003).

O fato de o suporte ser mais ou menos convencionalizado e ter formato específico pode contribuir para que o gênero por ele portado adquira certas nuances. Ao mesmo tempo, os gêneros demandam certos suportes mais adequados à sua fixação e consequente circulação. Há uma relação estreita e ao mesmo tempo vasta entre gênero e suporte.

ressalta que tal condição não significa necessariamente que o suporte determine o gênero, mas apenas que o gênero é mais receptível a um dado suporte, embora em alguns casos complexos o suporte determine as características do gênero que recebe.

No caso do Texto 6, o gênero é fixado em um *locus* virtual. A televisão é um suporte convencional, altamente dinâmico, permitindo a integração de imagem, som e movimento, e propício a portar GT multimodais. Essa condição ampliou a diversidade e a riqueza de elementos de textualização do gênero receita culinária. Na Figura 8 se mostra um pouco dessa riqueza de sistemas.

Enquanto a música é cantada pela intérprete Rita Ribeiro, ao fundo são retratados aspectos da receita por meio de ilustrações, que na Figura 8 vão do segundo quadrinho até o anterior ao antepenúltimo. Não se tratam de ações imitando fielmente acontecimentos reais, ao contrário do que acontece, por exemplo, no quadro ‘Alimente-se Bem’²⁹, apresentado pela mesma emissora de TV, em que o apresentador se veste como chefe de cozinha e o local onde se explica a receita é a própria cozinha. Em ‘cuxá orquestrado’ o cenário é uma animação em quadrinhos, retratando os ingredientes e o modo de preparo. Lembra o GT história em quadrinho, mas com o texto oralizado, ao invés de escrito em balões, e com os elementos do cenário iconizados.

Boa parte do que é retratado nas imagens são os ingredientes. Talvez porque o modo de preparo não seja tão complexo, enquanto os ingredientes e alguns artefatos, por serem regionais, mereçam maior destaque. “cuida menina, vai pro pilão / tem que socar com a mão” imita a fala cotidiana, um regionalismo típico da cultura nordestina, em que se usa o pilão. Por ser um artefato não muito conhecido, o pilão faz parte das ilustrações da animação, tanto que mostra as duas peças que o compõe, a mão de pilão e o pilão, para acrescentar informações aos menos informados que “tem que socar com a mão” não se trata de dar socos, mas de fazer uma paçoca. A própria repetição da frase “vai no liquidificador, vai no liquidificador, vai no liquidificador” lembra os movimentos de socar com a mão de pilão e completa a ideia de socar, fazer paçoca. E, na falta de um pilão e o que se faz com ele, o

²⁹ “Elaborada e realizada por nutricionistas, a série apresenta receitas criativas, fáceis e rápidas de fazer. O programa também traz dicas de culinária e de saúde, propõe mudanças de hábitos alimentares e ensina a aproveitar as sobras dos alimentos, para tirar o máximo de nutrientes e não gastar muito no final do mês”. Disponível em: <<http://www.futura.org.br/programacao/alimente-se-bem/>>. Acesso em: 10/02/2014.

liquidificador, mais conhecido para boa parte da população, é o instrumento que faz algo similar.

O suposto produtor do texto, a intérprete, não se desloca no espaço, no cenário, embora não fique parada. Os movimentos se limitam a pequenos gestos com os braços, expressão facial e requebrado. Essa quase estaticidade visa a não deslocar o foco da receita para a pessoa que a apresenta, ou seja, do texto para o seu produtor.

A escolha do suporte teve influência direta na composição do gênero, sendo a nova forma uma das mais evidentes. Embora dispusesse do recurso sonoro, optou-se por colocar o nome da receita de forma escrita (segundo quadrinho), pois não é comum que o intérprete comece a cantar falando o nome da canção. Esta se inicia com o refrão, tratando do modo de preparo e não listando os ingredientes da receita. Apesar disso, a compreensão do texto não fica prejudicada. Um dos recursos mobilizados para ajustar esse novo arranjo é apresentação dos ingredientes seguido do que se deve fazer com eles: “um maço de vinagreira / só as folhas escaldadas; duas cebolas vermelhas descascadas e picadas; gergelim preto torrado / na frigideira e bem socado”.

Na Figura 9 tem-se uma esquematização de possíveis configurações para o gênero receita culinária e sua variação a partir da intergenericidade. À esquerda, o gênero híbrido, à direita, em sua configuração mais usual. Ambos em suporte para textos escritos. Comparando-a com a Figuras 8, percebe-se as interferências do suporte para o gênero, que vão desde a organização das sequências tipológicas até outros recursos semióticos. Esses fatores conferem diferentes graus de textualidade e processabilidade ao gênero.

Para Marcuschi (2008, p. 176), o “suporte não deixa de operar como um tipo de contexto pelo seu papel de seletividade. A idéia central é que o suporte não é neutro e o gênero não fica indiferente a ele”. Uma das maneiras com que o suporte opera sobre gênero é com a reversibilidade de funções, ou seja, o gênero não perde sua função inicial, mas passa a ter outra funcionalidade. Isto se explica porque a receita de cuxá embora assumindo outro formato no canal televisão não perdeu seu objetivo principal. Todavia, foi utilizada para outro propósito, com outra funcionalidade.

Figura 9 - Intergenericidade no gênero receita culinária

Fonte: Autor da tese

Segundo Marcuschi (2008; 2003), o suporte, apesar de firmar o texto e torná-lo apresentável, absorvendo elementos contextuais, não pode ser confundido com o contexto nem com outras categorias analíticas que não podem ser desconsideradas em uma análise do gênero. Evento discursivo diz respeito ao ato sociointerativo em todos os seus aspectos, como as pessoas envolvidas e a organização do mesmo. Serviço é o aparato que permite a um gênero fixado em um suporte possa ser veiculado, consumido por algum público. Canal é um condutor, meio físico pelo qual se transmite o gênero. Instituição pode ser entendida como estrutura de formações discursivas.

‘Cuxá orquestrado’ é um texto com as configurações de receita culinária e canção (gêneros), mostrado na televisão (suporte), veiculado em uma emissora de TV (canal) das Organizações Globo (instituição) por meio de uma campanha (serviço)³⁰ que apresenta vídeos, denominados ‘Delícias Cantadas’, produzidos em

³⁰ Essas categorizações são relativas e podem ser analisadas com mais profundidade. A distinção entre uma e outra categoria é tênue e facilmente confundível. Por exemplo. O serviço foi classificado como campanha, mas pode ser considerado também o de um comercial. Essa apresentação breve

uma parceria entre o Canal Futura e a Rede Globo, com duração aproximada de noventa segundos e exibidos nos intervalos das programações. Tais características mostram que o gênero híbrido parece ter-se originado nos campos discursivos publicidade e gastronomia, deixando mais ou menos evidente que o objetivo da receita não foi ensinar o telespectador a fazer o prato cuxá, e sim divulgar características culturais do Estado do Maranhão, dentre as quais se insere a culinária. Portanto, a convergência de todos esses elementos incidiram na escolha do suporte e ele, por sua vez, interferiu nas configurações do gênero. Ocorre uma reversibilidade de função do mesmo, pois sua função de receita culinária permanece, mas utilizada com outra funcionalidade.

A discussão tecida até o momento sobre os gêneros visa a mostrar que os mesmos são, como afirma Marcuschi (2010), artefatos culturais construídos historicamente a partir das interações entre as pessoas. Defini-los ou compreendê-los não pode ser feito por meio de propriedades ou características consideradas necessárias e suficientes. Acrescenta-se que se trata de uma tarefa sempre inacabada.

4.3 Produção textual de gêneros escritos

Para Marcuschi (2008), uma vez que o aluno chega à escola comunicando-se eficientemente, o papel da escola é criar possibilidades para aperfeiçoar o desenvolvimento dessa competência comunicativa. Para isso, deve concentrar esforços no trabalho com as modalidades oral e escrita, ampliando o repertório de usos da língua que nem sempre são propiciados pela vivência cotidiana externa à escola. Outra ação é priorizar um ensino reflexivo ao normativo, adotando-se como competência comunicativa uma postura mais global acerca da etnografia da fala, o que envolve análise de interações verbais e produções discursivas, além de atividades verbais e comunicativas, sem perder de vista a cognição.

Nesse sentido, o autor compreende que o papel da escola não se limita a ensinar aquilo que o aluno sabe ao chegar a ela, muito menos tolher as capacidades de interação que se encontram consolidadas. Ao contrário disso, a instituição

escolar deve favorecer “[...] usos da língua e formas não corriqueiras de comunicação escrita e oral. O núcleo de trabalho será com a língua no contexto da compreensão, produção e análise textual” (MARCUSCHI, 2008, p. 55). Tal posicionamento advém da visão de língua como conjunto de práticas discursivas e sociocognitivas e que não exclui o sistema da língua, ou seja, o trabalho com a gramática. Todavia, o estudo não deve estagnar-se nos aspectos formais da língua.

O que os indivíduos fazem em uma interação é condicionado por aspectos amplos e multifacetados, de modo que as regras mobilizadas não são fixas e o momento é que aponta para quais delas fazer uso (MARCUSCHI, 2008). É algo também apontado por Sfard (2008): as regras orientam o uso, mas não determina as ações.

Usando de uma imagem diria que, do ponto de vista sociointerativo, produzir um texto assemelha-se a jogar um jogo. Antes de um jogo, temos um conjunto de regras (que podem ser elásticas como no futebol ou rígidas como no xadrez), um espaço de manobra (a quadra, o campo, o tabuleiro, a mesa) e uma série de atores (os jogadores), cada qual com seus papéis e funções (que podem ser bastante variáveis, se for um futebol, um basquete, um xadrez etc.). Mas o jogo só se dá no decorrer do jogo. Para que o jogo ocorra, todos devem colaborar. Se são dois times (como no futebol) ou dois indivíduos (como no xadrez e na conversação dialogal), cada um terá sua posição particular. Embora cada qual queira vencer, todos devem jogar o mesmo jogo, pois, do contrário, não haverá jogo algum. Para que um vença, devem ser respeitadas as mesmas regras. Não adianta reunir dois times num campo e um querer vôlei e o outro querer basquete. Ambos devem jogar ou basquete ou vôlei. Assim se dá com os textos. Produtores e receptores de texto (ouvinte/leitor – falante/escritor) todos devem colaborar para um mesmo fim e dentro de um conjunto de normas iguais. Os falantes/escritores da língua, ao produzirem textos, estão enunciando conteúdos e sugerindo sentidos que devem ser construídos, inferidos, determinados mutuamente. A produção textual, assim como um jogo coletivo, não é uma atividade unilateral. Envolve decisões conjuntas. Isso caracteriza de maneira bastante essencial a produção textual como uma atividade sociointerativa” (MARCUSCHI, 2008, p. 77).

A produção de textos envolve normas não rígidas. A escrita não se dá por um processo aleatório ainda que o objeto do dizer tenha sido alvo de outras escritas e interações. Para isso são acionados mecanismos do sistema de controle da produção textual, como o que dizer, ao que dar importância e a intensidade necessária. Os princípios de textualidade embora não sejam regras de boa formação textual podem ajudar a equilibrar essa equação, uma vez que o texto se trata de um evento colaborativo (MARCUSCHI, 2008).

Uma proposta de trabalho com os gêneros proposta por Dolz, Noverraz e Schneuwly et al (2004, p. 82) são as sequências didáticas, que são um “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um GT oral ou escrito”. Tais autores consideram os gêneros como o instrumento para agir discursivamente.

Para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), o agir discursivo é feito por meio de textos que diferenciam-se uns dos outros por serem produzidos sob circunstâncias diferentes. Todavia, apesar disso há regularidades que se fazem presentes e que facilitam a comunicação. Para o ensino de GT escolares, aqueles que têm a finalidade de auxiliar o aluno melhorar sua proficiência em contextos de comunicação geralmente não familiares, as sequências didáticas permitem aos discentes acessar práticas de linguagem novas ou não cotidianas para eles. Para Marcuschi (2010, p. 37), o trabalho com os GT “[...] é uma extraordinária oportunidade de lidar com a língua em seus mais diversos usos autênticos no dia a dia. Pois nada do que fizemos linguisticamente pode ser tratado em ou outro gênero”.

Em essência, o caráter desta metodologia para o ensino de gêneros é modular e pauta-se na criação de condições de produção textual similar a um contexto de comunicação real, a uma necessidade de agir discursivamente que extrapole a mera urgência de uma atividade escolar. O esquema abaixo ilustra como tais autores pensam uma proposta para o ensino dos gêneros.

Figura 10 - Organização de sequências didáticas

Fonte: DOLZ, NOVERRAZ e SCHNEUWLY (2004, p. 83)

A apresentação da situação consiste no momento em que se formula a tarefa a ser desenvolvida pelos alunos. Nesta fase está incluída a opção pelos gêneros, os interlocutores e a forma de veiculação – televisão, jornal, papel etc. Além disso, inclui a escolha pelo conteúdo ou tema que as produções abordarão. Em suma, será o primeiro encontro do aluno com o gênero na atividade e que culminará com a produção inicial. Poderá ser individual ou coletiva e envolve uma avaliação pelo

professor. Trata-se de um esboço geral do qual o aluno ainda não tem orientações muito específicas a respeito do gênero que está produzindo, mas cujo projeto de comunicação será consolidado na produção final.

Duas dimensões compõem essa primeira fase. A primeira dimensão é a do projeto coletivo de produção de um gênero, para que os alunos tenham claro da maneira mais nítida possível a situação de comunicação na qual deverão agir, o que inclui o problema de comunicação a ser resolvido. Isto envolve a opção pelo gênero, os interlocutores, a forma e os participantes da produção. A outra dimensão é a do conteúdo. Trata-se do que deve ser dito nos textos.

Na produção inicial embora o aluno não tenha claro parâmetros do gênero para orientarem sua escrita, ainda assim é possível que essa produção tenha sucesso. Dentre outros fatores, isto depende da clareza com que a situação de comunicação tenha sido apresentada. Há, geralmente, uma produção parcial e que revela as primeiras impressões do aluno, bem como sobre o conteúdo. Nesta primeira produção acontece o primeiro encontro com o gênero e é o momento para a realização prática de uma avaliação formativa e para as primeiras aprendizagens.

Os módulos consistem na reescrita tantas vezes seja necessário até que a produção alcance um estado que demonstre o aprendizado do aluno em relação ao gênero, considerando-se as finalidades sociocomunicativas em questão. Nos módulos há atividades de exercício para dar os instrumentos necessários ao novo domínio, uma vez que são trabalhados os problemas que forem surgindo.

O caráter modular da sequência perpassa por algumas etapas. A primeira diz respeito ao trabalho com foco nos problemas de níveis diferentes, que envolve a representação da situação de comunicação, elaboração dos conteúdos, planejamento do texto e realização do texto. A segunda está voltada à variação das atividades e exercícios, envolvendo tarefas de observação e análise de textos, tarefas simplificadas de produção de textos e elaboração de uma linguagem comum. A terceira destaca a capitalização de aquisições referentes ao gênero, que significa uma capacidade de falar sobre o gênero utilizando uma linguagem técnica comum à classe e ao professor.

A produção final será o momento em que o aluno concluirá a escrita do gênero, refletindo sobre o que fez para que o texto tenha alcançado o estado em que se apresenta. Trata-se do aluno ter controle do que fez, por que fez e como fez.

Por outras palavras, é uma reflexão que visa a fazê-lo aprender a regular suas ações e formas de produção do texto.

Dolz, Noverraz e Schneuwly et al (2004) destaca, dentre outros aspectos importantes, que o trabalho com essa metodologia envolve a noção de que o texto é um objeto provisório submetido a um processo de reescrita e o “aluno deve aprender que escrever é (também) reescrever” (p. 95). Outro detalhe é o uso de textos de referência, que, em suma, é a oportunização para a familiarização com outro texto estável, com a linguagem de outros e que possibilita a crítica.

4.4 Matemática: convergências teóricas entre Sfard e Marcuschi

As teorizações de Marcuschi e Sfard convergem em relação às bases teóricas que sustentam seus posicionamentos. Ambos pautam suas discussões, com maior ou menor ênfase, em Bakhtin, Vygotsky e Wittgenstein, dentre outros. Estes três autores possuem em comum o fato de terem rompido com concepções idealistas e objetivistas sobre questões tocantes principalmente à linguagem. Ambos adotam-na como interação social, constituída por usos em diferentes manifestações culturais.

Bakhtin e Vygotsky têm suas raízes no materialismo histórico-dialético e partilham da ideia que a consciência está assentada no plano da sociabilidade humana, que é culturalmente constituída. Vygotsky, no âmbito da psicologia, postula o desenvolvimento cultural como base na constituição da espécie humana e na formação de cada indivíduo. Bakhtin, no campo da filosofia da linguagem, defende que enunciação e interação verbal não podem ser explicadas exclusivamente na natureza do indivíduo, mas no plano social (BARROS, 2012). Wittgenstein, também na seara da filosofia da linguagem, compreende a língua como um jogo de linguagem, uma forma de vida, uma forma de ação, cujo significado das palavras está no uso orientado, e não determinado, por regras (SANTOS, 2010).

As proposições de Marcuschi e de Sfard discutidas possuem em comum em suas bases epistemológicas o sociointeracionismo e até certo ponto os jogos de linguagem. A linguagem é, portanto, o ponto de interseção entre as teorias desses dois autores e onde se sustenta a principal base em que se ancora esta tese de doutorado: as considerações sobre os GT são aplicáveis à matemática, vista como um discurso, e o discurso matemático comporta as discussões sobre os GT.

O Quadro 6 apresenta uma síntese analítica de algumas dentre as principais categorias discutidas por Marcuschi e Sfar, aponta os aspectos convergentes entre as duas teorias.

Marcuschi	Sfar
<p>Discurso</p> <p>“[...] diz respeito aos usos coletivos da língua que são sempre institucionalizados, isto é, legitimados por alguma instância da atividade humana socialmente organizada” (2011, p. 20).</p>	<p>Discurso</p> <p>“Tipo especial de comunicação distinta feita por seu repertório de ações admissíveis e da forma como essas ações estão emparelhadas com (re)ações, cada discurso define sua própria comunidade de discurso” (2008, p. 297).</p>
<p>Domínio discursivo</p> <p>“Uma esfera da vida social ou institucional [...] na qual se dão práticas que organizam formas de comunicação e respectivas estratégias de compreensão” (2008, p. 194)</p>	<p>Comunidade de discurso</p> <p>“Comunidade de todos aqueles capazes de participar de um dado discurso” (2008, p. 297).</p>
<p>Gênero de texto</p> <p>“[...] textos materializados em situações comunicativas recorrentes. [...] formas textuais escritas ou orais bastante estáveis, histórica e socialmente situadas” (2008, p. 155).</p>	<p>Narrativa</p> <p>“Uma série de elocuições, faladas ou escritas, [...] sujeitas à aprovação ou rejeição, isto é, para serem rotuladas como ‘verdadeira’ ou ‘falsa’” (2008, p. 300).</p>
<p>Produção discursiva</p> <p>“[...] tipo de ação que transcende o aspecto meramente comunicativo e informacional. [...] servem para atividades de controle social e cognitivo” (2008, p. 162) por meio da língua.</p>	<p>Rotina</p> <p>“Conjunto de metarregras que definem um padrão discursivo que se repete em certos tipos de situações[...]” (2008, p. 301).</p>

Quadro 6 - Aproximações conceituais sfardianas e marcuschianas

Fonte: Autor da tese

O discurso, pano de fundo da teoria Sfar, tem imbricado com a noção de discurso proposto por Marcuschi o fato de considerar que os usos da língua em atividades comunicativas se faz na interlocução de forma mais ou menos padronizada, ou seja, determinadas por questões advindas do coletivo, geralmente sob coerções institucionais. Discursos são produzidos nas mais diversas esferas da atividade humana, que se aproximam devido erigirem e organizarem formas de comunicação similares nas quais as pessoas estarão mais aptas a participarem por conseguirem interagir sob os seus preceitos. Estas instâncias discursivas, chamadas de domínios discursivos por Marcuschi e de comunidades discursivas por Sfar, têm como produto de suas interações textos orais ou escritos que, por suas condições

de uso social e historicamente situado em tais instâncias, adquirem certa estabilidade e são validados como conhecimento legitimado. São as narrativas endossadas/GT oriundas de práticas discursivas/rotinas efetivadas, sempre instauradoras de poder.

Esta síntese analítica não trata de uma busca por correspondências ou equivalências entres as categorias, mas é uma tentativa de elucidar aspectos que por elas são abordados de maneira similar. Por outras palavras, aludem coisas parecidas de modo também semelhante.

Considerando a matemática como um domínio discursivo, e sem violar a sua condição de discurso na perspectiva sfardiana, parece proeminente vislumbrar no trato com as narrativas endossadas a complexa rede de elementos atrelados aos GT, discutidos por Marcuschi (2008), que interferem em sua produção, conforme ilustração abaixo.

Figura 11 - Categorias analíticas referentes aos GT

Fonte: Marcuschi (2008, p. 175)

O domínio discursivo matemático comporta o discurso matemático escolar. Nas rotinas desenvolvidas neste, como as de definir, é comum a produção e veiculação do GT definição a partir de livros didáticos que chegam à escola pelas Secretarias Municipais de Educação (SME) como política do Ministério da Educação (MEC).

A matemática é um domínio discursivo tal como o jurídico, o religioso, o jornalístico etc. porque há relações institucionais em diferentes instâncias que regulam as ações comunicativas determinando o que pode ou não, em certa medida, passar pelo crivo dos especialistas dos discursos produzidos nesse domínio. Desse modo, produz GT que se agrupam em torno de uma temática por possuírem características linguísticas, sociocomunicativas e funcionais específicas, um espaço de circulação e suportes próprios.

O discurso matemático escolar, como um desses discursos produzidos no âmbito do domínio discursivo matemático, diferencia-se dos discursos matemático coloquial e literato³¹. O coloquial é influenciado por diversos outros domínios e elementos difíceis de precisar, dados os contextos singulares ao dia a dia de cada pessoa. Grosso modo, pode-se dizer que as rotinas desse discurso são mais informais e tem a ver com a resolução de problemas que emergem das práticas corriqueiras, geralmente ligadas à esfera do trabalho. Segundo Sfard (2008), as narrativas produzidas nesse discurso são eminentemente orais, validadas por recorrência a objetos ou artefatos empíricos. O literato está relacionado ao espaço das academias e instituições científicas cujas rotinas são conduzidas sob os preceitos da ciência. Os objetos produzidos nesse discurso são narrativas escritas endossadas por especialistas por meio de processos dedutivos entre outras narrativas. O escolar, está situado entre esses dois.

O discurso matemático escolar envolve uma mescla de rotinas e narrativas produzidas nos discursos matemático coloquial e literato, mas que são modificadas face à interferência de outros domínios – o pedagógico, o sociológico, o político etc. O discurso pedagógico, psicológico e outros mais, alimentam com teorias científicas e institucionalizadas de caráter mais geral acerca do ensino e da aprendizagem que

³¹ Não é possível delimitar quantos são os discursos produzidos no âmbito do domínio discursivo matemático. Desse modo, os discursos matemático cotidiano, escolar e literato são alguns deles e não são tratados como se fosse parte de uma lista exaustivas. Além do mais, devem ser vistos com certa cautela, pois os limites entre ambos podem não ser tão nítidos a depender dos aspectos levados em consideração na análise dos mesmos.

serão acrescentadas às experiências dos professores. O político, por outro lado, condiciona com suas legislações, financiamentos, metas etc. Um dos efeitos visíveis dessa complexidade de elementos que constituem o discurso matemático escolar está nos suportes e nos GT produzidos.

A escola é um dos espaços institucionais que exerce considerável influência sobre o discurso matemático escolar. É nela que acontecem as interações entre professores e alunos, principais pessoas praticantes desse discurso. Segundo Barros³² (2004 apud MARCUSCHI, 2008), algumas das interferências do domínio pedagógico, dentre outras, podem ser percebidas nos textos produzidos na escola – carregam marcas formais dos papéis sociais e das regras ‘técnicas’, como os termos técnicos e científicos – e na interação, que envolve regras específicas do ambiente de ocorrência e que são consideradas como critérios de endossamento de narrativas.

Dentre os principais suportes de GT que figuram entre os presentes no espaço escolar, e os do discurso matemático escolar ficam quase sempre restritos a esses, estão o caderno, o papel avulso (almoço ou sem pauta), a lousa e o livro didático. Uma observação mais atenta revela que este último é uma espécie de protótipo para os demais. É composto por capa, contracapa, folha de rosto, páginas com atividades, páginas com lacunas que permitam a realização de exercícios, encarte, lombada etc. e é de uso tanto do professor quanto do aluno. O caderno assemelha-se ao livro didático: possui uma capa, folha de identificação para as matérias e folhas com linhas horizontais e verticais para alinhar a escrita e demarcar os limites da folha; é de uso do aluno. A folha de papel sem pauta é similar a de um livro, porém, em branco, em que se apresentam as questões da prova e as respostas dos alunos para elas. A lousa também se parece com uma folha, mas em tamanho maior, pois a fixação de textos nela, quase sempre pelo professor, objetiva a uma visualização coletiva.

O livro didático, em certa medida, condiciona não só parte das rotinas desenvolvidas em sala de aula como também as narrativas produzidas e os processos de substanciação das mesmas devido, principalmente, aos modos como ele é utilizado. Boa parte dos gêneros que circulam no discurso matemático escolar

³² BARROS, M. S. M. Gêneros textuais do domínio pedagógico: aproximações e divergências. JORNADA NACIONAL DE ESTUDOS LINGÜÍSTICOS DO GELNE, 20., 2004, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2004.

estão neste suporte. Tais gêneros, principalmente os que advêm do discurso matemático literato, são o foco de trabalho do professor, já que, como diz Sfard (2008), aproximar esses discursos, o escolar do literato, é o objetivo principal do ensino de matemática. Os gêneros que serão fixados nos demais suportes são aproximações destes e se dão, de um modo geral, pelo seguinte processo. O professor tende a reproduzir na lousa os GT presentes nos livros didáticos. O aluno, por sua vez, sabe que está em um espaço de relações institucionais bem delimitadas e que o professor é o especialista no discurso com poder de endossar as narrativas produzidas pelos discentes. Desse modo, o discente fica inclinado a reproduzir em seu caderno ou na prova o que o professor faz na lousa e/ou o que vê diretamente no livro didático.

O livro didático também exerce influência na produção de GT do discurso matemático escolar por trazer em si marcas que excedem os limites da escola. O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) é um desses vetores. É uma das ações do programa de material didático sob a responsabilidade do MEC e visa a munir as escolas públicas brasileiras de forma sistemática, regular e gratuita com livros didáticos, dicionários e outros materiais dessa natureza (BRASIL, 2010).

O longo processo que culmina com o livro didático em sua versão final passa por diversas etapas, sendo uma delas a seleção das obras por uma equipe de professores de todo o país vinculados a instituições de ensino superior. Um dos critérios pelas quais as obras são avaliadas, inclusive as de matemática, é apresentar diferentes GT (BRASIL, 2010). Para Marcuschi (2008, 2003), o livro didático é um suporte especial que difere do livro comum porque transmuta ou engole diversos gêneros e embora não os modifique lhe atribui outras funcionalidades – reversibilidade de funções. Os de matemática têm seguido essa tendência principalmente por conta das ações do PNLD.

Algumas pesquisas (LEITE, 2013; RIPARDO, 2012), porém, têm apontado que, com relação aos livros didáticos de matemática e alfabetização matemática, há de fato a presença de certa variedade de GT. Estes são tanto àqueles próprios do domínio discursivo matemático como também de outros domínios, a exemplo, os do jornalístico e do humor. Todavia, de modo similar ao que acontece com os livros didáticos de língua portuguesa (MARCUSCHI, 2008), as atividades propostas de exploração estão voltadas para um mesmo grupo de gêneros, os demais figuram

mais como ‘enfeite’, pois não há um tratamento analítico para eles e não ocorre reversibilidade de funções.

O discurso matemático escolar tem no escopo de suas atividades discursivas a presença de vários GT, alguns deles migrados de outras esferas discursivas. O Quadro 7 exemplifica alguns dos gêneros veiculados em livros didáticos na escola. É dado um exemplo para cada um deles, mas apenas alguns serão discutidos com mais detalhes por interessarem diretamente à discussão que segue nos capítulos posteriores.

Tais gêneros figuram entre os que autores de livros didáticos de matemática costumam incluir nas obras. Além destes, também é frequente outros como extrato bancário, talões de energia e água, mapa, panfleto promocional, tabela de preços, calendário, receita culinária, reportagem, boletim metereológico, cupom fiscal, tira, rótulo de embalagem, texto de divulgação científica, dentre outros, da modalidade escrita da língua e, apesar de serem de outros domínios discursivos, refletem a natureza dos gêneros próprios do discurso matemático escolar, que praticamente não comportam os da modalidade oral. Os livros didáticos destinado às séries iniciais do ensino fundamental tendem a incluir GT orais – de outros domínios discursivos – tais como as parlendas, trava-línguas, cantigas de roda etc. (RIPARDO, 2012).

Os exemplos de textos citados foram retirados de um livro didático produzido como apoio para pessoas que pretendem prestar o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) em nível de ensino fundamental. O exame visa à aferição de habilidades, competências e saberes adquiridos em processo escolar ou não e é destinado a jovens e adultos residentes no Brasil e em outros países³³. Consideráveis diferenças são perceptíveis entre o estilo de escrita dos gêneros próprios do domínio discursivo matemático encontrados neste livro com os de livros destinados a alunos das séries finais do ensino fundamental regular. Enquanto um é planejado para que o aluno adquira ou aperfeiçoe as competências e habilidades do discurso matemático de modo mais autônomo e seja avaliado por um processo em larga escala, o outro é arquitetado para ser trabalhado com o auxílio do professor e a avaliação adquire mais pessoalidade.

³³ Conforme informações disponibilizadas em <<http://inep.gov.br/web/encceja/encceja>>, com acesso em 04 de março de 2014.

Gênero	Forma estrutural	Propósito comunicativo	Conteúdo	Composição	Ação responsiva
Definição	Nome do objeto, descrição e exemplo.	Caracterizar um objeto ou situação matemática por um nome	Objetos e situações matemáticas.	Expositivo e próprio do discurso matemático escolar.	Associar o nome ao objeto matemático.
Teorema	Nome do assunto, premissa e tese (conclusão).	Suscitar à demonstração ou o resultado de uma.	Objetos matemáticos.	Pouco extenso, argumentativo e próprio do discurso matemático escolar.	Questionar se a afirmativa matemática pode ser aceita ou refutada.
Prova	Argumentos, prova e conclusão.	Comprovar a coerência de uma conclusão ou resposta.	Objetos e situações matemáticas.	Argumentativo e próprio do discurso matemático escolar.	Convencer da veracidade da conclusão chegada em dada situação.
Demonstração	Hipótese, premissas, prova e tese (conclusão).	Provar ou refutar uma conjectura por meio de ferramentas lógicas.	Objetos matemáticos.	Argumentativo e próprio do discurso matemático escolar.	Convencer de que uma conjectura é falsa ou verdadeira.
Situação problema	Informações de um contexto, dados e um questionamento.	Instigar à busca de solução para uma situação matemática problema.	Temas matemáticos, cotidianos ou de outras áreas do conhecimento.	Argumentativo e próprio do discurso matemático escolar.	Convencer que a situação é um problema que precisa ser solucionado.
Resposta para uma situação problema	Informações da situação problema, argumentos, prova e conclusão.	Provar que a resposta encontrada para uma situação problema está correta.	Temas matemáticos, cotidianos ou de outras áreas do conhecimento.	Argumentativo e próprio do discurso matemático escolar.	Convencer da veracidade da resposta chegada para uma situação problema.
Exercício	Instrução, questões objetivas ou subjetivas e alternativas ou espaço para resolução.	Exercitar uma técnica de resolução, um algoritmo.	Conteúdo da disciplina matemática.	Injuntivo e próprio do discurso matemático escolar.	Aplicar uma técnica de resolução a um conteúdo da disciplina matemática.
Biografia	Título, descrição de problema matemático, personalidade e sua contribuição na resolução do problema.	Mostrar a beleza ou complexidade de uma descoberta matemática.	Assuntos diversos da matemática.	Extensão variada, narrativo e próprio do discurso matemático escolar.	Aceitar que o 'surgimento' do conteúdo matemático se deve a alguma personalidade ilustre.
História da matemática	Título, descrição do surgimento e/ou evolução de um conhecimento matemático e personalidade ligada a	Chamar a atenção para os percalços ligados ao desenvolvimento do conhecimento matemático.	Assuntos diversos da matemática.	Extensão variada, narrativo e próprio do discurso matemático escolar.	Despertar o interesse pelo desenvolvimento histórico do conteúdo.

	ele.				
Estória matemática	Título e um fato narrado.	Introduzir de forma mais atrativa o estudo de determinado conteúdo.	Assuntos diversos da matemática, relacionados a tarefas cotidianas simples.	Extensão variada, narrativo e próprio do discurso matemático escolar.	Acreditar que a matemática está presente em diversas atividades de cunho cotidiano.
Tabela	Título, linhas, colunas, cabeçalho, células e fonte.	Sistematizar um conjunto de informações, geralmente numéricas.	Diversos.	Pouco extenso, expositivo e próprio do discurso matemático escolar.	Ter uma visão panorâmica e sintética acerca de um assunto.
Gráfico	Título, eixos horizontal e vertical, fonte e legenda.	Sistematizar um conjunto de informações, geralmente numéricas.	Diversos.	Predomina o aspecto iconográfico. É próprio do discurso matemático escolar.	Ter uma visão panorâmica e sintética por contraste visual acerca de um assunto.
Explicação de conteúdo	Pergunta, explicação, exemplos, exercícios e síntese conceitual.	Explicar um problema da ordem do saber.	Conteúdos, temas e/ou assuntos de uma dada disciplina.	Expositivo, argumentativo e frequente no discurso pedagógico.	Modificar ou ampliar sua percepção anterior em relação a um certo saber.
Instrução	Instrução e lista de regras.	Orientar a execução de uma tarefa.	Ordem, instrução acerca de alguma atividade.	Injuntivo e próprio do discurso pedagógico.	Executar uma tarefa orientada por instruções.
Curiosidade	Pergunta, respostas e exemplos.	Apontar aplicações de um dado conteúdo.	Conteúdo diversos de várias disciplinas.	Expositivo e frequente no discurso pedagógico.	Contemplar a importância de um conteúdo devido sua vasta aplicabilidade.
Reportagem	Trechos de uma reportagem e fonte da mesma.	Destacar algum fato cuja compreensão está ligada a informações ou dados matemáticos.	Fenômenos sociais, da natureza etc.	Extensão variada, narrativo e comum no discurso jornalístico.	Relacionar aplicações da matemática a fenômenos sociais, da natureza etc.

Quadro 7 - Alguns GT do discurso matemático escolar

Fonte: Autor da tese

Quando queremos representar uma pulseira, a moldura de um quadro ou a estrutura de uma telhado, desenhamos figuras como estas:

Essas figuras geométricas têm denominações especiais: círculo, retângulo e triângulo e são denominadas bidimensionais (ou planas).

Texto 7 - GT definição

Fonte: ROGERI (2006, p. 85).

Outra propriedade métrica importante dos triângulos é que, qualquer que seja o triângulo que você considerar, a soma das medidas de seus ângulos internos é sempre a mesma: 180 graus.

Texto 8 - GT teorema

Fonte: ROGERI (2006, p. 85)

Se você juntou a receita da 1ª quinzena com a receita da 2ª quinzena, obteve o quanto esse dono de restaurante ganhou em um mês. Ao juntar as despesas com fornecedores, aluguel do espaço, pagamento de salário e contribuição previdenciária, impostos, taxas e despesa com o contador, obteve as despesas desse dono de restaurante em um mês. Ao analisar o quanto ganhou e quanto pagou deve ter percebido que houve um saldo de R\$ 400,00.

Texto 9 - GT prova

Fonte: RODRIGUES (2006, p. 72)

PERGUNTA:

as razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ são iguais? Ou seja podemos escrever a proporção $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$?

RESPOSTA

As razões $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ são iguais se os produtos $a \cdot d$ e $b \cdot c$ são iguais. Ou seja $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ se $a \cdot d = b \cdot c$

Texto 10 - GT demonstração

Fonte: Pietropaolo (2006, p. 137)

O jogo de dardos

Um alvo para um jogo de dardos tem 4 regiões, como mostra a figura.

A região delimitada pelo

círculo menor vale 11 pontos e as coroas subsequentes valem respectivamente, 7, 3 e 2 pontos. Certo dia, três amigos André, Carlos e Paula, estavam jogando e, depois de cada um deles ter lançado 6 dardos, todos tinham a mesma pontuação. Você vai descobrir qual foi essa pontuação e

como cada um deles a obteve, a partir das seguintes informações:

- André foi o que acertou mais dardos na zona central.
- Paula foi a mais regular, pois fez sempre o mesmo número de

pontos.

– Os dardos de Carlos ficaram espalhados uniformemente pelas regiões que ele acertou.

Texto 11 - GT situação problema

Fonte: PIRES (2006, p. 44)

Em primeiro lugar, precisamos compreender bem o problema: são três pessoas que atiram cada uma 6 dardos e ao final têm a mesma pontuação.

Um plano de resolução do problema poderia ser o de organizar uma tabela e, por meio de tentativas, encontrar o número de pontos.

Feita a tabela, vamos executar o plano, usando nosso raciocínio:

Se Paula fez sempre o mesmo número de pontos, ela não deve ter feito sempre 11, nem sempre 2 ou 3. É mais provável que ela tenha feito sempre 7 pontos, totalizando 42.

Como André foi o que mais acertou dados na zona central e o total deve ser 42, é provável que ele tenha feito 3 vezes 11 pontos (com 4 já daria 44 e superaria o total 42). Para completar os 9 pontos em 3 lançamentos, ele não pode ter feito 7 pontos nessas jogadas, mas pode ter feito 3 pontos, 3 vezes.

Carlos deve ter feito a mesma quantidade de pontos a cada dois lançamentos.

Vamos testar 11,11,7,7. Aqui já temos 36.

Portanto nas outras duas ele deve ter feito 3 pontos.

							Total
Paula							
André							
Carlos							

							Total
Paula	7	7	7	7	7	7	42
André	11	11	11	3	3	3	42
Carlos	11	11	7	7	3	3	42

Texto 12 - GT resposta para uma situação problema

Fonte: PIRES (2006, p. 44)

II. Complete as afirmações de modo que sejam lógicas e não contraditórias.

- Se eu tivesse mais tempo livre, _____.
- Eu já havia assistido àquele filme e _____.
- Não sei o que fazer, então _____.
- Se hoje terminar o prazo para me inscrever no concurso de música, _____.

Texto 13 - GT exercício

Fonte: PIRES (2006, p. 44)

Agora vamos analisar um curioso fato que integra a história da Matemática. Muitos historiadores consideram que a Geometria, como ciência, teve seu início na Grécia, por volta do ano 600 a.C., especialmente com Tales de Mileto. Tales era filósofo, político, geômetra, e também comerciante. Acredita-se que ele visitou o Egito há mais de 2500 anos, deixando os estudiosos egípcios boquiabertos: ele teria obtido a altura da pirâmide de Quéops no Egito, não diretamente, mas por meio de cálculos, usando seus conhecimentos sobre Geometria. Sua idéia, de tão simples, foi genial.

Observe as ilustrações abaixo:

Tales concluiu que, se em um dado instante, o comprimento da vareta fosse igual ao comprimento de sua sombra, a altura da pirâmide também deveria ser igual ao comprimento da sombra dela. Isto é, se o comprimento da vareta fosse igual ao dobro de sua sombra, a altura da pirâmide também seria o dobro da respectiva sombra e assim por diante.

Texto 14 - GT biografia

Fonte: PIRES (2006, p. 38-39)

A Álgebra: suas funções e seus usos.

A Álgebra é um conhecimento bastante antigo. Historiadores da Matemática contam que a palavra “álgebra” tem origem no título de livro “Ál-jabr”, escrito por Al-Khowarizmi, que descrevia conhecimentos dos árabes sobre equações. De início, as situações algébricas eram descritas por palavras, posteriormente, surgiu uma mistura de palavras e símbolos. Por volta de 1500, na Europa, uma simbologia moderna começou a despontar.

A Álgebra foi se sofisticando e ampliando seus domínios, além de ter inúmeras aplicações em outras áreas do conhecimento.

Texto 15 - GT história da matemática

Fonte: SILVA (2006, p. 150)

“Seu” José é marceneiro e artesão. Seus móveis de madeira são bem feitos. Às vezes, para enfeitá-los, ele faz entalhes na madeira, obtendo desenhos muito bonitos. Dona Regina gostou tanto de uma mesa retangular que ele fez, que encomendou uma outra: retangular como a primeira, usando o mesmo tipo de madeira e o mesmo desenho, só que as medidas dos lados deveriam ser aumentadas em 50%. Quando dona Regina foi buscar a mesa, ela levou um susto com o preço que Seu José queria cobrar: R\$ 1.800,00. Ela procurou argumentar da seguinte forma: “Seu José, o preço da mesa de que eu gostei não era R\$800,00? Estou pedindo uma mesa igual a ela, mas com as medidas dos lados ampliadas em 50%; por isso acho que devo pagar 50% a mais. Como 50% de 800 é 400, o preço correto deveria ser 1.200, pois 800 mais 400 dá 1.200”. O marceneiro pensou, pensou e calmamente respondeu: “eu não gastei apenas 50% a mais de madeira, gastei mais, muito mais.” Dona Regina nem terminou de ouvir a resposta e foi embora, nervosa, sem levar a mesa.

Texto 16 - GT estória matemática

Fonte: PIETROPAOLO (2006, p. 141)

<i>Produtos</i>	<i>Quantidades</i>	<i>Fevereiro de 2002 (R\$)</i>
Carne	6kg	41,28
Leite	7,5l	8,03
Feijão	4,5kg	9,18
Arroz	3kg	3,30
Farinha	1,5kg	1,86
Batata	6kg	6,90
Tomate	9kg	11,70
Pão	6kg	20,64
Café	600g	3,71
Banana	7,5 dúzias	9,83
Açúcar	3kg	2,55
Óleo	900ml	1,53
Manteiga	750g	8,12
Total da cesta		128,63

Tabela 3

Texto 17 - GT tabela

Fonte: CURI (2006, p. 177)

DISTRIBUIÇÃO TERRITORIAL DA PRODUÇÃO DE AÇO - 1991

Gráfico 13
Anuário Estatístico - IBGE - 1995.

Texto 18 - GT gráfico

Fonte: CURI (2006, p. 189)

Cuidado com as falácias!

Um dos aspectos interessantes da Lógica são as chamadas falácias. Mesmo tomando afirmações verdadeiras como ponto de partida (as premissas), podemos tirar conclusões não verdadeiras. São as chamadas falácias. Precisamos estar atentos para não nos deixarmos enganar pelas falácias.

Análise a afirmação abaixo:

Todos os múltiplos de 4 são pares. Portanto, qualquer número par é múltiplo de 4.

- A primeira parte da afirmação (todos os múltiplos de 4 são pares) é uma premissa verdadeira?
- E a conclusão (qualquer número par é múltiplo de 4) é verdadeira?
- Você pode concluir que se trata de uma falácia?

Você se arriscaria a formular uma outra falácia? Não é necessário que seja uma falácia matemática como a do exemplo. Ela pode se referir a uma situação da sua vida.

Texto 19 - GT explicação de conteúdo

Fonte: PIRES (2006, p. 50)

Resolva os seguintes problemas e descreva o raciocínio usado para resolvê-los, como se você estivesse tentando fazer alguém compreender sua solução:

Texto 20 - GT instrução

Fonte: SANTOS (2006, p. 25)

Você sabia?

- Nas calculadoras, para fazer os registros de números não inteiros, ao invés do uso da vírgula para separar a parte inteira da parte decimal, é usado um ponto.
- Para números muito "grandes", como por exemplo, 6.100.000.000 (seis bilhões e cem milhões), podemos usar escritas reduzidas. Assim, poderíamos escrever : 6,1 bilhões ou $6,1 \times 10^9$.
- O mesmo acontece quando o número é muito "pequeno", como por exemplo: 0,00089 [...]. ele pode ser assim representado: 8×10^{-4} ou $0,8 \times 10^{-3}$.

Texto 21 - GT curiosidade

Fonte: RODRIGUES (2006, p. 68)

Segundo informações da Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial – que chegou, aproximadamente, a 6,1 bilhões de pessoas no ano 2000 – está crescendo com um ritmo de 77 milhões/ano. 1,2 bilhões de pessoas, aproximadamente 20%, residem nos países ricos do planeta. No ano 2050, a Terra terá 9,5 bilhões de habitantes. A população da América Latina chegou a 498,8 milhões de pessoas no ano 2000, 8,2% da população mundial, estimada em 6,056 bilhões. O país mais povoado da América Latina é o Brasil, com 170.406.000 habitantes. (Adaptado do Estado de São Paulo 8/04/2002)

Texto 22 - GT reportagem

Fonte: SILVA (2006, 168)

A diferença entre os perfis dos alunos da EJA e do ensino fundamental regular incidirá principalmente nos mecanismos utilizados para construir a armadura da textualização para os gêneros.

Uma das evidências que mostra essas diferenças está nas marcas de pessoalidade e impessoalidade em relação à pessoa do discurso. Enquanto no livro da EJA o texto que define figuras planas (Texto 7) foi assim escrito: “quando queremos representar uma pulseira [...], desenhemos figuras como estas: [figuras]. Essas figuras geométricas têm denominações especiais: círculo, retângulo e triângulo e são denominadas bidimensionais (ou planas)” (ROGERI, 2006, p. 85), a sua versão em um livro do ensino fundamental regular seria algo como ‘figuras geométricas planas são aquelas que se situam num plano bidimensional’. Em seguida, seriam desenhadas figuras ilustrativas. Enquanto em um há uma convocação explícita ao leitor (“quando queremos...” – 1ª pessoa) e são apresentados exemplos de aplicação do assunto (pulseiras, moldura de um quadro e estrutura de um telhado) para em seguida apresentar a definição do objeto matemático (‘figuras geométricas planas são aquelas...’), no outro há uma tentativa de apagar as marcas de autoria (escrita na 3ª pessoa), ausência de possíveis aplicações para o conteúdo e o texto começa diretamente com a descrição do objeto.

A própria composição em termos de figuração do texto é modificada. A demonstração é outro exemplo que ilustra essa preocupação com a compreensão do leitor. No Texto 8, a estrutura do teorema é pergunta e resposta. Comumente, a forma desse gênero é composta por uma hipótese, premissas, demonstração formal e uma tese ou conclusão. Tais diferenças citadas envolvendo estes gêneros estão exemplificadas figura abaixo.

Figura 12 - Diferenças na composição de GT do discurso matemático escolar em função do perfil do interlocutor

Fonte: Autor da tese

A comparação entre as diferenças apresentadas pelos gêneros definição e demonstração exemplifica como o interlocutor interfere na produção de GT apresentados em livros didáticos escolares de matemática, da gestão enunciativa à composicionalidade. Dentre algumas implicações, tais variações implicam em textos mais ou menos densos, com mais recursos linguísticos a facilitar ou não a produção de sentidos para os mesmos. Também está relacionado à ação responsiva pretendida para o aluno. Para os do ensino fundamental regular é esperado, por exemplo, sua preparação para o ingresso no ensino superior, o que implica o domínio de um discurso mais objetificado e estrutural; para jovens e adultos está direcionado mais para o mercado de trabalho e/ou certificação, envolvendo o uso de um discurso mais processual e pessoal.

Dos gêneros apresentados no Quadro 7, é possível separá-los em dois grupos, os que são próprios do discurso matemático escolar e os que não são. Os do primeiro grupo ainda podem ser divididos nos que serão objeto de aprendizagem em termos de produção escrita pelo aluno e os que serão usados como mediadores desse processo. Os do segundo figurarão como uma espécie de textos auxiliares para a aprendizagem matemática.

A manipulação de narrativas tem a ver com o como as rotinas são performadas. Embora atos também incluam produção delas, mas de forma

secundária, são nas explorações que as narrativas têm seu papel potencial, pois poderão ser utilizadas para construir novas narrativas, substanciar outras ou poderão ser lembradas. É impossível dizer que GT estão ligados à natureza de cada rotina, pois às vezes uma rotina funciona como exploração para um aluno, ou seja, culmina com a produção de um objeto matemático expresso em forma de narrativa, mas é um ato para outro aluno ou mesmo um ritual.

Todavia, é possível relacionar algumas rotinas à produção de certos GT. As rotinas de demonstrar, definir, provar, resolver problemas, resolver exercícios, manipular materiais concretos etc. são na maioria das vezes o foco no trabalho em sala de aula e a partir delas serão produzidos pelos alunos gêneros como a demonstração, definição, axioma, teorema, resposta para exercício, resposta para situação problema, prova, tabela e gráfico, sejam por rotinas de construção, substanciação ou recapitulação. Os GT como situação problema, exercício, história matemática, explicação de conteúdo, instrução, biografia, episódio de história da matemática, etc. são característicos das rotinas de explicar conteúdos, exercitar/treinar técnicas, interpretar texto etc. e serão mediadores indispensáveis ao aprendizado, mas dificilmente serão incluídos na rotina com o objetivo de o aluno aprender a produzi-los. Outros gêneros, como curiosidade, reportagem, dentre outros, que não são próprios do discurso matemático escolar, serão textos auxiliares utilizados com a finalidade de instigar à leitura dos textos mediadores por tratarem ou aludirem ainda que superficialmente fatos e assuntos que tangenciam o discurso matemático.

É parte do objetivo do ensino de matemática na educação básica tornar o aluno um bom resolvidor de problemas. Tal finalidade é explicitada tanto nas diretrizes oficiais do MEC, consolidadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática e outros documentos, quanto na produção científica do campo da educação matemática (RABELO, 1996). Embora as discussões a esse respeito sejam amplas e nem sempre agreguem opiniões convergentes, a interpretação para a mesma, grosso modo, é que os alunos, à medida que avançam nas séries e, portanto, nas camadas mais profundas do discurso matemático, possam ser mais eficazes em resolver problemas diversos e mais complexos por requerem rotinas matemáticas, narrativas, mediadores visuais e palavras cada vez mais sofisticados. Como o repertório de narrativas do aluno tende a aumentar em número e variedade, os gêneros produzidos por esse aluno tendem a adquirir a

complexidade composicional típica das camadas mais profundas do discurso matemático, tornando-se comum, por exemplo, que determinado gênero incorpore um ou vários outros.

O gênero resposta para uma situação problema é um dos que bem evidencia essa absorção de outros gêneros e como as narrativas produzidas pelo aluno deverão tornar-se fluidas.

Partes do GT	Texto
Situação problema	
Informações do contexto	Um alvo para um jogo de dardos tem 4 regiões, como mostra a figura. A região delimitada pelo círculo menor vale 11 pontos e as coroas subsequentes valem respectivamente, 7, 3 e 2 pontos. Certo dia, três amigos André, Carlos e Paula, estavam jogando e, depois de cada um deles ter lançado 6 dardos, todos tinham a mesma pontuação.
Dados	[...] a partir das seguintes informações: – André foi o que acertou mais dardos na zona central. – Paula foi a mais regular, pois fez sempre o mesmo número de pontos. – Os dardos de Carlos ficaram espalhados uniformemente pelas regiões que ele acertou.
Problematização	Você vai descobrir qual foi essa pontuação e como cada um deles a obteve, [...]
Resposta para a situação problema	
Interpretação	Em primeiro lugar, precisamos compreender bem o problema: são três pessoas que atiram cada uma 6 dardos e ao final têm a mesma pontuação.
Hipótese	Um plano de resolução do problema poderia ser o de organizar uma tabela e, por meio de tentativas, encontrar o número de pontos.
Argumentação ou prova	Feita a tabela, vamos executar o plano, usando nosso raciocínio: Se Paula fez sempre o mesmo número de pontos, ela não deve ter feito sempre 11, nem sempre 2 ou 3. É mais provável que ela tenha feito sempre 7 pontos, totalizando 42. Como André foi o que mais acertou dardos na zona central e o total deve ser 42, é provável que ele tenha feito 3 vezes 11 pontos (com 4 já daria 44 e superaria o total 42). Para completar os 9 pontos em 3 lançamentos, ele não pode ter feito 7 pontos nessas jogadas, mas pode ter feito 3 pontos, 3 vezes. Carlos deve ter feito a mesma quantidade de pontos a cada dois lançamentos.
Conclusão	Vamos testar 11,11,7,7. Aqui já temos 36.
Resposta	Portanto nas outras duas ele deve ter feito 3 pontos.

Quadro 8 - GT situação problema e resposta para uma situação problema

Fonte: Autor da tese

Em sua relação com a situação problema, a resposta para uma situação problema envolve a mescla de vários outros gêneros que estão no bojo da aprendizagem dos gêneros do discurso matemático escolar pelo aluno.

A situação problema apresenta, geralmente, três partes. As informações do contexto circunscrevem uma dada situação, que pode aludir a contextos reais das mais diversas atividades humanas, a fenômenos da natureza, a relação entre conhecimentos de outras áreas científicas, a relações internas ao discurso matemático etc. Essa parte visa a fornecer os elementos necessários a uma produção de sentidos inicial para o texto, situando o leitor sobre o evento em questão. Os dados são o material matemático propriamente dito que será manipulado por meio de certas regras do discurso matemático e que permitirá chegar a alguma conclusão sobre a situação descrita. Os dados podem aparecer em forma de números, desenhos, figuras, esquemas etc. A problematização advém da relação feita entre os elementos contextuais com os dados por meio de uma trama que elucidará uma pergunta ou solicitação de explicação.

A situação problema aciona a construção de uma resolução cujo produto será elucidado em forma de outro gênero de texto, a resposta para uma situação problema. Esta envolve ao início uma interpretação da situação que a gerou e sintetiza em linhas gerais as informações da situação problema. Em seguida, é comum apresentar uma hipótese ou plano de resolução, que expressa um caminho a ser seguido no processo de encontrar uma resposta para a problematização. A prova consiste em todo processo de argumentação, de acordo com um raciocínio ou um conjunto deles, que desvendará a interrogação levantada na situação problema. A conclusão advém da prova e permite afirmar algo ou dar uma resposta acerca da situação.

A situação problema pode envolver um teorema, ou seja, a problematização poderá ser suscitada acerca da validade ou não da afirmação feita no gênero teorema. A resposta dada para essa situação problema poderá envolver o gênero demonstração e este outros gêneros, como a definição e o axioma. Todavia, o teorema poderá ser evocado como uma narrativa para substanciar a prova, sem a necessidade demonstrá-lo.

Os gêneros prova e demonstração são relativamente próximos e por vezes podem ser tratados como se fossem o mesmo. Todavia, há distinções salientes entre ambos e tem a ver com as rotinas que os geram. A rotina de demonstrar envolve um emaranhado de teorias matemáticas mais formais por meio de relações lógico-dedutivas e quase sempre está vinculada a um teorema, cabendo a ela emitir um juízo de verdade ou falsidade a uma afirmação matemática condicional ou

implicativa. A rotina de provar está interessada em mostrar que determinado raciocínio empregado em um processo de resolução de situação problema é coerente com a resposta chegada. Esse raciocínio nem sempre emprega as propriedades mais formais do discurso matemático. Desse modo, os gêneros demonstração e prova guardarão em si essas marcas das rotinas das quais eles derivaram. Um apresenta mais as relações lógicas entre gêneros, o outro argumenta com as mais diversas ferramentas linguísticas argumentativas.

Porém, o gênero prova pode ganhar nuances bem complexas a depender da situação problema que suscitou a resposta para ela. Pode ocorrer que a rotina de provar empregue uma dada demonstração. Nesse caso, o gênero resposta para uma situação problema envolverá o gênero prova e este o gênero demonstração, que, por sua vez, poderá recorrer aos gêneros definição, axioma; ou, ainda, outros gêneros como uma tabela e um gráfico. Percebe-se, portanto, que a resposta para uma situação problema é um intergênero.

A intergenericidade também pode ser percebida nos gêneros do discurso matemático escolar denominados intermediários. A explicação de conteúdo pode combinar gêneros como instrução, situação problema, resposta para a situação problema, gráfico, tabela, estória matemática e todos os outros desse discurso. A biografia, por exemplo, costuma abarcar episódios de história da matemática.

Merece destaque o fato de que o gênero exercício, por vezes acrescido do adjetivo 'fixação', não deve ser confundido com a situação problema. Enquanto este apresenta uma problematização que conduzirá a uma rotina cujas metarregras a serem empregadas não é dado a priori, o outro está ligado a uma rotina em que o que deve ser feito supõe-se ser conhecido pelo interlocutor.

É preciso considerar que uma distinção entre gêneros do discurso matemático escolar não pode ignorar o papel do interlocutor e em relação a este os papéis da situação contextual. Se o leitor da situação problema exemplificada no Texto 11 tiver uma experiência de resolução de outras situações problemas similares à ela, no que diz respeito ao assunto, conteúdo e procedimento de resolução, é possível que para este leitor tal texto se configure como um exercício. O mesmo caso se aplica ao gênero demonstração. Como afirma Marcuschi (2008), o gênero é uma forma de ação e a produção de sentidos para um texto que se completa com a participação do interlocutor.

Um último exemplo a esse respeito será dado para ressaltar também como a textualidade do gênero é diretamente proporcional à experiência do interlocutor tanto com o gênero quanto com o assunto abordado.

3. Encontre X.

Figura 13 - Encontre o x: piada *versus* exercício

Fonte: Jovem Nerd³⁴

O texto acima tem circulado em redes sociais como uma piada. Com esta finalidade tal texto só fará sentido se o interlocutor tiver experiência escolar o suficiente para entender o que significam a ordem “encontre x” e os mediadores visuais do texto dentro do discurso matemático escolar. Caso contrário, não funcionará como uma piada.

Por outro lado, se este texto tivesse ocorrido de fato em uma sala de aula, especificamente em uma prova avaliativa, é possível que sua realização se desse como um insulto ao professor, uma vez é de supor-se que o aluno, o interlocutor do texto, tivesse vivenciado situações similares de uso desse texto antes da avaliação. Mas, supondo-se que esse aluno tenha faltado nas aulas sobre as relações métricas no triângulo retângulo, em tal texto pode ter faltado informatividade, pois ao invés de dizer-se “encontre x” poderia ser ‘encontre o valor de x’ ou ‘encontre o valor desconhecido’.

Assim, é possível reiterar a visão de Marcuschi (2008, p. 35) que “[...] os gêneros são modelos comunicativos. Servem, muitas vezes, para criar uma expectativa no interlocutor e prepará-lo para determinada reação”. Se tal ação não é a esperada é preciso rever o que concorreu para que o texto não tenha se realizado como pretendido.

Considerando a discussão tecida sobre as rotinas e GT do discurso matemático escolar é possível apontar uma importante implicação no que se refere

³⁴ Disponível em: <<http://jovemnerd.com.br/humor/miscelania/mid-season/mau-aluno-mas-com-bom-humor/>>. Acesso em: 27 mar 2014.

ao ensino de matemática no ensino fundamental, ou seja, do discurso matemático escolar.

Se o discurso matemático produz GT próprios, então é coerente pensar no ensino destes gêneros guiados pelos mesmos pressupostos sobre produção textual que é discutido no ensino de língua. Por outras palavras, o reconhecimento das narrativas como gêneros pode significar um reordenamento nos modos de como estas poderão vir a ser trabalhadas nas aulas de matemática. Ou seja, podem ser abordadas como texto que possui especificidades linguísticas, composicionais etc. e não simplesmente como uma figura retórica no âmbito da matemática. O domínio em produção textual dos GT do discurso matemático escolar implica no sucesso da performance do aluno em rotinas de exploração e ação, uma vez que a produção de uma narrativa é a condição de encerramento das rotinas dessa natureza.

5 Método

Todo o desenvolvimento da pesquisa foi guiado pelos pressupostos da pesquisa qualitativa. Tal opção pode ser melhor compreendida em face das características que esta abordagem implica no modo de fazer pesquisa e nas intenções pretendidas desde o princípio da realização dos estudos desta tese.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), em uma abordagem qualitativa à pesquisa o ambiente natural é a fonte e o pesquisador o principal instrumento. O contato direto do investigador com o ambiente é um pressuposto, o contexto é sempre uma fonte de influências no comportamento humano. Relaciona-se a isso o caráter descritivo desta abordagem e a consideração de que todos os elementos têm potencial para ajudarem na construção da compreensão sobre o objeto de estudo. Além disso, o processo é mais importante do que o produto propriamente dito e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, ou seja, à medida que os dados vão sendo recolhidos as abstrações vão sendo feitas, sem a preocupação em comprovar hipóteses estabelecidas *a priori*. Por fim, constituem-se focos de atenção os significados dados pelos participantes aos elementos em questão.

Dentre as possibilidades de realização de uma pesquisa qualitativa em face do objeto de estudo, optou-se pelo estudo de caso, pois consiste na observação detalhada de um contexto (BOGDAN e BIKLEN, 1994). De acordo com Lüdke e André (1986), o estudo de caso elege uma situação específica para ser pesquisada, delimitando bem seus contornos para que possa ocorrer a investigação.

Um estudo de caso visa à descoberta, devendo o pesquisador estar atento a elementos que possam emergir no decorrer da pesquisa que sejam importantes e para os quais o suporte teórico inicial poderá servir de ancoradouro. Este tipo de pesquisa também considera as relações contextuais como princípio básico para uma compreensão mais completa do objeto e busca desvelar a realidade de forma mais completa possível a partir do feixe de relações que compõem o cenário da situação. Outro aspecto deste estudo é que ele prioriza a diversidade de fonte de informações como recurso para dar mais veracidade ao estudo. Além do mais, permite generalizações a partir de características do caso estudado para outras situações, garante espaço para reflexão sobre as características plurais e as singulares e utiliza uma linguagem simples – de forma que esta possa garantir da melhor maneira possível a leitura do relatório da pesquisa por terceiros (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Tais características da abordagem qualitativa e do estudo de caso foram determinantes para a constituição da pesquisa de campo, do planejamento à produção de fatos propriamente dita, principalmente devido a atenção ao contexto moldar as ações em diferentes momentos, como no refinamento do objeto de pesquisa.

Bogdan e Biklen (1994) criam a metáfora do funil para detalhar o plano geral de um estudo de caso. Segundo eles, nesse tipo de estudo a pergunta inicial nunca é muito específica, sendo o início do estudo assemelhado à parte mais larga do funil, momento em que o pesquisador procede a uma seleção de elementos que vão delimitando cada vez mais o objeto de estudo. Ou seja, procede-se de aspectos gerais para chegar-se aos mais pontuais. Esta metáfora é particularmente importante para compreender-se como o contexto, o ambiente, os sujeitos, os instrumentos e a produção de fatos da pesquisa moldaram os objetivos da investigação.

5.1 Contexto

A pesquisa de campo desta tese foi desenvolvida em parceria com a UFPA, por meio do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica (PAPIM), Edital nº 14/2012. Este programa é destinado a atender propostas, de docentes efetivos da instituição, que tenham por objetivo propor procedimentos de aperfeiçoamento metodológico visando à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem nos diversos níveis e modalidades de ensino da educação básica e profissional, articulando e desenvolvendo ações entre esses níveis de ensino juntamente com o ensino superior.

Foi submetido e aprovado o projeto intitulado 'Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental', objetivando desenvolver algum material didático cuja abordagem metodológica visasse contribuir para a melhoria da aprendizagem matemática de alunos do ensino fundamental de escolas públicas. Tal projeto foi concebido, principalmente, a partir de reflexões realizadas a partir do referencial teórico discutido nos capítulos iniciais deste trabalho, bem como a partir das sugestões dadas e as reflexões feitas com e a partir do Exame de Qualificação.

No que diz respeito à proposição de um material didático – que assumiu a forma de livro paradidático – tratou-se de um interesse diretamente relacionado às atividades do pesquisador como docente no curso de Matemática, Licenciatura Plena, da UFPA. Porém, como a gênese da ideia esteve vinculada ao curso de doutorado, o projeto foi delineado para atender às duas demandas, sendo a pesquisa a interseção entre elas. Desse modo, o projeto agregou em si ações de extensão e pesquisa.

Fator relevante, e que merece destaque, para agregar ambos os interesses foi a disponibilização de recursos financeiros pelo PAPIM para custear despesas para realização do projeto, desde a contratação de bolsistas até gastos de outra natureza, como materiais de papelaria e reprografia. Desse modo, encontrar respostas para uma problemática (tese de doutorado – pesquisa) e contribuir com o ensino e aprendizagem de matemática propondo abordagens metodológicas (livro paradidático – extensão) foram ações que puderam ser desenvolvidas, até certo ponto, sob o mesmo teto.

O desenvolvimento do projeto aconteceu em duas etapas, considerando que para alcançar o seu objetivo principal, ou seja, o de propor um material didático – a segunda fase – seria necessário, primeiramente, conhecer mais sobre a problemática para a qual se destinaria tal proposição. Assim, a primeira fase consistiu na realização de pesquisa de campo³⁵ cujo objetivo foi investigar como o desenvolvimento de habilidades matemáticas poderia estar relacionado com o de produção textual do aluno. Desta primeira fase foi produzido o material empírico para esta tese e apenas parte dele foi utilizado nas ações para a produção do paradidático.

As atividades desenvolvidas em sala de aula estiveram sob a coordenação do pesquisador e contou com a participação de duas bolsistas, uma aluna do sétimo semestre do curso de graduação em Letras, Licenciatura Plena, com habilitação em Língua Portuguesa, e a outra do sexto semestre do curso de graduação em Matemática, Licenciatura Plena. Ambas participaram, principalmente, das etapas de planejamento e execução das atividades propostas.

³⁵ O termo será usado para designar a pesquisa realizada no âmbito do projeto desenvolvido para o PAPIM e para a tese.

5.2 Ambiente

O lócus da pesquisa foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy de Jesus Neves Barros Pereira, localizada no município de Marabá, Estado do Pará. A escolha desta se deu em virtude das condições oferecidas para o desenvolvimento da pesquisa, como, principalmente, a seleção dos sujeitos com perfil desejado; além de infraestrutura física necessária, como o de sala de aula, biblioteca e sala de leitura, além de recursos como *datashow* e caixa de som, dentre outros; e acesso às dependências do estabelecimento.

Após contato com a diretora e coordenador da sala de leitura da escola (Apêndice A), para apresentação da proposta, foi firmada a parceria para execução da primeira etapa do projeto. Aos parceiros coube selecionar os alunos participantes, contactar os pais e/ou responsáveis destes alunos para esclarecimento acerca das atividades a serem desenvolvidas (Apêndices B e C) e dar o apoio necessário para que as atividades pudessem transcorrer conforme o planejamento. Estiveram no rol dessas atribuições, dentre outras, aplicar medidas disciplinares cabíveis aos discentes em caso de haver problemas de comportamento e assegurar frequência destes alunos às aulas do projeto. Isto porque a condução das atividades estava sob a responsabilidade do pesquisador, pessoa externa à instituição escolar e sem autonomia para aplicar quaisquer medidas dessa natureza.

Considerando a complexidade inerente a toda pesquisa de campo envolvendo a aprendizagem escolar e, conseqüentemente, o ensino, e considerando também a especificidade da problemática envolvida nesta pesquisa de doutorado, uma pesquisa comognitiva, a heterogeneidade foi tomada como o critério principal para a seleção dos alunos participantes. Como as ações do projeto na referida escola tratavam-se de ministrar aulas com foco em conteúdos de língua portuguesa e matemática, enquadravam-se nesse perfil alunos que apresentassem rendimento qualitativamente diferenciado nas aulas das disciplinas língua portuguesa e matemática, ou seja, com notas³⁶ altas e baixas, e que fossem do 8º e 9º anos do ensino fundamental. Quanto ao número de participantes, delimitou-se no máximo quinze, por permitir um acompanhamento mais pontual das atividades propostas.

³⁶ No município de Marabá/PA a organização da avaliação do rendimento escolar é feita por série. É aprovado o aluno com média anual superior ou igual à 5,0, numa escala de 0,0 à 10,0.

A definição de tais critérios vislumbrava que as ações de ensino envolvesse um espectro mais variado possível, naquele momento, de habilidades de matemática e da língua portuguesa desses alunos. Desse modo, desenvolver simultaneamente as mesmas atividades para alunos de duas séries distintas e que fossem considerados 'bons' em uma disciplina e, possivelmente, não em outra, seria garantir minimamente que o desenvolvimento, ou não, de algumas habilidades em escrita e matemática pudesse ser melhor vislumbrado, acompanhado e analisado ao longo do período de aulas, de modo a trazer respostas para a pergunta de pesquisa.

Ciente de tais critérios e da importância dos mesmos para o que era previsto como objetivo da pesquisa, a diretora selecionou alunos que estavam em Dependência³⁷, em 2012, preferencialmente nas disciplinas de língua portuguesa e matemática, tanto do 8º quanto do 9º ano. Esse outro critério, definido pela diretora, conciliou, portanto, os objetivos da pesquisa com outros de interesse da escola. Foi ao encontro do que era esperado em termos de formação de um grupo de alunos com a heterogeneidade almejada. Além do mais, assegurou a frequência desses alunos às aulas, por dois motivos. O primeiro, devido elas acontecerem em turno diferente do que esses alunos estudavam, não coincidindo com o horário das aulas regulares de suas respectivas turmas. O segundo, devido à participação no projeto contar como ação a ser somada a outras, definidas pela escola, para garantir a aprovação na disciplina na qual estavam em Dependência, e devido o projeto encerrar-se no primeiro semestre, fariam com que eles cumprissem com as atividades da Dependência num espaço de tempo mais curto que o habitual à realidade daquela escola.

Tais fatores, portanto, serviram de motivação inicial para os alunos participarem das aulas do projeto. Porém, com o decorrer das atividades realizadas, boa parte deles mantiveram frequência devido gostarem do que estava sendo feito nos encontros.

³⁷ De acordo com o Art. 24, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9.394/96 (BRASIL, 1996), “III - nos estabelecimentos que adotam a progressão regular por série, o regimento escolar pode admitir formas de progressão parcial, desde que preservada a seqüência do currículo, observadas as normas do respectivo sistema de ensino”. No Estado do Pará, conforme Resolução nº 001 do Conselho Estadual de Educação (PARÁ, 2010), a progressão parcial consiste na promoção do aluno para a série posterior desde que este tenha reprovado em no máximo três disciplinas na série atual. No ano seguinte, obrigatoriamente, o aluno frequentará as aulas da série atual em determinado turno e as da(s) disciplina(s) reprovada(s), a(s) da Dependência, em outro. O programa de estudos com vistas à recuperação de conteúdos, programado especialmente para este aluno, tendo em vista a sua recuperação, pode ser definido sob critérios do estabelecimento de ensino.

5.3 Sujeitos

Ao início dos primeiros encontros o objetivo da pesquisa era investigar como o desenvolvimento de habilidades do discurso matemático escolar poderia estar relacionado às de produção textual pelo aluno. Com esse intuito, as atividades deveriam abordar conteúdos matemáticos distintos e GT variados e de diferentes domínios discursivos. Nessa perspectiva, as ações permitiriam verificar como as variáveis poderiam estar relacionadas entre si, ou seja, se à medida que as habilidades em produção textual do aluno fosse aperfeiçoando-se teria reflexos positivos no desenvolvimento das habilidades do discurso matemático escolar trabalhados.

Com essa perspectiva inicial, considerou-se importante conhecer um pouco mais sobre os sujeitos participantes da pesquisa, tanto em relação ao contato e à familiaridade deles com a leitura de diferentes GT e com o discurso matemático como também de aspectos pertinentes à realidade escolar e extraescolar destes sujeitos. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 83), “em investigação qualitativa, uma das estratégias utilizadas baseia-se no pressuposto de que muito pouco se sabe acerca das pessoas e ambientes que irão constituir o objeto de estudo”.

Os alunos do 8º ano estudavam assuntos novos das disciplinas língua portuguesa e matemática dessa série em suas respectivas turmas regulares, mas como estavam de Dependência em uma dessas disciplinas, significava, supostamente, que não haviam aprendido determinados assuntos no 7º ano. A mesma situação se aplicava aos alunos do 9º ano: vendo conhecimentos desta série, mas deveriam rever assuntos do 8º ano. Assim, um assunto da disciplina matemática, por exemplo, se considerado do 8º ano, poderia ser revisão para o aluno do 9º ano, mas assunto novo para o de 8º. Outro assunto poderia ser considerado do 7º ano, e, portanto, ser revisão para os alunos do 8º e 9º anos. Porém, para o aluno que estava de Dependência em português, o assunto de matemática do 7º ano a ser revisado para ambas as séries – 8º e 9º –, poderia não ter muito sentido, uma vez que ele não havia reprovado em quaisquer uma dessas disciplinas.

Essa complexidade particular, ressalta-se, foi intencionalmente buscada. Todavia, tal realidade implicou na necessidade buscar-se informações acerca do perfil desses alunos, feita a partir da aplicação de alguns instrumentos para

sondagem. Com as informações levantadas foi possível ter uma visão mais ampla da situação e, assim, levar em consideração uma quantidade maior de elementos para, dentre outras ações, planejar as atividades. Esse procedimento, bem como o detalhamento das informações coletadas, será discutido a seguir.

Antes, é preciso advertir que nem todas as respostas oriundas das questões propostas nos instrumentos de sondagem tiveram alguma ligação direta e imediata com determinadas ações da pesquisa e, igualmente, nem todas serão discutidas neste capítulo metodológico. O amplo espectro de questões abordadas visou preparar para lidar com possíveis problemas que porventura surgissem e cuja superação pudesse advir da análise dessas informações levantadas inicialmente. Em resumo, preferiu-se o excesso à carência de informações acerca do perfil dos sujeitos da pesquisa.

Ao todo, quinze alunos participaram dos encontros. Porém, apenas doze podem ser considerados como sujeitos da pesquisa, pois os demais frequentaram apenas os primeiros encontros. Desse total, dois eram do sexo feminino e dez do sexo masculino.

Gráfico 1 - Distribuição por série das disciplinas da Dependência (%)

Fonte: Fatos da pesquisa

Dentre os doze alunos, metade cursavam o 8º ano e metade o 9º ano. Quanto às disciplinas da Dependência, a maioria, 41,7%, estavam em matemática, enquanto que 33,3% em língua portuguesa (Gráfico 1).

Em relação à distribuição da frequência por séries, o Gráfico 1 mostra uma inversão nos valores quanto às disciplinas língua portuguesa e matemática. Enquanto dentre os alunos do 8º ano 50% reprovaram em matemática na série anterior, no 9º ano metade haviam reprovado em língua portuguesa.

Outro dado a ser destacado é que 75% desses alunos estudaram no ano anterior na escola da pesquisa. Isto significa ser pouco provável que os motivos que teriam causado a reprovação deles poderiam ser atribuídos às especificidades de outro estabelecimento de ensino. Indagados sobre que fatores acreditavam ter contribuído para as suas reprovações em 2012, tais alunos apontaram a falta de motivação para assistir às aulas como o principal (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percepção dos alunos sobre os fatores que os teriam levado à Dependência em 2012 (%)
Fonte: Fatos da pesquisa

Embora a falta de motivação tenha sido considerada por 35,7% dos alunos como o principal empecilho para aprender os assuntos trabalhados nas disciplinas em que haviam reprovado, não é possível afirmar que este motivo não tenha correlação com os demais. O que é possível dizer é que tais alunos atribuíram a si a causa da reprovação.

A Dependência em 2012 não foi um acontecimento inusitado para esse grupo de alunos, pois aproximadamente 41% deles disseram ter reprovado até duas vezes ao longo de sua vida escolar. E, dentre as disciplinas apontadas com o maior

percentual de reprovações, língua portuguesa, com 27,8%, e matemática, com 38,9%, destacaram-se dentre as demais.

Gráfico 3 - Histórico de reprovações por disciplinas (%)

Fonte: Fatos da pesquisa

Portanto, quase 70% das reprovações do histórico escolar dos sujeitos da pesquisa foram ou em língua portuguesa ou em matemática.

Outra informação que interessava saber era com que tipo de atividades os alunos ocupavam seu tempo quando não estavam na escola. Os dados acerca desse grupo de informações são apresentadas no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Ocupação fora da escola (%)

Fonte: Fatos da pesquisa

Os dados do gráfico mostram que, segundo os alunos, apenas 4% das atividades feitas por eles fora da escola estavam relacionadas a tarefas escolares. Com leitura, nenhum dos sujeitos informou ocupar seu tempo. Tais informações vão

ao encontro de outras, como as explicitadas no Gráfico 2, que evidencia a pouca motivação para assistirem as aulas de língua portuguesa e matemática, realidade que se estendia para além da sala de aula.

A partir desse primeiro grupo de informações obtidas por meio da aplicação de questionário (Apêndice D), foi possível ter uma visão geral do perfil dos alunos. Em resumo, boa parte deles vivenciaram novamente em 2012 a reprovação na mesma disciplina, em língua portuguesa e/ou matemática, manifestando os sintomas de uma ausência de interesse pelas atividades escolares e extraescolares dessas disciplinas.

5.4 Instrumentos

O desenho projetado para a produção dos fatos da pesquisa levou a opção pelo uso de vários instrumentos. Alguns destes mais direcionados ao planejamento, controle e ajuste das ações no decorrer da pesquisa, outros com vistas a produção de material com afirmações passíveis de serem analisados em face dos objetivos da investigação. Do primeiro grupo fazem parte questionários de sondagem e diário de bordo. Do segundo, audiograções, videograções e portfólios escritos.

Foram aplicados três *questionários de sondagem*. Ou uso desse instrumento teve a finalidade de fornecer um conjunto inicial de informações acerca dos sujeitos da pesquisa, dada a seleção dos mesmos ter sido feita pela diretora da escola. Portanto, antes de propor qualquer atividade didática e pedagógica para um grupo de alunos que não se conhecia, fez-se necessário a apropriação de informações acerca da vida escolar e extraescolar, bem como sobre as percepções deles acerca do discurso matemático escolar e de algumas questões vinculadas aos GT. Ressalta-se, antecipadamente, que nenhuma dentre as três sondagens foi aplicada ao protótipo de um raio x, mas com a finalidade de buscar informações mínimas ao ponto de vislumbrar um perfil geral para a turma.

A Sondagem I, Perfil do aluno (Apêndice D), obteve informações de quatro tipos: identificação do aluno (nome, sexo, idade e data de nascimento), dados da família (pessoa responsável pelo aluno, sua escolaridade e ocupação/profissão e idade), dados escolares (série, disciplina(s) da Dependência, histórico de reprovação e disciplinas pelas quais manifestavam maior e menor interesse, dentre outras) e

outras informações (ocupação fora da escola, saúde etc.). Antes de cada aluno responder ao seu questionário, foi feita uma leitura do material, de modo a dirimir dúvidas acerca do conteúdo do mesmo.

Os dados oriundos dessa sondagem contribuiu, dentre outras coisas, para o planejamento das aulas, pois a partir da constatação de que pouco do tempo extraescolar dos alunos era dedicado às tarefas escolares, foi decidido entre a equipe do projeto que todas as atividades deveriam ser realizadas em sala de aula e o material produzido diariamente ficaria com o pesquisador, sendo entregue ao início do encontro e recolhido ao final. Também foi verificado com o instrumento que nenhum dos alunos era portador de necessidades especiais, de modo que o material a ser produzido para a turma não precisaria de ajustes para algum aluno em específico.

Com a Sondagem II, Questões relativas aos GT (Apêndice E), buscou-se informações que foram ao encontro de outras dentre as preocupações iniciais: ter alguma noção sobre a percepção dos alunos quanto aos vários elementos vinculados à existência de um gênero de texto, como um objetivo característico explicitado por um autor cujo perfil geral é possível identificar, um leitor específico, um campo de circulação e um suporte próprios. Além disso, por quais gêneros em particular eles demonstravam interesse.

A sondagem foi composta por um texto inicial para o qual haviam duas questões demandando uma interpretação por parte do aluno. Em seguida, foram apresentados dezesseis textos de gêneros variados, cada um deles seguido por um mesmo roteiro de perguntas abertas e fechadas aludindo ao suporte, objetivo, autor, leitor e à relação do aluno com aquele gênero de texto. Foram selecionados textos de curta extensão e de circulação frequente tanto em sala de aula quanto em situações cotidianas aos alunos.

A Sondagem III, Discurso matemático escolar (Apêndice F), foi composta por duas questões. Na primeira, o aluno deveria indicar que tipos de atividades da disciplina matemática feitas dentro e fora da sala de aula mais gostava e as que menos gostava. Na segunda, deveria identificar rotinas, em questões abertas e fechadas, pelas quais tinha ou não dificuldade em desenvolvê-las, particularmente, as voltadas para a resolução de situações problemas.

O *diário de bordo* foi utilizado em todos os encontros realizados com os alunos. Nele foram feitas as anotações acerca das percepções do pesquisador

acerca do que acontecia em sala de aula, antes, durante e após os encontros. Entre os intervalos das atividades, ou até mesmo em algum momento de folga, enquanto os alunos faziam alguma questão proposta, eram escritas as convicções, indagações e projeções do pesquisador. Por vezes, tais registros eram feitos em casa, ao analisar o material produzido por outros instrumentos. Muitas das atividades propostas para os alunos para encontros subsequentes surgiram de reflexões feitas no decorrer da execução de uma atividade em dado encontro. Certas dúvidas manifestadas ou comentários feitos pelos sujeitos da pesquisa semeavam ideias para introduzir, aperfeiçoar ou revisar determinados assuntos solidificados em situações problemas.

A *videograções* foram conduzidas pelas bolsistas. Estar por trás das lentes da filmadora significou também assumir o posto de espectadoras como também de pesquisadoras, com a missão de observar as cenas e captar dentre elas a(s) que merecia(m) destaque naquele momento. O foco foi dado às explicações do pesquisador e às interações entre pesquisador e aluno(s), pesquisador e classe e entre alunos e alunos.

Cada um dos trinta e dois encontros foram filmados. Permitiu, ainda durante a pesquisa de campo, analisar posteriormente a cada encontro algumas cenas das ações nele transcorridas. Contribuiu sobremaneira para refletir sobre as explicações dadas para os assuntos explorados, o comportamento e a participação dos alunos frente ao que era proposto, bem como sobre a dinâmica das interações que aconteciam. Essa análise paulatina à ações da pesquisa permitiu em vários momentos repensar e reordenar o direcionamento do que ia sendo planejado.

Ao termino da pesquisa, as filmagens auxiliaram na busca por respostas para o objeto pesquisado, devido permitir uma análise mais dinâmica dos conhecimentos que foram sendo construídos com o decorrer dos encontros. A riqueza dos fatos originados a partir do uso desse instrumento é consequência da possibilidade de análise multifocal dos fatos, permitindo ver correlações entre atitudes e ações de cada um dos sujeitos presentes nas cenas de aula que não seriam possíveis de serem vistas apenas com o material 'morto' da escrita.

As *audiograções* foram utilizadas como recurso complementar às videograções, visto que a qualidade das falas captadas em algumas interações não era das melhores, dadas as limitações da filmadora utilizada e também de outros fatores como barulho exteriores ao espaço físico aonde ocorriam as aulas.

Desse modo, o gravador era ligado ao início de cada encontro e assim permanecia até o final. No momentos em que se discutia com um aluno, individualmente ou com eles em equipes, algum assunto, atividade, dúvida ou alguma explicação, o gravador ficava na posse do pesquisador ou de uma das bolsistas para captar em específico os diálogos dessa interação. Nesse mesmo instante à filmadora cabia o registro dos demais acontecimentos da aula. Por vezes, ambos estavam focados nesses pequenos diálogos.

Os *portfólios escritos* são as produções escritas dos alunos feitas ao longo dos encontros. Constituem o material sobre o qual há boa parte do esforço do pesquisador em analisá-los, até mesmo porque dentre todos os instrumentos utilizados é o que está mais diretamente ligado ao objeto da pesquisa: a produção textual. A riqueza do material para análise oriundo desse instrumento advém da própria concepção metodológica no trabalho com a produção textual adotada na pesquisa. O que dele foi produzido mostra as diversas etapas de consolidação da aprendizagem dos alunos no que diz respeito à aprendizagem do discurso matemático escolar.

5.5 Sondagem inicial

Em relação às percepções dos alunos acerca de aspectos mais latentes na produção de um texto, como o seu objetivo e o perfil do autor e do leitor, foi verificado uma compreensão superficial pelos discentes. Ou seja, mostraram ter uma percepção pouco nítida de que um texto é feito por alguém e se dirige para alguém, com determinada intenção.

Para cada texto apresentado o aluno foi solicitado a indicar qual seria o perfil da pessoa que o escreveu bem como o da pessoa que lê com frequência aquele GT, ou seja, descrever em termos gerais características do autor como profissão, lugar em que mora etc. Em relação ao autor, em 77% das respostas não houve uma indicação procedente do tipo de pessoa que teria escrito o texto (Gráfico 5). Em relação ao leitor, mais de 82% também não conseguiram descrever o perfil de um provável interlocutor.

Gráfico 5 - Percepção dos alunos acerca dos elementos ligados aos GT (%)

Fonte: Fatos da pesquisa

Nos textos em que a assinatura do escritor aparecia, alguns alunos conseguiram identificá-la como o autor, porém não demonstraram ter a percepção se era um delegado de polícia ou um narrador desportivo, por exemplo. Algumas respostas como, “*é uma pessoa que gosta de ensinar o que acontece*”, evidenciou que para boa parte dos alunos qualquer pessoa que escreve um texto é um escritor de textos literários, ou se o texto tem alguma característica de prescrição ou ensino, como o de uma simpatia, então o autor é professor.

Como desdobramento dessas percepções, certas respostas como “*não vai ter nenhuma pessoa lendo esse texto*” indicaram que para alguns dos sujeitos da pesquisa certos gêneros ou não possuem leitor, como um cartaz, ou, quase sempre os leitores serão alunos. Outra característica evidenciada foi atribuir o tema e não o texto em si ao perfil do leitor. Assim, para a crônica ‘O pavão’, escrita por Rubem Braga, o leitor foi caracterizado como “*um cara que gosta de estudar sobre os animais*” e o autor “*um veterinário que mora numa casinha pequena*”. Entretanto, o que no texto é aludido ao pavão é apenas uma comparação entre o trabalho de um pintor e o amor. Portanto, o texto não versa sobre animais. Em outros casos, ao tema ou à profissão de uma pessoa/personagem do texto foi atribuído a autoria. No texto do gênero piada o repórter, personagem, foi considerado autor.

Algumas dentre as 17,4% das respostas que indicavam uma associação plausível entre texto, autor e leitor foram pontuais. Para uma bula de remédio um aluno identificou o autor como sendo um médico e o leitor “*uma pessoa que dar valor a saúde*”. Outro aluno não atribuiu a autoria de um artigo de opinião sobre racismo à mulher que o assinou, mas a “*uma pessoa que estuda os direitos humanos*”.

Quanto à identificação de um objetivo existente nos textos, uma mensagem a ser transmitida, apenas 25% das respostas mostraram ter alguma correlação. Para uma reportagem, um aluno considerou que “*informa o mundo desa notícia*”.

Em relação ao suporte, a maioria das respostas informaram que um local de onde provavelmente o texto teria sido retirado era da internet, o que foi considerado plausível haja vista quase todos eles, senão todos, poderem ser de fato encontrados na internet. Mas, em alguns casos as associações seguiram a tendência de associar uma palavra do texto ao suporte assim como ao autor e/ou ao leitor. Um exemplo foi um aluno³⁸ ter relacionado o texto do gênero torpedão de celular, contendo termos em inglês, a um dicionário.

A produção de um gênero não está limitada a apenas um tipo específico de pessoa e nem há uma obrigatoriedade de o leitor ter essa ou aquela característica, ou, ainda, de ser encontrado em um suporte padrão. Todavia, pelas circunstâncias discursivas que historicamente estão envoltas na produção e circulação do gênero, uma pessoa caracterizada como pertencente a um grupo pode ser reconhecida como mais familiarizada com aquele gênero, tanto em termos de sua produção como de sua leitura. É pouco provável, nesse sentido, que as regras de um campeonato esportivo não tenham sido elaboradas por um especialista do esporte e o leitor seja os praticantes da modalidade. Importante, ainda, salientar que embora mais da metade dos alunos terem dito não possuir o hábito de ler os gêneros presentes no instrumento de sondagem, considera-se que tal situação não é suficiente para justificar a dificuldade deles em fazer associações plausíveis entre o texto com os elementos relacionados a um gênero de texto, como os presentes no instrumento de sondagem.

Acerca das atividades próprias do discurso matemático escolar, mais de 70% dos alunos afirmaram não ter dificuldades para realizar tarefas como resolver

³⁸ Esse aluno em questão tinha aparelho de celular, o que faz supor que conhecia o gênero.

exercícios propostos pelo professor e livros didáticos, compreender a escrita matemática e entender a explicação de conteúdos presentes nesse suporte. Outros 58,3% disseram não ter dificuldades para compreender as explicações dadas pelo professor e 50% identificar se a resposta encontrada para um problema é correta ou não (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Percepção dos alunos acerca das dificuldades para realização de algumas rotinas do discurso matemático escolar (%)

Fonte: Fatos da pesquisa

As maiores dificuldades por eles apontadas se referem a descobrir um procedimento de resolução para a situação problema, bem como apresentar por escrito uma explicação para a resposta encontrada. Tais informações evidenciaram, portanto, empecilhos existentes na resolução de situações problemas, ou melhor, mais nessas rotinas do que em outras características do discurso matemático escolar.

As informações produzidas a partir dos instrumentos de sondagem voltados para a compreensão dos alunos acerca das variáveis intervenientes na existência

dos GT e do discurso matemático escolar vão, de certo modo, ao encontro de outras levantadas em nível nacional por meio de avaliações em larga escala. De acordo com dados publicados no QEd³⁹, em 2011, apenas 10% dos alunos do 9º ano do ensino fundamental foram considerados com aprendizagem adequada na competência de leitura e interpretação de textos. Em matemática, apenas 5% mostraram competência adequada na resolução de problemas. Ou seja, se comparados os resultados da Prova Brasil com os da sondagem, ambos apontam para a mesma situação.

5.6 *Produção dos fatos*

A pesquisa de campo consistiu em atividades desenvolvidas para os sujeitos da pesquisa em encontros⁴⁰ que aconteceram em média três vezes por semana com duração aproximada de três horas cada um. O primeiro foi em 07 de março de 2013 e o último em 19 de junho de 2013. Dos trinta e dois encontros os três primeiros foram destinados à aplicação dos instrumentos de sondagem, o último à cerimônia de encerramento do projeto e os demais, vinte e oito, totalizando oitenta e quatro horas, voltados às atividades de ensino.

Cada um dos encontros era finalizado com uma reflexão realizada entre o pesquisador e as bolsistas, discutindo questões relacionadas ao desenvolvimento das atividades, como a participação dos alunos, dificuldades e/ou facilidades de ações projetadas na sequência didática, reordenamento de ações, planejamento de atividades para encontros posteriores etc. Esse momento era guiado por um roteiro indicando pontos importantes a serem observados durante os encontros (Apêndice G).

As atividades buscaram, em consonância com um dos objetivos gerais dos PCN para o ensino de matemática no terceiro e quarto ciclos,

estimular o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens),

³⁹ <<http://www.qedu.org.br/escola/17049-emef-acy-de-jesus-n-barros-pereira/aprendizado>>. Site dedicado à divulgação de resultados relacionados à Prova Brasil.

⁴⁰ Prefere-se chamar de encontros ao invés de aulas, pois se refere a um período de 3 horas diárias em que foram desenvolvidas as atividades de ensino. O termo aula, geralmente, é utilizado para referir-se a um período de 40 à 45 minutos na organização do tempo escolar pelas escolas públicas.

argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa (BRASIL, 1998, p. 56).

Tais atividades foram desencadeadas por meio de situações problemas cujas resoluções envolveram a negociação de significados, estratégias e pontos de vistas entre os alunos. Foi-se refinando as habilidades de argumentação a partir do uso de ferramentas do discurso matemático e da produção escrita de gêneros desse discurso sobre os temas desigualdade triangular e classificação de triângulos.

Figura 14 - Rotinas e habilidades trabalhadas na pesquisa de campo

Fonte: Autor da tese

Na Figura 14 se apresenta uma perspectiva geral das habilidades trabalhadas com as situações problemas relacionando-as com as rotinas e os tipos de narrativas produzidas.

Todas as atividades foram projetadas tentando-se levar os alunos a performarem explorações nas rotinas de provar, definir, formular e resolver problemas. Cada uma delas combinada com uma situação problema tinha o desenvolvimento de uma habilidade como foco. Essas habilidades destacaram a construção de metarregras ligadas ao procedimento, ou seja, ao como da rotinas, ou ao quando, ambas culminando com a construção de regras em nível de objeto também chamadas de fatos/teorias matemáticas (desigualdade triangular e classificação de triângulos) por meio de narrativas de construir, substanciar e/ou relembrar, que resultaram na produção de diferentes GT, como a definição, o teorema, a prova, a situação problema e a resposta para uma situação problema.

O planejamento das atividades desenvolvidas constam no Caderno de atividades (Apêndice H) e as principais ações efetivadas em cada uma das situações problemas constam no Quadro 9.

Situações problemas (SP) ⁴¹	Habilidades	Ações
1. Uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante em pedaços de tamanhos variados e organizou-os em quatro grupos. 10 cm, 10 cm e 10 cm 13 cm, 10 cm e 15 cm 9 cm, 15 cm e 15 cm 9 cm, 7 cm, 10 cm e 13 cm Que figuras geométricas é possível formar com os canudinhos de cada um desses grupos?	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar e classificar triângulos a partir das medidas de seus lados; Relacionar a construção de um triângulo com a medida dos seus lados; Compreender que a resolução de uma situação problema evoca a produção de um texto como resposta. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção inicial; Estudo do gênero; Correção; Refacção; Produção final.
2. Juliana quer fazer, com pedaços de bambu, um porta retrato no formato de um triângulo isósceles. Ela já possui dois pedaços, como mostra abaixo, que serão as medidas de dois lados do porta retrato. Qual deverá ser a medida do outro pedaço de bambu?	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar a construção de um triângulo isósceles com a condição de existência de um triângulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção inicial; Produção final.
3. Miguel desenhou uma planta do bairro em que vive para que Teresa pudesse ir até a casa dele.	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a razoabilidade das medidas dos lados do desenho de um triângulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Produção inicial; Interpretação

⁴¹ Esta sigla, doravante, será usada para referir-se aos textos do gênero situação problema trabalhados nas atividades da pesquisa e não quando tratar genericamente do GT situação problema.

<p>Mas, a Teresa suspeita que Miguel se enganou ao fazer o desenho. Será que Teresa tem razão? Justifique sua resposta.</p>		<p>de texto do gênero;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo do gênero; • Correção; • Refacção; • Produção final.
<p>4. Carolina estava fazendo os cálculos abaixo para provar que três segmentos de reta formavam um triângulo.</p> $3 + 4 = 7 \text{ cm} > 7 \text{ cm} > x \text{ cm}$ $4 + 5 = 9 \text{ cm} > 9 \text{ cm} > y \text{ cm}$ $5 + 3 = 8 \text{ cm} > 8 \text{ cm} > z \text{ cm}$ <p>Quais são as medidas dos lados desse triângulo que Carolina representou pelas letras x, y e z? Justifique sua resposta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a organização dos dados e regularidades no algoritmo sobre a existência de um triângulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial.
<p>5. Você acha que é possível construir um triângulo cujos lados são os segmentos de reta de 4 cm, 4 cm e 4 cm? Se sim, construa-o. Se não, justifique o porquê.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a argumentação ao provar a existência de um triângulo equilátero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial.
<p>6. Elabore uma situação problema matemática em que a ilustração abaixo seja utilizada como parte dos dados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e resolver uma situação problema a partir da proposição de um conjunto de dados apresentados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial; • Estudo do gênero; • Correção; • Refacção; • Produção final.
<p>7. Um professor desafiou seus alunos a apresentarem uma proposta de solução para o problema do acesso ao prédio da escola, pois a escada na entrada dificultava a passagem de cadeirantes. Alguns alunos apresentaram como solução a construção de uma rampa, como mostra a figura abaixo.</p> <div data-bbox="247 1523 782 1736"> </div> <p>No projeto feito por Eliana a rampa teria 5 metros de comprimento. O projeto de Eduardo, porém, mostra uma rampa com 7 metros. Já o projeto de Saulo diz que a escada teria 4 metros e o de Luciano 8 metros. Qual(is) projeto(s) desses alunos você recomendaria ao professor? Por quê?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar dentre um conjunto de medidas a que poderia ser a do terceiro lado de um triângulo dadas as medidas dos outros dois lados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial.
<p>8. Veja na ilustração abaixo o escorregador em que Ana e Luiz estão brincando.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir um intervalo numérico como medidas para o terceiro lado de um triângulo das as medidas dos outros 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial.

<p>A distância de B (base do escorregador) até C (pé da escada) é de 2 metros e de C até A (topo da escada) é de 6 metros. Quais seriam possivelmente as medidas da altura da escada?</p>	dois lados.	
9. Elabore uma situação problema que aborde o assunto desigualdade triangular. Em seguida, apresente uma solução para ela.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e resolver uma situação problema envolvendo o tema desigualdade triangular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial.

Quadro 9 - SP trabalhadas na pesquisa de campo

Fonte: Fatos da pesquisa

Nas SP1 e SP4 o trabalho incidiu na construção de narrativas. Por meio delas os alunos foram levados a estruturarem um objeto matemático por meio de narrativas como ‘a soma de dois segmentos deve ser maior que o terceiro segmento para formar um triângulo’ e ‘define-se triângulo equilátero o que tem todos os lados com a mesma medida’. O trabalho voltado mais para a substanciação de narrativas foi feito nas SP2, SP3, SP5 e SP6, enquanto o para relembrar narrativas teve destaque nas SP7, SP8 e SP9. Esta descrição é geral, pois não significa que as performances efetivadas no trabalho com a resolução de uma SP não tenha envolvido mais de um tipo de narrativa. Pode-se dizer, por exemplo, que todas levaram à construção de uma teoria matemática, mas em determinados momentos o foco na substanciação de narrativas propiciou o descobrimento de padrões que não foram observados ao construir ou relembrar narrativas.

Pode-se dizer, ainda, que a produção de fatos se deu em função da resolução de SP e o desenrolar das atividades relacionadas a cada uma delas foi moldando o plano da pesquisa bem como os próprios objetivos da mesma. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 83), em uma investigação qualitativa “os planos evoluem à medida que se familiarizam com o ambiente, pessoas e outras fontes de dados, os quais são adquiridos através da observação directa”. O quadro do Apêndice I apresenta o detalhamento das atividades desenvolvidas.

O desenrolar das atividades projetadas revelou a necessidade de mudanças no plano da pesquisa de campo e reformulação do objetivo inicial, que era investigar como o desenvolvimento de habilidades do discurso matemático escolar poderia estar relacionado às de produção textual pelo aluno. Com este propósito as ações planejadas envolveriam o trabalho com a produção de diferentes GT, tanto do discurso matemático escolar como de outros domínios discursivos. Porém, transcorrido um terço do tempo da pesquisa de campo ainda não se tinha concluído nem as atividades voltadas à produção dos primeiros GT do discurso matemático escolar e ainda se trabalhava a resolução da SP1, ou seja, o trabalho focava ainda rotinas de construção de narrativas. Era necessário, portanto, envolver os outros tipos de produção de narrativas sem deslocar-se do plano de trabalho com os temas desigualdade triangular e classificação de triângulos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 83), “embora tenham uma ideia do que fazer, os investigadores qualitativos não tem ainda um plano detalhado antes da recolha de dados”. Essa recolha foi remodelada principalmente em virtude do tempo disponível ser insuficiente para fazer o que fora inicialmente planejado e pelo fato do material produzido com as atividades trabalhadas apontarem para um reordenamento do foco da pesquisa, mais pontual e mais coerente com o que vinha sendo feito.

A partir desse momento, o afunilamento da pesquisa define os contornos da mesma, que passa a buscar respostas para a seguinte indagação:

Como a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática pode melhor ajudar os alunos a performarem rotinas do discurso matemático escolar?

Como objetivos, delimitou-se:

- Compreender como o aperfeiçoamento das habilidades em produzir GT do discurso matemático escolar pode contribuir para uma performance explorativa do aluno em rotinas desse discurso; e
- Compreender como o ensino de GT do discurso matemático escolar por meio de sequências didáticas podem contribuir para auxiliar os alunos a desenvolverem narrativas endossáveis desse discurso.

Em face de tais objetivos o restante da pesquisa foi planejado gradativamente e dos encontros resultou o material produzido para ser analisado, que são as

produções escritas pelos alunos. Além disso, fatos documentados em vídeos, áudios e fotos, constituindo-se também material de análise.

5.7 Análises

Para Lüdke e André (1986) e Bogdan e Biklen (1994), os procedimentos básicos no tratamento dos dados para análise na pesquisa qualitativa perpassam pela organização do material coletado, dividindo-o em unidades manipuláveis, buscando uma síntese. Esta organização levou em consideração o referencial teórico adotado, principalmente as contribuições de Sfard (2008) e o modelo de pesquisa de campo desenvolvida.

Buscou-se na análise dos fatos avaliar o aprimoramento da competência discursiva dos alunos face à participação deles nos diferentes tipos de rotinas do discurso matemático escolar, o que inclui o domínio em produzir GT desse discurso. Assim, os dados foram agrupados e analisados em função de eixos temáticos dados *a priori*.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 34, grifo do autor), “a *categorização* significa um processo de classificação ou de organização em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns”. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 221), “as categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu [...], de forma que o material contido possa ser fisicamente apartado dos outros dados”.

Cada uma das categorias estão relacionadas aos tipos de rotinas definidas por Sfard (2008) e as fontes de informações das quais originaram-se o material analisado estão dispostos no quadro abaixo.

Tema	Categorias	Fatos analisados
Rotinas de construir narrativas	Rotina de provar	Interações
	Rotina de definir	Interações
	GT teorema	Textos escritos
	GT definição	Textos escritos
	Condições de encerramento em rotinas de construção mediada pela aprendizagem de GT	Interações e textos escritos

Quadro 10 - Categorias analíticas dos resultados e discussões da pesquisa

Fonte: Fatos da pesquisa

A análise das interações foi feita a partir das transcrições de fatos ocorridos durante as aulas gravados em áudios e vídeos. Cada um desses fatos é denominado como Episódio (E) e a transcrição dos mesmos foi feita sob as regras definidas no Apêndice J.

Quanto aos textos escritos, procedeu-se a uma sistematização baseada em elementos do discurso matemático e dos GT específicos envolvidos em cada uma das produções. Essa organização (Apêndices J e L) foi feita com base em quadros que buscaram sintetizar informações para uma posterior análise.

Com relação aos textos e as grades de correção foram selecionados o material de cinco dentre o total de alunos participantes da pesquisa, sendo dois do 8º ano e três do 9º ano. Tal opção se deu em função do grande volume de material produzido com a pesquisa e a complexidade inerente a analisar-se fatos com essa dimensão. Esta seleção se deu também em virtude de tais alunos terem freqüentado um número maior de encontros, participando igualmente de um número maior de atividades e, inclusive, por demonstrarem mais empenho que os demais alunos ao participarem das tarefas propostas. Por fim, somou-se a convicção de que esse recorte seria suficiente para trazer respostas aos objetivos da pesquisa.

6 GT e rotinas do discurso matemático escolar: da produção textual à construção de objetos matemáticos

6.1 Rotinas de construir narrativas

O início das atividades foram projetadas admitindo-se que os alunos teriam uma noção de que o triângulo é uma figura geométrica formada por três segmentos de reta. Como introdução ao assunto foi falado das muitas situações cotidianas em que se encontram figuras geométricas, como no caso da construção civil, exemplificadas em fotos. Em seguida, foi discutido o aspecto de rigidez dessa figura a partir de construções de quadriláteros e triângulos feitos com palitos de picolé.

Após essa introdução, a SP1 foi entregue em uma folha de papel para cada um dos alunos.

SP1. Uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante em pedaços de tamanhos variados e organizou-os em quatro grupos.

10 cm, 10 cm e 10 cm

13 cm, 10 cm e 15 cm

9 cm, 15 cm e 15 cm

9 cm, 7 cm, 10 cm e 13 cm

Que figuras geométricas é possível formar com os canudinhos de cada um desses grupos?

O propósito das atividades desenvolvidas a partir desta SP foi levar os alunos a diferenciarem e classificarem triângulos a partir das medidas dos seus lados e a relacionar a construção de um triângulo com a medida dos segmentos que o formam. A referência a canudinhos de refrigerante teve como finalidade não só mostrar fisicamente o que pode ser considerado um segmento de reta como também manipulá-los em determinadas etapas da atividade de resolução. Os três primeiros grupos de canudinhos da SP serviram ao trabalho com a classificação e o quarto à condição de existência de um triângulo. O E1 trata de como foram desenvolvidas as primeiras ações para a resolução.

[1].	Pesq.	eu quero agora que vocês deem uma olhada com atenção nesse material que eu vou entregar agora (...)
[2].	Pesq.	olha só ... vamos todo mundo acompanhar a leitura ... vamos lá Levi
[3].	Levi	“uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante em pedaços de tamanho variados ... organizou em quatro grupos ... dez centímetros (...) (quantas) figuras geométricas ... é possível formar com os canudinhos de cada uma dessas grupos?”
[4].	Pesq.	todos entenderam o que o problema está pedindo? ((alguns alunos afirmam que não)) que figuras dá para formar ... por exemplo ... com esses três canudos que foram cortados aí ... quais as medidas deles? (...) o primeiro grupo é de quantos canudos?
[5].	Levi	três
[6].	Pesq.	de três?
[7].	Levi	dez centímetros.
[8].	Pesq.	dá para formar que figuras?
[9].	Alunos	triângulos
[10].	Pesq.	então eu quero agora que vocês ... é:: ... formem ... respondam ao que o problema está pedindo ... quais são as figuras que dá para formar com os canudinhos de cada um desses grupos? vocês estão com régua ... quem quiser pode desenhar ... agora é preciso que vocês identifiquem que figuras dá para formar com os canudinhos (que fazem parte) do primeiro grupo ... que figuras dá para formar com os do segundo grupo ... é para responder em grupo.. ok? (...) (...) ((tempo para resolução))
[11].	Pesq.	Aldo ... vai lá no quadro e desenha a figura que você conseguiu formar com os palitinhos do primeiro grupo
[12].	Aldo	professor ...
[13].	Pesq.	vai lá no quadro e faça ... vamos lá ((o aluno desenha três triângulos)) forma o grupo um de canudinhos ... não é?
[14].	Aldo	é
[15].	Pesq.	dessas três figuras ... onde está a do primeiro canudinho? as medidas deles?
[16].	Aldo	dez centímetros
[17].	Pesq.	então coloca aí as medidas ... coloca na figura ... onde é que está ((o aluno anota as medidas no primeiro triângulo da coluna)) e esses outros aqui? ((apontando para o segundo triângulo))
[18].	Aldo	olha aí professor ((acrescenta as mesmas medidas do triângulo anterior))
[19].	Pesq.	já? ... quem quer vir fazer do grupo dois? ((Levi desenha na lousa duas figuras)) já? ((ele balança a cabeça afirmativamente)) coloca as medidas para saber onde estão ... já levi?
[20].	Levi	já professor

[42].	Aluno	triângulo
[43].	Pesq.	não importa se eu giro ele ou não que ele continua sendo o mesmo ... mudou o tamanho do lado?
[44].	Alunos	não
[45].	Pesq.	então isso aqui são três triângulos diferentes? ((apontando para as figuras na lousa))
[46].	Levi	não
[47].	Pesq.	nao ... então o que a gente vai fazer ... vamos apagar esses dois ... porque se tratam do mesmo triângulo ... então lá no grupo de canudinhos da figura um dá para formar quantas figuras?
[48].	Pedro	uma só
[49].	Pesq.	uma só ... certo? ... alguém ... concordam que isso aqui está correto? ((apontando para o triângulo que sobrou))
[50].	Aluno	está
[51].	Pesq.	beleza ... vamos passar um certo ... e a número dois? ... alguém fez uma figura parecida com essa daqui? ((o Levi desenhara uma figura com cinco lados)) (...)
[52].	Pesq.	quantos canudinhos eu tenho no grupo dois?
[53].	Aluno	três
[54].	Aluno	três
[55].	Pesq.	eu tenho três canudinhos e vou formar uma figura com cinco lados?
[56].	Levi	não
[57].	Pesq.	que figura dá para formar aqui?
[58].	Alunos	triângulo
[59].	Pesq.	quem quer fazer aqui no quadro? (...)
[60].	Pesq.	olha só ... o Saulo fez isso aqui ... olha ... com o grupo três ... ((grupo dois)) vocês acham que está correta? ... quinze.. quinze e quinze ((nove)) (...) e a três ... está correta? ((alguns alunos afirmam que sim))
[61].	Pedro	deixa eu desenhar a quatro professor
[62].	Pesq.	a três está certa?
[63].	Alunos	está
[64].	Toni	deixa eu ir aí professor
[65].	Pesq.	calma ... vamos aqui para a quatro ... está correto? alguém fez alguma figura diferente? ((Aldo vai até à lousa e faz outro desenho)) (...)
[66].	Pesq.	só dá para formar essas figuras com os palitinhos do grupo quatro?
[67].	Alunos	não professor
[68].	Pesq.	dá para formar que outras figuras?
[69].	Levi	vou fazer aqui ((em sua folha))
[70].	Pesq.	olha só ... aqui vocês fizeram com quantos pedaços? ((apontando na lousa para a figura desenhada referente ao grupo três))
[71].	Toni	três

- [72]. Pesq. e aqui tem quantos? ((apontando na lousa para os quadriláteros))
- [73]. Toni cinco
- [74]. Pesq. quantos pedaços?
- [75]. Toni quatro
- [76]. Pesq. será que só dá para formar com quatro aqui? ... não dá para formar nenhuma outra figura não? ... olha ... aqui vocês fizeram com TRÊS ... aqui tem QUATRO ... só dá para formar uma única figura?
- [77]. Saulo não
- [78]. Pesq. dá para formar o quê?
- [79]. Saulo várias
- [80]. Pesq. então vamos fazer mais umas ... se der para formar ... DESAFIO ... eu quero saber quem é capaz de descobrir quais são as outras figuras que dá para ser formada ... além dessas aqui ... com o grupo quatro de canudinhos...
- [81]. Aldo dá para fazer um carrinho professor (...) ((alguns alunos vão até à lousa e continuam desenhando quadriláteros))
- [82]. Pesq. eu quero saber quem é que vai conseguir formar um triângulo com esse grupo de figuras? ((Toni desenha um triângulo na lousa com medidas dez ... treze e quinze centímetros))
- olha ... atenção ... a figura que o Toni fez ... tem um canudinho com dez centímetros no grupo quatro?
- [83]. Pedro tem
- [84]. Pesq. tem uma com quinze?
- [85]. Pedro não
- [86]. Aldo não
- [87]. Pesq. não dá para formar
- [88]. Aldo olha o meu lá professor ... o meu está mais bonito que o de todo mundo ... aquele lá ... aquele chapeuzinho de bruxa lá ... ((o aluno se referia à figura de baixo da coluna do meio na foto dois))

Foto 2 - 'Chapeuzinho de bruxa'

Fonte: Fatos da pesquisa

(...)

- [89]. Toni olha professor ... eu vou inventar outro bem aqui ...

- [90]. Pesq. vai ... pode fazer ... ((enquanto isso Tina desenha um quadrilátero)) eu continuo querendo saber quem vai conseguir fazer formar um triângulo com os palitinhos

	do grupo quatro
[91]. Saulo	eu vou inventar um aqui agora (...)
[92]. Aldo	dá professor ... só se ser com reta ... com ponta assim
[93]. Pesq.	tem quatro ... eu posso formar um grupo com três canudinhos e sobrar um
[94]. Aldo	verdade ((balança a cabeça afirmativamente))
[95]. Pedro	mas tem que colocar os quatro
[96]. Pesq.	não ... eu não disse que tem que colocar os quatro
[97]. Pedro	mas o senhor não explicou
[98]. Pesq.	mas a questão está dizendo ... “que figuras é possível formar com os canudinhos de cada um desses grupos?” ... não está dizendo que tem que ser com todos ... vai lá fazer no quadro ((Levi desenha na lousa um triângulo com medidas treze ... dez e nove centímetros)) dá para formar um triângulo desse? ... vamos lá ... tem um palitinho de treze no quarto? ... tem um de nove? ... tem um de dez? ... dá para formar? ((a cada uma das perguntas alguns alunos davam uma resposta positiva))
[99]. Toni	dá não
[100]. Pesq.	dá sim ... ((passa o sinal de visto acima do desenho))
[101]. Levi	uhuuuuu. ... ((grito abafado))
[102]. Pesq.	só que sobrou um palitinho ... não tem problema (...)
[103]. Pesq.	qual foi o pedaço que sobrou?
[104]. Alunos	o sete
[105]. Pesq.	então dá para formar um com sete ... não é isso? ... qual a outra medida? ... ((desenhando na lousa dois lados de um triângulo com segmentos dessas medidas))
[106]. Pedro	quinze
[107]. Pesq.	com quinze ... qual a outra medida? ((o Aldo retifica que a medida não é quinze ... mas treze))
[108]. Saulo	dez
[109]. Pesq.	dez ... dá para formar uma outra figura ainda?
[110]. Tina	dá
[111]. Pesq.	qual? ... com nove ... o que mais? ((desenhando na lousa))
[112]. Tina	dez...
[113]. Pesq.	dez ...
[114]. Toni	sete
[115]. Pesq.	e...
[116]. Aldo	professor ... mas todos não são triângulos?
[117]. Pesq.	sim ... mas são figuras com tamanhos diferentes ... agora quando vocês usaram quatro lados não mudavam as medidas...
[118]. Pedro	aquele ali eu mudei professor

Episódio 1 - Desenhando triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

Este episódio retrata as primeiras cenas do processo de resolução da SP1 e do trabalho com o tema desigualdade triangular. O objetivo principal foi evocar percepções construídas pelos alunos a respeito do triângulo. Além disso, provocar discussões que levassem a possíveis caminhos de resolução. Em resumo, deixar os alunos fazerem afirmações acerca da situação para depois serem verificadas sua procedência e com este processo construir novos conhecimentos e agregá-los às camadas do discurso matemático escolar.

Neste primeiro episódio já se delineia parte das metarregras ligadas ao como das rotinas que foi predominante em boa parte das ações desenvolvidas na interação com a turma e também com cada aluno individualmente ou em grupos. Ao explorar determinado assunto ou orientar ou conferir a resolução de uma SP o procedimento padrão era instigar o aluno a expor sua resposta na lousa. Depois, uma pergunta do pesquisador seguida da resposta do aluno, que originava nova pergunta do pesquisador, geralmente, incitando, pelo tom de voz e/ou gestos, o aluno a reavaliar sua resposta e/ou justificá-la. Esse padrão se repetia tantas vezes até que o aluno percebesse que ou precisava reconsiderar sua afirmação ou tinha que apresentar argumentos que a endossassem. Variações disso aconteciam quando entre uma pergunta e uma resposta havia a explicação de algum fato com exemplos ou uso de outros recursos, como o caso do triângulo feito com palitos de picolé. A avaliação era feita repetindo afirmativamente a fala do aluno ou proferindo termos como 'exatamente' ou 'isso mesmo', dentre outras maneiras. Isto acontecia quando o aluno mudava ou substanciava sua fala.

Optou-se por esse tipo de interação por acreditar que seria apropriado para suscitar conflitos cognitivos. Por vezes ao repetir a resposta do aluno, em forma de pergunta, era uma maneira de dizer 'explique o que você está dizendo' ou 'torne claro quais metarregras está utilizando'.

Para a resolução da SP1 era necessário relacionar o número de lados de um triângulo com a quantidade de canudinhos informadas em cada um dos grupos. A associação imediata a ser feita seria que nos três primeiros grupos era possível formar apenas um triângulo em cada e no grupo quatro um quadrilátero e triângulos. Posteriormente, partir disso e chegar à classificação quanto ao número de lados, uma vez que cada um dos três primeiros grupos tinha canudinhos com padrões de medidas diferentes, e mostrar que nem sempre três segmentos formam um triângulo. Tais ações são explicitadas em momentos, como "*agora é preciso que*

vocês identifiquem que figuras dá para formar com os canudinhos (que fazem parte) do primeiro grupo ... que figuras dá para formar com os do segundo grupo” (T10, Pesquisador) e *“então lá no grupo de canudinhos da figura um dá para formar quantas figuras?”* (T47, Pesquisador).

Neste episódio embora ainda não tivesse sido discutido explicitamente as metarregras ligadas às condições de aplicabilidade, algumas pistas nesse sentido são dadas, como, por exemplo, a de que deveria indicar-se as medidas dos lados das respectivas figuras: *“então coloca aí as medidas ... coloca na figura”* (T17, Pesquisador). Além disso, a aceitação das regras empregadas não são por endossamento de narrativas, dadas a sua inexistência. O aval é dado pelo pesquisador por considerar as regras adequadas ao procedimento empregado para a atividade em questão. O T51 expressa um dos mecanismos utilizados para o aceiteamento: *“vamos passar um certo”* (Pesquisador).

Uma das regras implícitas à SP a qual o aluno deveria interpretá-la para orientar o curso de suas ações era que um canudinho com determinada medida não poderia ser utilizado várias vezes na formação da figura. Nos casos em que aparecesse a mesma medida mais de uma vez não era a repetição do mesmo canudinho, mas segmentos diferentes, como nos casos dos grupos um e dois. Essa condição foi violada por alguns alunos, de modo que as suas performances não puderam ser validadas. Na Foto 1, o exemplo da esquerda mostra uma dessas situações. Para levar os alunos a avaliarem a resposta do colega, foi perguntado: *“eu tenho três canudinhos e vou formar uma figura com cinco lados?”* (T55, Pesquisador).

Outra regra presente nas entrelinhas da SP era que poderiam ser feitas mais de uma figura geométrica se a quantidade de canudinhos permitisse. Tal regra conferia particularidades ao grupo quatro, uma vez que poderiam ser formados triângulos e quadriláteros. Nenhum dos alunos sem a intervenção necessária conseguiu ter essa percepção.

A primeira pista é dada no T76 (Pesquisador), *“será que só dá para formar com quatro aqui? ... não para formar nenhuma outra figura não? ... olha ... aqui vocês fizeram com TRÊS ... aqui tem QUATRO ... só dá para formar uma única figura?”*. A entonação nas palavras ‘três’ e ‘quatro’ destacava a quantidade de canudinhos utilizada em cada uma das figuras. A última pergunta questionava a formação de apenas uma figura. Alguns perceberam uma resposta embutida na

própria pergunta e confirmaram que não formava uma única figura, mas dava a entender que não sabiam do que estavam falando. A reformulação da pergunta, “*dá para formar o quê?*” (T78, Pesquisador), apontava para algo conhecido por eles e que pelo contexto deveriam entender que se tratava de um triângulo, uma figura com três lados. Todavia, o “*várias*” (T79) dito pelo Saulo e as figuras desenhadas pelos alunos posteriormente na lousa mostra um conflito comognitivo.

As perguntas visavam a levar os alunos fazerem uso da regra que permite distinguir figuras geométricas pelo número de lados (regra 1) e, assim, identificariam que com quatro segmentos seria possível formar um quadrilátero e triângulos. Posteriormente, incorporariam ao seu discurso a regra 2, que possibilitaria diferenciar entre si figuras de uma classe pelo comprimento dos lados. Desse modo, com os canudinhos do grupo quatro formaria apenas um tipo de quadrilátero, haja vista não haver alterações nos tamanhos dos seus lados, e mais de um triângulo, por ser possível fazer combinações diferentes com três canudinhos dentre os apresentados. Em seguida, a regra 3 seria adicionada ao discurso ao descobrirem que a formação do triângulo depende também das medidas e não exclusivamente da quantidade de segmentos.

Entretanto, o conflito começa na aplicação da regra 2, a partir da socialização das respostas na lousa. As figuras por eles desenhadas (Foto 2) mostravam variações de quadriláteros por meio de deformações. O aspecto visual das figuras oriundo da diferença entre a abertura entre os lados dos quadriláteros dava noção de ter-se figuras diferentes, o que de fato é verdade pois um quadrilátero côncavo difere de um convexo. A regra, portanto, não estava sendo infringida, embora eles não tivessem clareza de qual estavam usando e também não compreendessem que o quadrilátero continuava sendo formado com os mesmos segmentos. O desafio proposto no T83 tentou alinhar essas ações. Ou seja, que os alunos atentassem que o objeto sobre o qual se falava não seria por eles percebido se continuassem a agir com as atuais regras, não por estarem errados, mas por estas não serem adequados ao contexto em questão.

Para solucionar esse conflito é explicitado no T82 que a outra figura a ser formada era um triângulo. Todavia, a dificuldade ainda permaneceu devido os alunos não terem entendido que não era necessário usar todos os canudinhos na mesma figura. A situação começa a ser solucionada ao ser dito, no T93, que podiam ser usados três canudinhos e sobrar um. Antes disso, porém, as falas do Toni e do

Saulo, “*eu vou inventar outro bem aqui*” (T92) e “*eu vou inventar um aqui agora*” (T94), assinalam uma propensão à mudança no discurso. Ou seja, na impossibilidade de prosseguir com a comunicação então se mudam as ações face à incorporação *ad hoc* de uma nova regra que ainda não se sabe qual é exatamente. Por isso, inventariam uma figura a partir da aceitação da existência de outras regras. Segundo Sfard (2008), situações desse tipo é comum quando novatos em um discurso tentam tornar-se participantes verdadeiros ou completos dele.

Apesar de ter mostrado (T98 ao T116) os triângulos que poderiam ser formados com os segmentos de 9, 7, 10 e 13 centímetros, chegando à resolução esperada para aquele momento, a fala do Aldo (T116), “*Professor ... mas todos não são triângulos?*”, atesta que para o aluno se os vários quadriláteros desenhados não podiam ser considerados figuras diferentes também não faria sentido a distinção entre os vários triângulos. Este momento parece assinalar a não compreensão da regra 2 pelo aluno. Embora uma resposta tenha sido dada, “*sim ... mas são figuras com tamanhos diferentes ... agora quando vocês usaram quatro lados não mudavam as medidas...*” (T117, Pesquisador), tal situação vem a ser explorada em episódios posteriores ao ser estudada a classificação de triângulos.

Além da suposta formação de figuras pela transformação direta de quadriláteros há outras evidências do apego dos alunos a ações do discurso matemático cotidiano. Em “*dá para fazer um carrinho professor*” (T81) e ver em um dos quadriláteros um ‘chapeuzinho de bruxa’ (T88) o Aldo mostra estar relacionando a formação de figuras a coisas da vida cotidiana. Pensamento similar pode ser verificado em relação ao ‘triângulo girado’ (T32 e T34), ou seja, mudando-se a posição e não as propriedades se conseguiria uma nova figura.

Por último, em todas as ações feitas pelos alunos há uma aparente inexistência de preocupações voltadas à produção de uma narrativa. Há apenas mediadores visuais icônicos, os desenhos de triângulos, e as respostas ditas oralmente quando perguntados se três canudinhos formavam ou não um triângulo e diziam ‘sim’ ou ‘não’.

6.1.1 Rotina de provar

Na atividade retratada no E1 parece claro que para os alunos a quantidade de segmentos era o único critério a ser adotado na formação de um triângulo. Em nenhum momento algum deles questionou a existência dessa regra ou a sua incompletude. A atividade seguinte teve como finalidade ampliar essa visão acerca da construção de triângulos sem passar pela discussão sobre os ângulos internos dessa figura. Marca um passo importante na mudança progressiva do discurso matemático cotidiano para o discurso matemático escolar.

Para a aplicação da atividade, canudinhos de refrigerante de diferentes comprimentos foram distribuídos para os alunos organizados em grupo. A medida 9 cm do grupo quatro da SP foi substituída por uma de 5 cm, para que pudesse ser mostrada a não formação do triângulo a partir da combinação entre alguns segmentos.

[1].	Pesq.	vamos fazer agora usando os canudinhos de fato ... para ver como é que essas figuras ficam
(...)
[2].	Pesq.	eu quero que vocês formem ... com a figura ((canudinhos)) do grupo um ... do grupo dois ... e do grupo três ... (...) quantos triângulos apenas com o grupo quatro

Foto 3 - Construção de triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

		quero que forma só com esses três canudinhos aqui ((Mauro tenta sem sucesso montar um triângulo com três pedaços))
[3].	Aluno	não dá não
[4].	Pesq.	será?
[5].	Mauro	dá professor
[6].	Pesq.	mas não tem três pedaços?
[7].	Saulo	(já fiz isso daí) e não deu não

- [8]. Mauro não dá não ((após várias tentativas))
- [9]. Pesq. e aí ... qual a conclusão que a gente chega ... dá ou não dá para formar? (...)
- [10]. Mauro tem que saber como ia aumentar isso aí
- [11]. Pesq. dá ou não dá para formar?
- [12]. Mauro não
- [13]. Pesq. não dá para formar ... e com esse daqui ... dá? esses três bem aí ... quais são as medidas deles? ... esses três que não deram para formar ... quais são as medidas dos lados deles?
- [14]. Mauro cinco ... sete ... treze
- [15]. Pesq. então canudos com medidas de treze ... sete e cinco não dá para formar ... certo?
(...)
- [16]. Pesq. quais as medidas desse aí? ((um triângulo formado pelo Saulo))
- [17]. Saulo cinco ... cinco e dez
- [18]. Pesq. agora pega um de cinco ... um de cinco e um de treze
- [19]. Saulo professor ... é para desenhar esse daqui também?
- [20]. Mauro e agora?
- [21]. Pesq. beleza ... então quais são os tamanhos?
() ((algum tempo depois o aluno mostra um novo triângulo))
- [22]. Pesq. anota no teu material agora qual é o triângulo que tu consegue formar com o tamanho dos lados
- [23]. Mauro vou anotar agora professor
- [24]. Pesq. isso.. anota aí ... agora aqui ... vamos ver o Saulo ... (...) quais os pedaços que tu está conseguindo formar o triângulo?
- [25]. Saulo um de treze e dois de seis
- [26]. Pesq. então anota lá no teu material ... qual é o triângulo que tu não consegue formar com as medidas? ... quais os triângulos que tu consegue formar e os que tu não consegue formar ... quando tem cinco ... cinco e:: ... treze
- [27]. Saulo treze
- [28]. Pesq. então coloca no teu material
- [29]. Saulo professor vou desenhar e botar um x ...
- [30]. Pesq. isso ... pode ser ... por que aqui não dá Saulo? ... se eu colocar olha como vai ficar ... ((formando um segmento com os canudinhos de cinco centímetros e colocando-o em paralelo com o de treze centímetros))

anota lá no teu material e desenha ((o aluno desenha um triângulo e em seguida faz um x sobre a figura))

vamos fazer outras tentativas agora? ... com qual tamanho agora? ... arrisca um aí ...
- [31]. Saulo de cinco eu já fiz ... um de sete agora
- [32]. Pesq. isso
- [33]. Saulo um de cinco e dois de sete
- [34]. Pesq. veja se dá para formar
- [35]. Saulo acho que dá ((une as pontas dos três canudos e forma um triângulo))

[36].	Pesq.	dá para formar?
[37].	Saulo	sim
[38].	Pesq.	então vai anotando todos os que tu conseguir formar (...)
[39].	Pesq.	prestem atenção aqui ... eu quero que vocês anotem no material de vocês ... qual é os triângulos ... quais são os pedaços de canudinhos que dá para formar triângulo e os pedaços que não dá para formar triângulo ... (...) olha só ... a Laura anotou que um triângulo não dá para formar ... qual é Laura?
[40].	Laura	que não dá para formar?
[41].	Pesq.	é
[42].	Laura	um de cinco ... um de sete e um de treze
[43].	Tina	ah é verdade porque os canu:: os tamanho é menor não é?
[44].	Pesq.	isso ... é isso mesmo?
[45].	Tina	é

Episódio 2 - Construindo triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

Um dos momentos importantes da atividade pode ser exemplificada na interação com o Mauro, T3 ao T15. Ao ser desafiado a formar um triângulo com segmentos de 13, 7 e 5 cm o aluno, mesmo sendo advertido pelo colega sobre a impossibilidade, tenta em vão construir a figura solicitada. No T6 (Pesquisador), “*mas não tem três pedaços?*”, é questionada a regra conhecida por eles que implicaria no sucesso da ação. Nota-se que nesta performance ritualística a manipulação física de objetos é seguida da narrativa “*não dá não*” (T8, Mauro). É um dos primeiros momentos em que uma narrativa segue à ação.

A atividade ainda não assume neste momento uma perspectiva de exploração, pois ao invés de o aluno buscar uma resposta para o impasse ele tenta encontrar uma solução por meio de uma ação direta, aumentar o comprimento dos canudinhos (T10). Em seguida, tenta-se chamar a atenção do aluno para as medidas (T13) para que a partir disso se pudesse fazer uma nova investigação, ou seja, relacionar as medidas dos canudinhos com a formação do triângulo.

Na interação com o Saulo, T27 ao T31, a sugestão de anotar as medidas dos canudinhos que formavam e dos que não formavam triângulos resultou em um importante salto na rotina desenvolvida pelo aluno. Trata-se da necessidade de distinguir na escrita os dois casos. Como o único recurso que se tinha até o momento para efetivar uma distinção como essa era o desenho do triângulo por imitação da ação de transformar canudinhos a saída encontrada foi desenhar um x

sobre a figura para indicar que com canudinhos com aquelas medidas não seria possível formar o polígono em questão. Essa alternativa posteriormente evolui para os contra exemplos na produção textual, assumindo a forma de um desenho com três segmentos não formando um triângulo e depois para o uso de cálculos.

A partir desta atividade os alunos perceberam, tanto pela experiência com a manipulação dos canudos como também pelas pistas deixadas pela fala na interação, que de algum modo os casos que não podiam formar triângulos estavam relacionados ao comprimento dos segmentos. A fala da Tina (T43), “*os tamanho é menor não é?*”, aponta para essa conclusão. Todavia, não conseguiram associar as medidas de dois canudinhos com a do terceiro. Ao serem questionados sobre o porque de quando não era possível formar triângulos a resposta era “*porque são muito pequenos*”.

Foram dados como exercício novos exemplos de grupos com segmentos de três medidas para os alunos diferenciarem quais dentre eles formavam e quais não formavam um triângulo. No E3, ao fazer-se a correção desta atividade, nos primeiros turnos da interação (T1 ao T30) os alunos são questionados sobre a eficácia do método até então utilizado para conferir a existência de um triângulo, principalmente se as medidas dadas para os três segmentos fossem muito grandes. Como alternativas ao problema suscitado são sugeridos pelos alunos fazer um desenho, um triângulo menor, uma planta e uma conta com os números. Essa última opção é insistentemente defendida pelo Saulo e o Aldo e aponta para uma reflexão menos superficial sobre a situação.

[1].	Pesq.	vocês já pensaram. ... se toda vez vocês tiverem que ficar cortando canudinho para saber se forma ou não forma triângulo? ... tem jeito?
[2].	Aluno	tem
[3].	Pesq.	e se alguém quiser por exemplo numa construção como essa ... ((foto de construção civil)) (...) já pensou se a pessoa pega duas barras dessas ... três ... e quiser formar o triângulo ... como ela vai saber se dá para formar ou não?
[4].	Aldo	ele forma professor ... () juntando aqui professor
[5].	Pesq.	e se fosse muito grande?
[6].	Toni	ele faz um desenho
[7].	Pesq.	[oi?
[8].	Toni	faz um desenho professor
[9].	Pesq.	[e como é que teria que ser esse desenho?
[10].	Levi	tem que ser tipo um...

[11]. Aldo	professor ... no lugar de...
[12]. Pesq.	[vamos supor não é...
[13]. Saulo	ele fez tipo uma planta do prédio
[14]. Aldo	professor ... ele faz menor
[15]. Pesq.	[mas ele pode ficar cortando um monte de ferro até conseguir formar um?
[16]. Saulo	não ... ele fez a planta (...)
[17]. Pesq.	então vamos supor ... se eu tiver um triângulo de vinte ... um de quinze ... (...) e um de dez ... será que dá para formar triângulo? ((escrevendo as medidas na lousa))
[18]. Levi	dá não
[19]. Aluno	dá professor
[20]. Pesq.	e aí ... como a gente faz para saber? (...)
[21]. Pesq.	(...) um de quinze ... um de vinte e um dez ... como é que eu faço para saber ... sem usar os canudinhos ... se forma ou não forma triângulo? (...)
[22]. Aldo	a conta professor ... a conta professor
[23]. Pesq.	que conta?
[24]. Aldo	a conta dos números ((alunos falando ao mesmo tempo ... barulho))
[25]. Aldo	professor ...
[26]. Pesq.	veja só ... a gente vai ficar adivinhando?
[27]. Aldo	não
[28]. Saulo	tem que fazer a conta
[29]. Pesq.	isso ... como a gente faz para saber ... por que dá para ficar jogando ... arriscando?
[30]. Saulo	não
[31]. Pesq.	não dá ((Natália pede silêncio e atenção dos alunos por causa da bagunça))
[32]. Pesq.	atenção gente ... a gente fica arriscando ... eu acho que é quinze ... eu acho que dá ... eu acho que não dá ... não tem como fazer de um outro jeito?
[33]. Toni	sim
[34]. Saulo	tem ... fazer a conta
[35]. Pesq.	por que a gente não tenta descobrir por exemplo ... utilizando esse daqui que a gente tem os canudinhos? ... vamos fazer o seguinte ... vamos pegar ... um que forma ... e um que não forma ... esse daqui por exemplo ... cinco ... cinco e dez ... esse daqui não forma ((foto quatro))
[36]. Saulo	é treze ... não professor?
[37]. Pesq.	cinco ... cinco e treze não é? ...

Foto 4 - Padrões nas medidas na formação do triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

- [38]. Mauro é
- [39]. Pesq. a gente vai pegar um ... de sete ... dez e treze ... esse forma ... o quê que tem de diferente desse para esse aqui? ... que esse dá para formar e esse não?
- [40]. Tina os dois ali é menor e o treze é maior
- [41]. Pesq. bom ... mas esse de sete ... cinco e treze também é e não formou ... e tem os três tamanhos diferentes também
- [42]. Tina não professor ... é porque o treze vai ficar maior
- [43]. Pesq. mas por que tu sabe?
- [44]. Saulo por que o treze está em baixo e o cinco está em cima
- [45]. Tina faz embaixo então professor
- [46]. Saulo com treze...
- [47]. Pesq. [mas nós já fizemos olha ... a gente sabe que esse aqui não forma e esse aqui forma
- [48]. Saulo o treze
- [49]. Pesq. [por que esse forma e esse aqui não forma?
- [50]. Aldo porque o treze vai ficar maior ...
- [51]. Pesq. hã?
- [52]. Aldo o treze vai ficar maior que os outros
- [53]. Pesq. fica maior do que qual?
- [54]. Aldo do que o sete e o cinco
- [55]. Toni [do que o sete e o cinco
- [56]. Pesq. olha só o que ele está dizendo
- [57]. Toni [era isso que eu estava explicando::

Episódio 3 - Como fazer um triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

No E3 dois grupos de segmentos que haviam sido discutidos anteriormente com o uso de canudinhos são trazidos novamente para o estudo, dessa vez sem a

mediação do material manipulável, para a partir da comparação entre eles fazer emergir alguma explicação do porquê com um formar e com o outro não formar triângulos (T39).

A resposta da Tina, “os dois ali é menor e o treze é maior” (T40), no primeiro momento, suscitou a dúvida se a aluna se referia aos dois números 5, individualmente, serem menores que o treze ou se à soma deles. Com a intervenção feita no turno seguinte Tina dá indícios de que se tratava da soma: “é porque o treze vai ficar maior” (T42).

Instigando-os à apresentarem alguma narrativa que justificasse plausivelmente o encerramento da rotina com as pergunta “mas por que tu sabe?” (T43, Pesquisador) e “por que esse forma e esse aqui não forma?” (T49, Pesquisador) foram dadas as respostas “porque o treze está em baixo e o cinco está em cima” (Saulo, T44) e “o treze vai ficar maior que os outros” (Aldo, T50), respectivamente. Tais justificativas parecem atestar que da atividade descrita no E2 para a do E3 há uma evolução na compreensão do objeto matemático. Antes haviam percebido que havia alguma relação com as medidas dos lados, agora essa percepção se amplia e há a certeza que o comprimento do terceiro lado possui algum vínculo com os dos outros dois.

A resposta dada pelo Saulo pode ser interpretada como referindo-se às posições dos lados na formação do triângulo, ou seja, o treze sendo a base do triângulo. Essa interpretação levou à contra argumentação no T41 de que em outro caso os segmentos 13, 7 e 5 também apresentavam o 13 como medida do que seria a base do triângulo e ainda assim não formava-se o polígono. Analisando o fato bem posteriormente, inclusive com a análise dos registros escritos do aluno, é possível supor que talvez ele referia-se aos canudinhos de 5 cm postos acima do canudinho de 13 formando dois segmentos paralelos e não um triângulo, como mostra a figura abaixo.

Figura 15 - Desigualdade triangular
Fonte: Autor da tese

De certo modo, essa compreensão vai ao encontro da apresentada pela Tina, Aldo e Toni de que o 13 ficaria maior que os outros dois valores. O que difere entre as duas é que a compreensão do Saulo ainda se mostra impregnada com as imagens retidas pela manipulação com os canudinhos de refrigerante, enquanto as dos outros alunos citados o foco está nas medidas dos lados, ou nos grupos de números que indicam essas medidas.

As últimas respostas dadas apontam que o foco da atenção dos alunos estava agora voltada para uma espécie de comparação entre as medidas de dois lados com a terceira de um possível triângulo. Partindo-se dessa percepção se começa a tentar construir a ideia de que essa relação poderia ser feita com um cálculo, como foi sugerido pelo Aldo e o Saulo.

[1].	Pesq.	o quê que a Tina e o Aldo estão dizendo ... que o treze fica maior que quem? ... então se eu somar cinco com sete eu vou ter quanto? ((escrevendo na lousa))
[2].	Pedro	doze
[3].	Pesq.	o doze é maior ou menor do que treze?
[4].	Aluno	é menor ((vários alunos))
[5].	Pesq.	e aqui ... se eu somar o sete com o dez...
[6].	Aldo	vai dar dezessete
[7].	Pesq.	vai dar quanto?
[8].	Aldo	dezessete
[9].	Pesq.	dezessete ... é maior ou menor que o treze?
[10].	Aluno	maior professor ((vários alunos))
[11].	Pesq.	então o dezessete é maior que o:: ... ((escrevendo na forma algébrica))
[12].	Toni	treze
[13].	Pesq.	treze ... e o doze é...
[14].	Aluno	menor
[15].	Pesq.	menor do que o treze ... o quê que a gente pode concluir com isso? ... quando é que dá para formar e quando não dá para formar? [aqui eu somei dois lados ... não foi? ... a soma desses dois lados deu maior ... igual ou menor do que o outro lado?
[16].	Mauro	tira o cinco e bota o (dez) ...
[17].	Pesq.	[não ... escuta aí ... Mauro
[18].	Mauro	senhor
[19].	Pesq.	Mauro ... quando eu somei dois lados ... deu maior ou menor que o terceiro lado? ((primeiro exemplo))
[20].	Alunos	menor
[21].	Pesq.	nesse caso ... formou triângulo?
[22].	Aldo	não

[23].	Mauro	não
[24].	Pesq.	aqui que eu somei os dois lados ... deu maior ou menor que o terceiro lado? ((segundo exemplo))
[25].	Alunos	maior
[26].	Pesq.	formou?
[27].	Alunos	formou

Episódio 4 - Somando lados de um triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

Os dois exemplos utilizados neste episódio foram as medidas , 5, 7 e 13 e 7, 10 e 13. Ambas foram escolhidas por terem em comum o 13 como maior medida e com isso facilitar o processo de comparação da soma entre dois segmentos com o terceiro. Como parte dos alunos haviam percebido no episódio anterior que o 13 era maior que os outros dois segmentos, o 5 e o 7, no E4 buscou-se associar essa comparação a uma adição entre as duas medidas menores para com isso ter a percepção de que a soma poderia ser maior ou menor que o 13, a terceira medida.

As perguntas, portanto, estavam sempre direcionadas para essa comparação, induzindo os alunos a dizerem se a soma era maior ou menor: “*então se eu somar cinco com sete eu vou ter quanto?*” (T1, Pesquisador), “*o doze é maior ou menor do que treze?*” (Pesquisador, T3), “*se eu somar o sete com o dez* (T5, Pesquisador)” e “*dezessete ... é maior ou menor que o treze?*” (T9, Pesquisador). Tais perguntas, porém, fixaram apenas o uso dos termos ‘maior’ e ‘menor’ como narrativa a ser dita ao final da ação de comparar as medidas. Nos turnos seguintes se tenta associar tanto a ação de comparar quanto o uso destas palavras para diferenciar os dois casos, o que formava triângulo e o que não formava.

Assim, as perguntas feitas para conduzir o raciocínio dos alunos a encontrar uma resposta para a pergunta feita no T15 (Pesquisador), “*quando é que dá para formar e quando não dá para formar?*”, pode ser resumida na seguinte sequência: “*quando eu somei dois lados ... deu maior ou menor que o terceiro lado?*” (T19, Pesquisador) → “*menor*” (T20, Aluno) → “*nesse caso ... formou triângulo?*” (T21, Pesquisador) → “*não*” (T22, Aldo) e vice-versa.

A interação retratada neste episódio fornece indícios que os alunos conseguiram compreender que nos casos exemplificados o quê fazia com que não formassem triângulos era devido o 13 ser maior que as outras medidas juntas. Ou seja, o foco ficou muito mais nos valores das medidas do que na comparação entre

os segmentos propriamente dita. O episódio a seguir mostra as ações performadas para os alunos avançarem na compreensão do tema.

[1].	Pesq.	vamos organizar ... vou repetir de novo que está muito bagunçado nosso quadro ... não é? então aqui ... qual é o primeiro lado? ... quanto mede o primeiro lado? ((escrevendo na lousa))
[2].	Saulo	cinco
[3].	Pesq.	cinco ... quanto mede o segundo lado?
[4].	Saulo	sete
[5].	Pesq.	sete ... quanto mede o terceiro lado?
[6].	Saulo	treze
[7].	Pedro	treze
[8].	Pesq.	treze ... o que eu posso fazer aqui para saber se forma ou não o triângulo?(...)
[9].	Aldo	tem que somar os dois lados
[10].	Pesq.	dois lados ... então eu vou somar o lado um ...
[11].	Toni	o lado dois
[12].	Pesq.	mais o lado::...
[13].	Toni	o lado dois
[14].	Saulo	cinco mais sete
[15].	Pesq.	o que vai ficar faltando aqui? ... o LADO: ...
[16].	Alunos	três
[17].	Pesq.	três ... então o lado um mede quanto?
[18].	Toni	um ((este número indicava o primeiro lado do triângulo e não sua medida))
[19].	Pesq.	o lado um mede quanto?
[20].	Saulo	cinco
[21].	Tina	cinco
[22].	Pesq.	o primeiro lado
[23].	Saulo	cinco
[24].	Pesq.	cinco ... MAIS ... alias ... é o primeiro lado ... e o segundo lado ... então o primeiro lado mede ... cinco ... o segundo lado mede quanto? ((mudando a notação de lado um para primeiro lado))
[25].	Saulo	sete
[26].	Pesq.	sete ... isso deu quanto?
[27].	Toni	doze
[28].	Pesq.	doze ... quando eu somo dois lados ... essa soma dá maior ou menor que o terceiro lado?
[29].	Saulo	menor
[30].	Toni	menor
[31].	Pesq.	menor que o terceiro lado ... nesse caso forma ou não forma triângulo?
[32].	Aluno	não
[33].	Toni	forma

[34].	Tina	forma não
[35].	Aldo	não::
[36].	Pesq.	e aí ... forma ou não forma?
[37].	Aldo	forma não
[38].	Pesq.	e nesse caso aqui ... o que eu tenho que fazer para saber se forma ou não forma? ((referindo-se a um exemplo citado em outro momento))
[39].	Saulo	vinete mais dez
[40].	Pesq.	eu vou somar quem? ... vinte mais dez ((escrevendo na lousa))
[41].	Toni	trinta
[42].	Aldo	vai dar de formar não
[43].	Tina	vai dar trinta
[44].	Pesq.	deu quanto?
[45].	Alunos	TRINTA
[46].	Tina	agora eu sei
[47].	Pesq.	trinta é maior ou menor que quinze?
[48].	Toni	maior
[49].	Saulo	é maior ... então forma triângulo? (...)
[50].	Pesq.	[quando eu somei dois lados o valor que eu encontrei foi menor que o...?
[51].	Saulo	[três
[52].	Pesq.	terceiro
[53].	Saulo	[terceiro
[54].	Pesq.	aqui eu somei dois lados ... eu encontrei o trinta ... é maior ou menor?
[55].	Alunos	MAIOR
[56].	Pesq.	então forma triângulo?
[57].	Tina	forma
[58].	Pesq.	forma
[59].	Saulo	então ele tem que ser ma...
[60].	Pesq.	quando eu somar dois lados o resultado tem que ser maior que o...?
[61].	Saulo	que o terceiro lado?
[62].	Pesq.	que o terceiro lado ... porque se eu somar e der menor dá para formar? ((afirmando com a cabeça))
[63].	Saulo	não
[64].	Tina	não
[65].	Pesq.	não
[66].	Saulo	entendi agora

Episódio 5 - O terceiro lado do triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

Diante da resposta do Aldo, “*tem que somar os dois lados*” (T9), para a pergunta “*o que eu posso fazer aqui para saber se forma ou não o triângulo?*” (T8, Pesquisador), parece não restar dúvidas que para esse aluno, assim como para outros da turma, o caminho para descobrir-se o enigma da formação do triângulo fora descoberto. Todavia, esse novo conhecimento precisava ser sintetizado em uma fala que tornasse o processo de descoberta mais simples e fácil de ser reconhecido ou lembrado em ações posteriores. É assim que novos termos passam a ser utilizados na comunicação com os alunos.

Na primeira tentativa, que vai do T10 ao T21, o uso dos termos ‘lado um’ e ‘lado dois’ causa confusão, como o Toni que associou esse termo numérico à medida do segmento e não à identificação do lado da figura (T12). A partir do T22 passam a ser introduzidos os termos primeiro, segundo e terceiro. O uso destes em combinação com outros conhecidos pelos alunos, como ‘soma’, ‘maior’ e ‘menor’ faz com que as perguntas do E5, do tipo ‘quando eu somo a medida x com a medida y o resultado é maior ou menor que a outra medida z?’, seja agora feita nos moldes de “*quando eu somo dois lados ... essa soma dá maior ou menor que o terceiro lado?*” (T28, Pesquisador). Consequentemente, nas respostas começa a ser incluído o termo ‘terceiro lado’ (T61) ao invés de ser dita a medida de tal lado.

A reformulação da explicação do E4 feita no E5, em termos gerais, foi no sentido de introduzir o uso da narrativa ‘o primeiro lado mais o segundo lado deve ser maior que o terceiro lado’. Ou seja, a tentativa de levar os alunos ao fechamento da rotina com uma narrativa apropriada.

A atividade seguinte destacou a importância de não fazer-se apenas um cálculo entre duas medidas e tomá-la como suficiente para determinar a formação ou não do triângulo. Foi utilizado como exemplo as medidas 1, 3 e 6 para mostrar que a segunda com a terceira medida eram maiores que a primeira, porém, a primeira e a segunda não eram maiores que a terceira. Ou seja, que haviam três possibilidades de somas e que ambas deveriam ser verificadas.

Em seguida, os alunos foram desafiados a descobrir a menor medida que poderia ser admitida para um segmento, dados outros dois, para formar um triângulo. O Aldo rapidamente descobriu que deveria ser 4 essa medida se os outros segmentos fossem de 17 e 20 cm. Questionado sobre a validade de sua afirmação ele justifica que “*se o senhor botar três vai dar vinte ... aí não forma*”.

No próximo episódio estão descritas as cenas que mostram a correção do desafio citado no parágrafo anterior, feita no encontro seguinte, e que culmina com a construção da escrita algébrica para a desigualdade triangular. Nesse encontro, ao invés da lousa foi usado o datashow e o que ia sendo escrito no computador era projetado na parede.

- [1]. Pesq. eu quero saber agora ... eu tenho duas medidas ... uma eu tenho dezessete ... a outra eu tenho vinte ... eu quero saber agora qual deve ser a menor medida que eu posso colocar aqui ((quadrinho do meio ... foto seis)) para formar um triângulo

Foto 5 - Menor medida como o terceiro segmento do triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

- [2]. Toni quatro professor
 [3]. Tina quatro
 [4]. Alunos quatro
 [5]. Pesq. vocês estão me dizendo que é um quatro...
 [6]. Levi uhum
 [7]. Pesq. como é que vocês descobriram que é um quatro ... que eu tenho que colocar aqui?
 [8]. Levi [somando professor
 [9]. Pesq. somando quem?
 [10]. Levi [diminuindo
 [11]. Pesq. diminuindo quem?
 [12]. Mauro [um não dá ... dois não dá ... três não dá...
 [13]. (Levi) o dezessete com vinte ((falas simultâneas))
 [14]. Pesq. um de cada vez ... Mauro
 [15]. Mauro formando os dois lá ... o dezessete e o vinte
 [16]. Pesq. o dezessete e o:: ... ((escrevendo tais medidas))
 [17]. Levi vinte
 [18]. Pesq. vinte ... e o que acontece? ... o que eu tenho que fazer com o dezessete e o

	vinte?
[19]. Levi	somar
[20]. Pesq.	somar? então eu vou colocar o mais ... e agora?
[21]. Levi	igual
[22]. Pesq.	e agora?
[23]. Aldo	vinte e se...
[24]. Levi	a trinta e sete
[25]. Pesq.	está certo não é? ... o quê que eu devo fazer agora com esse trinta e sete?
[26]. Pedro	trinta e sete maior que o quatro
[27]. Pesq.	tá ... então vamos considerar que aqui no lugar do igual ((interrogação)) ... eu posso substituir por um quatro ... correto?
[28]. Aluno	correto professor
[29]. Pesq.	e o trinta e sete ... ele é maior ou menor do que o quatro?
[30]. Levi	maior professor
[31]. Aldo	é maior
[32]. Pesq.	é maior que o quatro ... e agora ... o que eu tenho que fazer? ((escrevendo o que iam dizendo))
[33]. (Aldo)	somar o quatro
[34]. Pedro	agora bota quatro mais vinte
[35]. Mauro	[bota quatro
[36]. Aluno	[somar o quatro
[37]. Pesq.	quatro MAIS...
[38]. Alunos	VINTE
[39]. Pesq.	vinte
[40]. Aluno	isso
[41]. Aldo	dezessete
[42]. Levi	vinte e quatro professor
	(...)
[43]. Pesq.	e esse vinte e quatro?
[44]. Alunos	é maior que o dezessete
	(...)
[45]. Pesq.	e agora ... o quê que eu faço ainda?
[46]. Aldo	o quatro mais o dezessete
[47]. Levi	[dezessete
[48]. Pedro	agora bota o quatro mais o dezessete
[49]. Aluno	soma o quatro mais o dezessete
[50]. Pesq.	quatro mais dezessete...
[51]. Toni	vinte e um
[52]. Pedro	é vinte e um
[53]. Pesq.	vai dar quanto?

- [54]. Alunos vinte e um
 [55]. Aldo é maior
 [56]. Pesq. é maior?
 [57]. Alunos é:::
 [58]. Pesq. é maior que quem?
 [59]. Levi que vinte

Foto 6 - Quando a soma entre as medidas dos pares de segmentos são todas maiores que o terceiro segmento

Fonte: Fatos da pesquisa

- [60]. Pesq. e então ... e agora ... qual é a conclusão que eu chego?
 [61]. Pedro todos eles é maior que o terceiro lado
 [62]. Pesq. todos eles é maior que o terceiro lado?
 [63]. Alunos é
 [64]. Pesq. então dá para formar?
 [65]. Alunos dá::
 [66]. Pesq. então o que a gente vai escrever aqui? ((abaixo das frases na foto sete))
 [67]. Toni dá – para formar – porque ...
 [68]. Aldo quatro é um número que substitui...
 [69]. Pedro todos eles é maior que o terceiro lado ... dá para formar porque todos eles é maior que o terceiro lado
 [70]. Pesq. dá para formar porque todos eles ... a soma dos dois lados é maior que o:: ...
 [71]. Aluno terceiro lado
 [72]. (Mauro) terceiro lado
 [73]. Pesq. terceiro lado ... mais isso vocês vão escrever na resposta de vocês ... só que a pergunta ela dizia qual o menor número ... como é que eu faço para saber que o quatro é o menor número? ... quem me garante que o três não pode caber aí? ((no lugar do sinal de interrogação))
 [74]. Pedro cabe não porque vai dar vinte
 [75]. Mauro cabe não professor porque não pode dar
 [76]. Aldo porque senão vai dar vinte
 [77]. Pesq. [então tem que me justificar porque que não pode ser o três ... porque a pergunta

- [78]. Levi porque professor ...
- [79]. Pesq. [é qual é o menor número
- [80]. Aldo porque senão fica igual professor
- [81]. Pesq. quem que me garante que não pode ser o três?
- [82]. Pedro mas o três ia ficar igual a vinte
- [83]. Aldo daí não forma o triângulo
- [84]. Pesq. três com quem?
- [85]. Pedro dezessete mais três
- [86]. Pesq. e se eu somar (...)
- [87]. Pedro aí não vai dar para formar o triângulo
- [88]. Pesq. seu eu somar dezessete mais três eu vou ter quanto? ((substituindo o vinte por três na primeira frase))
- [89]. Pedro vinte ... não ia dá para formar o triângulo
- [90]. Pesq. essa frase bem aqui fica assim mesmo? ((em destaque na foto sete))

Foto 7 - Quando a soma entre as medidas de apenas dois pares de segmentos são maiores que o terceiro segmento

Fonte: Fatos da pesquisa

- [91]. Aldo não ... vai ficar menor
- [92]. Pedro não
- [93]. Pesq. o quê que muda então?
- [94]. Saulo fica igual a:: ... a vinte
- [95]. Pedro fica igual a vinte
- [96]. Pesq. é igual ... ((substituindo a frase em destaque da foto sete por “é igual a vinte”, foto oito))
- [97]. Pedro a vinte

Foto 8 - Quando a soma entre as medidas de um par segmentos é igual a do terceiro segmento
Fonte: Fatos da pesquisa

- [98]. Pesq. a vinte ... e o quê que isso significa?
- [99]. Aluno ah professor ... sei não
- [100]. Pesq. o quê que significa esse vinte aí?
- [101]. Pedro que não é maior
- [102]. Pesq. que não é maior...
- [103]. Pedro é igual
- [104]. Pesq. é igual ... e quando é igual pode?
- [105]. Pedro não
- [106]. Levi não
- [107]. Toni não
- [108]. Aluno tem que ser maior professor
- [109]. Pesq. então qual é a resposta?
- [110]. Levi não...
- [111]. Pesq. então vocês vão escrever isso agora
- [112]. Levi é maior porque tinha que ser ... maior ... que o resultado ... não ... maior:: ... é que o resultado professor ((exitando))
- [113]. Pesq. maior – que – o::: ... terceiro...
- [114]. Levi terceiro
- [115]. Pesq. [lado
- [116]. Tina lado
- [117]. Pesq. [do triângulo ... ok?
- [118]. Aluno terceiro lado do triângulo
- [119]. Pesq. vocês anotem isso aí que a gente vai voltar lá para o nosso probleminha que eu passei ontem ... que lá estava pedindo uma resposta não estava? ... vocês já responderam aquele problema? ... aquela folhinha que eu entreguei ontem?

Episódio 6 - Menor medida para o terceiro lado do triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

No encontro anterior foi descoberto rapidamente que 4 era a menor medida aceitável para que com 17 e 20 formassem um triângulo. Ao serem questionados, “*como é que vocês descobriram que é um quatro ... que eu tenho que colocar aqui?*” (T7, Pesquisador), a resposta do Levi mostra a dificuldade do aluno em resumir o processo pelo qual chegara a resposta, ou seja, pela diferença entre os dois segmentos: “*diminuindo (T10) o dezessete com vinte*” (T13). A fala do Mauro (T12), “*um não dá ... dois não dá ... três não dá...*”, demonstra que o aluno chegou ao resultado por contagem progressiva. Ao que parece, estes e outros alunos calcularam mentalmente a diferença entre as duas medidas dadas.

Porém, as ações seguintes não incidiram nesse processo de descobrir como encontrar a menor e a maior medidas, ou seja, o intervalo numérico, aceitáveis para que com outras duas tornasse possível a existência de um triângulo. Essa questão é retomada em outra atividade em encontros posteriores ao ser trabalhada a resolução de situações problemas. A partir das respostas dadas, por ficar claro que os alunos haviam compreendido a regra em nível de objeto – como formar um triângulo –, a interação seguinte cuida de explorar a construção de uma narrativa escrita que permitisse endossar o objeto recém descoberto.

Nos turnos que vão do 16 ao 59 a interação com os alunos vai levando-os paulatinamente a visualizarem a escrita de um procedimento de comprovação para o que se tinha discutido até o momento. Por outras palavras, o que até então era proferido por meio da fala passa a ganhar uma configuração escrita. Frases descritivas como /dezessete mais vinte é igual a trinta e sete é maior que quatro/ passa a ser mediada visualmente pela mistura de símbolos numéricos e palavras: “*17+20=37 é maior que 4*” (Foto 7).

A pergunta “*e agora ... qual é a conclusão que eu chego?*” (T60, Pesquisador) incita os alunos a elaborarem uma fala mais consistente como condição de encerramento da rotina, pois até aquele momento, como retratado em episódios anteriores, essas falas se resumiam basicamente a expressões como ‘forma’, ‘maior’, ‘terceiro’ etc. A resposta do Pedro (T61), “*todos eles é maior que o terceiro lado*”, é a primeira dada desde o início das atividades com a estrutura de uma oração e exprimia boa parte da conclusão chegada com as performances. As perguntas feitas pelo Pesquisador logo em seguida, “*então dá para formar?*” (T64) e “*então o quê a gente vai escrever aqui?*” (T66), instiga-os a completarem a fala do

aluno e outras similares a ela e, assim, construírem uma narrativa para a rotina do tipo “*dá para formar porque todos eles é maior que o terceiro lado*” (Pedro, T60).

A partir do T73 as ações da performance são similares às que vão do T16 ao T60, ou seja, focam a construção de um procedimento escrito, mas para um contra exemplo. Por outras palavras, a escrita de uma narrativa mostrando que os casos em contrário seriam inadequados à situação discursiva exposta por meio do desafio por não estarem de acordo com a regra de formação de triângulos.

As ações descritas até este episódio se tratam de um procedimento de construção de provas, a armação da estrutura de uma rotina de provar para casos de formação de triângulo. Esse objeto se encontrava parcialmente construído até o episódio anterior por meio da oralidade, da manipulação de objetos concretos e de uma notação matemática ainda incipiente. Era necessário, portanto, solidificar ainda mais essa construção discursiva por meio de uma narrativa escrita menos genérica.

As intervenções discutidas no E6 mostram como foi o processo de construção de uma primeira narrativa para a ação de formar triângulos. Enquanto as frases descritivas acerca do processo de provar pela soma de dois lados a possibilidade ou a impossibilidade de construir triângulos foi enfatizada na modalidade escrita (Fotos 7, 8 e 9), a conclusão a que se chegava com esse processo, ou seja, a formação ou não do triângulo, embora tenha sido suscitada na oralidade não teve um parâmetro, mesmo que simples, para a sua versão escrita (T66 e T119). Ações nesse sentido foram desenvolvidas no trabalho com o GT teorema.

Atividades de exercícios cuidaram de aperfeiçoar a construção do discurso dos alunos ajustando na escrita o uso de mediadores simbólicos. Uma vez que as frases descritivas apareciam num misto de palavras e outros mediadores, o rigor na comunicação e na compreensão do discurso foi buscada com o uso da notação algébrica, predominando os mediadores dessa natureza. Uma das ênfases foi para o uso do sinais maior e menor e que para formar o triângulo todos deveriam estar virados para a esquerda, ou seja, o uso do sinal maior, que indicaria a soma maior que o terceiro lado (Foto 9).

Pesquisador: *para formar o triângulo ... o que teria que acontecer aqui?*
 Levi: *aquela setinha tinha que estar para a esquerda.*
 Saulo: *tinha que ser um seis.*

Foto 9 - Notação algébrica para o cálculo de verificação da formação do triângulo

Fonte: Fatos da pesquisa

Nos exercícios foi enfatizado que a escrita com os mediadores simbólicos deveriam estar acompanhadas de um texto verbal resumindo o resultado da performance: *“não basta escrever dá para formar ou não dá para formar ... tem que explicar porque não dá para formar”* (Pesquisador). A própria escrita na lousa foi indicada como modelo de texto a ser utilizado como baliza para a escrita inicial dos alunos.

Tais rotinas citadas nos últimos parágrafos encerrou a primeira parte do trabalho com a construção de um discurso inicial sobre construção de triângulos evocada a partir da SP1.

6.1.2 Rotina de definir

As atividades da rotina de definir foram iniciadas logo após o trabalho inicial com as rotinas de provar. Estas ações visaram a complementar o estudo sobre a formação de triângulos e dar o aparato necessário para que as a SP1 pudesse ser respondida. A regra 1, diferenciar figuras geométricas pela quantidade de lados, era conhecimento precedente dos alunos; a três, sobre desigualdade dos lados, acabara de ser explorada; e a nº 2, acerca da diferenciação de figuras de uma classe pelo tamanho dos lados, era a última que faltava para ser estudada.

No encontro em que foi desenvolvido o trabalho com a classificação de triângulos, retratado no episódio abaixo, foi desenvolvido com o uso do *datashow*.

1. Pesq. agora ... (...) vamos fazer uma análise bem aqui ... em que esse triângulo aqui é diferente desse outro? ((foto dez))

Foto 10 - Padrões entre medidas dos lados de triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

2. Levi [por causa que ele é
3. Tina porque que ele é maior
4. Levi [maior professor
5. Aldo as medidas dele...
6. Pesq. ele é só maior?
7. Aldo [() porque as medidas
8. Ma porque as medidas mudam
9. Aldo [mudam professor
10. Pesq. as medidas mudam ... quais?
11. Toni [quinze
12. Aldo todas professor
13. Aluno olha lá óh
14. Toni [e o nove professor
15. Pesq. esse triângulo aqui todos os lados são:: ...
16. Aldo Iguais
17. Pesq. e esse daqui?
18. Aldo [são diferentes...
19. Levi são diferentes
20. Aldo [só dois são iguais
21. Pesq. somente dois são iguais ... tudo bem ... e o terceiro grupo?
22. Levi é::: ... é dez ... treze ... dez e quinze
23. Pesq. (...) vamos lá desenhar então? ((o triângulo do grupo três é desenhado))
(...)
24. Pesq. vamos fazer uma comparação ... com esse primeiro grupo quantos lados são iguais?
25. Saulo nenhum

26.	Levi	nenhum professor
27.	Pesq.	do primeiro grupo?
28.	Vários	três
29.	Saulo	pensei que era do terceiro grupo
30.	Pesq.	do segundo grupo?
31.	Levi	dois
32.	Aldo	dois lados
33.	Aluno	só dois
34.	Pesq.	só dois lados são iguais ... e do terceiro grupo?
35.	Aldo	nenhum
36.	Levi	[são diferentes...
37.	Pesq.	nenhum lado é igual
38.	Levi	[os três lados são diferentes
39.	Aldo	aham
40.	Pesq.	eu posso dizer que esses três triângulos são iguais?
41.	Saulo	não
42.	Pedro	não
43.	Levi	não
44.	Pedro	NÃO
45.	Pesq.	então olha só ... quando isso acontece ... cada um desses triângulos recebe um nome específico ... quando ele tem três lados iguais ele recebe um nome...
46.	Aldo	triângulo
47.	Pesq.	tá ... mas e os outros dois não são triângulos?
48.	Aldo	são ((sussurrando))
49.	Pesq.	[são ... só que
50.	Aldo	qual o nome dele então?
51.	Pesq.	esse triângulo aqui primeiro é um triângulo especial.. ele recebe um nome ... o segundo grupo é um outro::: triângulo especial ... o terceiro é um outro ainda
52.	Mauro	só que cada um tem um número diferente
53.	Pesq.	exatamente ... certo? ... esse primeiro tem três lados iguais ... ele vai se chamar equilátero
54.	Aldo	equilátero
55.	Pesq.	isso ... é esse nome bem aqui ((escrevendo o nome abaixo da primeira figura))
56.	Levi	equilátero (...)
57.	Pesq.	alguém sabe dizer porque a gente chama equi ... equilátero? ... por que?
58.	Aldo	os lados são tudo iguais
59.	Levi	os três lados são iguais
60.	Pesq.	exatamente ... então qual é a conclusão do Levi aqui ... quando um triângulo tem três lados iguais ele se chama como?
61.	Levi	equilátero

62.	Aldo	equilátero
63.	Pesq.	então vocês vão escrever isso agora ... lá naquela primeira folha (...) ((é dado um tempo para a escrita))
64.	Pesq.	olha ... tem que escrever o nome e porque ele é equilátero ... está certo?
65.	Aldo	certo
66.	Pesq.	e este segundo aqui ... como é que se chama? ... alguém faz ideia?
67.	Mauro	é:::
68.	Pesq.	posso dizer que ele é um triângulo equilátero?
69.	Levi	não
70.	Pesq.	não? ... por que não?
71.	Levi	por causa que ... por causa que só dois lados são iguais
72.	Pesq.	[exatamente...
73.	Levi	aí vai ser dupilátero
74.	Pesq.	[por exemplo ... dupilado ... será que pode ser esse nome? ... por que? ((alguns alunos riam))
75.	Levi	porque ele tem dois lados iguais
76.	Pesq.	e agora? ... ele vai se chamar esse nome bem aqui olha ... ((escrevendo o nome isósceles abaixo do segundo triângulo)) (...)
77.	Pesq.	(...) então isso aqui é um triângulo isósceles ... por quê?
78.	Aldo	porque ele é feio ((algum aluno ri))
79.	Levi	[porque ele tem dois lados
80.	Toni	porque tem duas partes
81.	Levi	[iguais e um...
82.	Pesq.	dois lados iguais ... exatamente ... então vão escrever aí...
83.	Levi	eu já escrevi professor
84.	Pesq.	que ele é um triângulo isósceles porque::?
85.	Aldo	o nome desse bicho é feio
86.	Pesq.	por que ele é isósceles Toni?
87.	Toni	porque ele tem dois lados (iguais)
88.	Pesq.	já escreveu?
89.	Aldo	eu já escrevi
90.	Pesq.	mas por que? tu escreveu o porquê?
91.	Toni	hã?
92.	Pesq.	escreveu por que é isósceles? ... só basta escrever que é isósceles? ((em voz alta))
93.	Levi	não
94.	Pesq.	não ... tem que explicar o:::?
95.	Aldo	porque
96.	Pesq.	o porquê que ele é isósceles

		(...)
97.	Pesq.	olha só ... se você só escreve que ele é isósceles ... amanhã tu vai olhar para o material e tu não vai lembrar mais porque que ele é isósceles
98.	Aldo	professor ...
99.	Pesq.	tem que escrever o porquê
100.	Aldo	eu lembro professor
101.	Pesq.	eu não confio na memória
102.	Aldo	eu confio professor
		(...) ((tempo para fazerem as anotações solicitadas))
103.	Pesq.	gente ... a Laura esqueceu ... por que o triângulo equilátero tem esse nome
104.	Levi	porque ele tem três lados iguais
105.	Pesq.	muito bem Levi
		(...)
106.	Pesq.	agora é o seguinte ... o desafio de vocês ... (..)
107.	Levi	descobrir o nome daquele três lá não é professor?
108.	Pesq.	exatamente Levi ... descobrir agora em casa qual é o nome que leva o triângulo que tem três lados diferentes ... quando ele tem três lados iguais ele se chama equilátero ... quando tem dois lados iguais ele se chama isósceles ... e quando ele tem três lados diferentes como é que se chama?
109.	Toni	diferentesósceles
110.	Pesq.	quando nenhum lado é igual qual é o nome dele?
111.	Aldo	equisósceles
112.	Pesq.	equisósceles?
113.	Levi	acertou
114.	Pesq.	então agora (...) vocês vão pesquisar em casa como é que se chama o triângulo que tem três lados diferentes
		(...) ((intervalo entre um encontro e outro))
115.	Pesq.	quando a gente encerrou a última aula a gente estava falando do quê? ((início da aula no dia seguinte))
116.	Saulo	nome dos triângulos.
117.	Pesq.	nome dos:: ...
118.	Alunos	triângulos
119.	Pesq.	e a gente estava dando nome para esses triângulos ... o quê que estava levando em consideração quando a gente estava ... dando nome para esses triângulos? ... a gente olhava o quê deles para dar os nomes? ((silêncio antes da última pergunta))
		(...)
120.	Pesq.	esse triângulo bem aqui é formado por...

Foto 11 - Nomeação e padrões em triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

121. Levi	professor esse último bem aí é escaleno
122. (Saulo)	escaleno
123. Pesq.	escaleno? ... por que é escaleno?
124. Pedro	[porque tem três
125. Aluno	porque tem três lados diferentes
126. Pedro	[lados diferentes
127. Pesq.	porque tem três () ... três lados com medidas diferentes ... todo mundo concorda? ((escrevendo o nome abaixo do terceiro triângulo))

Episódio 7 - Classificando triângulos

Fonte: Fatos da pesquisa

Em síntese, as ações descritas nesse episódio podem ser divididas em dois tipos. A primeira tratou de levar os alunos a perceberem que as três figuras embora pertencessem ao mesmo grupo ainda assim possuíam marcas distintivas entre si. A segunda destacou a nomeação desses polígonos a partir de tais marcas.

A pergunta “*em que esse triângulo aqui é diferente desse outro?*” (T1, Pesquisador), suscitou de imediato uma resposta mais instintiva do que analítica. Ao dizer que uma era maior que a outra, o Aldo, como provavelmente também concluiu outros alunos, mostra que o aspecto visual da figura levou-o a dar essa resposta. O novo questionamento, porém, provocou um olhar mais atento dos alunos e fez com que apresentassem um critério mais consistente de diferenciação entre as figuras ao observarem para as medidas dos lados (T7 e T8). O destaque a elas passa a ser pelo critério de igualdade, ou seja, o enfoque é uma comparação que permite dizer que um triângulo tem três lados com a mesma medida, o outro com apenas dois lados iguais e o terceiro com nenhuma medida igual.

No segundo momento, o desafio dos alunos é atribuir um nome aos triângulos que levasse em consideração o que acabara de ser observado. A afirmação de que os três não sendo iguais receberia um nome específico (T45) levou o Aldo a reiterar que ambos se chamavam triângulos. O aluno, portanto, retoma a regra 1 enfatizada no E1. Ou seja, as três figuras tem três lados, ao passo que as de quatro lados não poderiam ser chamadas de triângulo. O questionamento seguinte, “*mas e os outros dois não são triângulos?*” (T47, Pesquisador), levou o aluno a admitir que a distinção entre triângulos e não triângulos no caso em questão não estava errada, todavia, não era suficiente para resolver o impasse como também não era classificá-los em triângulos maiores e triângulos menores.

No T51 (Pesquisador) a fala “*esse triângulo aqui primeiro é um triângulo especial ... ele recebe um nome*” é ratificada pela do Mauro, “*só que cada um tem um número diferente*” (T52). Ambas as falas, e outras ditas posteriormente pelos alunos, faz crer que eles classificaram os triângulos ao modo de um sobrenome, um apelido, uma vez que esse polígono possuía um nome conhecido. Foi, então, dito que “*esse primeiro tem três lados iguais ... ele vai se chamar equilátero*” (T53, Pesquisador). A única explicação dada para essa nomeação foi com relação ao comprimento dos lados da figura, mas esta não foi complementada por uma justificativa linguística para o nome, a composição da nomenclatura pelos vocábulos equi+látero que levaria à compreensão do termo por si mesmo. Tal fato fez com que para boa parte dos alunos ficasse difícil hipotetizar um nome que fizesse sentido para os demais triângulos.

As falas dos turnos 68 e 69 indicam que ficou claro que o sobrenome equilátero não era cabível para os demais casos, uma vez que eles não tinham três lados iguais. Todavia, apenas o Levi demonstrou inferir para o segundo caso uma relação entre o significado do nome com a propriedade do triângulo. Desse modo, hipotetiza que um triângulo com dois lados iguais poderia ser chamado de dupilátero (T73 e T75). Este batismo leva em consideração, portanto, uma possível percepção de que se o primeiro triângulo tinha na composição de seu nome uma palavra que lembrava o nome ‘lado’, então o segundo deveria também atender a esse critério e ser precedido de outra palavra que significasse ou parecesse com o termo numérico ‘dois’.

Entretanto, o nome isósceles não parece guardar alguma semelhança linguística com a hipótese levantada pelo Levi. Esta conclusão advém dos nomes

sugeridos para o terceiro tipo de triângulo. O Toni sugere que tal triângulo seria chamado de diferentesósceles (T109) e o Aldo propõe o nome equisósceles (T110). Antes disso, foi ressaltado na fala do T108 o nome de cada um dos dois primeiros triângulos: “*quando ele tem três lados iguais ele se chama equilátero ... quando tem dois lados iguais ele se chama isósceles ... e quando ele tem três lados diferentes como é que se chama?*”. A proposta do Toni bem como a do Aldo e a do Levi parecem levar em consideração uma percepção correta da formação dos termos classificadores a partir da justaposição entre um prefixo e um radical. Assim, aos termos ‘diferente’, por aludir aos três lados desiguais no terceiro caso, e ‘equi’, por ser importado do nome visto no primeiro, seriam acrescidos do termo ‘sóceles’, visto no segundo. Caso tivesse sido dada uma explicação da etimologia⁴² dos termos equilátero, isósceles e escaleno é provável que tivesse esclarecido que os dois últimos termos, embora atendam a mesma regra linguística de formação, diferem do anterior por terem origem na língua grega e não no latim.

Ao início da interação a primeira reação manifestada pelo Aldo parece indicar a busca por algum elemento existente diretamente na figura do triângulo que revelasse em que os dois triângulos desenhados (Foto 10) eram divergentes. Talvez essa correspondência ainda estivesse atrelada às atividades anteriores de manipular canudinhos, ou seja, uma ação mediada por artefatos materiais. Desse modo, a primeira dessemelhança apontada parece advir do tamanho dos polígonos, como se faz no discurso matemático cotidiano ao distinguir objetos em maiores e menores. Trata-se, portanto, de tentar performar uma ação.

Ao deslocar o foco da atenção para as medidas dos lados do triângulo, progressivamente começam a performarem uma exploração. O Aldo e o Levi subsidiam suas falas com elementos mais simbólicos, como as medidas e depois nos nomes atribuídos às figuras geométricas. O ato de comparar para perceber diferenças faz evocar respostas rápidas e curtas que vão evoluindo quanto ao tipo de informação veiculada. Assim, falas como ‘*as medidas mudam*’ (T8, Tina) e ‘*são diferentes*’ (T19, Levi), reveladoras de contrastes mais elementares, vão sendo relacionadas a outras aludindo aos lados, como ‘*nenhum*’ (T25, Saulo) e ‘*dois*’ (T31, Levi). Em vários momentos narrativas são utilizadas para justificarem a distinção

⁴² Equilátero (latim): *aequi* (igual)+*lateralis* (lado). Isósceles (grego): *isos* (igual)+*skelos* (, perna, com sentido de lado). Escaleno (grego): *skalenos* (desigual, deSParelho, grosseiro). Disponível em: < <http://www.dicionarioetimologico.com.br/searchController.do>>. Acesso em: 19 mar 2014.

entre os tipos de triângulos, evidenciando que a constituição destas apontava para um encerramento da rotina. Algumas falas que atestam isso são a do Aldo (T58), ‘*os lados são tudo iguais*’, e outras do Levi ‘*três lados são iguais*’ (T59) e ‘*por causa que só dois lados são iguais*’ (T69).

Por fim, o encerramento da rotina acontece ao serem exploradas possibilidades de atribuição de um nome que posteriormente pudesse ser utilizado em lugar das narrativas formuladas oralmente. É, porém, somente no trabalho específico com o GT definição que se pode dizer que as narrativas ganham um formato mais apropriado ao endossamento dessa rotina performada.

6.2 GT definição

Após a finalização da atividade descrita no E7, dá-se início ao trabalho com o GT definição. Buscou-se aperfeiçoar as narrativas orais dos alunos, criadas como resultado da rotina de definir, na modalidade escrita para adquirir a consistência necessária ao endossamento característico do discurso matemático escolar.

A atividade de estudo do gênero definição foi iniciada com o exercício de identificar que nomes poderiam ser atribuídos a alguns textos utilizados na Sondagem II. Os textos eram projetados na lousa por um *datashow* e discutidos com a turma.

[1].	Pesq.	(...) eu vou mostrar outros textos e gostaria que vocês me dissessem qual o nome dos textos ... não é o título do texto ... que nome a gente poderia dar
(...)
[2].	Pesq.	e isso aqui? ((texto nove da sondagem))
[3].	Pedro	eu não fiz - ainda esse aí
[4].	Toni	um texto
[5].	Pesq.	tá ... mas que texto? ... qual o nome desse texto? ... “reações adversas ... aerodiol ... geralmente é bem tolerado ... as reações adversas mais frequentemente relatadas são ... no local de aplicação ... ESPIRROS e ... sensação de prurido” ... vocês já ouviram ... essa palavra espirro ... sabem? ((destacando no texto a palavra espirro))
[6].	Aluno	já
[7].	Pesq.	ela se refere ao quê?
[8].	Levi	espirro?
[9].	Pesq.	o quê que é um espirro?

[10].	Aluno	atchim
[11].	Levi	atchim
[12].	Pesq.	[isso ... ou seja ... é um de:: ...
[13].	Levi	asma
[14].	Pesq.	[saúde ... se você ... se isso aqui está se referindo a um problema de saúde ... então provavelmente que texto é esse daqui?
[15].	Toni	tirado de uma::: ... coisa de remédio
[16].	Pesq.	exatamente ... bula de remédio ... esse é o nome desse texto ... não é?
[17].	Levi	é uma bula de remédio professor
[18].	Pedro	eu deixei esse daí professor
[19].	Tina	é uma bula de remédio mesmo
[20].	Pesq.	e esse daqui ... que nome vocês dariam para esse texto aqui? ((texto dez da sondagem))
[21].	Aldo	é uma piada professor
[22].	Pesq.	o nome desse texto é uma:: ...
[23].	Alunos	piada
[24].	Aluno	(ridícula)
[25].	Pesq.	e esse outro texto aqui? ((texto onze da sondagem))
[26].	(Levi)	“conseguir dinheiro” ((lendo o título do texto))
[27].	Pesq.	“conseguir dinheiro”
[28].	Toni	banco ... sei lá
[29].	Pesq.	seria uma piada também?
[30].	?	é
[31].	Toni	é professor ... também
[32].	Pesq.	[será? ... será que não tem um...
[33].	Aldo	isso é para () pessoas
[34].	Pesq.	[hã?
[35].	Aluno	isso é para golpear as pessoas professor
[36].	Pesq.	para golpear as pessoas? ... tá ... uma piada ela tem que obter ... o quê?
[37].	Aldo	fazer as pessoas sorrir
[38].	Pesq.	fazer as pessoas sorrir ... então isso aqui tem o objetivo de fazer uma pessoa sorrir?
[39].	Aldo	não
[40].	Pesq.	então não é uma piada ... não é? ... já ouviram falar em simpatia?
[41].	(Tina)	Hum?
[42].	Aluno	já
[43].	Pesq.	simpatia ... então isso aqui é uma simpatia ... tá?
[44].	Levi	mas isso (quer o quê) professor?
[45].	Pesq.	[e isso aqui ((texto treze da sondagem))
[46].	Pedro	é um aviso

- [47]. Pesq. [olha ... isso aqui é um aviso ... muito bem ... e esse daqui? ((texto quatorze da sondagem))
- [48]. Levi é um pequeno texto
- [49]. Tina está falando do::: ...
- [50]. Toni é um aviso
- [51]. Pesq. está falando de um aviso também? ... está alertando para alguma coisa?
- [52]. Aldo é um dicionário professor
- [53]. Pesq. é uma PALAVRA...
- [54]. Aldo de dicionário
- [55]. Pesq. de dicionário ... muito bem
(...)
- [56]. Pesq. agora a pergunta que eu faço é ... qual é o nome desse texto que vocês têm em mãos?. ... como esse daqui ... por exemplo ... que nome a gente daria para esse texto bem aqui? ... um texto como esse ((texto vinte e três))

Texto 23 - Ângulos suplementares

Fonte: Fatos da pesquisa

- [57]. Saulo exemplo professor
- [58]. Levi tipo uma informação
- [59]. Aldo professor ... é uma informação
- [60]. Pesq. texto de informação?
- [61]. Toni uma informação
- [62]. Tina é uma informação ((enfática))
- [63]. Levi um exemplo
- [64]. Pesq. é um texto de exemplo?
- [65]. Tina é um exemplo? ((falando baixo))
- [66]. Pesq. exemplo do quê?
- [67]. Mauro de como fazer um triângulo
- [68]. Pesq. é um exemplo de como fazer um triângulo?
- [69]. Mauro é
- [70]. Saulo como fazer a soma

- [71]. Levi é um exemplo de::: ...
- [72]. Pedro é uma explicação professor?
- [73]. Levi cento e oitenta
- [74]. Aldo não é isso aí não professor
- [75]. Pesq. é uma explicação? ((enfático))
- [76]. Tina mais ou menos((baixinho))
- [77]. Levi não
- [78]. Pesq. [eu acho que está mais próximo de uma explicação
- [79]. Pedro está mais (próximo de uma conta)
- [80]. Pesq. [está explicando o quê?
(...)]
- [81]. Toni [está explicando
- [82]. Pesq. isso aqui é a armação de uma conta também? ((mostrando a soma dos ângulos))
- [83]. Toni [dois ângulos ... é
- [84]. Tina as medidas...
- [85]. Pedro é
- [86]. Pesq. tem conta aqui ... tem?
- [87]. Toni não
- [88]. Aluno o que professor?
- [89]. Pesq. o Pedro disse que isso aqui é a armação de uma conta ... por que você acha que é a armação de uma conta?
- [90]. Pedro porque é desse jeito aí
- [91]. Pesq. oi?
- [92]. Pedro ()
- [93]. Pesq. mas qual é a conta que tem aqui?
- [94]. Pedro ah não lembro mais não
- [95]. Mauro eu sei professor
- [96]. Pesq. ()
- [97]. Pesq. mauro ... o que seria esse mais aqui? ((apontando para o sinal aditivo no texto))
- [98]. Aldo é um mural professor?
- [99]. Pesq. hã?
- [100]. Aldo é um mural?
- [101]. Aluno é uma soma
- [102]. Pesq. será que a gente consegue enxergar isso aqui em um mural em algum lugar?
- [103]. Aluno não
- [104]. Pesq. onde é que a gente encontra um texto desse?
- [105]. Toni em um livro ((enfático))
- [106]. Aldo em um livro
- [107]. Aluno livro
- [108]. Pesq. [em um livro

- [109]. (Pedro) num livro de matemática
 [110]. Pesq. [não pode ser em um mural não é ... um livro de matemática
 [111]. Levi é assunto de livro
 [112]. Pesq. isso aqui ... tem conta nele? ((texto vinte e quatro))

PQRST é um polígono.

Texto 24 - Polígono

Fonte: Fatos da pesquisa

- [113]. Toni tem não professor
 [114]. Pesq. onde a gente encontra?
 [115]. Levi em um livro
 [116]. Pedro em um livro de matemática
 [117]. Pesq. em um livro de matemática ... e isso aqui? ((texto vinte e cinco))

Segmentos adjacentes

Dois segmentos colineares são adjacentes, se tiverem um só extremo comum.

Texto 25 - Segmentos adjacentes

Fonte: Fatos da pesquisa

- [118]. Pedro de matemática também
 [119]. Pesq. [então qual será o nome
 [120]. Levi tem no quadro isso também
 [121]. Pesq. [oi?
 [122]. Levi tem no quadro isso também
 [123]. Pesq. exatamente. ... então olha só ... que nome a gente daria para esse tipo de textos?
 [124]. Aldo está no livro didático professor? ((baixinho))

- [125]. Pesq. fala para todo mundo ouvir
- [126]. Levi está no livro didático
- [127]. Pesq. está no livro didático ... mas o nome do texto não pode ser livro didático porque o livro didático tem muitos outros textos diferente desses ... concordam?
- [128]. Levi concordo professor
- [129]. Pesq. bom ... vamos fazer o seguinte ... esse texto aqui a gente chama de DEFINIÇÃO...
- [130]. Levi (...)
- [131]. Pesq. o que é então uma definição ?
- [132]. Levi que define as coisas?
- [133]. Pesq. o que é algo que define as coisas?
- [134]. Levi uma definição? ((em tom de dúvida ... risos de outros alunos))
- [135]. Pesq. vamos procurar no dicionário o que é uma definição?

Foto 12 - Verbete definição

Fonte: Fatos da pesquisa

Episódio 8 - Definindo a definição

Fonte: Fatos da pesquisa

Até o T55 foram mostrados diversos GT como o torpedão de celular, a simpatia, o cartaz, o aviso, o verbete, a bula de remédio, dentre outros. Este exercício visou a aguçar a atenção dos alunos para o fato de que cada texto encontrado no dia a dia pode ser enquadrado em um nome a partir de certas características que o identificam como pertencente a um grupo, ou seja, cada aviso embora seja um texto em particular guarda certas propriedades que podem associá-lo a um outro texto também considerado um aviso.

Do T57 ao T77 a discussão gira em torno de considerar-se o texto em questão uma informação ou um exemplo. Alguns alunos ainda especificavam que poderia ser exemplo de uma conta, por aparecer no Texto 23 a soma de dois

ângulos suplementares, ou de como fazer um triângulo, provavelmente por associar o dois segmentos de reta na figura do texto a outros feitos por eles nas atividades sobre desigualdade triangular. A partir do T78 a discussão passa a ser qual seria o tema da explicação.

A partir da sugestão do Aldo, T97, de que seria um texto de mural, a pergunta é direcionada para o suporte do gênero. Rapidamente é identificado pelos alunos que se trata de um texto presente em livros de matemática (T105 e T109). O Levi também afirma que o texto pode ser encontrado em uma lousa (T120), transparecendo, assim, que embora não compreendessem o assunto abordado no texto exemplificado aquele GT era de algum modo conhecido por eles.

Não era esperado que os alunos identificassem o gênero pelo nome, uma vez que não é frequente abordagem desse tipo no contexto de ensino do discurso matemático escolar, mas no discurso matemático literato. Os questionamentos levantados tiveram o papel de fazê-los perceberem desde aquela discussão incipiente determinadas características mais gerais, como o suporte, que, sendo um livro didático, de matemática, seria de interesse deles conhecerem com mais pormenores o referido gênero.

No T129 é revelado que o texto em estudo é conhecido como definição. Com a atividade solicitada no T135 (Pesquisador), '*vamos procurar no dicionário o que é uma definição?*', o trabalho mais sistemático no estudo do gênero é iniciado. Todos os alunos pesquisaram no dicionário o significado do verbete definição. Dentre as várias sugestões encontradas, foi discutido e acordado que para o contexto em questão uma definição poderia ser compreendida como um texto que visa à explicação de um objeto.

Dois dentre os quatro exemplos de textos entregues aos alunos foram discutidos em relação às suas características, como os nomes em destaque, seus significados no dicionário, os exemplos de cada um, a ausência de uma assinatura, não indicação de data e um esquema gráfico do texto (o da Figura 12, Capítulo IV). Em seguida, passou-se ao estudo da sequência explicativa do texto, destacando que dentre algumas possibilidades, escritas na lousa (Foto 13), o objetivo do GT definição seria explicar algo, um objeto ou o sentido de uma palavra.

Foto 13 - Objetivos das sequências tipológicas

Fonte: Fatos da pesquisa

Como desdobramento do estudo do Texto 24, chegou-se à definição de que um triângulo é um polígono formado por linhas fechadas (Foto 14). Esta definição é utilizada posteriormente por alguns alunos em suas produções escritas.

Foto 14 - Definição de polígono

Fonte: Fatos da pesquisa

No E8, T63, foi solicitado aos alunos produzirem a primeira escrita para o gênero definição, ou seja, naquele momento em que se estudava a distinção entre triângulos foi feita a produção inicial, tendo como tema a classificação de triângulos quanto ao comprimento dos lados.

Para a segunda escrita os alunos tiveram como parâmetro os textos discutidos do gênero, devendo atentarem tanto para os exemplos estudados como para o esquema gráfico visual apresentado. Cada texto produzido individualmente foi corrigido por outros alunos, organizados em dupla, a partir da grade de controle

do gênero (Anexo II do Caderno de atividades – Apêndice H). Em seguida, cada aluno reescreveu seu texto buscando evitar os possíveis problemas apontados pelos colegas. Este novo texto, a segunda refacção, foi corrigida pelo pesquisador, também com base na grade de controle, que levou à produção final.

Figura 16 - Produção inicial GT definição (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Figura 17 - Produção inicial GT definição (Beto)

Fonte: Fatos da pesquisa

A produção inicial de ambos os alunos revela a pouca atenção ou familiaridade com o texto escrito do gênero. São as primeiras impressões manifestadas sem ainda ter sido apresentado um projeto de produção coletiva. É de supor-se que para eles que uma vez o conceito em questão estando claro não haveria razão para escrever sobre algo compreendido e já demonstrado oralmente em uma fala. O único motivo apresentado foi que escrever o que acabara de ser descoberto ajudaria a fixar o aprendizado. Porém, o argumento apresentado, “*olha só ... se você só escreve que ele é isósceles ... amanhã tu vai olhar para o material e tu não vai lembrar mais porque que ele é isósceles*” (T97, Pesquisador), “*eu não confio na memória*” (T101, Pesquisador), é imediatamente refutado pelo Aldo, pois para ele não haveria motivos para desconfiar da própria memória (T100 e T102).

Não há evidências de uma preocupação com uma estética do texto. Os desenhos de triângulos aparecem na escrita do Aldo justapostos com a descrição. As setas ligando as palavras com a figura parece ser um elemento de coesão. Esta não se faz com um encadeamento linear de ideias por meio de palavras, mas por justaposição de mediadores que precisam da indicação explícita da relação que guardam entre si como recurso que mostra como exemplos e expressões se ligam e denotam um objeto. Assim, uma organização interna dos elementos do texto precisaria ser feito por algum mecanismo e face ao como parece ter sido o processo de produção, do exemplo para a exposição/descrição do objeto, a estratégia utilizada foi o uso da seta.

Nesta escrita inicial embora se mostre um discurso objetificado, ou seja, uma performance centrada no objeto e não nas ações que se fizeram com ele, o uso do ‘porque’ aponta para uma preocupação explícita em justificar o processo de produção. É como se a razão para chamar-se um triângulo de isósceles ou equilátero não fosse única e exclusivamente uma convenção que cria regras do discurso matemático.

Tal postura é perfeitamente compreensível, pois, como afirma Sfard (2008, p. 231),

A ideia de substanciação intradiscursiva de definições, porém, pode ser inadmissível para o aluno, para o qual, até então, as definições eram afirmações sobre o mundo ao invés de afirmações sobre o discurso, e assim eram retraídas pela evidência empírica, vindas de fora do discurso.

Triângulo isósceles

Triângulo isósceles são os Triângulos que tem
dois lados iguais e só uma é
diferente

Triângulo equilátero

Triângulo equilátero é o Triângulo que todos
lados são iguais

Triângulo Escaleno

Triângulo que não tem lado igual

Figura 18 - 1ª refacção GT definição (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Triângulo isósceles equilátero

É quando os lados dos triângulos são iguais
um dos outros

Todos os lados são iguais

~~Equilátero~~

Figura 19 - 1ª refacção GT definição (Beto)

Fonte: Fatos da pesquisa

Triângulo isósceles

Defini-se Triângulo isósceles o que tem dois lados iguais

Triângulo equilátero

Defini-se Triângulo equilátero o que tem todos os lados iguais

Triângulo escaleno

Defini-se Triângulo escaleno o que tem todos os lados diferentes

Figura 20 - 2ª refacção GT definição (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Triângulo escaleno

R = Escaleno todos os lados são diferentes nas medidas

A = Todos os lados são iguais

A = Tem apenas dois lados iguais de

Figura 21 - 2ª refacção GT definição (Beto)

Fonte: Fatos da pesquisa

Triângulo Escaleno

Defini-se Triângulos equiláteros Ter Todo lado igual.

Triângulos isósceles

Defini-se triângulos isósceles o que tem dois lados iguais.

Triângulos escaleno

Defini-se Triângulo escaleno o que tem todo lado diferente.

Figura 22 - Produção final GT definição (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Triângulo Escaleno

R: Chamamos triângulos escalenos quando tem todos os lados diferentes nos medidos.

Triângulo Equilátero

R: Chamamos de equilátero quando tem os três lados com a mesma medida.

Triângulo Isósceles

R: Chamamos de isósceles quando tem apenas dois lados do triângulo com a mesma medida.

Figura 23 - Produção final GT definição (Beto)

Fonte: Fatos da pesquisa

A partir da primeira refacção o uso de novas palavras mostra uma expansão do discurso. Embora o texto se referisse a triângulos, antes não fora usada a palavra ‘triângulo’, é como se o desenho falasse por si só. A partir da reescrita tal palavra é utilizada para indicar sobre o que se está falando. Além disso, trouxe consigo a substituição de palavras números por outras sinônimas a elas, o que denota um processo de reificação do discurso pelos alunos. Ao invés de definir o triângulo equilátero como aquele que “*tem três lados iguais*”, o Aldo diz que neste triângulo “*todas as partes são iguais*” e o Beto que “*todos os lados são iguais*”, de modo que o ‘todas/todos’ deixa implícito que se trata de uma figura geométrica com ‘três’ lados por tratar-se de triângulos. Nas outras reescritas o ‘todas’ continua sendo utilizado para referir-se também ao triângulo escaleno.

A escrita vai tornando-se cada vez mais impessoal, até alcançar na produção final um texto mais adequado ao discurso matemático escolar. Passam a ser utilizados os verbos próprios do GT definição, como ‘chamar’ e ‘definir’. Outras palavras também apontam para um amadurecimento na escrita. O Beto, por exemplo, define o triângulo escaleno como o que tem “*tem **todos** os lados **diferentes***” [destaque nosso], o equilátero como o que “*tem os **três** lados com a **mesma medida***” [destaque nosso] e o isósceles como o que tem “***apenas** dois lados triângulo com a mesma medida*” [destaque nosso].

Assim como os alunos Beto e Aldo, o processo de escrita e reescrita do GT definição pelos demais alunos apresentou similaridades, como mostra o Quadro 11, no que se refere ao aprendizado de uma produção textual com as características do discurso matemático escolar.

	Uso de palavras	Mediadores visuais	Narrativas
Aldo	<ul style="list-style-type: none"> Nas duas primeiras produções o vocabulário diz respeito a propriedades da figura e outras do discurso matemático: ‘equilátero’, ‘isósceles’, ‘três’, ‘dois’, ‘lados’ e ‘igual’. A partir da primeira reescrita aparece o nome ‘triângulo’ e outros termos como ‘cm’, ‘menor’ e ‘diferente’, além de ‘todos’, ‘só’ e ‘partes’. 	<ul style="list-style-type: none"> Há triângulos e algarismos indo arábicos. Na produção inicial há também uma seta relacionando a figura com o texto respectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> É feita adequadamente desde a primeira produção. Apenas alguns detalhes não são observados, como o nome do objeto definido que não aparece ou não lhe é dado destaque.
Laura	<ul style="list-style-type: none"> Nas duas primeiras produções o vocabulário diz respeito às propriedades da figura: ‘equilátero’, 	<ul style="list-style-type: none"> Há triângulos e algarismos indo arábicos. 	<ul style="list-style-type: none"> É feita adequadamente desde a primeira produção. Apenas alguns detalhes não são observados, como o

	<p>'isósceles', 'dois', 'lados' e 'igual'. A partir da primeira reescrita aparece o nome 'triângulo' e outros termos como 'medidas' e 'diferente'.</p>		<p>nome do objeto definido que não aparece ou não lhe é dado destaque.</p>
Julio	<ul style="list-style-type: none"> Nas duas primeiras produções o vocabulário diz respeito às propriedades da figura e outras do discurso matemático: 'equilátero', 'isósceles', 'dois', 'lados' e 'igual'. A partir da primeira reescrita que aparece o nome 'triângulo' e outros termos como 'medidas' e 'diferente'. 	<ul style="list-style-type: none"> Há triângulos e algarismos indo arábicos. Na produção inicial há também e uma seta relacionando a figura com o texto respectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> É feita adequadamente desde a primeira produção. Apenas alguns detalhes não são observados, como o nome do objeto definido que não aparece ou não lhe é dado destaque.
Saulo	<ul style="list-style-type: none"> Nas duas primeiras produções o vocabulário diz respeito às propriedades da figura e outras do discurso matemático: 'equilátero', 'isósceles', 'escaleno', 'três', 'dois', 'lados' e 'igual'. Nas duas últimas aparece o nome 'triângulo'. A conjunção 'porque' aparece na produção inicial, a partir da segunda aparece em seu lugar o verbo 'tem' e a locução 'é o que tem'. 	<ul style="list-style-type: none"> Há triângulos e algarismos indo arábicos. Nas duas primeiras produções há triângulos e uma seta relacionando a figura com o texto respectivo. Nas duas últimas uma linha horizontal é utilizada e não mais a seta. 	<ul style="list-style-type: none"> É feita adequadamente desde a primeira produção. Apenas alguns detalhes não são observados, como o nome do objeto definido que não aparece ou não lhe é dado destaque.
Beto	<ul style="list-style-type: none"> Nas duas primeiras produções o vocabulário diz respeito às propriedades da figura e outras do discurso matemático: 'equilátero', 'isósceles', 'dois', 'lados' e 'igual'. A partir da primeira reescrita aparece o nome 'triângulo' e outros termos como 'cm', 'medidas', 'todos', 'mesma' e 'diferente'. 	<ul style="list-style-type: none"> Há triângulos e algarismos indo arábicos. Na produção final há também e uma linha horizontal separando o texto em partes. 	<ul style="list-style-type: none"> É feita adequadamente desde a primeira produção. Apenas alguns detalhes não são observados, como o nome do objeto definido que não aparece ou não lhe é dado destaque.

Quadro 11- Síntese das produções GT definição

Fonte: Fatos da pesquisa

O gênero definição no discurso matemático escolar tem, comumente, a seguinte configuração: o nome do objeto definido como uma espécie de título para o texto e uma exposição/descrição acerca do que é o objeto, seguida de um exemplo. Geralmente, quando o nome do objeto aparece em meio ao texto lhe é dado destaque. Tais características foram discutidas ao ser estudado o gênero, mas somente a partir da correção dos textos tendo como referência a grade de correção

é que elas puderam ser mais atentamente observadas, tanto na reescrita do próprio texto quanto na correção dos textos dos colegas.

Como afirma Sfard (2008), a rotina de definir é uma das maneiras genuínas pela qual se criam novos objetos matemáticos por meio de uma exploração. Esta rotina envolve a manipulação intradiscursiva de narrativas como principal mecanismo. Para a autora, a consistência de uma narrativa dessa rotina advém da sua capacidade de ser substituída por um nome em circunstâncias posteriores.

A rotina de classificar triângulos passou inicialmente pela percepção de que as três figuras se diferenciavam entre si por causa de certas propriedades (E8) e, em seguida, pela construção de um texto que permitisse aludir a cada um dos tipos apenas pelos nomes. Tal rotina mostra a natureza autogerativa do discurso matemático, pois para que um triângulo possa ser definido como isósceles, equilátero ou escaleno é necessário mobilizar outra definição, a do que é um triângulo. Isto pode ser feito implicitamente ou explicitamente, dependendo da situação.

O uso da palavra 'triângulo', a partir da refacção dos textos, evidencia uma preocupação com a compreensão por parte de um interlocutor. Um leitor de tais definições deveria ter familiaridade com o termo, todavia, escrevê-lo juntamente com um desenho ampliaria as chances de o leitor associar palavra, mediador visual e definição do termo e compreender a nova definição posta.

Vale ressaltar que há um enriquecimento progressivo do vocabulário com as reescritas. O uso de termos contrastivos como diferente/igual, sinônimos como mesma/igual, além do termo 'todos' para referir-se aos três lados do triângulo, dentre outras palavras, aponta para isto na construção das narrativas.

Em relação ao gênero, as exigências principais da definição são atendidas desde o início das produções. Todavia, o texto da produção final é mais refinado, ao contrário das frases pequenas da produção inicial. As propriedades do objeto são relatadas não mais como uma justificativa, as conjunções explicativas 'porque' e 'por isso' são substituídas pelo verbo 'ter', passando a atribuir à própria existência do objeto a razão de ser de suas propriedades.

6.3 GT Teorema

O estudo do GT teorema buscou mostrar suas partes constituintes e, principalmente, o fato de esse gênero está ligado ao desenvolvimento de outra rotina, a prova. Segundo Sfard (2008, p. 201), “na matemática as metarregras relevantes são aquelas que governam a atividade de provar”. Um teorema é uma afirmação condicional ou implicativa constituída por uma premissa e uma tese, a sua conclusão, que deve suscitar como ação responsiva uma prova. No caso do discurso matemático literato essa ação pode ser feita por uma demonstração, para o discurso matemático escolar uma prova é mais comumente utilizada. Tal enfoque visou preparar os alunos para a resolução de situações problemas futuras para que diante de uma hipótese uma prova pudesse ser elaborada, conferindo ao texto da resolução a configuração de um GT.

O texto abaixo foi entregue a cada dos alunos para iniciar o estudo do gênero.

Números pares

Se um número é par, então ele é múltiplo de 2.

Veja:

Todo número termina sempre com algum algarismo de 0 a 9.

Um número é par quando termina com os algarismos 0, 2, 4, 6 ou 8.

Todo número quando multiplicado por 2 resulta em outro número que termina em 0, 2, 4, 6 ou 8, como mostra abaixo.

$$\begin{array}{r} \square\square 0 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 1 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 2 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 3 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 4 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 5 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 6 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 7 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 8 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 9 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 8 \end{array}$$

Portanto, todo número múltiplo de 2 é um número par.

Texto 26 - Teorema dos números pares

Fonte: Fatos da pesquisa

Em seguida, foram estudadas a prova e as partes constituintes do teorema, utilizando como estratégia a comparação com o GT definição, haja vista ter sido este o gênero próprio do discurso matemático escolar estudado com mais profundidade por eles em encontros anteriores.

- [1]. Pesq. antes nós estudamos um texto e dava o nome para ele de quê?
- [2]. Aldo definição
- [3]. Pesq. definição ... e esse texto aí ... será que é uma definição?
- [4]. Toni não ... é ... é professor
- [5]. Levi é
- [6]. Pesq. o quê que é uma definição?
- [7]. Levi que define as palavras
- [8]. Aldo é esse aqui professor...
- [9]. Mauro é o que define e...
- [10]. Pesq. define ... e o que mais?
- [11]. Mauro e agora eu me esqueci
- [12]. Aldo definição é::: ...
- [13]. Lara [professor ... definição é tipo assim ... afirmar alguma coisa fazendo ... tipo ... fazendo um cálculo e mostrar que
- [14]. Pedro definição é de confirmar
- [15]. Lara [(é verdadeiro)
- [16]. Pedro que vai dar...
- [17]. Pesq. mas por exemplo ... lá na definição de triângulo ... vocês fizeram cálculo?
- [18]. Toni fizemos ... fizemos
- [19]. Pesq. fizeram alguma conta? ... não
- [20]. Toni o exemplo
- [21]. Pesq. vocês deram o exemplo ... aqui é dado algum exemplo nesse texto que vocês têm aí?
- [22]. Toni é professor
- [23]. Pesq. tem exemplo aí?
- [24]. Toni tem sim professor
- [25]. Alunos tem
- [26]. Pesq. não tem ((acenando com a mão))
- [27]. Mauro tem não
- [28]. Toni nenhum?
- [29]. Pedro definição de confirmação
- [30]. Pesq. a definição é quando a gente explica o que é um objeto ... isso aqui é ... e diz as características dele ... um triângulo é isósceles se tiver dois lados iguais ... agora nesse caso ele não está só afirmando ... ele está falando que algo é de um jeito e alguém pode duvidar que é verdade ... se alguém duvidar ... quem está duvidando vai ter que provar que não é verdade e quem está afirmando vai ter que provar que é verdade ... um dos dois vai estar certo ... então não pode ser uma definição ... vai ser um outro nome
- [31]. Pedro vai ser uma confirmação professor
- [32]. Pesq. a definição precisou provar?
- [33]. Pedro não

- [34]. Pesq. a definição não precisa provar
- [35]. Pedro [professor ... então é
- [36]. Aldo é uma (coisa que está no livro didático)
- [37]. Pedro [uma confirmação? ...
- [38]. Pesq. sim ... é também ... mas que nome a gente daria?
- [39]. Aldo informação?
(...)
- [40]. Pedro isso é uma CONFIRMAÇÃO ((impaciente))
- [41]. Pesq. certo ... mas qual a diferença dessa para a definição?
- [42]. Toni que a definição tem exemplo e essa daí não tem
- [43]. Pesq. a definição tem exemplo ... mas essa daqui tem exemplo?
- [44]. Toni tem
- [45]. Alunos não
- [46]. Pesq. não ... essa aqui tem uma conta ... então a definição não precisa provar...
- [47]. Pedro então esse aí é uma confirmação
- [48]. Pesq. esse daqui a gente vai chamar de teorema
- [49]. Toni teorema?
- [50]. Alunos teorema?
- [51]. Pesq. é ... teorema
- [52]. Mauro o quê que significa isso?
- [53]. Pedro o nome do assunto é?
- [54]. Pesq. qualquer afirmação que a gente faz que a gente precisa provar que aquilo é verdade
- [55]. Pedro a frase é afirmativa é? ()
- [56]. Pesq. a frase é afirmativa mas você tem que provar que ela é verdade
()
- [57]. Pesq. eu só quero que vocês entendam que entre esse exemplo aqui ... e aquele texto que a gente viu nas aulas anteriores não é a mesma coisa ... porque ... esse aqui a gente precisa provar que é verdade ... ou que não é verdade
- [58]. Toni aquele tem exemplo e esse aqui não tem
- [59]. Pesq. exatamente
(...)
- [60]. Pesq. gente ... o Aldo está me dizendo que isto aqui é um exemplo ... vocês concordam ou não? ((mostrando a prova do Texto vinte e seis))
- [61]. Toni é
- [62]. Aluno é
- [63]. Toni não professor ...
- [64]. Alunos não
- [65]. Toni isso aqui é uma conta
- [66]. Pesq. é uma conta ... olha só ... um exemplo é quando você pode fazer de um jeito ou de outro ... nesse caso aqui eu poderia fazer de um outro jeito?

[67].	Alunos	não
[68].	Pesq.	um outro exemplo diferente desse?
[69].	Alunos	não (...)
[70].	Pesq.	então quando é exemplo eu opto por fazer de um jeito ou de outro ... aqui não (...)
[71].	Pesq.	vocês se lembram ... daquele lá do triângulo que tinha que ver os lados?
[72].	Mauro	eu sei ... que era para somar os lados
[73].	Pesq.	vocês lembram o que foi que eu pedi para vocês fazerem?
[74].	(Tina)	somava os dois lados
[75].	Pesq.	para que vocês somavam aqueles dois lados?
[76].	Levi	para medir
[77].	Aluno	(para ver as medidas)
[78].	Pesq.	para saber se formava ou não triângulo ... aquilo lá era um prova ... exatamente como esse daqui está fazendo ... lá vocês não provavam? não pegavam cada um dos lados para provar? (...) eu quero agora que vocês escrevam uma frase como essa para mostrar quando forma ou não o triângulo (...)
[79].	Toni	como se forma um triângulo?
[80].	Pesq.	é ... como é que a gente forma um triângulo ... ou seja ... o que é que deve acontecer entre três medidas para que forma um triângulo? ((é feita uma breve revisão com exemplo))
[81].	Pesq.	agora eu quero que vocês escrevam isso para uma pessoa que não conhece o assunto ... olha só ... o nome desse texto vai ser bem assim ... "condição de existência do triângulo" ... vocês vão chamar ele desse jeito ... ou seja ... vocês vão descrever ... alguma coisa ... algum texto que mostre o que é necessário para que um triângulo exista (...)
[82].	Pesq.	para que um triângulo exista é necessário o quê?

Episódio 9 - Teorema ... (ou confirmação)

Fonte: Fatos da pesquisa

Ao trazer para a discussão o que era uma definição, as respostas dos alunos mostram, a partir do T13, que para eles se tratava de uma afirmação ou uma confirmação sobre algo. Em seguida, a diferença apontada entre este gênero e o que se apresentava naquele momento foi que a definição possuía exemplos ao passo que este não. No T30 é então revelado que os dois gêneros diferem porque um não carece de prova, mas o outro sim.

O Pedro insistentemente afirma (T30, T37, T40 e T47) que o texto em discussão se tratava de uma confirmação, e de fato faz sentido, pois o teorema requer uma confirmação. Era o nome que para o aluno fazia sentido chamar aquele

texto. No T48 (Pesquisador), ao ser dito “*esse daqui a gente vai chamar de teorema*”, as respostas dadas pelo Toni, “*o que significa isso?*” (T52), e pelo Pedro, “*o nome do assunto é?*” (T53), indicam a surpresa destes alunos devido o nome não assemelhar-se com a hipótese levantada de o texto ser uma confirmação e/ou não possuir exemplos.

A partir da confirmação de que o teorema se trata de uma afirmação, a discussão prossegue tentando-se mostrar que este, ao contrário da definição, demanda uma prova. No T71 há a tentativa de diferenciar exemplo e prova, porém, mal sucedida. Como a situação deixava claro que tal distinção era difícil de ser explicada, optou-se por prosseguir com a atividade para que posteriormente a produção de textos do gênero teorema viesse mostrar com a prática o que naquele momento era complicado de fazer-se com uma discussão simples.

A produção inicial do gênero é solicitada no T44 do E2. Trata-se de uma escrita que mostrava as primeiras descobertas sobre a formação do triângulo. A segunda produção do teorema é solicitada no E10, T80 e T85 (Pesquisador), “*eu quero agora que vocês escrevam uma frase como essa para mostrar quando forma ou não o triângulo*” e “*para que um triângulo exista é necessário o quê?*”, respectivamente. Antes de iniciarem a escrita, foi revisado que o triângulo é um polígono fechado de três lados, mas que nem sempre é possível fechar três linhas. Além disso, foi ressaltado que no processo de formação da figura geométrica o que interessa são as medidas dos lados e não do que o triângulo é feito. Desse modo, apenas podem ser chamados de lados os segmentos que de fato formarem triângulo e os que não formarem são apenas segmentos. Para esta produção os alunos foram orientados a seguirem a estrutura do texto sobre números pares.

Finalizada a segunda escrita são estudadas as partes constituintes do teorema e mostrada uma configuração gráfica para o mesmo, devendo conter um nome, hipótese, prova e tese. Cada aluno corrigiu, individualmente, o texto de outro a partir da grade de correção, que deu origem à primeira refacção. Esta, por sua vez, foi corrigida pelo pesquisador também com base na grade, levando-os à produção final do gênero.

Figura 24 - Produção inicial GT teorema (Pedro)

Fonte: Fatos da pesquisa

Figura 25 - Produção inicial GT teorema (Saulo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Figura 26 - 1ª refacção GT teorema (Pedro)

Fonte: Fatos da pesquisa

Condição de existência do triângulo

Se a soma dos dois lados do triângulo for maior que o terceiro lado, então, forma

Portanto, a soma dos dois lados do triângulo for maior do que o terceiro lado, então forma

Figura 27 - 1ª refacção GT teorema (Saulo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Condição de existência do triângulo

Se as somas dos dois segmentos for maior que o terceiro segmento, então forma o triângulo.

Portanto, a soma de dois segmentos são maior que o terceiro segmento para formar o triângulo

Figura 28 - Produção final GT teorema (Pedro)

Fonte: Fatos da pesquisa

Condição de existência do triângulo

Se a soma de dois segmentos for maior que o terceiro
segmento, então forma o triângulo

15, 75, 9

 a) $15 + 75 = 90$ forma porque é maior que 9
 b) $15 + 9 = 24$ forma porque é maior que 75
 c) $9 + 75 = 84$ forma porque é maior que 15
 O segmento forma porque o 3º lado é maior que 9

6, 7, 7

a) $6 + 7 = 13$ forma porque é maior que 7
 b) $6 + 7 = 13$ não forma porque não é maior que 7
 c) $7 + 7 = 14$ forma porque é maior que 6
 Os segmentos não formam triângulo porque a soma
do segmento lado (b) não é maior que (c)

Portanto, a soma de dois lados de segmentos for maior
do terceiro lado, então forma

Figura 29 - Produção final GT teorema (Saulo)

Fonte: Fatos da pesquisa

A produção inicial parece mostrar uma preocupação com o objeto matemático construído e sobre o qual os alunos empregaram maior esforço na performance. O final dela, retratada nos Episódios 1 e 2, aparentemente foi dado a partir do momento em que construir triângulo foi associado ao tamanho dos lados da figura. E o que foi dito oralmente como resposta a perguntas direcionadas ao problema em discussão é o que passa a ser escrito como uma síntese bem pontual, como na escrita do Saulo: “a soma dois lados tem que ser maior que terceiro lado” (Figura 25). Tal narrativa apresenta características próprias do discurso matemático, pois se mostra como um conhecimento objetificado, ressaltando o objeto matemático construído e não o processo que culminou com ele. Todavia, os textos da primeira produção são mais uma forma de registro de uma descoberta do que uma narrativa que tente assegurar a existência de um fato matemático.

O Saulo, apesar de indicar o tema da produção, a condição de existência do triângulo, como uma exigência explícita do pesquisador, não especifica que a soma dos lados em questão se trata de um triângulo. Essa correlação deve ser feita pelo leitor. Além do mais, não é feita uma prova para a afirmação, ao contrário do que faz

o Pedro a partir de uma notação própria do discurso matemático, indo ao encontro de sua fala de que o teorema seria uma confirmação. Ainda assim, a afirmação desse aluno que *“a soma dos três lados do triângulo é maior que o terceiro lado”* (Figura 24) mostra a conclusão de um argumento apresentado, uma explicação acerca do que significa o desenho e as inequações escritas a seu lado. Mas, tanto um aluno quanto o outro não deixa claro que o fato da soma entre dois lados ser maior que o terceiro é o que garante a existência do triângulo. Isso não é dito no texto e deve ser feita implicitamente pelo leitor o que, logicamente, é uma inferência difícil de ser feita com a limitação das informações apresentadas.

Expressões como ‘forma o triângulo’ começam a aparecer a partir da segunda escrita, como no caso do texto do Saulo. Denota o pensamento condicional de que a existência de algo está relacionada à outra e a preocupação, advinda do estudo do gênero, de explicitá-lo para suscitar uma prova. O texto, então, constituído de uma hipótese, uma prova e uma tese incorpora elementos que acrescem ao processo de construção do objeto matemático triângulo devido ter os elementos necessários ao endossamento.

Todavia, a imposição de escrever um texto de acordo com o formato discutido do gênero teorema, mas ainda sem dominá-lo, provavelmente por ser a primeira experiência, fez com que alguns alunos recorressem aos elementos do contexto de descoberta para assegurar a validade do que estava sendo afirmado e não deixar isso a cargo somente de uma narrativa. Assim, o Pedro escreve como hipótese que *“se um triângulo tem três canudinhos de medidas diferente, então as somas dos três canudinhos tem que ser maior que o terceiro lado para forma o triângulo”* (Figura 26). É como se relacionar o triângulo à soma das medidas de seus lados fosse genérico demais para ser aceito como regra do discurso. Por outras palavras, relacionar uma propriedade do objeto à própria existência do objeto. Assim, exemplificar a situação com algo palpável, os canudinhos de refrigerante, tornaria a narrativa mais plausível por referir-se diretamente ao objeto e não a uma propriedade do mesmo.

Tanto o Pedro como o Saulo se referem a um triângulo formado – *“um triângulo tem”* (Figura 26) e *“dois lados do triângulo”* (Figura 27), respectivamente –, ou seja, a certeza de que a hipótese era verdadeira. Desse modo, a narrativa deveria ser que ‘em um triângulo a soma das medidas entre dois lados é sempre maior que a do terceiro lado’, fazendo sentido a prova e a tese apresentadas.

Na produção final a incoerência em falar-se sobre formar um triângulo a partir de um triângulo já formado é contornada. O objeto matemático pode ser considerado como tal e adequado às normas do discurso por adquirir na narrativa as características necessárias ao endosso. A hipótese, corretamente enunciada, “*se a soma dos dois segmentos for maior que o terceiro segmento, então forma o triângulo*” (Pedro, Figura 28), é acompanhada de uma prova adequada. Há uma prova e uma contraprova, ou seja, há a preocupação em refutar possíveis argumentos em contrário. Cada um dos cálculos é seguido de uma explicação, “*não dá para forma porque dois segmentos juntos e menor que o terceiro segmento, como mostra (A)*” (Pedro, Figura 29), indicando a conclusão chegada com eles e conferindo maior grau de textualidade ao texto. A tese é então escrita em consonância com a hipótese levantada e a prova apresentada.

O quadro abaixo apresenta uma síntese das características apresentadas nas produções dos alunos para o gênero teorema.

	Uso de palavras	Mediadores visuais	Narrativas
Aldo	<ul style="list-style-type: none"> O vocabulário é enxugado em função de não se definir mais o triângulo na segunda escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Não há desenhos de triângulos ou similares para indicar os casos que formam e os que não formam. Símbolos algébricos como ‘+’ e ‘=’ aparecem na última produção. 	<ul style="list-style-type: none"> Na última produção não é mais definido o triângulo, como na primeira. A produção final é mais elaborada, mas as partes do GT ainda não estão bem conectadas, como a hipótese que é apenas reafirmada em lugar da tese.
Laura	<ul style="list-style-type: none"> Na primeira produção há termos chaves: ‘triângulo’, ‘medidas’ e ‘cálculo’. Na produção final aparecem termos como ‘triângulo’, ‘soma’, ‘lados’, ‘dois’, ‘terceiro’, ‘maior que’, ‘diferentes’. 	<ul style="list-style-type: none"> Símbolos algébricos como ‘+’ e ‘=’ aparecem na produção final. Segmentos alinhados tentando formar um triângulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Passa da indicação de uma ideia geral para um texto com as quatro partes. A prova é dada pela soma das medidas entre os lados em forma de equação, mas não esclarece o que significa os cálculos nem compara a soma com a medida do terceiro lado. A conclusão é incompatível com a hipótese.
Julio	<ul style="list-style-type: none"> Na primeira produção aparecem termos como ‘triângulo’, ‘três’, ‘medidas’, ‘diferente’, ‘somadas’, ‘maior que’, ‘terceiro’, ‘lado’ e ‘resultado’. Porém, há uma 	<ul style="list-style-type: none"> Triângulos são desenhados nas primeiras escritas e segmentos alinhados tentando formar um triângulo são feitos na produção final. 	<ul style="list-style-type: none"> Na escrita inicial há apenas a soma das medidas entre os lados em forma de equação e uma tese indicando conclusão de uma ideia.

	<p>redução no uso destes termos com as refacções, passando a utilizar apenas 'soma', 'dois', 'segmento', 'maior que', 'terceiro' e 'triângulo'.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A palavra 'canudinho' deixa de ser utilizada na produção final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma seta liga o exemplo à definição na produção inicial. • Símbolos algébricos como '+', '=' e '>' aparecem nas últimas produções, e o '<' apenas na última. 	<ul style="list-style-type: none"> • A partir da segunda produção há informações sobre as quatro partes do GT. • Na última produção a prova é consistente e coerente com a hipótese, mostra exemplo e contra-exemplo, faz uso de mediadores icônicos, destaca o resultado do cálculo e apresenta uma tese que é oriunda da hipótese e da prova.
Saulo	<ul style="list-style-type: none"> • Desde a primeira produção aparecem termos como 'soma', 'dois', 'lados', 'triângulo', 'maior que', 'terceiro', com o uso do verbo 'formar'. • O termo segmento é utilizado na produção final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Triângulos são desenhados a partir da segunda escrita para indicar os segmentos que podem formar um. • A não formação de um triângulo é indicada por segmentos alinhados tentando formar um triângulo na última produção. • Símbolos algébricos como '+' e '=' aparecem nas últimas produções. 	<ul style="list-style-type: none"> • A partir da segunda produção há informações sobre as quatro partes do GT, mas apenas soma das medidas entre os lados em forma de equação e uma tese indicando conclusão de uma ideia. • Na produção final a prova é consistente e coerente com a hipótese, mostra exemplo e contra-exemplo, faz uso de mediadores icônicos, destaca o resultado do cálculo; e a tese é oriunda da hipótese e da prova.
Beto	<ul style="list-style-type: none"> • Na produção final palavras de sentido geral ('todas', 'partes') são substituídas por outras específicas do assunto. • O verbo 'formar' está presente desde a primeira produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolos algébricos como '+', '=', '>' e '<' aparecem na última produção • Triângulos são desenhados para indicar os segmentos que podem formar um e segmentos alinhados tentando formar um triângulo na escrita final. 	<ul style="list-style-type: none"> • A última produção tem as quatro partes do GT. A prova é consistente e coerente com a hipótese, mostra exemplo e contra-exemplo, faz uso de mediadores icônicos e destaca o resultado do cálculo. Também apresenta uma tese que é oriunda da hipótese e da prova. • Na escrita final, em um dos exemplos, como os segmentos são iguais, apenas dois cálculos são feitos.

Quadro 12 - Síntese das produções GT teorema

Fonte: Fatos da pesquisa

De um modo geral, com as reescritas há um progressivo enriquecimento do uso do vocabulário, principalmente em como as palavras são utilizadas e em como

elas são relacionadas ao uso de mediadores visuais. O uso mais expressivo pode ser apontado para o termo 'segmento', para referir-se ao que poderia vir a ser o lado do triângulo, associado aos mediadores icônicos e algébricos. Essa coerência no uso de tais ferramentas, bem como o não uso mais de palavras contextuais, como o termo 'canudinhos', apontam para uma reificação na construção do objeto triângulo. Este objeto passa a ser isomórfico à narrativa criada sobre um de seus subcomponentes, a condição de existência. Esta, por sua vez, é também uma narrativa fechada, atemporal, composta por termos substantivos numa sequência do tipo: <soma> <dois segmentos> <maior que> <terceiro segmento> <é um triângulo>.

É preciso ressaltar que essa evolução na escrita veio acompanhada de intervenções específicas entre uma refacção e outra. A partir da correção de cada texto, os problemas encontrados, tanto os de escrita quanto os conceituais, eram discutidos numa tentativa de solucioná-los. Foi assim que boa parte dos alunos conseguiram avançar consideravelmente na produção do gênero e na compreensão do conteúdo veiculado pelo mesmo, adentrando cada vez mais nas camadas do discurso sobre triângulos.

6.4 Condições encerramento e produção de GT do discurso matemático escolar

O trabalho com as rotinas de definir e provar e a produção, respectivamente, dos gêneros definição e teorema, estão situados no âmbito das regras metadiscursivas. As ações foram sistematicamente organizadas para que os alunos produzissem e substanciassem regras em nível de objeto. Particularmente, na construção de regras relacionadas à classificação e à condição de existência dos triângulos.

O uso da SP1 desencadeou o processo de interação que levou ao aperfeiçoamento do discurso. Para isso, as atividades discursivas desenvolvidas foram conduzidas em duas etapas. A primeira tratou de buscar respostas para a SP por meio da interação entre pesquisador e alunos, alternando entre interação face a face e mediada por objetos físicos. A segunda cuidou de aperfeiçoar na escrita as descobertas feitas na etapa anterior, a partir da escrita e rescrita dos GT.

As atividades da primeira etapa tentaram levar os alunos a performarem explorações. Para Sfard (2008), as explorações são o tipo de rotina desejável para o

trabalho com o desenvolvimento do discurso matemático escolar. As atividades projetadas para os alunos almejavam esse tipo de rotina. Todavia, segundo a autora, nem sempre que isso é desejado pelo professor é de fato o que é performado pelos alunos. Às vezes, o que para o professor é uma exploração para o aluno é um ato.

Tanto atos como explorações culminam com a produção de narrativas, de modo que esse critério não pode ser o único a ser levado em consideração para diferenciá-las. Por isso, não é possível dizer que as atividades desenvolvidas na pesquisa de campo se constituíram de fato em explorações para os alunos mesmo com eles produzindo GT adequados a elas e em consonância às regras do discurso matemático escolar. Uma visão mais ampla acerca de todo o processo é exposta no Quadro 13, que apresenta um resumo analítico e expressa, em linhas gerais, a essência do que foi feito e descrito em cada um dos episódios.

Episódios	Como	Quando		Palavras	Mediadores
		Aplicabilidade	Encerramento		
I <i>Ritual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações • Registro escrito • Correção coletiva 	<i>Situado</i> <ul style="list-style-type: none"> • Perguntas e respostas • Ordens • Exemplos 	<i>Para os outros</i> <ul style="list-style-type: none"> • Mudança nos desenhos 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Afirmação/negação 	<i>Extradiscursivos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Desenho de triângulos e quadriláteros
II <i>Ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações • Manipulação de objetos físicos • Registro escrito 	-	<i>Mudança no ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> • Transformação de objetos <i>Narrativa oral</i> <ul style="list-style-type: none"> • Frase incompleta 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Afirmação/negação • Verbos 	<i>Extradiscursivos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Montagem de triângulos • Xis • Números
III <i>Ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações 	-	<i>Mudança no ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> • Transformação de números <i>Narrativa oral</i> <ul style="list-style-type: none"> • Frase incompleta 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Verbos 	-
IV <i>Ritual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações 	<i>Situado</i> <ul style="list-style-type: none"> • Perguntas e respostas • Exemplos 	<i>Para os outros</i> <ul style="list-style-type: none"> • Responder satisfatoriamente às perguntas 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Termos de comparação 	-
V <i>Ritual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações 	<i>Situado</i> <ul style="list-style-type: none"> • Perguntas e respostas • Exemplos 	<i>Para os outros</i> <ul style="list-style-type: none"> • Responder satisfatoriamente às perguntas 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Termos de comparação • Afirmação/negação • Verbos 	-
VI <i>Ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações • Registro escrito • Correção coletiva 	-	<i>Mudança no ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"> • Transformação de números <i>Narrativa oral</i> <ul style="list-style-type: none"> • Frase incompleta 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras número • Expressões de comparação • Locuções verbais 	<i>Discursivos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Números • Desenho de triângulos
VII	<ul style="list-style-type: none"> • I-R-A e variações 	<i>Vasto</i> <ul style="list-style-type: none"> • Busca por padrões 	<i>Descrição de objetos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização de 	<i>Palavras-chave</i> <ul style="list-style-type: none"> • Palavras e termos 	<i>Discursivos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Triângulos

<i>Exploração</i>		quanto às medidas dos lados das figuras <ul style="list-style-type: none"> Nomeação de figuras a partir dos padrões 	triângulos <i>Narrativa oral e escrita</i> <ul style="list-style-type: none"> Classificação de triângulos 	referentes com significado ao objeto	
VIII <i>Ritual</i>	<ul style="list-style-type: none"> I-R-A e variações 	<i>Situado</i> <ul style="list-style-type: none"> Perguntas e respostas 	<i>Para os outros</i> <ul style="list-style-type: none"> Responder satisfatoriamente às perguntas 	<i>Expressões gerais</i> <ul style="list-style-type: none"> Palavras da sondagem sobre textos Outras expressões 	-
IX <i>Ritual</i>	<ul style="list-style-type: none"> I-R-A e variações 	<i>Situado</i> <ul style="list-style-type: none"> Perguntas e respostas 	<i>Para os outros</i> <ul style="list-style-type: none"> Responder satisfatoriamente às perguntas 	<i>Expressões gerais</i> <ul style="list-style-type: none"> Expressões lembradas do episódio anterior 	-

Quadro 13 - Ações orquestradas na construção de regras metadiscursivas

Fonte: Fatos da pesquisa

Em todos os episódios as metarregras que definiram o procedimento, ou, as regras ligadas ao como da rotina, foram centradas no padrão de interação I-R-A. A iniciação quase sempre foi feita com uma pergunta, afirmação ou um desafio aos alunos. As respostas destes, proferidas oralmente, eram seguidas de uma avaliação, feita explicitamente ou implicitamente por meio de uma nova pergunta, afirmação ou repetição da fala do aluno enfatizada pelo tom de voz e gestos. Em meio a esse padrão, determinar o registro escrito do que se discutia ou descobria era incitado, bem como a manipulação de objetos primários, seguidos, quase sempre ao final de certa interação, de uma correção coletiva, da qual novas interações surgiam.

Dentre as atividades realizadas nos nove episódios citados, pode-se dizer que em boa parte deles as rotinas performadas pelos alunos foram rituais. É preciso ter claro, porém, que no Quadro 13 o enquadramento do episódio em ritual, ação ou exploração corresponde à indicação de um perfil geral da turma, não sendo possível afirmar que para todos os alunos a rotina sugerida é a mais apropriada. Tal ressalva é necessária porque além do que é transcrito no episódio há intervenções pessoais, feitas com cada aluno, que podem ter mudado o curso de suas performances. Além do mais, a classificação das rotinas é suscetível a interpretações alternativas, principalmente porque as ações dos discursantes sofrem variações no decorrer da interação. Há momentos em que os alunos parecem performar um ato, mas a partir de uma resposta e/ou pergunta feita a atividade toma outro rumo. Há ainda que considerar-se que o limite entre uma rotina e outra é delicado, sendo necessário levar em consideração múltiplos aspectos do contexto.

No E1, 'Desenhando triângulos', há evidências de a turma performar um ritual. Percebe-se neste episódio as condições de aplicabilidade serem altamente situadas. Os alunos mostram limitações quanto a encontrar no contexto da SP as regras para orientarem suas ações e ficam condicionados às pistas oriundas das perguntas feitas pelo pesquisador e das respostas dadas pelos próprios alunos. Recorrer a exemplos em casos específicos de truncamento das ações, bem como a ordens do que fazer, como um exercício ou outra atividade, também consistiu em uma das fontes fornecedoras de metarregras voltadas às condições de aplicabilidade.

O encerramento da rotina é outra evidência de uma performance ritualística. Em nenhum momento os alunos parecem preocupados em produzirem algum tipo de narrativa para o que estão fazendo. Também não performam mudanças em seus desenhos como transformação direta nestes, mas por indicações do pesquisador.

Quase sempre respondem com palavras de afirmação ou negação ou com palavras número ao que é perguntado na tentativa de manter uma ligação com quem no ambiente é considerado autoridade no discurso, ou seja, de agradarem a este respondendo ao que supunham ser o esperado a partir de pistas que eles mesmos depuravam das perguntas e outras pistas situacionais. A exemplo, segue abaixo uma análise de parte do E1.

Turno	Fala	Condições de aplicabilidade
[30]. Pesq.	esse daqui tem três triângulos ... dá para formar esses três triângulos com os canudinhos do grupo um?	Pista
[31]. Alunos	dá	Adesão imediata
[32]. Pesq.	três triângulos? ... esses não são os mesmos triângulos não? esse aqui não é o mesmo triângulo não?	Reformulação da pista
[33]. Levi	é	Adesão imediata
[34]. Aldo	é pesquisador ... girado	Justificativa
[35]. Pesq.	oi?	
[36]. Levi	é girado pesquisador	
[37]. Pesq.	se você girar ele vai deixar de ser triângulo?	Adequação da pista à justificativa
[38]. Aluno	não ((mais de um aluno))	Adesão imediata
[39]. Pesq.	olha esse triângulo bem aqui ... se eu fizer assim ... ((girando um triângulo na mão feito com palitos de picolé)) ele deixou de ser o mesmo triângulo?	Adequação da pista à justificativa
[40]. Aluno	não	Adesão imediata
[41]. Pesq.	e se eu fizer assim? ... e assim? ((continuo girando o triângulo))	Adequação da pista à justificativa
[42]. Aluno	não	Adesão imediata
[43]. Pesq.	continua sendo o MESMO....	Formulação de uma narrativa
[44]. Aluno	triângulo	

Quadro 14 - Interpretação de um excerto (T30-T44) do E1

Fonte: Fatos da pesquisa

Turno	Fala	Condições de aplicabilidade
[96]. Pesq.	tem quatro ... eu posso formar um grupo com três canudinhos e sobrar um	Explicitação da regra
[97]. Aldo	verdade ((balança a cabeça afirmativamente))	Adesão imediata
[98]. Pedro	mas tem que colocar os quatro	Explicitação de outra regra
[99]. Pesq.	não ... eu não disse que tem que colocar os quatro	Argumentação

[100]. Pedro	mas o senhor não explicou	Dependência da pista
--------------	---------------------------	----------------------

Quadro 15 - Interpretação de um excerto (T96-T100) do E1

Fonte: Fatos da pesquisa

Os exemplos acima desvelam, dentre outros aspectos, a dependência das informações fornecidas pelo pesquisador para que os alunos direcionassem suas performances na rotina. Além disso, a comunicação é mantida repetindo-se o verbo feito na pergunta ou com as palavras ‘sim’ ou ‘não’.

No E6 os alunos estão performando uma ação. Embora em boa parte da performance eles limitem-se a responder as perguntas, ao início há a indicação de que ação se refere à transformação de números por meio de uma operação. Em resumo, a performance trata de transformar dois números por meio de uma adição e comparar com um outro número.

Turno	Fala	Condições de aplicabilidade
[8]. Pesq.	treze ... o que eu posso fazer aqui para saber se forma ou não o triângulo? (...)	Incitação à exploração
[9]. Aldo	tem que somar os dois lados	Indicativo de ação
[10]. Pesq.	dois lados ... então eu vou somar o lado um ...	Performando a ação
[11]. Toni	o lado dois (...)	
[54]. Pesq.	aqui eu somei dois lados ... eu encontrei o trinta ... é maior ou menor?	Finalizando a ação
[55]. Alunos	MAIOR	
[56]. Pesq.	então forma triângulo?	
[57]. Tina	forma	
[58]. Pesq.	forma	
[59]. Saulo	então ele tem que ser ma...	Encerrando com uma narrativa
[60]. Pesq.	quando eu somar dois lados o resultado tem que ser maior que o...?	
[61]. Saulo	que o terceiro lado?	

Quadro 16 - Interpretação de um excerto do E5

Fonte: Fatos da pesquisa

Diferentemente do E1, no E5 a indicação de ação a ser feita é dada pelos alunos. É deles, especificamente do Saulo, que também se origina a elaboração de

uma narrativa como encerramento do ato de transformar dois números e compará-los com um terceiro.

O único episódio em que se verifica uma performance explorativa é o sete. Nele há uma imersão dos alunos em tentar descobrir padrões nas medidas dos lados dos triângulos, compreendidos como um objeto discursivo, para nomeá-los com um termo apropriado.

Turno	Fala	Condições de aplicabilidade
1. Pesq.	(...) em que esse triângulo aqui é diferente desse outro?	Incitação à exploração
2. Levi	[por causa que ele é	Análise oriunda de uma observação/comparação
3. Tina	porque quê ele é maior	
4. Levi	[maior professor	
5. Aldo	as medidas dele ...	
6. Pesq.	ele é só maior? (...)	
7. Aldo	[() porque as medidas	Incitação à exploração
8. Tina	porque as medidas mudam (...)	
57. Pesq.	alguém sabe diz porque a gente chama equi ... equilátero? ... por quê?	
58. Aldo	os lados são tudo iguais	
59. Levi	os três lados são iguais	
66. Pesq.	e este segundo aqui ... como é que se chama? ... alguém faz ideia?	Incitação à exploração
67. Mauro	é:::	Resposta com uma narrativa
68. Pesq.	posso dizer que ele é um triângulo equilátero?	
69. Levi	não	
70. Pesq.	não? ... por que não?	
71. Levi	por causa que ... por causa que só dois lados são iguais	
72. Pesq.	[exatamente...	Encerramento com uma narrativa
73. Levi	aí vai ser dupilátero	

Quadro 17 - Interpretação de um excerto do E7

Fonte: Fatos da pesquisa

Neste episódio os alunos hipotetizam na tarefa de definir triângulos. Até na atribuição do nome há a tentativa deliberada de seguir algum requisito discursivo e concluir com uma definição. Em vários momentos da interação se notam respostas dadas com frases mais completas do que as verificadas em episódios anteriores, na

verdade já se tratam de narrativas praticamente constituídas, ou seja, os alunos fazem uso de objetos discursivos e não de objetos primários (SFARD, 2008). E o encerramento da performance é dado, por exemplo, em um dos momentos, com a narrativa “*por causa que só dois lados são iguais (...) aí vai ser dupilátero*” (Levi, T71/T73). É, portanto, uma definição.

Em nenhum momento foi demonstrado pelos alunos qualquer familiaridade com os temas desigualdade triangular e classificação de triângulos, nem mesmo em relação a este último, cujo estudo é mais frequente desde o quinto ano do ensino fundamental. É possível afirmar, portanto, que nestes episódios bem como em todos os encontros o trabalho de fato incidiu na construção narrativas e não para relembrá-las.

A afirmação dita no parágrafo anterior soa, a princípio, contraditória, pois em praticamente todos os episódios mostrados em que trataram de levar os alunos a construir narrativas as performances foram mais rituais que atos e explorações. Todavia, estas seminarrativas, assim designadas por serem parciais, mais anúncios orais de descobertas do que orações completas escritas constituindo o resultado de uma investigação, como no caso das produzidas como produto de ações, foram a mola propulsora para o trabalho com a escrita dos GT. É, em face disso, que se pode dizer que o trabalho de reescrita de narrativas de construção até assumirem a configuração de GT é uma importante metodologia para levar à produção de narrativas consistentes e com as características do discurso matemático escolar. É, assim, que chega-se a percepção da *reescrita de narrativas como subexploração*.

Tal conclusão amplia as proposições de Sfard (2008). Para a autora, apenas atos e explorações culminam com produção de narrativas, mas somente em explorações há narrativas de construção, ou seja, há a produção de objetos matemáticos enquanto objetos discursivos. A refacção nas performances de ação pode levar o aluno a deslocar sua atenção também para a narrativa e não somente para as condições de aplicabilidade, possibilitando ao objeto primário produzido tornar-se objeto discursivo a partir do aperfeiçoamento da escrita da narrativa, antes secundária. Nas performances de exploração a narrativa seria aperfeiçoada adquirindo nuances de gênero. Em ambas a metodologia de produção do gênero por módulos leva o aluno a ir especializando-se em produzir os textos do discurso matemático, que, ressalta-se, são por natureza escritos.

Em boa parte das atividades desenvolvidas com a finalidade de levar à produção de objetos do discurso matemático escolar, a exemplo das realizadas nesta pesquisa, acontece por processos de interação em que a oralidade é a modalidade da língua utilizada que prevalece. É nas rotinas de resolução de situações problemas e exercícios, geralmente, a partir da pressuposição de que com este trabalho inicial as narrativas de construção tenham sido produzidas, que a escrita passa a ser empregada como condição quase que inviolável nas rotinas de relembrar. Há, todavia, um hiato entre a produção oral da narrativa e sua utilização escrita almejada para o discurso matemático. Esperar que o aluno empregue na modalidade escrita o que ele praticou oralmente acaba, na maioria das vezes, por transformar-se em um abismo quase intransponível.

Nas rotinas trabalhadas há a solicitação de uma escrita para as descobertas, que são anotadas no caderno. Neste suporte, que serve também como um fixador de anotações, ao modo de um bloco de anotações, o aluno geralmente faz isso a seu modo. Faz um registro e provavelmente pouco texto, ou, um texto que funciona como tal mais para o aluno do que para outra pessoa, como lembrete de uma fala oral. Ou, ainda, a narrativa é transcrita da lousa ou do livro didático. O aluno, portanto, fica sem saber como produzir narrativas de construção de objetos. Entretanto, paradoxalmente, é essa narrativa que futuramente lhe vai ser cobrada. Reescrever progressivamente até o texto adquirir uma configuração de gênero será uma nova descoberta para o aluno; ele fará novas aprendizagens e perceberá, inclusive, que a descoberta (regras ligadas às condições de aplicabilidade) é mais que descoberta, é também texto, e que o texto é também descoberta. Por outras palavras, que a produção de regras em nível de objeto não se fixa como tal apenas com a delimitação das condições de aplicabilidade. Ambos constituem o objeto matemático enquanto ente discursivo.

É razoável afirmar que a reescrita das narrativas se constitui em um processo de exploração interno às rotinas. Com elas os alunos aperfeiçoam a produção oral inicial, tanto para atos quanto para explorações. E os atos podem ser transformados em explorações a partir disso, pois se “uma rotina discursiva conta como um ato quando o discurso daquele que a implementa é totalmente objetificado e quando do seu ponto de vista, a rotina é uma de produzir objetos ao invés de narrativas” (SFARD, 2008, p. 255, tradução nossa), então o foco no estudo das narrativas por

meio de refacções pode fazer com que elas deixem de ser secundárias e assumam a importância devida na produção de objetos matemáticos.

O processo de produção de narrativas com base na reescrita das mesmas também acrescenta ao posicionamento de Sfard (2008) sobre uma das maneiras de fazer o aluno progredir no discurso matemático escolar. Para ela, uma boa estratégia é utilizar-se do que o aluno já sabe e ampliar esse repertório para que ele seja capaz de comunicar-se cada vez mais sobre questões mais complexas do discurso matemático. Trata-se da continuidade do discurso. Nesse sentido, a produção de gêneros do discurso matemático escolar por módulos de reescrita favorece uma *continuidade do discurso por etapas*.

Na metodologia de ensino adotada na pesquisa, para as rotinas de construção de narrativas, a primeira parte das atividades foram reservadas à criação de situações em que os alunos foram motivados a explorá-las e fazer certas descobertas, como as sobre a relação entre formação do triângulo com as medidas dos segmentos que o formam. Disto resultou um conhecimento inicial que pôde ser acompanhado de narrativas, mais estruturadas ou não, acerca dessa descoberta inicial. Com o processo de reescrita esse conhecimento inicial foi aperfeiçoando-se à medida que os módulos de reescrita foram sendo trabalhados. Neles os problemas apresentados com a escrita do que se tinha a dizer vão revelando também certas imperfeições na constituição do objeto matemático que para o aluno não existiam. Desse modo, o aluno foi descobrindo padrões discursivos que são tanto descobertas sobre o mundo como também formação deles por meio de narrativas que criam as regras desse discurso. É um exercício necessário para compreender-se e dominar-se progressivamente as ferramentas recursivas desse discurso autopoietico.

Em cada um dos módulos de reescrita as refacções foram acompanhadas de discussões sobre as condições de aplicabilidade. Para que o texto reescrito pudesse ganhar feições de GT próprio do discurso matemático escolar tais condições ganharam riquezas de detalhes e aumentou-se a percepção dos alunos sobre o que estavam estudando. Assim, pode-se dizer que cada um dos módulos constituiu-se em uma etapa de aprendizagem do discurso sobre triângulos pelo aluno, de modo que a continuidade do discurso se deu não somente pelo que o aluno já sabia sobre triângulos ao começar o estudo, mas também a partir de cada uma das refacções.

Um exemplo do que acaba de ser dito pode ser vislumbrado nos textos do Aldo sobre o GT teorema.

Condição de existência do triângulo

Um triângulo é polígono que tem três lados e é ~~fechado~~ fechada e ter os lados são iguais ou não mais para forma um triângulo ter que ter os 3 soma maior que o lado que não foi somado

$$4 + 2 = 6 + 4$$

$$4 + 4 = 8 + 2$$

Figura 30 - Produção inicial GT teorema (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Nessa primeira produção, o aluno deveria escrever sobre a formação do triângulo. Todavia, há a preocupação dele em definir o que é um triângulo na primeira vez em que este objeto é citado. Esse conhecimento sobre o gênero definição havia sido estudado anteriormente. Todavia, a definição sobre o que é um triângulo, embora tenha sido feita neste módulo de reescrita como um modo de ampliar o conhecimento sobre as regras em nível do objeto triângulo, não foi solicitada para a escrita do texto sobre teorema, foi uma opção do aluno. Percebe-se uma ampliação no discurso do discente a partir do conhecimento de uma regra internalizada, mas que ainda não havia tido a oportunidade de aplicá-la. Evidencia-se, portanto, uma continuidade do discurso.

Nesta produção inicial o texto foca mais a definição do triângulo, enfatizando, inclusive, a comparação entre as medidas dos lados, do que a formação do triângulo propriamente dita. Com o segundo módulo de reescrita esse foco é devidamente alterado.

Se um Triângulo é defeituoso por lado de 10 ou
 Não, estão quando dois lados são somados e mais
~~o~~ formar não um triângulo mas quando ele é
 menor não formar.

$$\begin{aligned} 4+5 &= 9 > 6 \\ 4+6 &= 10 > 5 \\ 5+6 &= 11 > 4 \end{aligned}$$

Formar

$$\begin{aligned} 10+11 &= 21 < 30 \\ 30+11 &= 41 > 10 \\ 10-30-10 &= -10 \end{aligned}$$

Não forma

Portanto,
 Portanto, quando dois lados menores ou dois
 lados de Triângulos e somados. Poder formar ou
 não

Figura 31 - Produção final GT teorema (Aldo)

Fonte: Fatos da pesquisa

Na produção final se notam três alterações substanciais que aponta um aperfeiçoamento do discurso por continuidade. A primeira é que a definição do triângulo embora pertinente não seria indispensável. Ou seja, revela a percepção de que a comunicação no discurso matemático implica a mobilização de conhecimentos prévios do leitor. Neste caso, saber que o triângulo é um polígono de três lados. A segunda diz respeito a apresentação de contraprovas. Apresenta o caso de formação e o de não formação, pois tratando-se de uma afirmação condicional, haveria duas possibilidades de conclusão das quais apenas uma seria a verdadeira. Há, portanto, a preocupação em provar o fato enunciado. A terceira é o próprio conhecimento do gênero teorema. O texto deixa claro o resultado das provas – “forma” e “não forma” – e a tese advinda da hipótese dada inicialmente, o que não é feito na produção inicial.

Para Sfard (2008, p. 202, tradução nossa), “a modificação gradual das metarreglas que regem o discurso matemático do estudante é uma das metas do aprendizado escolar”. O exemplo discutido aponta que essa modificação gradual acontece e que é também consequência das atividades relacionadas aos módulos de reescrita, garantindo a continuidade do discurso.

Segundo Sfard (2008), para essa modificação paulatina acontecer é necessário o contato com especialistas do discurso, uma vez que a comunicação

entre discursantes com níveis diferenciados de domínio do discurso matemático provocaria possíveis conflitos comognitivos. Além da continuidade do discurso, prerrogativa para fazer-se o aluno avançar rumo a camadas mais profundas do discurso matemático escolar, a autora também afirma que os começos ritualizados são em algumas situações uma etapa necessária, pois o ritual é um estágio natural do proceso de desenvolvimento da rotina e revela o caráter inerentemente social do conhecimento e aprendizado humano.

Sfard (2008) argumenta que a individualização de metarregras ocorre pelo engajamento da pessoa em um discurso cujas regras já estão postas. Não é extraordinário, portanto, que as primeiras incursões da pessoa nesse discurso ocorra por imitação, principalmente pelo reconhecimento de que o seu interlocutor é mais familiarizado com tais metarregras e de que elas tem um uso historicamente privilegiado. Os rituais são necessários, inclusive, para aquelas situações de performance de atos. Tal posicionamento explica o fato de os episódios voltados a narrativas de construção alternarem entre atos e rituais. Sem saber as vantagens da nova rotina como alternativa aos atos, como verificar a formação de figuras com uso de canudinhos ao invés de tentar descobrir padrões entre as medidas dos segmento, os alunos seguem as novas metarregras e somente posteriormente, com usos dela, será reconhecida sua utilidade, como na impossibilidade de manusear segmentos de grandes proporções, em situações da vida cotidiana, e resolver situações problemas, no caso do ambiente escolar.

Reescrever as narrativas de encerramento por meio de módulos revelou uma *produção ritualizada de GT do discurso matemático*. As rotinas performadas como atos pelos discentes os levaram a produção de narrativas incompletas, parciais, principalmente por serem orais. Merece relevo o fato de tais seminarrativas terem esse caráter por serem enunciadas em situações de interação face à face em que os vários elementos presentes no ambiente, como gestos, entonação da voz, dentre outros, servirem de recursos auxiliares ao endossamento da mesma. Para o aluno, a rotina pôde ser encerrada, uma vez que para ele está claro ter demonstrado ao pesquisador a compreensão do assunto.

É impensável para o aluno, portanto, e os fatos da pesquisa apontaram para isso, como na fala do Aldo, sobre confiar na própria memória, que o aluno não vê a possibilidade de recorrer à narrativa futuramente. Para ele, não há uma razão aparente para ficar-se escrevendo e reescrevendo as narrativas. É somente com o

desenrolar dessa metodologia que ele vai compreender, talvez não conscientemente ou de imediato, que por ser um discurso autopoiético as razões de escrever uma narrativa se justifica em função do próprio discurso, no caso do discurso matemático escolar – no discurso matemático cotidiano as razões são outras –, e que constituídas como uma narrativa fechada se produz ferramentas para, dentre outras coisas, resolver situações problemas.

A primeira refacção dos textos aponta para uma tomada de consciência do aluno da incompletude do que escrevera. Nesse momento, a reescrita não foi balizada por uma grade de correção, de modo que os critérios que o aluno dispunha para guiar a correção adviram da observação feita em outros textos do gênero. Interessante notar que diante dessas observações e discussões das características dos GT os alunos perceberam de imediato a necessidade de aperfeiçoarem seus textos.

A partir das atividades do segundo módulo as refacções começam a apresentar traços de uma escrita ritualizada. Isto porque, no caso do estudo dos gêneros definição e teorema, foi dado ênfase para as partes constituintes dos textos como também foi destacada a linguagem formal própria deles. Desse modo, essa escrita, e particularmente a escrita desses gêneros, mostrou um uso pouco consciente de alguns termos como, por exemplo, dos verbos ‘chamar’ e ‘definir’ no caso do gênero definição.

Como diz Sfard (2008, p. 202, tradução nossa), “os usos discursivos do professor são supostamente privilegiados, e conseguir dominar este privilegiado tipo de discurso é o objetivo oficial da aprendizagem”. Os alunos, conscientes dessa condição, e que não se restringe ao discurso matemático escolar, repetiram o uso de termos sem necessariamente dominá-los, sem saberem os efeitos de sentido de uma oração com ou sem eles. Um desses casos é o texto final produzido pela Laura para o gênero teorema.

Verificação de existência do triângulo

*Se a soma de dois lados são maiores que o terceiro
então podemos formar o triângulo.*

$$\begin{array}{r} 10 \\ 12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \hline \end{array}$$

$10 + 5 = 15$
 $12 + 5 = 17$
 $12 + 10 = 22$

*Portanto Sendo assim um triângulo tem que ter
medidas diferentes.*

Figura 32 - Produção final GT teorema (Laura)

Fonte: Fatos da pesquisa

Nota-se na figura acima que a aluna escreve seu texto de acordo com as partes indicadas de um teorema – a hipótese, a prova e a tese. Para a escrita dessa última parte foi discutido o uso das conjunções conclusivas e como poderiam ser empregadas. Além disso, como uma poderia ser empregada em lugar da outra como expressões sinônimas. A aluna repete duas delas, sem perceber, provavelmente, a redundância desnecessária.

O texto do Saulo (Figura 29) aponta também um processo de escrita ritualizada. O aluno enuncia a hipótese “se a soma dois segmentos for maior que terceiro segmentos, então forma o triângulo” e na tese a repete, antecedida da conjunção conclusiva, “portanto a soma dois lados do segmento for maior do terceiro lado, então forma o triângulo”, evidenciando uma dificuldade para diferenciar na escrita a diferença entre hipótese e tese.

O trabalho com os gêneros definição e teorema levou à produção de apenas um texto, ou melhor, de textos para apenas uma situação, a classificação de triângulos e a desigualdade triangular, respectivamente. É possível dizer que a ausência de mais experiências com a escrita destes gêneros não permitiu aos alunos dominá-los com mais profundidade, de uma maneira menos ritualizada. Seria necessário atividades relacionadas à produção destes gêneros abordando outros assuntos para os discentes perceberem certas invariâncias do gênero e não vê-los como regras do assunto em questão. Contudo, esse contato inicial melhorou

consideravelmente o trabalho dos alunos na produção de narrativas como condição de encerramento de rotinas de ação e que em atividades posteriores favoreceu consideravelmente o uso delas para resolver situações problemas. Dizendo de outro modo, o processo construção de narrativas pela escrita e reescrita delas permitiu aos alunos individualizarem regras do discurso sobre triângulos e usá-las, posteriormente, com mais propriedade como narrativas de lembrar.

A circularidade do discurso matemático, a de produzir narrativas que justifiquem a si mesmas como objetos desse discurso, mostra-se uma dificuldade a ser transposta no trabalho com o ensino dos GT do discurso matemático escolar. A situação inicial da produção (DOLZ, NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004) apresenta certa complexidade devido ser difícil encontrar alguma razão que justifique a produção de textos não exceder o próprio discurso, ou seja, a necessidade de endossamento por meio de regras internas a esse discurso e que uma vez endossadas se tornarão regras para substanciar outras narrativas.

No trabalho com GT na língua portuguesa, um propósito comunicativo é mais saliente devido os gêneros pertencerem às mais variadas situações e o surgimento deles vir da necessidade de comunicação em contextos diversos, heterogêneos e infinitos. No trabalho com o ensino do gênero editorial, por exemplo, a situação mais razoável a ser proposta é a produção de uma revista para criar um ambiente similar a um contexto real de comunicação. Os gêneros do discurso matemático escolar são em sua essência produzidos no espaço escolar e circulam neste ambiente, tendo como suporte os livros didáticos e interlocutores principais os próprios alunos. Recriar um contexto de comunicação para o trabalho com os gêneros desse discurso deve envolver esse contexto. Reside nesta particularidade a dificuldade em criar um contexto discursivo que é o próprio ambiente discursivo do qual se deve trabalhar os gêneros.

[1].	Pesq.	que livrinho é esse que vocês têm em cima da mesa?
[2].	?	Dicionário
[3].	Pesq.	dicionário?
[4].	Levi	de inglês
[5].		(...)
[6].	Pesq.	olha só ... o que é ... o que é que tem dentro de um dicionário?
[7].	Levi	(palavras?).
[8].	?	(papel).

- [9]. Pesq. o que é que tem em um dicionário?
- [10]. ? Coisas
- [11]. Pedro palavras com seus significados
- [12]. Pesq. palavras - com - seus- significados
- [13]. Pesq. ei ... (...) vocês já pararam para pensar ... em fazer um dicionário de matemática?
- [14]. ? ih professor
- [15]. Mauro não sei não
- [16]. Pesq. um dicionário só de matemática?
- [17]. (...)
- [18]. Pesq. será que não daria para a gente fazer um? ... olha o que foi que a gente aprendeu nesses últimos dias?
- [19]. (Levi) muita coisa
- [20]. Pesq. sim ... uma delas ... me diz uma delas só que a gente aprendeu esses dias
- [21]. Levi negócio aí de triângulo
- [22]. Pesq. nome do triângulo ((apontando para o Mauro))
- [23]. Levi as formas do triângulo ((apontando para o Levi))
- [24]. Pesq. não daria para pôr isso em um
- [25]. Levi as medidas do triângulo
- [26]. Pesq. as medidas ... será que todos os colegas de vocês sabem disso? desse assunto? ... vocês já pensaram em fazer um dicionário para que se um dia eles quiserem eles consultarem esse dicionário que vocês estão fazendo? ((alguns alunos respondem negativamente com um movimento de cabeça))
- [...]
- [27]. Pesq. então olha só ... o que eu estava falando ... o que é que tem em um dicionário? o Pedro respondeu muito bem: o significado das:: ... PALAVRAS ... Nós estamos vendo nessa última aula o assunto sobre triângulos ... nós aprendemos o nome dos triângulos ... nós aprendemos como é que sabe se um triângulo é verdadeiro ou não pelo LADO ... () pelas medidas dos lados dele ... Vocês já pensaram se todos os colegas da sala ... do colégio sabem o que é esses assuntos que vocês estão estudando?
- [28]. Aluno tudo não
- [29]. Pesq. então a gente podia formar um dicionário ... para explicar isso que vocês estão aprendendo
- [30]. Levi é verdade professor
- [31]. Pesq. está certo? topariam fazer um dicionário só de matemática?
- [32]. Levi toparia professor
- [33]. Aldo depende professor....
- [34]. Pesq. depende ... então vamos verificar o que a gente pode fazer para construir um dicionário ... depende do quê?
- [35]. Saulo do senhor
- [36]. Levi de palavras
- (...)
- [37]. Pesq. para fazer um dicionário precisa do que Aldo?
- [38]. Alunos palavras ((simultaneamente))

[39].	Pesq.	de palavras ... então se a gente fosse começar a fazer um dicionário hoje... (...)
[40].	Pesq.	o Mauro deu uma ideia maravilhosa ... a gente pode começar ... o Mauro deu a ideia da gente colocar a palavra e na frente o significado dela ... por exemplo ... a gente poderia fazer assim ... triângulo escaleno ... aí colocaria na frente o que significa triângulo escaleno ... triângulo isósceles ... o quê que a gente faria?
[41].	Aluno	botava na frente...
[42].	Pesq.	o que vocês acham? ... topam?
[43].	Tina	eu topo professor ((outros alunos também confirmam))
[44].	Pesq.	olha só. (...) eu, a Rosicleia ... e a Natália pegamos essas pastinhas bem aqui para vocês (...) um dia a gente vai estudar sobre triângulo ... quando terminar o final da aula você vai escrever o que é triângulo ... aí fura ... grampeia e coloca aqui dentro ((apontando para o fichário)) ... se eu escrever por exemplo a palavra quadrado ... triângulo começa com a letra...? ((distribuindo um fichário para cada um dos alunos))
[45].	Aluno	t
[46].	Pesq.	quadrado começa com a letra...?
[47].	Aluno	q
[48].	Pesq.	o que vem antes ... quadrado ou triângulo ... no dicionário?
[49].	Aluno	triângulo.
[50].	Pesq.	[triângulo ... ou não? p ... q ... r ... s ... t ...
[51].	Pedro	Quadrado
[52].	Pesq.	[então quadrado vem antes ... a gente faz a definição de quadrado e coloca antes ... certo? cada um fica com seu dicionário ... um dia que vocês precisarem pesquisar vocês estão com o dicionário em mãos com o (conteúdo) dentro ... se vocês quiserem continuar depois ... vocês vêm ... abre sua pastinha ... pega a folha ... fura e coloca ela aqui ... estão montando o dicionário de vocês ... (...) coloca o tanto de coisas que tu quiser... (...)
[53].	Pesq.	a gente vai estudar outros assuntos de matemática ... por exemplo ... o que vocês gostariam de estudar em matemática para fazer e colocar no dicionário?
[54].	(Saulo)	figuras geométricas
[55].	(Aldo)	Equação
[56].	(Pedro)	raiz quadrada
[57].	Pesq.	equação ... por exemplo ... o que mais?
[58].	?	raiz cúbica ... ok? (...) (...)
[59].	Pesq.	vocês vão pensar agora na possibilidade ... vocês vão pensar agora se a gente faz esse desafio ou não ... não precisam responder agora ...

Episódio 10 - Dicionário de matemática

Fonte: Fatos da pesquisa

Na pesquisa, tal contexto sugerido inicialmente foi a produção de um dicionário de matemática (Episódio 1).

A construção do referido dicionário foi proposta no 5º encontro quando ainda se discutia a resolução da SP1 e se encaminhavam os estudos sobre os gêneros definição e teorema. Naquele momento o que havia sido projetado para a pesquisa de campo incluía o estudo das rotinas de definir e demonstrar de outros objetos do discurso matemático que não fossem somente os triângulos. Desse modo, seriam produzidos textos com as características necessárias a composição de um dicionário.

Todavia, o trabalho com o estudo dos temas desigualdade triangular e classificação de triângulos se revelou demorado e exaustivo, consumindo todo o tempo para realização da pesquisa. Desse modo, a ideia de produzir-se um dicionário teve de ser abortada já no 11º encontro, momento em que se decidiu focar o estudo de gêneros voltados à situação problema e utilizar as narrativas produzidas até então como narrativas de relembrar. A partir de então, o propósito comunicativo das produções foram guiadas tendo em vista um interlocutor virtual, os próprios alunos. Ou seja, a finalidade de produzir-se os textos solicitados seria a de torná-los um discurso compreensível e endossável pelos próprios colegas, o perfil médio dos interlocutores seriam alunos que estariam cursando as mesmas séries que eles, mas que ainda não teriam visto o assunto em questão.

Tal situação contribuiu também para que as rotinas de produção dos gêneros acentuasse o perfil ritualístico das mesmas. Uma vez que não se tinha um interlocutor real, outros alunos externos à turma que seriam os leitores dos textos produzidos, a situação comunicativa perdeu em consistência. Ressalta-se, porém, que a nova situação, a de produzir textos endossáveis pelos colegas de turma, não fez com que o propósito comunicativo fosse perdido.

A tomada de decisão pelo redirecionamento das ações da pesquisa, acontecidas no 11º encontro, também teve contribuições de um fato acontecido após a primeira refacção do gênero teorema. Uma aluna que estava participando como voluntária⁴³ produziu o texto do gênero teorema de uma maneira particularmente interessante.

⁴³ A aluna em questão não estava de Dependência. Todavia, queria frequentar às aulas do projeto.

Condição de existência do Triângulo.

Formando um Triângulo

Se eu Pegar 3 segmentos, um de 04cm, 07cm e mais um de 15 cm. Será que vou conseguir formar um Triângulo? Como é que eu vou formar um triângulo se eu não sei o significado?

Triângulo: 'Polígono de três lados'.

Agora, vamos tentar formar um Triângulo com, 04, 07 e com 15.

Lembrando que: O segmento pode ser de palito de picolé, meta, canudinho, etc.

Hum... não consigo né?

E explicando: Porque não consigo formar um triângulo não consigo porque, mesmo emendando os dois segmentos 04, 07 cm, eles não ficam maior que 15.

Agora, não me pergunta: Ué, não, quais os tamanhos e quais segmentos terá de usar?

segmento pode ser qualquer um. Agora o tamanho, não pode porque, pode ficar igual o desenho que vimos lá em cima. Lembrando que, os dois lados têm que ser maior que o 3º. Se os dois lados forem menor que o 3º lado, não forma um Triângulo.

Se você pegar 3 segmentos um de 15, 09, e outro de 04. Vou conseguir formar um Triângulo?

Vou sim, Porque somando, $04 + 09 = 13$, que é maior que 15. Então aqui, vou conseguir formar um Triângulo. Ué.

O.B.S. Você não pode pegar um segmento maior que 15 e nem menor que 04. Porque daí desigual, não vou conseguir formar um Triângulo.

Figura 33 - Discurso não objetificado e criatividade na produção do GT teorema (Paula)
Fonte: Fatos da pesquisa

A escrita mais fluida e sem apresentar a estrutura rígida do gênero discutida e com os demais alunos cresceu à reflexão que antes vinha sendo cultivada. No trabalho com o gênero definição a grade de correção utilizada apresentava-se com muitos elementos formais do discurso e mostrava-se um fator de limitação para a produção dos alunos. Com o texto da Paula ficou claro que cobrar dos alunos naquele momento, das primeiras experiências com a escrita dos gêneros, uma escrita muito apegada à estrutura formal do discurso matemático limitaria a criatividade dos alunos e contribuiria ainda mais para uma escrita ritualizada e cada vez mais difícil de tornar-se explorativa, pois, segundo Sfard (2008, p. 199 tradução nossa), “padrões comunicativos são estruturas dinâmicas, ao invés de perfeitos e invariáveis esquemas de ação”.

É importante destacar que as refacções não visaram somente à produção de um texto coerente e bem estruturado aos olhos de alguém. Mais do que isso, o processo de reescrita implicou, gradativamente, a percepção da necessidade de organizar o pensamento. Na verdade, estruturar numa sequência lógica as conexões feitas ao performar determinada rotina, uma forma de organizar as conclusões e descobertas e o raciocínio que orientou-as.

7 Considerações finais

O ponto de partida para a construção desta tese se deu com a constatação de que há um número reduzido de pesquisas na área de processos cognitivos e linguísticos em matemática que foquem a relação entre a aprendizagem matemática com a produção textual. Desse modo, esta tese buscou investigar como a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática pode melhor ajudar os alunos a performarem rotinas do discurso matemático escolar.

No âmbito deste interesse permeiam indagações quanto à compreensão de como o aperfeiçoamento das habilidades em produzir GT do discurso matemático escolar pode contribuir para uma performance explorativa do aluno em rotinas desse discurso. Também se inserem nesse campo de interrogações questões voltadas à compreensão de como o ensino de GT do discurso matemático escolar por meio de sequências didáticas podem contribuir para auxiliar os alunos a desenvolverem narrativas endossáveis desse discurso. Enquanto a delimitação do foco da pesquisa é oriunda da experiência do Pesquisador na área, os contornos da investigação advêm da apropriação do referencial teórico, ancorado na educação matemática e na linguística.

O conceito de matemática como um discurso, adotado por Sfard (2008), diz respeito a um tipo de comunicação ajustado com certas ações admissíveis e como estas determinam certos tipos de reações. A noção de discurso proposta por Marcuschi (2008) tem a ver com os usos da língua, são realizações institucionalizadas em esferas da atividade humana socialmente organizadas. Por tais lentes teóricas a matemática pode ser vista como um discurso ou um campo discursivo, que produz e organiza um conjunto de atividades por meio de ferramentas próprias, o uso de palavras e mediadores visuais, em rotinas que levam à produção de narrativas, consideradas GT.

Nesse sentido, um primeiro resultado da pesquisa, e que não está vinculado diretamente os objetivos da tese, mas essencial porque sem ele não se teria a consistência necessária na busca por respostas aos objetivos, é justamente essa costura teórica feita entre as duas vertentes teóricas adotadas. Decorre dessa primeira conclusão a percepção de que a produção e incorporação de novos objetos no discurso matemático se fazem mediante a produção e uso de GT como em um

sistema autopoietico: simultaneamente os GT são o objeto do discurso e permitem acessá-los.

Assim, a consideração da matemática como um discurso levou a opção metodológica da produção de fatos para a pesquisa de campo a partir das orientações de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) para o ensino de produção textual por meio de sequências didáticas. Considerou-se, em consonância com o posicionamento de Marcuschi (2008), que dominar textos é uma forma de dominar a língua e inserir-se em uma cultura. Desse modo, a aprendizagem da escrita de narrativas matemáticas é uma forma de inserir o aluno na cultura escolar, pois à medida que gradativamente incorpora estratégias de produção de fatos matemáticos ao seu repertório de conhecimentos adentra cada vez mais na estrutura do discurso matemático escolar e literato, estando mais apto a resolver problemas mais complexos de diversas ordens, desde os do dia a dia aos do ambiente acadêmico.

As intervenções feitas nos encontros da pesquisa de campo buscaram propiciar o desenvolvimento de uma competência comunicativa no discurso matemático, em específico, para tornar mais eficiente a interação com especialistas desse discurso acerca do objeto matemático triângulo por meio dos GT definição, teorema e prova em um contexto de compreensão, produção e análise de textos. Tal situação levou a uma análise dos fatos em que a interação foi tomada como fundamental para compreender o discurso e a competência comunicativa o elemento fundamental da aprendizagem, compreendida como uma forma de interação que visa a mudar outras formas de interação.

No que se refere à compreensão da relação entre produção textual com a performance dos alunos em certas rotinas do discurso matemático escolar se pode dizer que o foco na produção de narrativas ao final das atividades propiciou a eles perceberem que um texto deve ser produzido. Trata-se de construir uma preocupação em encerrar a rotina com a produção de um texto escrito, mesmo que nem sempre este aluno performe uma ação ou exploração. Insistindo em propiciar atividades deste tipo é possível vislumbrar a criação de um hábito com a produção textual própria do discurso matemático que futuramente dará mais condições de o aluno performar rotinas de exploração. Por outras palavras, possibilitar a ele não ritualizar suas ações ou performá-las como atos.

O melhoramento nas rotinas desenvolvidas pelos alunos pôde ser notado também a partir de um enriquecimento do repertório de palavras e seu consequente

uso. A produção de textos por módulos propiciou o estudo dos problemas presentes nas produções escritas, muitas vezes oriundos tanto de um vocabulário restrito como também por problemas de coesão por falta de uso de alguns conectivos. A exemplo, citam-se o uso das conjunções conclusivas e termos usados como sinônimos.

Outra conclusão chegada com a pesquisa é que a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática ameniza o hiato entre produção oral de narrativas e uso delas na escrita. Quando os alunos são levados a performarem uma rotina por meio de uma interação do tipo I-R-A quase sempre a avaliação incide sobre a produção de uma narrativa produzida oralmente. Todavia, ela ainda não se apresenta com as características suficientes para serem aceitas, ou seja, possui pouco dos elementos que permitem a ela tornar-se endossável. A primeira escrita, quando solicitada, revela um procedimento de registro mais que a produção de um texto de fato. É algo próximo a um lembrete. Mas, com as refacções a produção assume paulatinamente a configuração de um GT e o objeto matemático vai sendo delineado.

Devido às peculiaridades da pesquisa, como o tempo limitado para a produção de outros textos com os GT trabalhados, a produção de narrativas soou para os alunos como algo segmentado das demais atividades pertencentes à rotina, como se fosse uma tarefa à parte. Todavia, é possível conjecturar que se a metodologia de produção textual tornar-se uma atividade constante os alunos não verão futuramente a produção textual como um apêndice. Por outras palavras, a familiarização com o gênero favorecerá a consecução de rotinas de exploração devido a atenção maior não está centrada exclusivamente nos os aspectos do gênero, permitindo centrar esforços no conteúdo do texto, nos aspectos cognitivos envolvidos na produção da narrativa.

Outro aspecto importante a ser mencionado é quanto à importância do uso das grades de correção na produção dos textos. Entre uma refacção e outra, a correção do texto pelos próprios alunos com base em parâmetros do GT especificados em um quadro dá ao aluno o status de endossador de narrativas. Cabe a ele nessas atividades aprovar ou não o texto de terceiros. Essa atividade embora não seja excluída do rol de atribuições do professor do aluno passa a ser partilhada com a classe. Isto, dentre outras contribuições, permite ao aluno um estudo do gênero ao mesmo tempo que se apropria do conteúdo veiculado pelo

texto, uma vez que ao analisar textos de outra pessoa ele também avalia a si mesmo enquanto produtor de um texto do gênero. Trata-se da promoção de uma autorreflexão, ou, um autoaprendizado.

Porém, há que pensar-se em formas alternativas ou em propostas que contribua para que para que ensino da produção dos GT do discurso matemático escolar contorne o aspecto rígido da linguagem desse discurso. Isto porque tais textos visam a minimizar o leque de interpretações possíveis para eles. A situacionalidade e o contexto cultural devem interferir o mínimo possível no processo de construção de sentidos, algo que não é tão comum na produção de textos de outros domínios discursivos. Desse modo, atividades que driblem esse estilo deveras formal podem levar os alunos a encararem a produção textual como uma atividade menos ritualística. É preciso cultivar a criatividade neste processo.

Outro campo fértil a pesquisas, que se desvelou com esta tese, é pensar em propostas de trabalho que permitam a produção de gêneros do discurso matemático escolar em textos intergênero. Dentre outras contribuições, favoreceria ao aluno ampliar suas habilidades de produzir textos desse discurso bem como teorias matemáticas sem estar preso à estrutura engessada de determinados GT.

Sugere-se, também, pensar em pesquisas similares a essa envolvendo outro público, como os alunos da EJA e as turmas regulares, uma vez que o estudo envolvido nesta tese foi feito com alunos que estavam de Dependência e formaram um grupo especial. Outra possibilidade é investigar questões relativas aos GT do discurso matemático escolar com o uso das tecnologias informáticas. Dentre outras questões, pode-se averiguar se há uma tendência ao surgimento de novos gêneros ou a transmutação dos que já existem e são de ampla circulação nesse discurso.

Algumas das limitações desta tese dizem respeito ao tempo disponível para a experimentação de atividades conforme as que foram desenvolvidas. Um estudo mais longitudinal poderia permitir uma visão mais profunda sobre a temática abordada. Porém, apenas parte do que foi produzido na pesquisa de campo ganhou espaço para discussão neste texto, o que não significa uma importância maior por parte dos mesmos, mas limitações quanto a extensão do texto.

Para finalizar, provisoriamente esta discussão, pode-se dizer que é possível , escrever bem aprendendo matemática e que um método favorável a uma aprendizagem desse tipo é o ensino de GT do discurso matemático escolar por meio de sequência didáticas por módulos de escrita e reescrita.

REFERÊNCIAS⁴⁴

ALVES, R. M. F. *Uma análise da produção escrita dos alunos do ensino médio em questões abertas de matemática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

ARMENDÁRIZ, M. V. G.; AZCÁRATE, C.; DEULOFEU, J. Didáctica de las Matemáticas y Psicología. *Revista Infancia y Aprendizaje*, n. 62-63, 1993, p. 77-99.

BAKHTIN, M. *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem*. 9 ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

BARBOSA, M. R. F. *Os números do "cotidiano" e os números da "escola" na alfabetização matemática: as mútuas implicações*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

BARRICHELO, L. *Análise de resoluções de problemas de cálculo diferencial em um ambiente de interação escrita*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

BARROS, J. P. P. Constituição de sentidos e “subjetividades”: aproximações entre Vygotsky e Bakhtin. *Ecos – Estudos Contemporâneos da Subjetividade*, v. 1, n. 2, 2012, p. 133-164. Disponível em: <<http://www.uff.br/periodicoshumanas/index.php/ecos/article/view/724/663>>. Acesso em: 25 nov 2013.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010*. Dispõe sobre os programas de material didático e dá outras providências. Brasília: MEC/SEB, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto_programa_livro.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2010.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental/Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei n.º 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, n. 248, 23 dez. 1996.

BRUM, E. D. *Produção discursiva na aula de matemática: uma interpretação sociointeracionista*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Francisco, Itatiba, 2006.

⁴⁴ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

CAPES. *Banco de teses*. Brasília: Ministério da Educação, 2012. Disponível em: < <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>>. Acesso em: 3 ago. 2010.

CELESTE, L. B. *A produção escrita de alunos do ensino fundamental em questões de Matemática do PISA*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

CHANGEUX, J. P., CONNES, A. *Matéria e pensamento*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1996.

COSTA, N. B. Canção popular e ensino da língua materna: o gênero canção nos Parâmetros Curriculares de língua portuguesa. *Linguagem em (Dis)curso*, Tubarão, v. 4, n. 1, p. 9-36, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://linguagem.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/0401/3%20art%201%20P.pdf>.

COURA, F. C. *A escrita matemática em uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CURI, E. A Estatística e sua importância no mundo da informação. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 171-194.

DALTO, J. O. *A produção escrita em matemática: análise interpretativa da questão discursiva de Matemática comum à 8ª série do Ensino Fundamental e à 3ª série do Ensino Médio da AVA/2002*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. *Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DANYLUK, O. S. *Alfabetização matemática: a escrita da linguagem matemática no processo de alfabetização*. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

_____. *Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1988.

DAVIS, P. H.; HERSH, R. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

DISNEY, W. Piadinhas do Donald. In: _____. *Almanaque Disney*, n. 231, 1990, p. 67.

DRABIK, V. R. *Algoritmos da divisão: oralidade e escrita nas práticas de numeramento-letramento escolares*. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade São Francisco, Itatiba, 2008.

DEVLIN, K. J. *O gene da Matemática*. Rio de Janeiro: Record, 2004.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. *Fundamentos de matemática elementar*. Geometria plana (v. 9). 7 ed. São Paulo: Atual, 1993b.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (org). *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FERES, S. A. C. *A escrita nas aulas de matemática do ensino médio: o pensamento matemático em movimento*. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade São Francisco, Itatiba, 2009.

FERNÁNDEZ DE CARRERA, E.; MAMUT DE BERGESIO, N.; ARRALDE, Z. ¿Matemática o matemáticas? ¿Indistintos o distintos? *Aula Universitaria*, v. 8, 2006, p. 25-36. Disponível em: <
http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/bitstream/1/1754/4/AU_2006_8_pag_25_36.pdf>. Acesso em: 20/03/2012.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber a educação matemática no Brasil. *Zetetiké*, v. 3, ano 1, 1995.

_____. Memória e análise da pesquisa acadêmica em educação matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPEM/FE-UNICAMP. *Zetetiké*, n. 1, 1993, p. 55-76. Disponível em:
<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=105&locale=en>>. Acesso em: 10 abr 2010.

GOMES, G. A. O. *Discurso e alfabetização matemática: ilustrações acerca da convencionalização do saber escolar*. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) — Faculdade de Psicologia, Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 1998.

GOUVÊA, F. Q. Uma demonstração maravilhosa. *Matemática Universitária*, n. 19, dez. 1995, p. 16-43. Disponível em: <
http://matematicauniversitaria.ime.usp.br/Conteudo/n19/n19_Artigo03.pdf>. Acesso em: 02 maio 2014.

GUZMÁN, M. Enseñanza de las ciencias e las matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 43, 2007, p. 19-58. Disponível em: <
<http://www.rieoei.org/rie43a02.pdf>>. Acesso em: 20 mar 2012.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. *Fundamentos de matemática elementar*. Conjuntos e funções (v. 1). 3 ed. São Paulo: Atual, 1977.

KOCH, Z. M. Reprovação e trabalho docente. In: SEMINÁRIO REDESTRADO, 7., 2008, Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires, 2008. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/estrado/cdrom_seminario_2008/textos/trabajos/REPROVA%C7%C3O%20E%20TRABALHO%20DOCENTE.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2009.

LAROUSSE EDITORIAL. *Dicionário enciclopédico ilustrado* [CD-ROM]. [S.l.]: Larousse do Brasil, 2007.

LEE, C. *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata, 2010.

LEITE, A. C. A. *Texto nos livros didáticos de matemática: características de seus usos*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática, Licenciatura) – Faculdade de Matemática, Universidade Federal do Pará, Marabá, 2013.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, A. P. *Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

MACHADO, N. J. *Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MARCUSCHI, L. A. *Linguística de texto: o que é e como se faz?*. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

_____. Gêneros textuais: configuração, dinamicidade e circulação. In: KARWOSKYI, A. M.; GAYDECZKA, B.; BRITO, K. S. *Gêneros textuais: reflexões e ensino*. São Paulo: Parábola Editorial, 2011. p. 17-31.

_____. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. R.; BEZERRA, M. A. [org.]. *Gêneros textuais e ensino*. São Paulo: Parábola Editorial, 2010. p. 20-38.

_____. *Produção textual, análise de gêneros e compreensão*. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

_____. A questão do suporte dos gêneros textuais. *DLCV*, v. 1, n. 1, João Pessoa, out. 2003, p. 9-40. Disponível em: <<http://www.bbs.metalink.com.br/~lcoscarelli/GEsuporte.doc>>. Acesso em: 04/07/2010.

MELO, A. V. *O nascimento da escrita matemática na criança*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2001.

MELO, M. V. Relação de teses de doutorado e dissertações de mestrado relativas à Educação Matemática produzidas no Brasil no ano de 2009. *Zetetiké*, v. 18, n. 34,

2010a, p. 331-417. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

_____. Relação de dissertações de mestrado em educação matemática produzidas na Unicamp em 2009. *Zetetiké*, v. 18, n. 33, 2010b, p. 271-342. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

_____. Relação de teses de doutorado e dissertações de mestrado relativas ao Ensino/Educação Matemática produzidas no Brasil no ano de 2008. *Zetetiké*, v. 17, n. 32, 2009a, p. 165-233. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

_____. Relação de dissertações de mestrado em educação matemática produzidas na Unicamp em 2008. *Zetetiké*, v. 17, n. 31, 2009b, p. 213-226. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

_____. Relação de dissertações de mestrado em educação matemática produzidas na Unicamp em 2007. *Zetetiké*, v. 16, n. 30, 2008a, p. 253-268. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

_____. Relação complementar de teses e dissertações de mestrado e doutorado em educação matemática produzidas no Brasil, anteriores a 2007. *Zetetiké*, v. 16, n. 29, 2008b, p. 210-270. Disponível em:

<<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/search.php?op=authorDetail&id=8>>. Acesso em: 10 abr 2010.

MITO, I. *ChatMath*: ferramenta de comunicação síncrona para troca de formalismos matemáticos através da web. Dissertação (Mestrado em Computação) — Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

MORAIS E FILHO, D. C. *Manual de redação matemática*: com um dicionário etmológico-explicativo de palavras usadas na matemática e um capítulo especial sobre como se escreve uma dissertação. Campina Grande: RG, 2009.

NEUENFELDT, A. E. *Matemática e literatura infantil*: sobre os limites e possibilidades de um desenho curricular interdisciplinar. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

OLIMPO JUNIOR, A. Compreensões de conceitos de cálculo diferencial no primeiro ano de matemática: uma abordagem integrando oralidade, escrita e informática. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

OLIVEIRA, R. A. *Leitura e escrita nas aulas de matemática do ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

PEREGO, F. *O que a produção escrita pode revelar?* Uma análise de questões de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

PARÁ. Resolução nº 001, de 05 de janeiro de 2010. Dispõe sobre a regulamentação e a consolidação das normas estaduais e nacionais aplicáveis à educação básica no sistema estadual de ensino do Pará. *Diário Oficial [do] Estado Pará*, Belém, PA, n. 31585, 14 jan. 2010.

PIETRAPAOLLO, R. C. Proporcionalidade: uma idéia fundamental. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 127-148.

PIMM, D. *El lenguaje matemático en el aula*. 3 ed. Madrid: Ediciones Morata, 2002.

PIRES, C. M. C. A arte de raciocinar. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 31-56.

POLICASTRO, M. S. *Ressonância das aulas de matemática: da produção escrita ao diálogo e transformação cognitiva*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PONTE, J. P. et al. *Didáctica da matemática*. Lisboa: DES/ME, 1997.

RABELO, E. H. *Produção e interpretação de textos matemáticos: um caminho para um melhor desempenho na resolução de problemas*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

RECTOR, M.; YUNES, E. *Manual de semântica*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1980.

RIPARDO, R. B. Gêneros textuais nos livros didáticos de alfabetização matemática e matemática do PNLD 2010. *Linhas Críticas*, Brasília, n. 36, p. 339-360, maio/ago. 2012. Disponível em: < <http://educa.fcc.org.br/pdf/lc/v18n36/v18n36a07.pdf> >. Acesso em: 02 jan 2012.

_____. (org.). *Geometria no ensino fundamental: diagnóstico da aprendizagem dos alunos do 9º ano*. Marabá: UFPA/FAMAT, 2011. Relatório de pesquisa. 74p.

_____. Por entre as Letras e a Matemática: história de vida de um educador matemático letrado. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA (AUTO)BIOGRÁFICA, 4., 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2010.

_____. *Na arena da produção textual: os professores de matemática em cena*. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

_____. *Língua portuguesa e matemática: reduzindo a um denominador comum*. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura Plena em Letras) – Centro de Línguas e Literaturas Vernáculas, Universidade Federal do Pará, Altamira, 2006.

RODRIGUES, W. S. Os números: seus usos e seus significados. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 57-80.

ROGERI, N. K. O. Geometria: leitura e representação da realidade. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 81-102.

SANTOS, I.; NASCIMENTO, M. E. F. Bakhtin e Wittgenstein: teorias em diálogo. *Theoria – Revista Eletrônica de Filosofia*, n. 3, 2010, p. 76-84. Disponível em: <http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin_e_wittgenstein.pdf>. Acesso em: 25 nov 2013.

SANTOS, J. R. O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em Matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

SCHNEIDER, M. R. *Produção escrita: caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e reconstrução do conhecimento matemático*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SFARD, A. Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

_____. Learning mathematics as developing a discourse. In: R. Speiser, C. Maher, C. Walter (orgs.). *Proceedings of 21st Conference of PME-NA*, 2001. p. 23-44. Columbus, Ohio: Clearing House for Science, mathematics, and Environmental Education.

SILVA, A. C. *Matemática e literatura infantil: um estudo sobre a formação do conceito de multiplicação*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2003.

SILVA, A. F. G. A álgebra: suas funções e seus usos. In: MURRIE, Z. F. (org.). *Matemática: livro do estudante/ensino fundamental*. 2 ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 149-170.

SILVA, M. C. N. *Do observável para o oculto: um estudo da produção escrita de*

alunos da 4ª série em questões de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

SILVA, R. A. *Evolução das notações numéricas*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Santa Úrsula, [S.I.], 1996.

SINGH, S. *O Último Teorema de Fermat*. 9 ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Grupos de trabalho*. 2012. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/index.php?op=GruposdeTrabalho>>. Acesso em: 14 abr 2012.

TEIXEIRA, M. F. *Matemática e língua materna: por uma necessidade de aproximação em contexto escolar*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

XAVIER, C. C. et al. *Mapeamento de educação matemática no Brasil, 1995: pesquisas, estudos, trabalhos técnico-científicos por subárea temática*. 2 ed. Brasília: INEP, 1996.

WHITEHEAD, A. N. *Introducción a las matemáticas*. Buenos Aires: Emecé, 1944.

GLOSSÁRIO

Aprendizagem em metanível: exógena ao discurso e está relacionada à mudança nas metarregras, o que significa usos modificados de termos e palavras do discurso bem como alterações nos modos como algumas atividades serão performadas.

Aprendizagem em nível de objeto: é endógena ao discurso e resulta em sua ampliação por meio de um vocabulário mais sofisticado, performance de novas rotinas e produção de narrativas.

Aprendizagem matemática: processo de individualização de discursos matemáticos. Significa tornar-se capaz de estabelecer uma comunicação matemática consigo e com outras pessoas e envolve a passagem de um discurso não objetificado para outro objetificado.

Ato: rotina definida por regras que visam mais à transformação ou produção física de objetos do que à produção de narrativas.

Como (de uma rotina): grupo de metarregras que regulam um conjunto de ações para que se alcance o que é almejado. Também chamado de procedimento de uma rotina tem a ver com o como o padrão funciona, em como as pessoas implementam ações e como balizam o curso da performance para levar a cabo o que pretendem.

Comunidade de discurso: comunidade formada por todos aqueles capazes de participar de um dado discurso.

Condensação: momento da aprendizagem matemática que consiste em “[...] atribuir um significador para um conjunto de objetos e usando este significador em particular quando se falar a respeito da propriedade de todo o conjunto de membros tomados em conjunto.

Condições de aplicabilidade: regras vinculadas ao quando de uma rotina que indicam ao matemático que procedimentos podem ser adequados à situação. Incluem-se no espectro dessas regras pistas particulares ao contexto situacional, como as deixadas pelos elementos verbais do evento ou subtraídas de gestos do interlocutor, dentre outras marcas.

Condições de encerramento: regras vinculadas ao quando de uma rotina que indicam ao matemático como avaliar o fim da performance.

Conflito comognitivo: está relacionado à aprendizagem em metanível e diz respeito a uma situação na qual diferentes discursantes estão agindo de acordo com diferentes metarregras.

Continuidade do discurso: transformação gradual do que o aluno já conhece, trata-se de introduzir melhoramentos possíveis aos atos familiares.

Construção de narrativas: é o processo pelo qual narrativas são feitas por uma pessoa acerca de uma descoberta, de uma observação, de uma reflexão etc. discursivas.

Definição: narrativa capaz de identificar ou determinar a existência de um objeto a partir de atributos e propriedades.

Demonstração: GT que prova, geralmente um teorema, ou refuta uma teoria por meio de relações lógico dedutivas entre narrativas.

Demonstrar: rotina própria do discurso matemático literato que envolve um emaranhado de teorias matemáticas mais formais por meio de relações lógico-dedutivas para emitir um juízo de verdade ou falsidade a uma afirmação matemática condicional ou implicativa.

Discurso matemático coloquial: envolve rotinas ligadas à resolução de situações problemas corriqueiras vinculadas à esfera do trabalho cujas narrativas são eminentemente orais e validadas por recorrência a objetos ou artefatos empíricos.

Discurso matemático cotidiano: envolve uma mescla de rotinas e narrativas produzidas nos discursos matemático coloquial e científico, mas que são modificadas face à interferência de outros domínios – o pedagógico, o sociológico, o político etc.

Discurso matemático literato: presente nas academias e instituições científicas cujas rotinas são conduzidas sob os preceitos da ciência. Os objetos produzidos nesse discurso são narrativas escritas endossadas por especialistas por meio de processos dedutivos entre outras narrativas.

Discurso: na visão marcuschiana, diz respeito aos usos coletivos da língua e é legitimado por alguma instância da atividade humana socialmente organizada. Na visão sfardiana, é um tipo especial de comunicação distinta feita por seu repertório de ações admissíveis e da forma como essas ações estão emparelhadas com (re)ações.

Domínio discursivo matemático: instâncias de produção discursiva ou de atividade humana onde se originam e circulam GT do discurso matemático.

Domínio discursivo: instâncias de produção discursiva ou de atividade humana onde se originam e circulam GT.

Exploração: rotina que culmina com a produção de uma narrativa endossável sendo esta a preocupação principal da performance.

Gênero textual: texto materializado em situações comunicativas recorrentes, forma textual escrita ou oral bastante estável, histórica e socialmente situadas.

Interiorização: momento da aprendizagem matemática em que a pessoa atribui significador (dá um nome) a um conjunto de coisas que até aquele momento não tem sido consideradas como sendo as mesmas, mas que podem ser mutuamente substituíveis em certo conjunto fechado de narrativas.

Língua: atividade sociointerativa que possui regularidades sistemáticas, mas que devem ser observadas com a língua em seu funcionamento social, cognitivo e histórico.

Matemática: uma forma de discurso que se realiza pela comunicação na interação.

Matemático: matematas profissionais.

Matematista: qualquer participante do discurso matemático.

Mediadores visuais: objetos usados na comunicação, ferramentas pela qual os matematas identificam os objetos de suas falas e ajustam comportamentos na interação.

Metarregras: padrões na atividade dos discursantes que estão tentando produzir ou substantiar narrativas em nível de objetos.

Narrativas endossadas: sequências de expressões verbais ordenadas de modo a descreverem objetos, relações entre objetos e processos pelos quais tais objetos são construídos, sendo passíveis de aprovação ou refutação pela comunidade que pratica esse mesmo discurso.

Objeto discursivo: construção discursiva acessível, geralmente por um nome ou pronome, ou narrativas, por processos de interiorização, condensação ou reificação.

Objeto primário: existe independentemente do discurso humano e pode ser acessado perceptualmente.

Prova: GT que, com as mais diversas ferramentas linguísticas, argumenta em defesa de um resultado.

Provar: rotina que interessada em mostrar que determinado raciocínio empregado, nem sempre empregando propriedades mais formais do discurso matemático, em um processo de resolução de situação problema é coerente com a resposta chegada.

Quando (de uma rotina): grupo de metarregras que permite ao discursante identificar se determinado procedimento é apropriado à rotina.

Regras em nível de objeto: narrativas sobre regularidades no comportamento dos objetos do discurso.

Reificação: momento da aprendizagem matemática em que processos que criam novos objetos pela introdução de um substantivo ou pronome com a ajuda de narrativas a respeito dos processos sobre alguns objetos que podem agora ser faladas como histórias atemporais a respeito da relação entre objetos.

Relembrar narrativas: maneira pela qual o discursante pode chegar a uma narrativa ao final de uma performance explorativa por recorrência a outras narrativas endossadas.

Resposta para uma situação problema: GT bastante dinâmico e híbrido produzido como consequência de uma rotina de resolver situações problemas. Envolve, geralmente, uma interpretação da situação, uma hipótese ou plano de resolução, uma prova e uma conclusão.

Ritual: rotina marcada pela preocupação do interlocutor em criar e manter uma ligação com as outras pessoas.

Rotina: ação ordenada em que os participantes mobilizam palavras e mediadores visuais, dentre outros artefatos, para produzir objetos discursivos ou primários.

Sequência didática: conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um GT oral ou escrito.

Situação problema: GT cuja finalidade é instigar à busca de solução para uma situação cujo resultado, bem como o procedimento para chegar-se a ele, é desconhecido. Apresenta informações de um contexto, dados e uma problematização.

Substanciar ou endossar narrativas: processo pelo qual os matematas ficam convencidos que a narrativa pode ser endossada.

Suporte: locus físico ou virtual com formato específico que serve de base ou ambiente de fixação de um GT materializado como texto.

Teorema: GT constituído por uma afirmação, condicional ou implicativa, que pode ser confirmada por uma demonstração.

Texto: unidade máxima de funcionamento da língua, a língua em funcionamento. Uma unidade funcional cuja extensão física e esquema visual em que se apresenta é apenas uma realização dos aspectos linguísticos de natureza morfossintática e lexical e pouco interfere no que torna tal realização um texto. Ele se constitui como tal mediante a discursividade, inteligibilidade e articulação que faz emergir.

Textualidade: evento resultante das operações produzidas no processamento de elementos em multinível e multissistemas que permite ao texto discursividade e inteligibilidade.

Textualização: processo que leva à textualidade.

Tipo textual: sequências linguísticas subjacentes ao texto, mais como natureza teórica do que como materialidade textual.

Uso de palavras: permitem dizer algo a respeito do objeto.

APÊNDICE A – Carta convite para parceria com a EMEF Acy Barros

À: Diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy Barros
 Prof. Ma. Claudete Marques de Medeiros

Eu, professor Me. Ronaldo Barros Ripardo, docente da Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus de Marabá, desenvolvo o projeto “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”, vinculado ao Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica – PAPIM 2013, com apoio da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP. O mesmo tem como objetivo compreender a relação entre a fluência no discurso matemático escolar do aluno no ensino fundamental com a sua habilidade em produção textual. A partir disso, propor metodologias de intervenção possíveis de serem utilizadas em aulas de matemática das séries do ensino fundamental que explorem concomitantemente a produção textual.

O projeto está dividido em duas partes, a saber:

- I – Intervenção pedagógica com alunos do ensino fundamental explorando conteúdos das disciplinas língua portuguesa e a matemática, a ser desenvolvida em escola pública do município de Marabá;
- II – Produção de metodologias a partir dos dados gerados com a etapa I, conduzida nas aulas por mim ministradas no curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Neste sentido, venho por meio deste convidar esta escola para ser parceira na realização da etapa I. Em caso de aceite, serão atribuições da escola nesta parceria:

- Fornecer espaço para funcionamento das aulas, e
- Disponibilizar uma turma de alunos para os quais seriam dadas aulas de língua portuguesa e matemática durante 4 dias da semana, sendo três horas diárias, no período vespertino, no período de março a maio de 2013.

Mais detalhes acerca da proposta podem ser conferidos no projeto, que segue em anexo.

Na certeza que a parceria desta escola será de inestimável valor, disponho-me para esclarecer quaisquer dúvidas.

Marabá, 25 de fevereiro de 2013.

Ronaldo Barros Ripardo

Prof. Me. Ronaldo Barros Ripardo

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (pais)

Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, _____, portador(a) do RG _____, responsável pelo aluno(a) _____, autorizo a sua participação na pesquisa “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”, desenvolvida pela Universidade Federal do Pará – UFPA em parceria com a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP e apoio da Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy de Jesus Neves de Barros Pereira, sob a responsabilidade do professor Me. Ronaldo Barros Ripardo. O presente trabalho tem por objetivo compreender a relação entre a fluência no discurso matemático escolar do aluno no ensino fundamental com a sua habilidade em produção textual. A pesquisa será desenvolvida por meio de intervenções pedagógicas com alunos do ensino fundamental nas disciplinas língua portuguesa e matemática que acontecerão em aulas semanais no turno vespertino, utilizando-se de instrumentos como fotografia, filmagem, gravação e registros escritos diversos, dentre outros.

Compreendo que:

- Tenho a liberdade de retirar o meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- A qualquer momento posso buscar maiores esclarecimentos, inclusive relativos à metodologia do trabalho;
- O coordenador da pesquisa, responsável pela mesma, garante o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos no estudo;
- As informações obtidas, bem como o acesso a elas, são de responsabilidade do coordenador e que só podem ser usadas para fins científicos, de acordo com a ética na pesquisa;
- A pesquisa não comporta qualquer remuneração aos alunos participantes; e
- Posso solicitar informações adicionais ao coordenador pelo telefone (94)8145-9599 ou pelo email rripardo@ufpa.br.

Marabá, 07 de março de 2013

Responsável

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido (diretora)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO

Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, Claudete Marques de Medeiros, portador(a) do RG 606220 SSP/PB, diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy de Jesus Neves de Barros Pereira, compreendo os direitos dos participantes da pesquisa intitulada “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”, desenvolvida pela Universidade Federal do Pará – UFPA em parceria com a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, sob a responsabilidade do professor Me. Ronaldo Barros Ripardo, e autorizo o desenvolvimento da mesma neste estabelecimento de ensino na qualidade de responsável por esta instituição.

Compreendo os objetivos deste estudo e como está sendo feito; que o coordenador da pesquisa, responsável pela mesma, garante o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos no estudo; que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento; e que posso solicitar informações adicionais ao coordenador pelo telefone (94)8145-9599 ou pelo email rripardo@ufpa.br.

Marabá, 07 de março de 2013

Claudete Marques De Medeiros
Diretora da EMEF Acy de Jesus Neves de Barros Pereira

APÊNDICE D – Sondagem inicial: perfil do aluno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO

Projeto “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”

Perfil do aluno

Identificação	
Nome: _____	
Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino	
Idade: _____	Data de nascimento: ____/____/____

Dados da Família	
Com quem você mora? ☐ Pais ☐ Familiares ☐ Outros: _____	
Dados do pai/responsável	Dados da mãe/responsável
Idade: _____	Idade: _____
Escolaridade:	Escolaridade:
☐ 1ª à 4ª série/1º ao 5º ano incompleto	☐ 1ª à 4ª série/1º ao 5º ano incompleto
☐ 1ª à 4ª série/1º ao 5º ano completo	☐ 1ª à 4ª série/1º ao 5º ano completo
☐ 5ª à 8ª série/6º ao 9º ano incompleto	☐ 5ª à 8ª série/6º ao 9º ano incompleto
☐ 5ª à 8ª série/6º ao 9º ano completo	☐ 5ª à 8ª série/6º ao 9º ano completo
☐ Ensino médio incompleto	☐ Ensino médio incompleto
☐ Ensino médio completo	☐ Ensino médio completo
☐ Superior incompleto	☐ Superior incompleto
☐ Superior completo	☐ Superior completo
☐ Pós-graduado	☐ Pós-graduado
☐ Não sei informar	☐ Não sei informar
Profissão/ocupação: _____	Profissão/ocupação: _____

Dados escolares	
Escola em que estudava em 2012: _____	
Escola em que estuda em 2013: _____	
Série: _____	Turma: _____
Turno: _____	
Gosta de estudar? ☐ Sim ☐ Não Por quê? _____	
Indique abaixo a(s) disciplina(s) que mais gosta de estudar.	
☐ Artes	☐ Ciências
☐ Estudos	☐ Geografia
☐ História	☐ Inglês
☐ Educação Física	☐ Ensino Religioso
Amazônicos	
☐ Língua Portuguesa	☐ Matemática
Indique abaixo a(s) disciplina(s) que menos gosta de estudar.	
☐ Artes	☐ Ciências
☐ Estudos	☐ Geografia
☐ História	☐ Inglês
☐ Educação Física	☐ Ensino Religioso
Amazônicos	
☐ Língua Portuguesa	☐ Matemática
Reprovou alguma vez? ☐ Sim ☐ Não	
Em caso positivo: _____	

Quantas vezes? ☐ 1 vez ☐ 2 vezes ☐ 3 vezes ☐ 4 ou mais vezes

Disciplina(s):

☐ Artes ☐ Ciências ☐ Educação Física ☐ Ensino Religioso
☐ Estudos ☐ Geografia ☐ História ☐ Inglês
Amazônicos

☐ Língua Portuguesa ☐ Matemática ☐ Outra: _____

Série:

☐ 1ª série/2º ano ☐ 2ª série/3º ano ☐ 3ª série/4º ano ☐ 4ª série/5º ano
☐ 5ª série/6º ano ☐ 6ª série/7º ano ☐ 7ª série/8º ano

Que fator acredita ter contribuído para a(s) sua(s) reprovação(ões)?

☐ Falta de motivação para assistir às aulas
☐ Problemas relacionados ao professor da disciplina
☐ Troca de professores na disciplina durante o ano
☐ Número elevado de falta às aulas
☐ Mudança de escola
☐ Problemas familiares
☐ Horário/turno das aulas
☐ Greve dos professores
☐ Outro(s) motivo(s): _____

No ano de 2013 fará estudos de dependência de alguma disciplina em que reprovou em 2012?

☐ Sim ☐ Não

Em caso positivo, assinale a(s) disciplina(s):

☐ Artes ☐ Ciências ☐ Educação Física ☐ Ensino Religioso
☐ Estudos ☐ Geografia ☐ História ☐ Inglês
Amazônicos

☐ Língua Portuguesa ☐ Matemática ☐ Outra: _____

Outras Informações				
Com quais das atividades abaixo costuma ocupar seu tempo fora da escola?				
☐ Leitura	☐ atividades escolares	☐ atividade esportiva	☐ jogo de videogame	☐ internet
☐ Assistir TV Programa(s): _____				
☐ Trabalho Qual(is)? _____				
☐ Outra ocupação _____				
Que	profissão	deseja	exercer	futuramente?

Por quê? _____				
Possui algum problema de saúde? ☐ Sim ☐ Não Qual(is)? _____				
Toma algum remédio controlado? ☐ Sim ☐ Não Qual(is)? _____				
Tem problema algum problema de visão que dificulte ler ou fazer outro tipo de tarefa em sala de aula? ☐ Sim ☐ Não				
Em caso positivo, assinale qual:				
☐ Miopia	☐ Hipermetropia	☐ Astigmatismo	☐ Outro: _____	
Grau: _____	Grau: _____	Grau: _____	☐ Não sei informar	

APÊNDICE E – Sondagem inicial: sobre GT

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Projeto “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”

Sondagem acerca do conhecimento de questões relativas aos gêneros textuais

Identificação
Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy de Jesus Neves de Barros Pereira
Aluno(a): _____
Idade: _____ Série: _____ Sexo: () Masculino () Feminino
Faz estudos de dependência da disciplina língua portuguesa em 2013? () Sim () Não

INSTRUÇÕES

1. Leia a tirinha.

a. De acordo com o último quadrinho da tira, seria possível dizer que o personagem Cascão vai ou não fazer a tatuagem? Por quê?

b. Por que o Cascão está com cara de zangado?

2. Leia os textos abaixo. Em seguida, responda as questões que seguem.

Texto I

O RACISMO TEM COR?

Racismo, segundo consta no dicionário é um sistema em que um determinado grupo afirma sua superioridade sobre outro visando especialmente a separação, no caso da separação racial, e até mesmo o extermínio de uma minoria.

Visto que o racismo está encravado nas raízes culturais brasileiras seria muito utópico dizer que um dia ele desaparecerá completamente do nosso cotidiano. É comum nos depararmos com um racismo "adormecido" na forma de expressões como, "o pobre do negro", "o fulano é moreno escuro", ou até "pessoa de cor", ora essa então o "pobre" do branco é desbotado?

Isso acontece, pois a questão racial no Brasil está diretamente ligada ao status social que o indivíduo adquire, ou seja, quanto mais branco mais rico, e quanto mais negro mais pobre. Por isso muitas pessoas a fim de mascarar a questão se declaram como "morenos", "acastanhados" etc. De acordo com Silvio Luiz de Almeida, vice-presidente do instituto cidadania democrática, "Ser branco no Brasil não se refere apenas à cor, mas a um conjunto de atitudes e privilégios políticos e econômicos que atribuímos a pessoas brancas.

Ao se falar sobre racismo o primeiro cenário que nos vem à mente é o de um branco de classe social superior em relação a classe social do negro que acaba por discriminar o negro. Partindo desse princípio muitas pessoas partem para o extremismo, como fez o professor escritor africano Ojo Ade, que procurou enfatizar em sua obra que o negro é uma vítima do branco opressor.

É um equívoco dizer que o racismo parte somente do branco para o negro, o dicionário define como um grupo social que afirma sua superioridade sobre outro grupo, e em momento algum a cor desses grupos sociais é mencionada. Um exemplo de racismo de negros para com brancos pode ser encontrado em alguns "bairros negros" de cidades americanas onde o branco é excluído.

Martin Luther King tinha um sonho de que negros e brancos fossem tratados igualmente, isso não é apenas um sonho é um direito.

Larissa Artiaga

Publicado no Recanto das Letras em 28/08/2010

Texto II

Texto III

AMOR É FOGO QUE ARDE SEM SE VER

Amor é fogo que arde sem se ver;
 É ferida que dói e não se sente;
 É um contentamento descontente;
 É dor que desatina sem doer;
 É um não querer mais que bem querer;
 É solitário andar por entre a gente;
 É nunca contentar-se de contente;
 É cuidar que se ganha em se perder;

É querer estar preso por vontade;
 É servir a quem vence, o vencedor;
 É ter com quem nos mata lealdade.

Mas como causar pode seu favor
 Nos corações humanos amizade,
 Se tão contrário a si é o mesmo Amor?

Luís de Camões

Texto IV

O Pavão

Rubem Braga

Eu considerei a glória de um pavão ostentando o esplendor de suas cores; é um luxo

imperial. Mas andei lendo livros, e descobri que aquelas cores todas não existem na pena do pavão. Não há pigmentos. O que há são minúsculas bolhas d'água em que a luz se fragmenta, como em um prisma. O pavão é um arco-íris de plumas.

Eu considereei que este é o luxo do grande artista, atingir o máximo de matizes com o mínimo de elementos. De água e luz ele faz seu esplendor; seu grande mistério é a simplicidade.

Considereei, por fim, que assim é o amor, oh! minha amada; de tudo que ele suscita e esplende e estremece e delira em mim existem apenas meus olhos recebendo a luz de teu olhar. Ele me cobre de glórias e me faz magnífico.

Rio, novembro de 1958

Texto V

I
I LO
I LOVE
I LOVE YO
I LOVE YOGURTE DE MORANGO.
ACHOU QUE ERA VC NÉ?rsss

Texto VI

ÁRIES. Embora conquistadora, você é uma pessoa que está sempre reclamando da sorte no amor. Provavelmente isso aconteça porque é do tipo que, quando ama, entrega-se para valer. E nem sempre este sentimento é correspondido com a mesma intensidade. Quando o relacionamento termina, pinta frustração, mas não demora muito para você estar pronta para outra. É fiel e faz questão de que a pessoa amada também seja. Simpatia e atributos físicos são importantes para iniciar uma relação. Para se dar bem numa conquista, procure tratar a pessoa amada com mais tolerância, sem se deixar levar pela agressividade.

Texto VII

Texto VIII

Minha primeira postagem / Meu primeiro dia

Oi, pessoal td bem????

Hoje eu comecei meu dia bem, mas ontem de noite ouve tiros em frente de casa, um homem mato outro homem por justiça, mas tudo bem!!!! Fiquei com medo, mas já passo!!!!!!

Fui p/o colegio, e comecei com Geografia (2 aulas) depois fui para o recreio, estamos lendo um livro do Blog do Sapo Frog e me inspirei neste livro para fazer este blog. claro que tenho outro blog's.....

Da escola fui para minha mae e depois fomos almoçar com a minha vó.....

Agora tenho que ir almoçar...

De tarde conto o resto....

ABS

Postado por Sophie às 07:20

Texto IX

Reações adversas – Aerodiol

AERODIOL geralmente é bem tolerado. As reações adversas mais freqüentemente relatadas são as reações no local da aplicação: espirros e uma sensação de prurido. As reações normalmente são transitórias e moderadas e só excepcionalmente obrigam a interrupção do tratamento. Outras reações secundárias, que geralmente não obrigam a interrupção do tratamento, podem ser observadas: náuseas, cefaléia moderada; mastalgia (exigindo ajuste da dose); pernas pesadas; sangramento importante exigindo investigação para doença subjacente; secreção cervical aumentada. Como precaução, é aconselhável descontinuar o tratamento se um dos seguintes fenômenos ocorrer: acidentes cardiovasculares ou tromboembólicos; icterícia por estase biliar; doença benigna ou maligna da mama, tumores uterinos; recrudescimento de quadro epilético; adenoma hepático; galactorréia.

Texto X

O repórter, na rua, aborda uma loira e pergunta:

- Por favor, senhorita, uma entrevista rápida. Como você se sente, sabendo que tem quatro bilhões de neurônios a menos que os homens?

A loira pensa um pouco e responde:

- Quatro o quê?

Texto XI

CONSEGUIR DINHEIRO

Pegue 1 punhado de alecrim, 1 de arruda, 1 de hortelã, 1 de manjerição e 1 de malva-rosa e coloque em uma vasilha de alumínio com 1 litro de água mineral. Cubra com um pano branco e deixe passar a noite no sereno. No dia seguinte, tome seu banho normalmente e despeje o líquido no seu corpo, do pescoço para baixo. Acenda 1 vela vermelha e 1 branca sobre 1 pires e reze ao santo de sua devoção, pedindo para ele iluminar seus caminhos para conseguir dinheiro. Espere as velas terminarem de queimar e jogue os restos no lixo, junto com o que restou do preparado. Lave e reutilize a vasilha normalmente.

Texto XII

Morte de Chávez é recebida com consternação nas ruas da capital Caracas

5/3/2013

19:36

Por Redação, com agências internacionais - de Caracas

Consternado, Maduro anunciou a morte do presidente *Chávez*

O presidente da Venezuela, Hugo Chávez, morreu na tarde desta terça-feira, aos 58 anos, em um hospital de Caracas. A morte, segundo o vice-presidente Nicolás Maduro, ocorreu às 16h25 locais (17h55 de Brasília). Ele fez o anúncio em um pronunciamento ao vivo na TV.

“Às 16h25 locais (17h55 de Brasília) de hoje 5 de março, faleceu o comandante presidente Hugo Chávez Frías”, disse Maduro, emocionado.

Chávez lutava contra um câncer desde junho de 2011 e, após realizar um tratamento em Cuba contra a doença, havia voltado ao país natal em fevereiro deste ano. O presidente bolivariano foi um dos mais destacados líderes da América Latina. Desde que assumiu o comando da Venezuela, em 1999, promoveu mudanças sociais, políticas e econômicas no país. Na Revolução Bolivariana que ele liderou até seu último dia de vida, Chávez nacionalizou empresas privadas, atribuiu ao Estado atividades essenciais e mudou a Constituição, o nome, a bandeira e até o fuso horário do país (1h30 a menos do que o horário de Brasília). A Venezuela, com o comandante Chávez, ganhou uma nova identidade, como um país mais justo para os seus cidadãos.

O presidente Chávez foi reeleito pela primeira vez em 2006, com mais de 62% dos votos, e novamente em 2012, com 54%. Em 2002, no comando do país, Chávez foi alvo de um golpe de Estado que o tirou do poder por quase 48 horas, mas os próprios militares o devolveram ao poder, após a mobilização de milhares de venezuelanos nas ruas da capital. Os admiradores do presidente, após receberem a notícia de sua morte, expressam consternação nas mesmas ruas que ovacionaram o presidente. **Chávez esteve lúcido até seu falecimento, segundo o vice-presidente.**

A Venezuela, integra a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) e possui uma das maiores reservas mundiais da commodity, mas segue transformando sua base econômica após o ingresso da Venezuela no Mercosul. O país tem 30 milhões de hectares de terras cultiváveis, mas ainda importa metade de todo o alimento que a população de quase 29 milhões de habitantes consome.

Fonte: <http://correiodobrasil.com.br/destaque-do-dia/morte-de-chavez-e-recebida-com-consternacao-nas-ruas-da-capital-caracas/587936/>

Texto XIII

Alerta

Secretaria da Fazenda não envia SMS para celular

A Secretaria da Fazenda informa que não envia, nem nunca enviou, mensagens de texto para

celulares (SMS) informando que o consumidor ganhou algum prêmio do sorteio da Nota Fiscal Paulista. Caso você receba este tipo de mensagem, não ligue para o telefone indicado por tratar-se de uma tentativa de golpe.

Nunca forneça sua senha

Além de não enviar SMS, a Secretaria da Fazenda também não pede e nem autoriza a solicitação de senha da Nota Fiscal Paulista aos consumidores, nem por telefone e nem por e-mail. Caso alguém peça sua senha, não informe.

Como denunciar

O contribuinte que se sentir lesado ou vítima de suposto golpe pode recorrer à Ouvidoria da Secretaria da Fazenda. [Clique aqui](#) para saber quais os meios de contato.

Para dúvidas sobre o Programa Nota Fiscal Paulista, [clique aqui](#).

Texto XIV

CHOUPANA

Substantivo feminino (origem controversa). 1. Pequena casa de acabamento rude, de madeira ou ramos. 2. Habitação humilde e precária; choça.

Texto XVI

Senhor Jesus Cristo, dissesstes aos vossos Apóstolos: “Eu vos deixo em paz, eu vos dou a minha paz”. Não olheis os nossos pecados, mas a fé que anima vossa Igreja; dai-lhe, segundo o vosso desejo, a paz e a unidade. Vós, que sois Deus, com o Pai e o Espírito Santo. Amém.

Texto XIV

Senhor Jesus Cristo, dissesstes aos vossos Apóstolos: “Eu vos deixo em paz, eu vos dou a minha paz”. Não olheis os nossos pecados, mas a fé que anima vossa Igreja; dai-lhe, segundo o vosso desejo, a paz e a unidade. Vós, que sois Deus, com o Pai e o Espírito Santo. Amém.

OBS. Para cada um dos textos os alunos deveriam responder as questões abaixo.

De onde, provavelmente, o texto foi retirado?

() Bula de remédio

() Caixas ou embalagens de produtos

() Dicionário

() Gibis ou revistas em quadrinhos

() Jornais

() Livros

() Livros didáticos

() Mensagem de celular

() Murais

() Outdoors

() Páginas Da Internet

() Receita médica

() Revistas

() Outro: _____

Qual seria o perfil da pessoa que lê com frequência textos como esse? Ou seja, com o que provavelmente trabalha, qual a profissão, onde mora etc.? Justifique sua resposta.

Qual seria o perfil da pessoa que escreveu esse texto? Ou seja, com o que provavelmente trabalha, qual a profissão, onde mora etc.? Justifique sua resposta.

Qual teria sido o objetivo do autor ao escrever esse texto?

Tem o hábito de ler ou escrever esse tipo de texto?

☐ Sim ☐ Não

Em caso positivo, assinale a(s) alternativa(s) que justifiquem esse contato:

- ☐ É fácil de encontrar em sua casa
☐ Faz parte da rotina do trabalho dos seus pais ou da família
☐ Lê os mesmos ou os escreve frequentemente na escola
☐ Encontra em outros locais, como casa de amigos, escola, comércio, rua, igreja etc.
☐ Faz parte da sua rotina
☐ Gosta de ler o mesmo e, por isso, fica à procura deles na internet, biblioteca e outros locais
☐ Outro motivo: _____

Em caso negativo:

- ☐ Não faz parte da sua rotina ou das atividades exercidas por sua família
☐ É um texto que geralmente não traz informações que lhe chama a atenção
☐ A linguagem não é atrativa (de difícil de compreensão, por exemplo)
☐ Gosta de ler, mas é difícil encontrar o mesmo
☐ É indiferente a textos como esse
☐ Outro motivo: _____

Gostaria de aprender a escrever textos como esse?

☐ Sim ☐ Não

Por quê? _____

APÊNDICE F – Sondagem inicial: sobre discurso matemático escolar

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO

Projeto “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”

Sondagem acerca do discurso matemático escolar

Identificação
Escola Municipal de Ensino Fundamental Acy de Jesus Neves de Barros Pereira
Aluno(a): _____
Idade: _____ Série: _____ Sexo: () Masculino () Feminino
Faz estudos de dependência da disciplina matemática em 2013? () Sim () Não

INSTRUÇÕES

1. Dentre as atividades da disciplina matemática que você faz na escola, dentro e fora da sala de aula, identifique as que você:

a. Mais gosta: _____

b. Menos gosta: _____

2. Considere as atividades descritas abaixo, comuns nas aulas de matemática, se normalmente você tem ou não dificuldades em relação a elas.

Tarefa	Tem dificuldades?
Ler e compreender um problema matemático	() Sim () Não
Saber o que tem de fazer para resolver um problema	() Sim () Não
Saber se a resposta que encontra para um problema é correta	() Sim () Não
Escrever/explicar a resposta do problema	() Sim () Não
Entender a explicação dos livros didáticos	() Sim () Não
Compreender a explicação do professor	() Sim () Não
Entender a escrita matemática	() Sim () Não
Resolver os exercícios propostos pelo professor e pelos livros didáticos	() Sim () Não

APÊNDICE G – Roteiro para observação diária dos encontros

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO

Projeto “Escrever bem para aprender matemática: uma proposta de intervenção pedagógica para alunos do ensino fundamental”

Roteiro de reflexões diárias

1. Principais fatos acontecidos
2. Execução do plano
 - a. O que deu certo?
 - b. O que deu errado?
 - c. As dificuldades foram contornadas? Como?
3. Participação dos alunos
 - a. Envolveram-se nas atividades?
 - b. Houve problemas de comportamento?
 - c. Assiduidade
4. Dificuldades encontradas
 - a. Material
 - b. Execução do plano
 - c. Local
 - d. Outras
5. Fatos
 - a. Positivos
 - b. Negativos
6. Providências para as próximas atividades

APÊNDICE H – Caderno de atividades do projeto

The background of the page is a photograph of a speckled, light-colored surface, possibly a table or floor. Scattered on this surface are several geometric shapes constructed from sticks or straws. There are two triangles: one made of orange sticks and another made of red sticks. There is also a blue triangle and a black quadrilateral. Faint, light blue markings, possibly from a marker, are visible on the surface around the shapes.

ESCREVER BEM PARA APRENDER MATEMÁTICA:

**uma proposta de intervenção pedagógica
para alunos do ensino fundamental**

CADERNO DE ATIVIDADES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE INTERVENÇÃO
METODOLÓGICA
CAMPUS DE MARABÁ
FACULDADE DE MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO

ESCREVER BEM PARA APRENDER MATEMÁTICA:

**uma proposta de intervenção pedagógica
para alunos do ensino fundamental**

Coordenador

Ronaldo Barros Ripardo
Mestre em Educação Matemática

Bolsistas

Natália Baima da Silva
Licencianda Plena em Letras (Habilitação em Língua Portuguesa)

Rosicleia Pereira da Silva
Licencianda Plena em Matemática

Colaboradores

Claudete Marques de Medeiros
Me. em Educação Matemática

Fábio Rogério Rodrigues Gomes
Me. em Educação

1. Disciplina:

✗ Matemática

2. Bloco de conteúdos

✗ Espaço e forma

3. Séries

✗ 8º e 9º anos do ensino fundamental

4. Habilidades

- ✗ Relacionar a construção de um triângulo com a medida dos segmentos que o formam;
- ✗ Diferenciar e classificar triângulos a partir das medidas dos seus lados;
- ✗ Produzir gêneros de textos coerentes com diferentes atividades matemáticas.

5. Conteúdos/Conceitos estruturantes

- ✗ Desigualdade triangular;
- ✗ Classificação de triângulos quanto à medida dos lados;
- ✗ Gêneros de texto definição, teorema, demonstração, situação problema e resposta de uma situação problema.

6. Tempo estimado

✗ 32 aulas de 3 horas cada.

7. Desenvolvimento**7.1. Trabalhando as rotinas**

Contextualizar o problema

- ✗ Falar das muitas situações em que encontramos figuras geométricas, como no caso da construção civil.
- ✗ Entregar gravuras de construções em que os triângulos aparecem (Anexo I).
- ✗ Ressaltar o aspecto de rigidez do triângulo em relação às demais figuras geométricas.
- ✗ Mostrar construções com canudinhos de quadriláteros e triângulos.

Lançar o desafio

- ✗ Entregar aos alunos uma folha com a seguinte situação problema:

Situação problema [1]: “Uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante em pedaços de tamanhos variados e organizou-os em quatro grupos.

10 cm, 10 cm e 10 cm

13 cm, 10 cm e 15 cm

9 cm, 15 cm e 15 cm

9 cm, 7 cm, 10 cm e 13 cm

Que figuras geométricas é possível formar com os canudinhos de cada um desses grupos?”

- ✗ Ler o problema em voz alta e pedir que os alunos acompanhem.
- ✗ Solicitar que alguns alunos expliquem o que entenderam acerca do problema apresentado na situação.
- ✗ Averiguar se todos compreenderam o que é solicitado.
- ✗ Chamar a atenção para o fato de que devem formar, de acordo com as informações da situação problema, quatro grupos de figuras geométricas. Portanto, que organizem essas figuras obedecendo a essa condição.

Acompanhar os alunos

- ✗ Circular pela sala para ver que estratégias estão sendo pensadas pelos alunos.
- ✗ Perguntar se todos já sabem o que fazer para encontrar uma resposta para o problema.
- ✗ Pedir que se organizem em duplas para resolverem o problema.
- ✗ Estimular que usem desenhos para representar as figuras formadas.
- ✗ Instigar que escrevam, ou tenham claro, a sequência de passos que executarão para chegarem à resposta.
- ✗ Estimula-los a executarem o que planejaram para a resolução.

Validar as aprendizagens

- ✗ Perguntar aos alunos que figuras foram formadas em cada grupo de canudinhos.
- ✗ Solicitar que justifiquem porque foram formadas as figuras que eles disseram que foi possível formar.
- ✗ Verificar se todos atentaram ao fato de que o quarto grupo de canudinhos podia, a priori, formar mais do que um triângulo ou outra figura geométrica.
- ✗ Questionar se foi possível formar triângulos em todos os grupos de canudinhos. Caso todos estiverem convictos que sim, é o momento de lançar a dúvida se isso é realmente possível. Em seguida, entregar os canudinhos de refrigerante para que verifiquem todas as possibilidades de formação de figuras que foram elencadas por eles.
- ✗ Desafiar os alunos a descobrirem porque não é possível formar triângulos com alguns pedaços de canudinhos do grupo 4. Ou seja, leva-los a relacionar a formação do triângulo com a soma das medidas dos seus lados.
- ✗ Debater com a turma o que aprenderam com a atividade, ou seja, que expliquem o que entenderam sobre a relação entre as medidas dos lados do triângulo para a existência do mesmo.
- ✗ Desafiar os alunos a identificarem em que os triângulos formados diferem um do outro. Ou seja, levar à classificação dos triângulos quanto às medidas dos seus lados: escaleno, equilátero e isósceles.
- ✗ Solicitar que redijam uma resposta para o problema enunciado na questão, explicitando nela, inclusive, a classificação dos triângulos.
- ✗ Pedir que descrevam oralmente os passos que utilizaram para encontrarem a

resposta. Sintetizar essas informações no quadro para que cada aluno copie logo após redigirem uma resposta para o problema.

7.2. Trabalhando os gêneros

7.2.1. DEFINIÇÃO

Apresentação da situação

✗ Apresentar o problema de comunicação. O primeiro dele será redigir a resposta da situação problema de modo mais elaborado. Para isso, será feito por partes. O segundo problema de comunicação será a construção de uma enciclopédia matemática, construída por atividades coletivas, mas cujo produto será individual (esse propósito será discutido em aulas posteriores a essa).

✗ Definir com a turma que o primeiro gênero a ser trabalhado será o referente à classificação dos triângulos. Por outras palavras, temos a produção de um texto que defina a natureza dos triângulos quanto ao tamanho dos lados (escolha do gênero), para ser compreendida pelo leitor da situação problema enunciada anteriormente (público leitor) e escrita individualmente (participantes da produção) por cada aluno em seu material (forma física da produção).

Produção inicial do gênero

✗ Solicitar que os alunos leiam os textos abaixo

Texto 1

“Defini-se Maximo Divisor Comum (**MDC**) de dois números inteiros o maior número que os divide simultaneamente”.

Dois ângulos são suplementares, se a soma de suas medidas for 180° ou um ângulo raso.

Texto 2

$\widehat{LÔM}$ e $\widehat{MÔN}$ são ângulos suplementares, pois:

$$\widehat{LÔM} + \widehat{MÔN} = 180^\circ$$

Dizemos que $\widehat{LÔM}$ é o suplemento de $\widehat{MÔN}$ e vice-versa.

Fonte: Dulce (2010)

Polígono é toda região do plano delimitada por uma linha poligonal fechada.

Texto 3

PQRST é um polígono.

Fonte: Dulce (2010)

Segmentos adjacentes

Dois segmentos colineares são adjacentes, se tiverem um só extremo comum.

Texto 4

$\overline{AB}$ e $\overline{BC}$ são adjacentes.

Fonte: Dulce (2010)

- ✗ Desafiar os alunos a identificarem qual é o tipo de texto em questão e qual sua finalidade ou o objetivo do autor ao escrevê-lo.
- ✗ Fazê-los perceber que ambos buscam conceituar determinado objeto matemático. Por outras palavras, definir os contornos de um determinado assunto para que se possa distingui-lo de outros.
- ✗ Perguntar aos alunos que nomes dariam para os textos lidos.

📁 Módulo 1: Plano textual global

- ✗ Desafiar os alunos a encontrarem nos textos lidos o título, subtítulo e autor. Destacar que são textos sem assinatura do autor do mesmo.
- ✗ Estudar com os alunos a etimologia dos nomes presentes nas definições em estudo. Exemplo: segmento, adjacente, ângulo, suplementar, raso, polígono, comum, máximo e divisor. Frisar que o conteúdo nomeado tem a ver a com o significado da raiz do nome que lhe é atribuído. Ou seja, que quando um objeto é nomeado isso não é feito aleatoriamente, mas possui um critério linguístico implícito na escolha.
- ✗ Chamar a atenção dos alunos que os textos discutidos são seguidos de exemplos.

✗ Montar na lousa, juntamente com os alunos o esquema gráfico do gênero definição.

Nome do objeto
Texto.
Exemplo.

📌 Módulo 2: Contexto de produção

✗ Discutir com os alunos as características do contexto de produção do gênero definição:

- O produtor: é um especialista no assunto e que o ele escreve é uma informação clara e precisa acerca de um conhecimento para que possa ser compreendido sem dificuldades por alguém que se interesse pelo assunto.
- Os leitores: são pessoas escolarizadas que de alguma forma possuem contato com a matemática escolar, em maior ou menor grau, seja para aprender o assunto ou para aprofundar seu conhecimento sobre o mesmo.
- Circulação: as definições matemáticas geralmente estão presentes em artigos científicos e livros didáticos.
- Objetivo(s): definir matematicamente um objeto, ou seja, dar-lhe um nome mediante determinadas propriedades que o caracterizem e o identifiquem plenamente. Esse nome geralmente é formado por uma única palavra, mas que pode também vir acompanhado por um termo adjetivo.

📌 Módulo 03: Características do discurso

✗ Apresentar para os alunos uma descrição sucinta dos cinco tipos textuais e discutir cada um deles quanto ao seu objetivo, sem entrar em detalhes nas suas propriedades.

✗ Propor à turma que identifique qual é o tipo predominante no gênero definição a partir dos textos disponibilizados.

📌 Módulo 4: Sequência expositiva

✗ Estudar as características do texto expositivo nas definições matemáticas, levando os alunos a identificarem que o mesmo é formado basicamente por uma constatação inicial (momento de introdução de um fenômeno incontestável, indiscutível) e uma conclusão (momento de reformulação e completude da constatação inicial).

Exemplo:

Constatação inicial

Defini-se Máximo Divisor Comum (**MDC**) de dois números inteiros

Conclusão

o maior número que os divide simultaneamente.

✗ Solicitar que os alunos releiam as demais definições e encontrem a sequência expositiva dos mesmos.

📖 Módulo 5: Mecanismos de textualização

✗ Estudar nos textos exemplificados durante a sequência os elementos de textualização do gênero definição, conforme listados abaixo.

- Não carecem de demonstrações.
- Quase sempre é acompanhada de outras linguagens, como desenhos e notação matemática. Além disso, de exemplos.
- A palavra que se refere ao objeto nomeado aparece em destaque.
- Frases declarativas afirmativas.
- Presença de verbos como definir, chamar, denominar etc.
- Preferência pelo verbo de ligação SER, flexionado na terceira pessoa do singular do presente do indicativo.
- Voz passiva sintética. Uso do pronome apassivador SE usado com verbos transitivos diretos como definir, chamar, denominar etc. acompanhado de objetos diretos, indicando que o sujeito é paciente e com ele concorda.
- É usada sempre que um objeto, que se suponha não ser conhecido do leitor, for citado pela primeira vez.
- Não se usa conjunções conclusivas (então, logo, portanto, logo, por conseguinte etc.), uma vez que elas indicam conclusão de um raciocínio e não a caracterização de um objeto.
- Ausência de dêiticos espaço-temporais (advérbios, ou similares, de lugar e de tempo).
- Ausência de anáforas nominal e pronominal.

Exemplo:

Verbo transitivo direto Pronome apassivador Verbo no presente do indicativo

↓ ↙ ↘

Chamam-se **segmentos colineares adjacentes** os que possuem apenas um extremo comum.

📖 Módulo 6: Lista de controle

✗ Relembrar com os alunos o que foi discutido em cada módulo.

✗ Entregar a eles a grade de controle (Anexo II) contendo os critérios que orientarão a refacção dos textos.

✗ Solicitar à turma que procurem problemas existentes em seus respectivos textos da produção inicial.

📌 Produção final

✗ A partir da correção do texto da produção inicial os alunos irão reescrever o texto corrigindo os problemas encontrados.

✗ Em seguida, fazer novas correções tendo por base a grade de controle.

✗ Corrigir o texto quantas vezes for necessário, até obterem um texto limpo, coeso e coerente.

7.2.2. TEOREMA

📌 Apresentação da situação

✗ Apresentar o problema de comunicação. Esta será mais uma etapa do primeiro problema comunicativo, que é o de redigir a resposta da situação problema de modo mais elaborado. O segundo problema será o da construção de uma enciclopédia matemática estudantil, como já definido na parte referente à produção do gênero definição.

✗ Conversar com a turma que o segundo gênero a ser trabalhado será a demonstração tendo como base os mesmos elementos discursivos trabalhados na definição.

📌 Produção inicial do gênero

✗ Solicitar que os alunos leiam o texto abaixo

Números pares

Se um número é par, então ele é múltiplo de 2.

Texto 5

Veja:

Todo número termina sempre com algum algarismo de 0 a 9.

Um número é par quando termina com os algarismos 0, 2, 4, 6 ou 8.

Todo número quando multiplicado por 2 resulta em outro número que termina em 0, 2, 4, 6 ou 8, como mostra abaixo.

$$\begin{array}{r} \square\square 0 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 1 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 2 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 3 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square 4 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 5 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 6 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 7 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 8 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \square\square 9 \\ \times \quad 2 \\ \hline \square\square 8 \end{array}$$

Portanto, todo número múltiplo de 2 é um número par.

- ✗ Assim como na definição, desafiar os alunos a identificarem qual é o tipo de texto em questão e qual sua finalidade ou o objetivo do autor ao escrevê-lo.
- ✗ Fazê-los perceber texto 1 objetiva mostrar que determinada proposição matemática é verdadeira.
- ✗ Perguntar aos alunos que nomes dariam para o texto lido.
- ✗ Solicitar que escrevam em forma de teorema a condição de existência do triângulo.

📌 Módulo 1: Plano textual global

- ✗ Desafiar os alunos a encontrarem nos textos lidos o título, subtítulo e autor. Destacar que são textos sem assinatura do autor do mesmo.
- ✗ Chamar a atenção dos alunos que as frases condicionais são seguidas de uma prova matemática.
- ✗ Montar na lousa, juntamente com os alunos o esquema gráfico do gênero teorema.

Nome do assunto
Hipótese.
Prova.
Tese.

📌 Módulo 2: Contexto de produção

- ✗ Discutir com os alunos as características do contexto de produção do gênero teorema:
 - a. O produtor, os leitores e o espaço de circulação são os mesmos que da definição.
 - b. Objetivo: demonstrar matematicamente uma questão é provar ou refutar uma afirmativa matemática condicional ou implicativa, ou seja, devem, quando conveniente, ser provada.

📌 Módulo 03: Características do discurso

- ✗ Relembrar com os alunos os objetivos principais dos cinco tipos textuais.
- ✗ Propor à turma que identifique qual é o tipo predominante no gênero teorema a partir dos textos disponibilizados.

📌 Módulo 4: Sequência argumentativa

- ✗ Estudar as características do texto argumentativo nos teoremas, levando os alunos a identificarem que o mesmo é constituído por duas partes: as *hipóteses*, que fazem parte das premissas, admitidas como verdadeiras e disponibilizadas para serem usadas na demonstração, e a *tese*, que é a conclusão do teorema. De acordo com o exemplo, temos:

Hipótese	Se um número é par, então ele é múltiplo de 2.
----------	--

Argumentos	<p>a. Todo número termina sempre com algum algarismo de 0 a 9.</p> <p>b. Um número é par quando termina com os algarismos 0, 2, 4, 6 ou 8.</p> <p>c. Todo número quando multiplicado por 2 resulta em outro número que termina em 0, 2, 4, 6 ou 8.</p>
Tese	Portanto, todo número múltiplo de 2 é um número par.

Módulo 5: Mecanismos de textualização

✗ Estudar nos textos exemplificados durante a sequência os elementos de textualização do gênero teorema, conforme listados abaixo.

- Suscitam a demonstração.
- Presença de sentenças implicativas (P implica Q).
- Presença de sentenças condicionais (se/então...).
- Usam-se conjunções explicativas (isto é, ou seja...).
- Usam-se conjunções conclusivas (então, logo, portanto, logo, por conseguinte etc.), uma vez que elas indicam conclusão de um raciocínio.
- Ausência de dêiticos espaço-temporais (advérbios, ou similares, de lugar e de tempo).
- Ausência de anáforas nominal e pronominal.

Exemplo:

Módulo 6: Lista de controle

- ✗ Relembrar com os alunos o que foi discutido em cada módulo.
- ✗ Entregar a eles a grade de controle (Anexo III) contendo os critérios que orientarão a refacção dos textos.
- ✗ Solicitar à turma que procurem problemas existentes em seus respectivos textos da produção inicial.

Produção e produção final

- ✗ A partir da correção do texto da produção inicial os alunos irão reescrever o texto corrigindo os problemas encontrados.

- ✗ Em seguida, fazer novas correções tendo por base a grade de controle.
- ✗ Corrigir o texto quantas vezes for necessário, até obterem um texto limpo, coeso e coerente.

7.2.3. RESPOSTA PARA UMA SITUAÇÃO PROBLEMA

📌 Apresentação da situação

- ✗ Apresentar o problema de comunicação: redigir a resposta da situação problema de modo mais elaborado.
- ✗ Conversar com a turma que o segundo gênero a ser trabalhado será a resposta para uma situação problema tendo como base os mesmos elementos discursivos trabalhados nos generos de texto anteriores.

📌 Produção inicial do gênero

- ✗ Desafiar os alunos a resolverem as situações problema 2 e 3. Somente após a finalização das refacções que resolverão a 4 e a 5.

[Situação problema 2]: Juliana quer fazer, com pedaços de bambu, um porta retrato no formato de um triângulo isósceles. Ela já possui dois pedaços, como mostra abaixo, que serão as medidas de dois lados do porta retrato.

Fonte: adaptado de <<http://www.edukbr.com.br/mochila/quiosque/narambi.htm>>. Acesso em: 03/2013

Qual deverá ser a medida do outro pedaço de bambu?

[Situação problema 3]: Miguel desenhou uma planta do bairro em que vive para que Teresa pudesse ir até a casa dele.

Fonte: <http://area.dgfdc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/029_Sequencia_FigurasnoPlano_Angulos_Poligonos_TP_2c.pdf>

Mas, a Teresa suspeita que Miguel se enganou ao fazer o desenho. Será que Teresa tem razão? Justifique sua resposta.

[Situação problema 4]: Carolina estava fazendo os cálculos abaixo para provar que três segmentos de reta formavam um triângulo.

$$3 + 4 = 7 \text{ cm} > 7 \text{ cm} > x \text{ cm}$$

$$4 + 5 = 9 \text{ cm} > 9 \text{ cm} > y \text{ cm}$$

$$5 + 3 = 8 \text{ cm} > 8 \text{ cm} > z \text{ cm}$$

Quais são as medidas dos lados desse triângulo que Carolina representou pelas letras **x**, **y** e **z**? Justifique sua resposta.

[Situação problema 5]: Você acha que é possível construir um triângulo cujos lados são os segmentos de reta de 4 cm, 4 cm e 4 cm? Se sim, construa-o. Se não, justifique o porquê.

✗ Ler coletivamente em voz alta.

✗ Solicitar que compreendam as informações do problema, ou seja, qual é o assunto principal abordado, os dados informados e a pergunta que é feita ao final do enunciado.

✗ Circular pela sala e conferir quais estratégias estão sendo usadas para a resolução de cada uma das situações problemas.

✗ Solicitar que redijam uma resposta para elas.

✗ Pedir que os alunos leiam o texto abaixo.

O problema que Juliana tem a resolver está relacionado à construção de um triângulo isósceles. Um **triângulo isósceles** possui dois lados com a mesma medida.

Texto 6

A garota tem dois pedaços de bambu para formar o triângulo, ou seja, dois segmentos de reta, um com medida de 38 cm e o outro 15 cm. Se ela quer formar com eles um triângulo isósceles em que os lados tenham essas medidas, ela tem, então, duas possibilidades.

1. Um triângulo com lados 38 cm, 38 cm e 15 cm.
2. Um triângulo com lados 38 cm, 15 cm e 15 cm.

Porém, quando se tem três segmentos para formar um triângulo é preciso verificar a condição de existência do triângulo. Se a soma de dois segmentos de reta for maior que o terceiro segmento, então é possível formar um triângulo. Ou seja, 1º lado + 2º lado > 3º lado.

Desse modo, vamos verificar as duas possibilidades acima.

Possibilidade 1

Lado 1 = 38cm Lado 2 = 38 cm Lado 3 = 15 cm

a) $38 + 38 = 76 > 15$ (Lado 1 + Lado 2 > Lado 3)

b) $38 + 15 = 53 > 38$ (Lado 1 + Lado 3 > Lado 2)

É possível formar um triângulo com os segmentos 38 cm, 38 cm e 15 cm.

Possibilidade 2

Lado 1 = 38cm Lado 2 = 15 cm Lado 3 = 15 cm

a) $38 + 15 = 53 > 15$ (Lado 1 + Lado 2 > Lado 3)

b) $15 + 15 = 30 < 38$ (Lado 2 + Lado 3 < Lado 1)

Não é possível formar um triângulo com os segmentos 38 cm, 38 cm e 15 cm.

Vemos que com os segmentos 38 cm e 15 cm é possível formar apenas um triângulo isósceles.

Portanto, a medida do outro pedaço de bambu deverá ser 38 cm, para que assim Juliana possa fazer seu porta retrato em formato de triângulo isósceles.

✗ Desafiar os alunos a identificarem qual é o tipo de texto em questão e qual sua finalidade ou o objetivo do autor ao escrevê-lo.

✗ Fazê-los perceber que o texto do exemplo busca provar que uma resposta encontrada para uma situação problema é verdadeira.

✗ Perguntar aos alunos que nomes dariam para o texto lido.

📌 Módulo 1: Plano textual global

✗ Fazer um estudo do texto 6 a partir do roteiro abaixo.

(a) Qual é o assunto principal da situação problema?

(b) Quais são os dados fornecidos pela situação problema?

(c) Que informações possui o início do texto da resposta?

(d) No segundo parágrafo (linha 4) é apresentada uma tese (uma ideia que precisa ser provada). Qual é essa tese? Que palavras mostram que a ideia se trata de uma tese?

(e) Por qual razão foi empregada a palavra “porém” no início do quarto parágrafo (linha 9)?

(f) Por qual razão foi empregada a expressão “ou seja” na linha 11?

(g) O texto apresenta alguma definição? Qual? Em que parte do texto aparece? Por que apareceu nessa parte? Como descobriu que era uma definição?

(h) A tese foi provada ou rejeitada? Que parte do texto confirma sua opinião? Que recurso(s) foi(ram) utilizado(s) para isso?

(i) A situação problema possui uma resposta? Qual? Como é que se inicia o texto que dá essa resposta?

(j) Qual a importância dos parágrafos escritos antes e depois dos cálculos da resposta para a situação problema?

✗ Montar na lousa, juntamente com os alunos o esquema gráfico do gênero resolução para uma situação problema.

Interpretação da situação problema.

Dados da situação problema.

Hipótese (ideia a ser provada).

Argumentação ou prova.

Conclusão.

Resposta para a situação problema

Módulo 2: Contexto de produção

✗ Discutir com os alunos as características do contexto de produção do gênero resposta para uma situação problema:

- O produtor, os leitores e o espaço de circulação são os mesmos já vistos nos gêneros trabalhados.
- Objetivo: responder a uma situação problema é interpretá-la, apontando a compreensão que se teve a respeito dela, encontrar uma resposta plausível e indicar como esta responde a pergunta feita no enunciado.

Módulo 03: Características do discurso

- ✗ Relembrar com os alunos os objetivos principais dos cinco tipos textuais.
- ✗ Propor à turma que identifique qual é o tipo predominante no gênero resposta para uma situação a partir do texto 6.

Módulo 4: Sequência argumentativa

✗ Estudar as características do texto argumentativo na resposta para uma situação problema, de modo que os alunos identifiquem que o mesmo é constituído por seis partes, como é mostrado abaixo, com exemplos de cada uma delas.

Interpretação	O problema que Juliana tem a resolver está relacionado à construção de um triângulo isósceles. Um triângulo isósceles possui dois lados com a mesma medida.
Dados	A garota tem dois pedaços de bambu para formar o triângulo, ou seja, dois segmentos de reta, um com medida de 38 cm e o outro 15 cm.
Hipótese	Se ela quer formar com eles um triângulo isósceles em que os lados tenham essas medidas, ela tem, então, duas possibilidades. <ol style="list-style-type: none"> 1. Um triângulo com lados 38 cm, 38 cm e 15 cm. 2. Um triângulo com lados 38 cm, 15 cm e 15 cm.

Porém, quando se tem três segmentos para formar um triângulo é preciso verificar a condição de existência do triângulo. Se a soma de dois segmentos de reta for maior que o terceiro segmento, então é possível formar um triângulo. Ou seja, $1^{\circ} \text{ lado} + 2^{\circ} \text{ lado} > 3^{\circ} \text{ lado}$.

Desse modo, vamos verificar as duas possibilidades acima.

Possibilidade 1

Lado 1 = 38cm Lado 2 = 38 cm Lado 3 = 15 cm

a. $38 + 38 = 76 > 15$ (Lado 1 + Lado 2 > Lado 3)

b. $38 + 15 = 53 > 38$ (Lado 1 + Lado 3 > Lado 2)

É possível formar um triângulo com os segmentos 38 cm, 38 cm e 15 cm.

Argumentação
ou prova

Possibilidade 2

Lado 1 = 38cm Lado 2 = 15 cm Lado 3 = 15 cm

a. $38 + 15 = 53 > 15$ (Lado 1 + Lado 2 > Lado 3)

b. $15 + 15 = 30 < 38$ (Lado 2 + Lado 3 < Lado 1)

Não é possível formar um triângulo com os segmentos 38 cm, 38 cm e 15 cm.

Conclusão

Vemos que com os segmentos 38 cm e 15 cm é possível formar apenas um triângulo isósceles.

Resposta

Portanto, a medida do outro pedaço de bambu deverá ser 38 cm, para que assim Juliana possa fazer seu porta retrato em formato de triângulo isósceles.

Módulo 5: Mecanismos de textualização

✗ Levar os alunos a perceberem que este gênero envolve outros, como a definição e o teorema. Tais gêneros são utilizados como recursos para tecer a argumentação necessária à redação do texto. Além das características desses dois gêneros, outros são mobilizados, como:

a. Conjunções explicativas (isto é, ou seja etc.).

b. Conjunções conclusivas (então, logo, portanto, logo, por conseguinte etc.).

- c. Conjunções adversativas (porém, mas, todavia etc.).
- d. Uso de dêiticos espaço-temporais (advérbios, ou similares, de lugar e de tempo).
- e. Uso de anáforas nominal e pronominal.

Módulo 6: Lista de controle

- ✗ Relembrar o que foi discutido em cada módulo.
- ✗ Entregar a grade de controle (Anexo IV) contendo os critérios que orientarão a refacção dos textos para a situação problema 2.
- ✗ Solicitar à turma que procurem problemas existentes em seus respectivos textos da produção inicial.

Produção e produção final

- ✗ A partir da correção do texto da produção inicial os alunos reescreverão o texto corrigindo os problemas encontrados.
- ✗ Em seguida, fazer novas correções tendo por base a grade de controle.
- ✗ Corrigir o texto quantas vezes for necessário, até obterem um texto limpo, coeso e coerente.
- ✗ Tais ações de refacção serão aplicadas também para as situações problemas 4 e 5, sempre após a finalização de cada uma.

7.2.4. SITUAÇÃO PROBLEMA

Apresentação da situação

- ✗ Apresentar o problema de comunicação: produzir textos de uma situação problema.
- ✗ Explicar para a turma que eles proporão situações problemas, ao invés de encontrá-las feitas. Terão por base os mesmos elementos discursivos trabalhados nos gêneros de texto anteriores.

Produção inicial do gênero

[Situação problema 6]: Elabore uma situação problema matemática em que a ilustração abaixo seja utilizada como parte dos dados.

Fonte: <<http://www.auladoguto.com.br/wp-content/uploads/2012/10/55-07.jpg>>

- ✗ Deixar que cada aluno, individualmente, interprete as informações contidas na figura.
- ✗ Perguntar se conhecem o que significa as siglas km e BR e o nome Brasilópolis na figura.
- ✗ Desafiá-los a elaborarem uma situação problema que tenha como dados os da figura.
- ✗ Circular pela sala e verificar como estão sendo as produções, ou seja, o que estão produzindo e/ou se estão tendo dificuldades. Em caso de dificuldades para compreenderem as informações do desenho, utilizar o Anexo V como atividade complementar.
- ✗ Informa-los que podem fazer a atividade em dupla.
- ✗ Solicitar que leiam os textos abaixo.

Texto 8

Uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante em pedaços de 10 cm, 8 cm e 15 cm. É possível formar um triângulo com esses segmentos de reta?

Miguel desenhou uma planta do bairro em que vive para que Teresa pudesse ir até a casa dele.

Texto 7

Fonte: <http://area.dgiddc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/029_Sequencia_FigurasnoPlano_Angulos_Poligonos_TP_2c.pdf>

Mas, a Teresa suspeita que Miguel se enganou ao fazer o desenho. Será que Teresa tem razão? Justifique sua resposta.

- ✗ Desafiar os alunos a identificarem qual é o tipo de texto em questão e qual sua finalidade ou o objetivo do autor ao escrevê-lo.
- ✗ Fazê-los perceber que os texto do exemplo busca fornecer dados e informações acerca de uma situação que se configura como um problema a ser resolvido.
- ✗ Perguntar aos alunos que nomes dariam para o texto lido.

📁 Módulo 1: Plano textual global

- ✗ Fazer um estudo dos texto 7 e 8 a partir do roteiro abaixo.

- (a) Que características comuns possuem os dois textos?
- (b) O que diferencia um em relação ao outro?
- (c) Se tivesse que dividi-los em partes, em quantas o dividiriam?
- (d) O que considera mais importante em cada um deles?
- (e) Por que o autor usou o artigo indefinido 'um' ao início do texto 7?

✗ Apresentar o esquema gráfico do gênero situação problema.

📖 Módulo 2: Contexto de produção

✗ Discutir com os alunos as características do contexto de produção do gênero situação problema:

- a. O produtor, os leitores e o espaço de circulação são os mesmos já vistos nos gêneros trabalhados.
- b. Objetivo: elaborar uma situação problema é indicar traços de uma situação em que um problema é sugerido e sua resolução depende dos dados informados.

📖 Módulo 03: Características do discurso

- ✗ Relembrar com os alunos os objetivos principais dos cinco tipos textuais.
- ✗ Propor à turma que identifique qual é o tipo predominante no gênero situação problema a partir dos textos 7 e 8.

📖 Módulo 4: Sequência expositiva

✗ Estudar as características do texto expositivo no gênero situação problema e instigar os alunos a perceberem que as três partes são indissociáveis: as informações do contexto indicam o que significam os dados que serão usados para responder a pergunta feita, geralmente, ao final do texto.

Informações do contexto	Uma pessoa cortou canudinhos de refrigerante
Dados	em pedaços de 10 cm, 8 cm e 15 cm.
Problematização	É possível formar um triângulo com esses segmentos de reta?

✗ Pedir que encontrem no texto 8 as respectivas partes do gênero.

📌 Módulo 5: Mecanismos de textualização

✗ Destacar que, de um modo geral, as situações problemas são textos objetivos, referenciais e impessoais. Referem-se a situações cuja existência pode ser passada, atual ou futura. Alguns dos mecanismos que garantem a textualização desse gênero são:

- Ausência de conjunções.
- Verbos no infinitivo.

📌 Módulo 6: Lista de controle

- ✗ Relembrar o que foi discutido em cada módulo.
- ✗ Entregar a grade de controle (Anexo VI) contendo os critérios que orientarão a refacção dos textos para a atividade solicitada.
- ✗ Pedir à turma que procurem problemas existentes em seus respectivos textos da produção inicial.

📌 Produção e produção final

- ✗ A partir da correção do texto da produção inicial os alunos irão reescrever o texto corrigindo os problemas encontrados.
- ✗ Em seguida, fazer novas correções tendo por base a grade de controle.
- ✗ Corrigir o texto quantas vezes for necessário, até obterem um texto limpo, coeso e coerente.

8. Avaliação

- ✗ Contínua, em cada etapa das aulas.
- ✗ Análise de todo o material produzido pelos alunos, incluindo as filmagens, gravação de áudios e os portfólios escritos, tendo como parâmetros critérios definidos e listados em fichas específicas para cada atividade.
- ✗ Participação dos alunos em cada tarefa desenvolvida como na resolução de exercícios e situações problemas, tanto na lousa quanto no papel.
- ✗ Frequência às aulas, o que permitirá identificar se a ausência em alguma delas implica na dificuldade para fazer determinadas atividades e, a partir disso, fazer os ajustes necessários à situação.
- ✗ Desempenho em atividades avaliativas específicas, a saber:

✗ [Situação problema 7]: Um professor desafiou seus alunos a apresentarem uma proposta de solução para o problema do acesso ao prédio da escola, pois a escada na entrada dificultava a passagem de cadeirantes. Alguns alunos apresentaram como solução a construção de uma rampa, como mostra a figura ao lado.

No projeto feito por Eliana a

Fonte: Autor desconhecido

rampa teria 5 metros de comprimento. O projeto de Eduardo, porém, mostra uma rampa com 7 metros. Já o projeto de Saulo diz que a escada teria 4 metros e o de Luciano 8 metros. Qual(is) projeto(s) desses alunos você recomendaria ao professor? Por quê?

[Situação problema 8]: Veja na ilustração ao lado o escorregador em que Ana e Luiz estão brincando.

A distância de B (base do escorregador) até C (pé da escada) é de 2 metros e de C até A (topo da escada) é de 6 metros.

Quais seriam possivelmente as medidas da altura da escada?

Fonte: Autor desconhecido

[Situação problema 9]: Elabore uma situação problema que aborde o assunto desigualdade triangular. Em seguida, apresente uma solução para ela.

Escrita livre: Durante três meses estudamos alguns assuntos nas tardes de segunda à sexta feira. Escreva detalhadamente o que você aprendeu nesse período. Para recordar o que foi feito, dê uma olhada no seu caderno de atividades, lendo atentamente cada uma das tarefas desenvolvidas.

Materiais

- ✗ Canudinhos de refrigerante;
- ✗ Palitos de picolé;
- ✗ Câmera filmadora;
- ✗ Gravador de áudio;
- ✗ Papel A4;
- ✗ Datashow;
- ✗ Dicionários.

Referências

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (org.). *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 81-108.

DULCE, I. *Matemática: ideias e desafios*. 7º ano. 15ª ed., Reformulada. São Paulo, 2009.

MATEMÁTICA é D+: *analisando o quadro numérico*, 1ª série. Produção de Nova Escola On-line. [S. l.]: Nova Escola On-line, [s/d]. 1 Online (06min46seg). Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica->

pedagogica/matematica-d-analisando-quadro-numerico-429236.shtml>. Acesso em: out 2010.

MORAIS FILHO, D. C. *Manual de redação matemática*: com um dicionário etimológico-explicativo de palavras usadas na matemática e um capítulo especial sobre como se escreve uma dissertação. Campina Grande: RG, 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. *Sequência didática do gênero artigo de opinião*. Curitiba: Seed/DEB-PR, 2008. Disponível em: <http://www.portugues.seed.pr.gov.br/arquivos/File/relatos_em_foco%20/artigodeopiniao.pdf>. Acesso em: 25/02/2013.

Anexos

- ✗ Anexo I: O triângulo na construção civil.
- ✗ Anexo II: Grade de controle de refacção do gênero definição.
- ✗ Anexo III: Grade de controle de refacção do gênero teorema.
- ✗ Anexo IV: Grade de controle de refacção do gênero resposta para uma situação problema.
- ✗ Anexo V: Compreendendo as BRs.
- ✗ Anexo VI: Grade de controle de refacção do gênero situação problema.

Anexo I: O triângulo na construção civil

Anexo II: Grade de controle de refacção do gênero definição.

IDENTIFICAÇÃO	
Aluno: _____	Data: ____/____ à ____/____
Gênero: _____	Tema: _____
DEFINIÇÃO	
Plano textual global	
Aparece o nome do objeto?	
Possui o texto explicativo?	
Foram citados exemplos?	
Contexto de produção	
O objeto foi denifido corretamente	
O texto está compreensível?	
Sequência expositiva	
Ao início do texto aparece o nome do objeto?	
Em seguida, é explicado corretamente o que é o objeto?	
Mecanismos de textualização	
Os exemplos foram citados corretamente?	
Aparece algum desenho, figura ou somente palavras?	
O nome do objeto aparece em destaque?	
Quais são os verbos que aparecem? (definir, chamar, ser etc.)	
Os verbos estão no presente?	
Ortografia	
Grafia	
Acentuação	

Anexo III: Grade de controle de refacção do gênero teorema.

IDENTIFICAÇÃO	
Aluno: _____	Data: ____/____ à ____/____
Gênero: _____	Tema: _____
TEOREMA	
É citado o assunto do teorema?	
A hipótese é escrita claramente?	
A hipótese possui uma prova?	
A tese é enunciada corretamente?	
Ortografia	
Grafia	
Acentuação	

Anexo IV: Grade de controle de refacção do gênero resposta para uma situação problema.

IDENTIFICAÇÃO	
Aluno: _____	Data: ____/____ à ____/____
Gênero: _____	Tema: _____
RESPOSTA PARA UMA SITUAÇÃO PROBLEMA	
Possui uma interpretação adequada da situação problema?	
Informa corretamente os dados da situação problema?	
Mostra uma tese coerente com a situação problema e a resposta para ela?	
Possui uma prova legítima?	
Os recursos utilizados na prova são válidos?	
Possui uma conclusão adequada à situação problema?	
A situação problema é respondida corretamente?	
Ortografia	
Grafia	
Acentuação	
Observações	

Anexo V: Compreendendo as BRs.

Anexo VI: Grade de controle de refacção do gênero situação problema.

IDENTIFICAÇÃO	
Aluno: _____ Data: ____/____ à ____/____ Gênero: _____ Tema: _____	
SITUAÇÃO PROBLEMA	
Informa adequadamente os elementos do contexto?	
Os dados são apresentados de forma clara? São suficientes para responder à pergunta?	
É apresentada uma problematização coerente com os dados e as informações do contexto?	
São apresentadas informações complementares coerentes com o texto?	
Ortografia	
Grafia	
Acentuação	

APÊNDICE I – Detalhamento das atividades desenvolvidas na pesquisa de campo

DATA	ENCONTROS	AÇÕES
07/03/13	1º	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do sondagem acerca do discurso matemático.
12/03/13	2º	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da sondagem acerca do conhecimento sobre GT.
13/03/13	3º	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da sondagem acerca do conhecimento sobre GT. • Resolução da SP1 (construção de triângulos com canudos).
14/03/13	4º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução de exercícios: dados alguns segmentos, verificar se formam ou não um triângulo; • Estudo da classificação de triângulos quanto à medida dos lados.
19/03/13	5º	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial do gênero resposta para uma situação problema, envolvendo os gêneros definição (classificação quanto à medida dos lados) e teorema (desigualdade triangular) a partir da SP1.
20/03/13	6º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo do gênero definição; • 1ª refacção do gênero. • 1ª correção (pelos colegas).
21/03/13	7º	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª refacção do gênero definição; • 2ª correção (pelo pesquisador) do gênero.
26/03/13	8º	<ul style="list-style-type: none"> • Produção final do gênero definição.
09/04/13	9º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo do gênero teorema; • 1ª refacção do gênero. • 1ª correção (pelos colegas) ; • 2ª refacção do gênero.
10/04/13	10º	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª correção (pelo pesquisador) do gênero teorema; • Produção final do gênero.
10/04/13	11º	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª refacção do gênero resposta para uma situação problema (SP1).
11/04/13	12º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução da SP2; • Produção inicial da resposta para esta situação problema.
12/04/13	13º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução da SP3; • Produção inicial da resposta para esta situação problema.
16/04/13	14º	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretação de texto do gênero resposta para uma situação problema.
17/04/13	15º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo do gênero resposta para uma situação problema; • Produção inicial do gênero – SP3. • 1ª correção (pelos colegas) do gênero – SP3.
18/04/13	16º	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª refacção do gênero; • 2ª correção do gênero (pelo pesquisador).
23/04/13	17º	<ul style="list-style-type: none"> • Produção final do gênero resposta para uma situação problema – SP3.
24/04/13	18º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução da SP4; • Produção inicial da resposta para esta situação problema.
25/04/13	19º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução da SP5.; • Produção inicial da resposta para esta situação problema; • Apresentação da situação inicial da SP6.
02/05/2013	20º	<ul style="list-style-type: none"> • Produção inicial do gênero situação problema; • Estudo do gênero.
07/05/2013	21º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução das primeiras situações problemas criadas.
08/05/2013	22º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de todas as situações problemas criadas; • 1ª refacção do gênero.
09/05/2013	23º	<ul style="list-style-type: none"> • 1ª resolução da situação problema criada pelo próprio aluno.
21/05/2013	24º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo da figura utilizada como mote para elaboração de situações problemas; • Continuação da 1ª resolução da situação problema criada pelo próprio aluno.
11/06/2013	25º	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da 1ª resolução da situação problema criada pelo

		próprio aluno.
12/06/2013	26º	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita da 1ª resolução da situação problema criada pelo próprio aluno.
13/06/2013	27º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução, por todos, de uma dentre as situações problemas produzidas.
14/06/2013	28º	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo coletivo de algumas situações problemas produzidas; • 1ª correção (pelos alunos) do gênero situação problema, cujos textos foram criados por eles; • 2ª refacção do gênero.
17/06/2013	29º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução e produção final dos gêneros situação problema e resposta para uma situação problema – SP6.
18/06/2013	30º	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução e produção inicial do gênero resposta para uma situação problema – SP7; • Resolução e produção inicial do gênero resposta para uma situação problema – SP8.
19/06/2013	31º	<ul style="list-style-type: none"> • Escrita livre .
20/06/2013	32º	<ul style="list-style-type: none"> • Cerimônia de encerramento.

APÊNDICE J – Normas utilizadas para a transcrição das falas dos episódios

Sinal	Ocorrência
“ ”	Citações de frases ou falas
...	Qualquer pausa
[(ligando as linhas)	Superposição ou simultaneidade de vozes
(...)	Indicação de que a fala foi tomada ou interrompida em determinado ponto
()	Incompreensão da fala
(hipótese)	Hipótese do que se ouviu
-	Silabação
MAIÚSCULA	Entonação enfática
::: (podendo aumentar a quantidade)	Prolongamento de sílaba ou vogal/consoante
?	Interrogação
((minúscula))	Comentários descritivos do autor

- Iniciais maiúsculas: nomes próprios ou siglas
- Números por extenso

APÊNDICE L – Quadro para sistematização dos fatos acerca do discurso matemático (por aluno)

IDENTIFICAÇÃO			
Aluno:		Data: __ / __ / ____.	
Gênero:		Situação problema:	
Tema:			
ITENS DE AVALIAÇÃO	PRODUÇÃO INICIAL	1ª REESCRITA	2ª REESCRITA
USO DE PALAVRAS			
Matemática			
Outras áreas			
MEDIADORES VISUAIS			
Ícônicos			
Pictogramas			
Algébricos			
Numéricos			
NARRATIVA			
Nome do objeto			
Definição do objeto			
Exemplos			