



Tangram nas aulas de matemática: saberes geométricos no diálogo professor-aluno¹

Zélia Maria de Arruda Santiago², Eduardo Gomes Onofre³, Luciana Maria de Souza Macêdo⁴

Submetido 18/11/2015 – Aceito 19/10/2016 – Publicado on-line 01/05/2016

Resumo

Discute-se como o tangram contribui na aprendizagem do conteúdo matemático da geometria, tomando-se como um recurso pedagógico na interação professor-aluno para mediar este conteúdo quanto as suas formas, linguagem e conceitos. Esta pesquisa resulta de uma oficina pedagógica realizada com acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática nas aulas do PIBID/URCA-Ce. De cunho qualitativo etnográfica, bibliográfica e documental, envolvendo as etapas: contextualização do tangram, construção e manuseio de suas peças, discussão individual e coletiva dos seus conceitos nas interações dialógicas. Verificou-se que os alunos(as) ampliaram saberes geométricos ao usarem os discursos lúdico e matemático nas sequências interacionais e interlocucionais em atividades de leitura e escrita do texto matemático.

Palavras-chave: Tangram. Geometria. Diálogo. Interação. Aprendizagem.

Tangram in math classes: geometric knowledges in the teacher-student dialogue. It is discussed how the tangram contributes to the learning of geometry in math classes, by taking it as an educational tool to mediate the teacher-student interaction, involving its various forms, language and concepts. This discussion emerged from an educational workshop focused on students of the Mathematics Degree Course during their experiments in teacher training by the Institutional Scholarship Program for Teacher Initiation (PIBID) at the Regional University of Cariri (URCA-Ce). This research is characterized as qualitative ethnographic, bibliographical and documentary, and it involves the following steps: context of the tangram game, construction and handling of its pieces, individual and collective discussion about its concepts in dialogue interactional. Through this proceeding, it was found that students increased their geometric knowledge by using the playful and mathematician speech in interactional sequences marked on speech, reading and writing in mathematics texts.

Keywords: Tangram. Geometry. Dialogue. Interaction. Learning.

¹ Este artigo resulta de pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB).

² Profa. Dra. em Educação e Docente do Programa PPGECM-UEPB. Rua das Baraúnas-351. Bairro Universitário-Campina Grande-PB. E-mail: zeliasantiago@yahoo.com.br

³ Prof^o Dr. em Sociologia e Docente do Programa PPGECM-UEPB. Rua das Baraúnas-351. Bairro Universitário-Campina Grande-PB. E-mail: edunofre@gmail.com

⁴ Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB). Rua das Baraúnas-351. Bairro Universitário-Campina Grande-PB. E-mail: luc.macedo@yahoo.com.br

1. Introdução

A Matemática é imprescindível no cotidiano das pessoas por estar presente nas suas atividades mais simples, a exemplo de quando um torcedor calcula as possibilidades de um time continuar na primeira divisão esportiva, ou mesmo, uma dona de casa ao pesquisar diferentes preços em supermercados, ou então, quando um apostador combina números para jogar à loteria, além de verificar saldo de faturas em cartões de crédito e, outros. Tal procedimento mesmo que vivenciado de forma empírica relaciona-se com saberes matemáticos, tendo-se, então, práticas cotidianas perpassadas por conteúdos da disciplina de matemática, a exemplo de quantidade, cálculos, fração, proporção, probabilidade e, outros.

Neste trabalho ressalta-se o conteúdo da geometria, considerado importante porque perpassa a educação básica em diferentes modalidades conteudísticas e realizações pedagógicas, apesar de o mesmo, muitas vezes, não despertar interesse de aprendizagem, tampouco relacionar-se com a vida do aluno. Nestes termos, entende-se que a geometria tem sido tematizada e problematizada em sala de aula segundo proposta escolar fundada no conhecimento teórico distante da geometria cotidiana do aluno. Em termos cotidianos, as formas geométricas estão presentes nos brinquedos infanto-juvenis (jogos educativos, bicicletas, pipas, barquinhos, etc), nos desenhos televisíveis e midiáticos (animação, jogos eletrônicos, celulares, etc), no contexto familiar (arquitetura doméstica) e urbanístico (praças, lojas, arborização, vias, etc), no meio ambiente (rios, lagos, flores, árvores, montanhas, etc), na linguagem e adereços corporais (dança, ritmo, tatuagens, *piercing*, etc.), além de outros.

Na escola, os saberes geométricos são referenciados pelo saber da ciência (CHEVALLARD, 1991) e do currículo educacional (VEIGA-NETO, 1997) trabalhado em sala de aula de forma disciplinar, limitados as propostas dos livros didáticos, a prática pedagógica e ao calendário escolar. Com base nestas limitações pedagógicas, muitos professores da educação básica, muitas vezes, não conseguem explorar os seus conteúdos sob a justificativa de que “*não dá tempo*”, “*não gosta de expor o conteúdo*”, “*percebem que a geometria não é tão*

importante quanto à álgebra”⁵, cujas afirmações denunciam que os alunos apresentam baixo desempenho na aprendizagem deste conteúdo. Com tais colocações percebe-se que a geometria escolar não dialoga com a geometria cotidiana, mesmo que os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática proponha um ensino matemático interdisciplinar fundado na concepção sociointeracionista da língua (KOCH, 1995), cuja perspectiva valoriza o diálogo em sala de aula ao mediar o conteúdo disciplinar, os diferentes gêneros textuais e, sobretudo, os diversos conhecimentos prévios dos alunos.

2. Material e método

Em termos teóricos esta discussão funda-se nas contribuições teóricas da educação matemática ao dialogar com os conhecimentos linguísticos (MACHADO, 1994), os gêneros textuais orais e escritos (DIONÍSIO, 2005; MARCUSCHI, 2001), o diálogo interacional (KOCH, 1995) no discurso lúdico em sala de aula (SOUZA, 2004). Este arcabouço teórico comunga com as colocações teóricas de Fazenda (1991) e, outros, por defender o ensino da matemática pautado no diálogo interdisciplinar entre as diversas áreas do ensino, sobretudo dos conteúdos matemáticos. Por outro lado, a geometria escolarizada, muitas vezes, por desconsiderar a geometria cotidiana não tematiza seus saberes e práticas relacionados às histórias e experiências de vida dos alunos (FREIRE, 1996; D'AMBRÓSIO, 1990). A perspectiva interdisciplinar conforme discutida em estudos teóricos, também, é abordada nas propostas curriculares de documentos educacionais nacionais, a exemplo dos PCN de matemática que orientam propostas e ações educacionais no sistema educacional brasileiro.

Este aporte teórico-bibliográfico dialoga com o tipo de qualitativa configurada na abordagem etnográfica (ANDRÉ, 1995) e interpretativista (MOITA-LOPES, 1994), cujo norte fundamentou a construção dos dados desta discussão, os quais foram adquiridos por meio da observação participante em uma sala de aula da educação básica, na disciplina de matemática com

⁵Depoimentos coletados nas interações espontâneas com professores da educação básica e registrados em caderneta de campo pela pesquisadora e mestrandia Luciana Maria de Souza Macêdo (URCA-Ce), ano de 2014.

aulas ministradas por alunos da formação inicial no PIBID-URCA-Ce. Com este aporte teórico-metodológico entende-se que as concepções de educação e língua direcionam o ensino e a formação inicial dos professores de matemática e, neste sentido, questionamos: Será que o tangram utilizado em aulas de geometria contribui para ampliar o aprendizado deste conteúdo? De que forma o tangram estimula o diálogo, ao mesmo tempo, em que media os conceitos deste conteúdo? Como se verificar que o tangram promove interesse e aprendizagem deste conteúdo entre os alunos?. Estas questões geram uma discussão em torno do tangram como um recurso didático mediando o diálogo interacional em aulas de matemática, através de diversos gêneros textuais orais e escritos construídos na relação professor-aluno, a exemplo dos textos matemático (geometria), lúdico (tangram), pedagógico expressado entre os falantes (professores e alunos), tendo em vista o aprendizado deste conteúdo.

Para desenvolver estas questões adotam-se os seguintes objetivos: 1) explorar o conteúdo da geometria através do tangram na interação dialógica professor-aluno; 2) contextualizar o jogo tangram, relacionando-o às formas geométricas do conteúdo matemático; 3) realizar uma oficina pedagógica utilizando o tangram para discutir formas, conceitos e conteúdos da geometria; 4) apresentar os discursos lúdico e matemático no diálogo interacional em sala de aula; 5) verificar resultados pedagógicos provenientes destes discursos no aprendizado do conteúdo matemático. Tais objetivos estruturam o procedimento teórico-metodológico desta pesquisa por envolver as seguintes etapas procedimentais: contextualização e construção das peças do jogo tangram no diálogo interacional; reconhecimento e manuseio de suas peças, relacionando-as com os saberes da geometria (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio, paralelogramo); diálogo interacional para mediar e discutir o conteúdo da geometria; leitura e escrita do texto matemático; avaliação pedagógica do jogo em sala de aula por parte dos alunos como meio veiculador da aprendizagem.

3. Gêneros discursivos: linguagem matemática na interação

A multiplicidade discursiva manifesta por meio da língua oral e escrita estrutura as

atividades humanas e os interesses sociais em proporções individuais e coletivas, denominada por Bakhtin (1995) de gêneros discursivos que são formas estáveis de enunciados produzidos em diversos contextos sociais e diferentes realizações discursivas, a exemplo dos discursos jurídico, religioso, jornalístico, educacional, pedagógico, matemático e, outros. São discursos manifestados entre falantes, leitores e escritores que concretizarem linguístico-discursivamente em textos falados e escritos construídos sociohistórico e culturalmente nas relações interacionais. Têm-se textos manifestos em diferentes linguagens pelos quais a realidade social e a sustentabilidade interacional entre sujeitos sociais são construídas e constituídas (SALETE, 2004).

Em formas *estáveis de enunciados* estruturam a linguagem realizada em situações da comunicação sociointeracional padronizada, como expressões de saudações, despedidas, felicitações, etc, espontâneas, surgidas na vida cotidiana e, elaboradas nos domínios científico-literários demarcadoras de tempo, espaço, interlocutores com intenções comunicacionais e contextuais (BAKHTIN, 1995). A realidade social é construída e constituída nas interações interacionais por meio dos gêneros discursivos, tendo-se o dialogismo como “*o princípio fundador da linguagem*” que veicula sentidos e significados textuais produzidos nas ações comunicativas e interlocutivas (BAKHTIN, op cit). Os gêneros discursivos surgem de diferentes contextos sociais e circulam em diversas instâncias enunciativas, refletindo “*tema, estilo e composição*” característicos de uma dada situação interativa e realizações linguístico-discursivas (SALETE, 2004).

Ainda segundo este autor, a comunicação social individual e coletiva não se realiza de forma passiva, mas em “*processos ativos de recepção e compreensão dos discursos*” construídos por ouvintes, falantes, leitores e escritores nos quais os interlocutores assumem uma atitude responsiva na interatividade locutor-interlocutor. Na sua concepção o dialogismo ocorre na interrelação locutor-interlocutor, significando a alternância entre sujeitos discursivos participantes ativos na ação comunicativa, cuja atitude possibilita a construção do diálogo. Neste sentido, Bakhtin (op cit) defende que os “*participantes da comunicação ocupam em cada uma dessas esferas comunicativas, determinados lugares sociais que*



os levam a adotar gêneros específicos de acordo com suas finalidades ou intenções comunicativas”, a exemplo dos gêneros discursivos primários e secundários que representam textos espontâneos e planejados na vida cotidiana.

Para estas modalidades discursivas manifestadas em diferentes tipologias textuais correspondem diferentes contextos de uso, assim como ouvintes, leitores, falantes e escritores que, por sua vez, exigem competências comunicacionais e interacionais diferenciadas. Por se manifestarem em diferentes contextos considera-se a escola como um espaço enunciativo para onde convergem diversos gêneros discursivos em suas realizações textuais atrelados a saberes científicos, sobretudo o pedagógico transposicionado nas propostas político-educacionais e práticas pedagógicas em sala de aula. Na perspectiva bakhtiniana a escola é uma “*arena discursiva*” por nela coexistir diferentes realizações enunciativas demarcadas pelo discurso científico, pedagógico e disciplinar para o qual convergem as heterogeneidades textuais em suas diferentes formas de realizações linguístico-discursivas, a exemplo do texto matemático representado pelo seu discurso pedagógico, portanto, com uma linguagem peculiar. A linguagem matemática exige competências próprias para a sua interpretação, compreensão e interação discursiva em sala de aula, tendo em vista não apenas a aprendizagem do conteúdo, mas os usos de seus saberes em diversos contextos sociais.

A Matemática, assim como outra área do conhecimento científico, possui uma linguagem marcada por um campo semântico-lexical configurada em seus *conceitos teóricos, numéricos, simbólicos e imagéticos* (ALMEIDA, 2012). Por se caracterizar numérica e simbólica a linguagem matemática pode gerar implicaturas de compreensão comunicacional entre aluno e professor. Segundo Almeida (2012) a linguagem matemática centra-se na função referencial da língua utilizada para explicar conceitos, conteúdos e fórmulas, como a exposição de um teorema, diferentemente de uma linguagem utilizada para explicar gêneros literários.

Neste processo de compreensão a linguagem matemática não apenas requer dos alunos uma interpretação imediata do seu texto oral e escrito, mas exigem usos de habilidades argumentativas, validação e consolidação para

comunicarem seus conceitos matemáticos (GRANDO, 2013). Este procedimento em sala de aula pressupõe conhecimentos teórico-metodológicos atinentes ao diálogo interdisciplinar entre os diferentes gêneros discursivos e peculiaridades linguísticas. Esta visão interdisciplinar funda-se no dialogismo dos diferentes textos e discursos pertinentes aos saberes científicos. Entende-se que esta postura didático-pedagógica exige tanto do aluno quanto do professor a aquisição das competências linguísticas e comunicativas nas discussões interacionais no percurso da sua formação escolar inicial e continuada. Para diversos textos há diferentes usos de competências leitoras e escritoras e, o texto matemático, como afirma Grandó (2013), comunica diversas linguagens ao evidenciar suas ideias, por isso estruturando-se em conjecturas, probabilidades, argumentação, convencimento, persuasão, resolução, situações-problemas, simbologias, incógnitas, além de outros.

A construção e a compreensão do texto matemático impõem desafios no processo ensino-aprendizagem tanto de cunho escolar, desde as séries iniciais, quanto ao ensino superior, especialmente o curso de licenciatura em Matemática, talvez pelo fato de muitos alunos não dominarem as habilidades de uso da leitura e escrita referentes ao texto matemático, ou mesmo pelo domínio dos seus saberes teóricos por parte dos alunos, ou ainda, devido à realização da prática pedagógica do docente em sala de aula. Destas observações suscitam algumas questões: Como introduzir uma linguagem em sala de aula que desperte a atenção dos alunos pelo conteúdo da matemática? Como a prática pedagógica de matemática dialoga com as diferentes linguagens junto aos alunos?

4. Discurso lúdico em aulas de matemática

Em Bakhtin tem-se a pluralidade dos gêneros discursivos orais e escritos que exige a dialogicidade como critério para melhor entendê-los, interpretá-los e comunicá-los nas instâncias sociais, os quais fundamentam as atividades das pessoas na sociedade. A escola é um espaço no qual circulam diversos gêneros discursivos secundários referentes aos conteúdos científicos e aos saberes escolares construídos por alunos e educadores, além de nele existir a pluralidade discursiva elaborada pelos falantes que circulam

neste espaço (alunos, funcionários, educadores, pais, etc).

O diálogo como princípio fundante da compreensão de textos circulantes na escola, ainda que realizado em níveis enunciativos diferenciados devido aos diversos usuários da língua e autores textuais, norteia a efetiva comunicação do conhecimento científico e a compreensão das múltiplas linguagens que estruturam os gêneros discursivos, a exemplo do discurso lúdico. No processo dialógico inscreve-se a complementaridade da relação intertextual e interdisciplinar das linguagens do texto lúdico no texto matemático, o qual intermedia estilos linguísticos particulares, mas complementares à compreensão das heterogeneidades textuais (LUVISON, 2013). Segundo este autor a linguagem lúdica na escola, geralmente, relaciona-se a brinquedos e jogos utilizados, muitas vezes, com fins pedagógicos para mediar a aprendizagem dos seus conteúdos, cujo recurso interrelaciona processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento. Neste aspecto, a comunicação do conteúdo matemático veiculado por meio da linguagem lúdica favorece a elaboração de estratégias de inferência, hipóteses, analogia, comparação, confronto, proporção, etc, ligadas as capacidades cognitivas, interpessoais e comunicativas entre leitores e escritores do texto matemático em sala de aula (LUVISON, op cit 2013).

Antunes (2003) considera que o jogo no contexto escolar constitui uma *ferramenta pedagógica promotora do desenvolvimento cognitivo e social*, pois ao mesmo tempo em que os sujeitos falantes organizam o seu texto oral nas interações, também, reconstróem as capacidades de leitura e escrita (ANTUNES, 2003). As estratégias de ensino da matemática introduzidas através do jogo e sua linguagem lúdica tornam-se recursos pedagógicos para significar o seu conteúdo, junto aos alunos ao compartilharem diversos saberes relacionados a conceitos matemáticos. Esta discussão transcorre por este viés ao considerar o tangram como forma de abordar o conteúdo da geometria na disciplina de matemática quando explorado no diálogo interacional e dinamizado com leitura e escrita do texto matemático. No sentido literal o tangram significa uma espécie de quebra-cabeças de origem chinesa composto por um quadrado dividido em sete peças, compondo-se de cinco triângulos, um quadrado e um romboide

(HOUAIS, 2001). Macedo (2005) afirma que o mesmo *“é considerado como parte da categoria quebra-cabeças”* com suas peculiaridades, pois cada peça possui o seu lugar definido na representação de uma figura independente das demais peças. O tangram possui uma aparência diferente na sua estrutura, disposição e limitação das peças, enquanto que o quebra-cabeça contém um número maior de peças.

O tangram combina algumas formas geométricas bem definidas, mas permite a construção de outras figuras geométricas devido às suas *“possibilidades de disposição espacial de uma peça, especialmente se forem observadas as diferentes combinações em relação às outras”* (MACEDO, 2005, p. 67). Com as peças originais pode-se construir cerca de 1700 figuras, dentre as quais figuras geométricas, formas de objetos diversos, pessoas e animais, além de outras representações. Estas descobertas e combinações estimulam o raciocínio lógico, a criatividade, a imaginação, também, exercitando a concentração, o raciocínio, a percepção espacial, a memória, a coordenação motora fina, além de outros. Nestes termos, o tangram desenvolve as capacidades socioafetivas entre os alunos com relação ao conteúdo didático, sobretudo da matemática, haja vista que muitos alunos enfrentam dificuldades nesta disciplina. Os jogos enquanto recursos educativos são tematizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática ao mencionarem que eles *“constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas”* (BRASIL, 1998, p. 46). Em sala de aula pode-se desenvolver muitas atividades matemáticas com o tangram ou mesmo com outros tipos de jogos, no entanto segundo Macedo (2005), tais recursos não definem o aprendizado dos conteúdos escolares, mas são meios que favorecem a sua aquisição.

Em termos pedagógicos o manuseio do tangram busca atingir objetivos de ensino-aprendizagem, através do qual os alunos (des)montam, corrigem, relacionam, questionam, contestam, criticam, demonstram, deduzem, descobrem, compartilham, ao mesmo tempo em que utilizam as linguagens dos discursos lúdico e matemático no diálogo interacional. Neste contexto de aprendizagem o tangram permite trocas de saberes experienciais e matemáticos em cooperação efetivada por diversos discursos e



diferentes falantes, expositores, escritores, autores de seus enunciados únicos ao realizarem atividades de aprendizagem.

5. Análise e discussão

5.1. Saberes geométricos no tangram: uma experiência didática

Com pretensões de se verificar as contribuições do uso do tangram em aulas de matemática na exploração do conteúdo de geometria foi realizada a oficina pedagógica “A utilização do tangram no diálogo professor-aluno em aulas de Matemática” com acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Regional do Cariri (URCA-CE) em dezembro de 2014, numa turma com 15 alunos. O objetivo desta oficina pedagógica foi apresentar diferentes atividades matemáticas envolvendo a leitura e a escrita tomando como base o manuseio do tangram, mas para esta discussão tomou-se como referência de análise o conteúdo matemático da geometria.

Em sala de aula discutiu-se sobre a utilização do jogo em sala de aula e sua contribuição pedagógica na organização de ideias e reflexões a respeito de um determinado conteúdo curricular, desconstruindo práticas docentes centradas na lógica transmissão-exposição de conteúdos escolares. Em seguida, apresentou-se o jogo tangram, suas regras, funcionalidade e propósito pedagógico, aplicando-se ao conteúdo da geometria e relacionando-o a leitura e a escrita do texto matemático. Assim, a continuidade da oficina deu-se com a construção do tangram em grupos de alunos formados, espontaneamente, os quais se envolveram com as dobraduras, reconhecendo formas geométricas e discutindo seus conceitos de forma cognitiva e interativa (SOUZA, et al 2008). Os alunos identificaram suas formas, características e linhas, a exemplo do trapézio, ponto médio, bissetriz, retas, ângulos, ângulos complementares e suplementares, áreas e decomposição de figuras, frações, entre outros. Estas descobertas surgiram na mediação dialógica professor-alunos ao explorarem, inicialmente, uma folha de papel em forma de quadrado, através da qual os sujeitos didáticos discutiram acerca dos saberes geométricos no exemplo abaixo, sinalizado da seguinte forma: Prof-Professor; “M”; “G”- Alunos sinalizados

individualmente; Al- Grupos de alunos.

Ex 01

Prof: qual o formato da folha? (professora entrega uma folha para o procedimento das dobraduras geométricas,

Al: quadrada

M: quadriculada (um aluno ao lado de “M”, explica a diferença no início das atividades)

Prof: por que é quadrado?

Al: 4 lados iguais

Prof: o que mais?

Al: 4 ângulos iguais

Al: 4 ângulos retos

Al: 4 ângulos internos de 90°

(Intervenção professora, breve explicação sobre ângulos)

Prof: quais as características do quadrado?

G: duas diagonais

Prof: mas, também posso chamar esse quadrado de...

M: retângulo

O Ex 01 representa uma sequência dialógica durante a exposição inicial de dobraduras na demonstração de formas geométricas correspondentes ao tangram, na qual observamos que alguns identificam o quadrado e o denominam apenas de quadrilátero, apesar de o quadrado e o retângulo possuírem as mesmas características: lados paralelos com 'tamanhos' iguais. Nesta discussão, chegamos à conclusão que “todo quadrado é retângulo, mas nem todo retângulo é um quadrado”. Após estas colocações refletimos sobre a sua área e, em seguida, na primeira dobradura ficou visível a área do quadrado como o dobro da área do triângulo, quer dizer, a área do triângulo é $\frac{1}{2}$ da área do quadrado. Nesta interação dialógica, professor e alunos discutem a definição da linha diagonal que divide o quadrado e, assim, perguntamos-lhes “qual a definição para diagonal?”, alguns responderam com coerência, outros não souberam se expressar, mas a demonstraram ao manusear as peças do tangram.

Observamos que as linguagens do discurso lúdico e do texto matemático surgem na mediação didática por meio de Perguntas/Respostas (P/R) que dinamizam a interação e, nesta situação de fala, as “*habilidades matemáticas e de linguagem*” desenvolvem-se juntas à medida que os alunos escrevem, leem e discutem os saberes e fazeres matemáticos (SOUZA, 2008). Muitos professores, na maioria das vezes, não investem na prática pedagógica dialogada, por isso, muitos alunos



enfrentam dificuldades em construir o seu texto oral para expressarem e participarem dos discursos construídos em sala de aula e, assim, não expõem e discutem suas dúvidas. Neste modelo de passividade didática o professor direciona sua atenção para alunos ativos e participativos, ratificando-a entre alunos alheios ao diálogo interativo. Nesta experiência didática (PIBIB) adotou-se o procedimento dialógico como forma de mediar a construção do texto matemático em termos de conteúdo e conceitos, a fim de desenvolver habilidades de escuta, fala, leitura e escrita na interação dialógica com os alunos no Ex 02, a seguir:

Ex 02

(Momento didático: primeira dobra diagonal)

Prof: quando fazemos essa dobra (na folha de papel) o que percebemos?

D: que tem dois triângulos isósceles

Prof: e?

A: triângulos retângulos

G: e semelhantes

Ao seguir com o processo de construção do tangram com a segunda dobradura no papel discutiu-se termo “fração” pertencente ao conteúdo da matemática, explicando até que ponto poderia se representar $\frac{3}{4}$ da diagonal partindo de um dos vértices do quadrado. Na terceira dobradura obtiveram-se dois triângulos grandes e um médio, além de dois trapézios e, ao identificar os trapézios, estes foram classificados quanto aos seus lados e ângulos. Nesta interação dialógica discutiu-se o significado e o conteúdo de “semelhança” dos triângulos para que os alunos os relacionassem com alguns pontos geométricos 'semelhantes' (Ex 02) complementares entre si.

Noutra sequência dialógica mostrou-se aos alunos o quadro montado com várias formas do trapézio com base nos vínculos das dobraduras realizadas nas interações e intervenções de fala. Em um dos trapézios demarcou-se um quadrado e um triângulo e, o outro trapézio, foi decomposto em um triângulo e um paralelogramo. Os alunos foram orientados no sentido de que para toda dobradura utilizada na decomposição do trapézio deveria ser feita apenas na sua área, daí surgindo outras formas geométricas e, assim, os alunos fizeram. A seguir observa-se uma sequência dialógica em se verifica momentos da construção do tangram em que os alunos identificam diversas formas geométricas e verbalizam seus termos científicos (triângulo, quadrado, paralelogramo),

a seguir:

Ex 03

Prof: podemos decompor o trapézio em outras figuras?

Al: sim

Prof: quais?

I: triângulo e quadrado, triângulos, triângulo e paralelogramo

Durante a sua construção coletiva solicitou-se que os alunos construíssem um tangram em pares, utilizando às informações e orientações dadas anteriormente junto aos demais participantes, por se entender que a interação amplia a aprendizagem devido às trocas de ideias, a elaboração de *múltiplos textos* (SOUZA, 2008), além da utilização da linguagem matemática numa dada situação didática. Com base na experiência anterior os alunos construíram o tangram, identificando e reconhecendo outras formas geométricas mediadas pelas perguntas verificadas nas interações dialógicas:

Ex 04

Prof: que formas poligonais representam cada peça do tangram?

Al: triângulo, quadrado, paralelogramo, triângulos e quadriláteros

Al: quadrado, triângulos e paralelogramo

Al: quadriláteros e triângulos

Al: quadrado (quadrilátero, triângulo e paralelogramo)

Ex 05

Prof: quais as peças que são congruentes?

Triângulos

Triângulos grandes e pequenos

Triangulares

Triângulo pequeno, grande e médio

Dois pares de triângulos

Ex 06

Prof: quais as peças que possuem a mesma forma?

Triangulares

Triângulos grandes, pequeno e médio

Triângulos

5 triângulos

Ex 07

Prof: como podemos classificar os triângulos quando aos lados?

Isósceles

Isósceles e Retângulo

Isósceles, Escaleno e Equilátero

As perguntas foram elaboradas para criar



oportunidades de os alunos falarem e argumentarem durante a sua montagem, ao mesmo tempo em que construíam conceitos e interpretavam a linguagem matemática ao manusearem suas peças. A discussão sobre as formas poligonais, figuras congruentes e classificação dos triângulos quanto aos seus lados, buscando socializar seus conhecimentos e desenvolver o raciocínio geométrico. Em relação pergunta do Ex 04, observa-se que os alunos se preocuparam em escrever e detalhar as respostas, no entanto, os alunos que responderam “quadrado” (quadrilátero, triângulo e paralelogramo), foi necessário discutir o conteúdo sobre “quadriláteros”, por se entender que a sua escrita “paralelogramo” não seria considerado um quadrilátero.

As respostas relacionadas às perguntas dos Exs 05 e 06, também, registraram-se competências linguístico-discursivas durante a participação dos alunos em termos de fala individual (fonologia, construção e organização do texto oral) e coletiva (falas na interação), escrita (ortografia) e leitura (compreensão) na interpretação do texto matemático em suas realizações discursivas no confronto com diversos textos oral e escrito. Durante a aplicação da oficina buscou-se manter o diálogo para que os alunos pudessem se expressar sem medo de errar e, neste caso, o objetivo foi “*a criação de um ambiente onde o aluno estabelecesse elos cognitivos e significativos entre a linguagem corrente, as ideias do senso comum, as ideias específicas da matemática e as representações simbólicas*” (SOUZA, et al 2008, p. 8).

Na pergunta final, houve intervenção da professora que aplicava a referida oficina quando surgiu o termo científico da linguagem matemática “escaleno”, pois em nenhum momento foi apresentado a noção de triângulo escaleno, o qual possui os lados com medidas diferentes ou, mesmo, o equilátero que possui todos os lados iguais. Mas, os alunos perceberam que os triângulos que compõem o tangram são isósceles e retângulos conforme suas características. Verificou-se a confluência de diversos conteúdos da matemática manifestados em seus diferentes conceitos e discursos expressados entre professor-aluno, atentando-se não apenas para o diálogo, mas para as diferentes modalidades de manifestação da língua oral e escrita na interação.

Percebe-se que a construção do conteúdo matemático com base em figuras geométricas

através do discurso lúdico (tangram) pode ser considerada simples ou complexo conforme objetivos pedagógicos planejados e discutidos no diálogo interacional. O conteúdo matemático construído na interação do texto oral promove o confronto de opiniões, sem que existam respostas prévias, prontas e acabadas, mas gerado num planejamento que surge na problematização das ideias na linguagem matemática (BRASIL, 2014). Ao término da oficina pedagógica com o tangram solicitou-se aos alunos da formação inicial participantes do PIBID, que avaliassem esta experiência didática vivenciada na discussão do conteúdo matemático, reveladas nos depoimentos escritos com nomes fictícios a seguir:

“/.../ essa aula de tangram é de fundamental importância para os alunos, pois iria estimular o desenvolvimento da criança e o interesse do gostar de matemática, sendo uma aula interativa, divertida que usa bastante o raciocínio lógico do aluno. Essa oficina teve uma contribuição importantíssima na minha formação futura como docente, pois sem dúvida é um aprendizado novo que vou repassar para os meus alunos/.../” (JULIA).

“/.../o tangram é de grande utilidade nas aulas de matemática, pois podemos trabalhar com os alunos na construção das peças a coordenação motora /.../ além disso, vários conceitos matemáticos como comparação, descrição, classificação, desenhos e formas geométricas, noções de área e frações entre outros. O uso do tangram como material lúdico em sala de aula é uma estratégia eficaz para entender conceitos de números e operações, além de educar a atenção. E em relação ao sentido da leitura e escrita matemática vai além da decodificação” (AIRTON).

“utilizar o tangram como ferramenta de apoio às aulas de geometria, é uma maneira eficaz de introduzir maneiras lúdicas a ela. Trabalhar as formas geométricas básicas do tangram de maneira prática e através disso introduzir as propriedades e refletir sobre as características específicas de figuras planas, assim como também resolver problemas envolvendo as relações entre os objetos, foram deixados de maneira clara durante a realização da oficina sobre o tangram /.../ em nossas vivências no PIBID” (IVAN).

“a oficina de tangram pra quem já conhece a ferramenta educacional pode se iniciar sem empolgação, porém com o desenrolar das atividades, descobrimos uma gama de variações

do tangram, onde se pode trabalhar não só a geometria, mas raciocínio lógico e álgebra. Como professor aplicar tal conhecimento é uma obrigação, despertar no aluno o desejo de aprender o primeiro do entretenimento. Um dos aspectos mais interessantes no tangram é o fato de despertar a imaginação, seja de quem for adulto, criança, jovem” (DANIEL)

“/.../ o tangram serve apenas para recrear as crianças como jogo, na oficina eu pude observar o quão rico é esse material pedagógico. Posso trabalhar com meus alunos no PIBID abordando variados assuntos, tais como: Problemas de perímetro, de área, divisão, trabalhar as figuras geométricas e outros mais /.../” (JAILTON).

“sobre a oficina de tangram /.../ nos mostra uma estratégia muito boa e dinâmica para se usar na sala de aula usando o tangram, da maneira que foi apresentada chama bastante a atenção do aluno e é também uma boa maneira de interação entre os alunos” (ROSA).

Ao observar a avaliação dos alunos da formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática ao vivenciarem esta experiência pedagógica pelo PIBID, verifica-se que as aulas de matemática podem ser construídas de forma mais criativa e interativa. Os licenciandos demonstraram que, não apenas ampliaram seus conhecimentos teóricos, mas vivenciaram uma proposta didática planejada e avaliada por eles. Nos depoimentos mencionaram a importância desta experiência na *“formação futura como docente, pois sem dúvida é um aprendizado novo que vou repassar para os meus alunos”* (sic), revelada por Julia. Com estas colocações entende-se que o PIBID antecipa experiências pedagógicas como forma de os licenciandos em matemática adquirirem maior segurança no campo de atuação profissional em temas de conteúdo e interação com os alunos em sala de aula.

Quanto ao aspecto do conteúdo verifica-se tal constatação nas colocações de Airton (sic) ao avaliar que a oficina com o tangram permite o desenvolvimento da *“coordenação motora”* dos alunos, o trabalho com os *“conceitos matemáticos como comparação, descrição, classificação, desenhos e formas geométricas, noções de área e frações /.../ de números e operações /.../”*, além da concepção de que o *“sentido da leitura e escrita matemática vai além da decodificação /.../”* (sic), conforme aborda Koch (1995) sobre as concepções de leitura.

Ainda sobre a questão do conteúdo matemático verifica-se na avaliação de Daniel e Jailton, respectivamente, quando enfatizam que por meio da construção das formas do tangram e do seu manuseio pode-se *“trabalhar não só a geometria, mas raciocínio lógico e álgebra”* (sic), além de se *“abordar problemas de perímetro, de área, divisão, trabalhar as figuras geométricas e outros mais /.../”* (sic). Os licenciandos reconhecem o valor pedagógico que se pode extrair do tangram não apenas quanto ao conteúdo desta disciplina, mas como os alunos podem desenvolver a *“imaginação”*, a *“interação”*, por ser utilizado como *“estratégias de leitura e escrita”* ou, ainda, como recurso pedagógico em diferentes idades etárias ao enfatizar que, *“um dos aspectos mais interessantes no tangram é o fato de despertar a imaginação, seja de quem for adulto, criança, jovem”* (sic), conforme aponta Daniel participante do PIBIB.

6. Considerações finais

Com base nesta experiência didática entende-se que os alunos da formação inicial reconheceram a sua contribuição pedagógica em aproximar o discurso lúdico e matemático imbricados na construção dos textos orais na discussão do conteúdo matemático nas interações com diferentes falantes. Também, na elaboração do texto escrito referente ao registro da aprendizagem em forma do texto matemático (geometria) e lúdico ao avaliarem esta atividade didática vivenciada. Com base nos depoimentos dos licenciandos entende-se que as aulas de matemática devem investir em várias linguagens oral e escrita para explorar habilidades de construção, compreensão e interpretação textuais centradas no conteúdo referenciado, discussão oral, na competência interacional, no procedimento da leitura e produção da escrita, além de solucionarem situações-problemas características do texto matemático (SOUZA, et al 2008). Esta experiência didática com a geometria foi possível entender que trabalhar a matemática com a multiplicidade dos gêneros discursivos em sala de aula, ajuda aos alunos a reconhecerem as suas formas e propriedades, ampliando suas capacidades de relacioná-las a diferentes propriedades de uma mesma figura ou de um conjunto de figuras. Neste caso, os alunos percebem formas e figuras como um todo em suas partes e propriedades, alcançando um estágio de pensamento mais analítico e dedutivo (SOUZA, et



al 2008).

Divulgação

Este artigo é inédito, o mesmo, não destinado a outra publicação, portanto, os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Assim, a revista *Scientia Amazonia* detém os seus direitos autorais, tendo aprovação e permissão dos autores para a sua divulgação por meio eletrônico.

Referências

ALMEIDA, J. J. P. **Gêneros do discurso como forma de produção de significados em aulas de Matemática**. Salvador: UFBA, 2012. (Tese de doutorado).

ANDRÉ, M. E. **Etnografia na prática escolar**. Campinas, SP: 1995.

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 2005.

BAKHTIN, MI. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: HUCITC, 1995.

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática (5ª a 8ª séries). Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Secretaria de Educação Básica**. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa: Organização do Trabalho Pedagógico. Brasília: MEC, SEB, 2014.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Grenoble, La pensée Sauvage, 1991.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: temática arte ou técnica de conhecer e aprender**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

DIONÍSIO, A.P. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P. et al. (Org.). **Gêneros textuais & ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

FAZENDA, I.C.A. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANDO, R. C. A escrita e a oralidade matemática na educação infantil: articulações entre o registro das crianças e o registro de prática dos professores. In: **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na educação matemática**. NACARATO, Adair Mendes e LOPES, Celi Espasandin (Orgs.). Campinas: Mercado de Letras, 2013.

HOUAIS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

KOCH, I.G. **A inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 1995.

LUVISON, C. C. Leitura e escrita de diferentes gêneros textuais: inter-relação possível nas aulas de Matemática. In: **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na educação matemática**.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C.. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: CORTEZ, 1998.

MOITA-LOPES, L.P. **Da Pesquisa Interpretativista em Linguística Aplicada: A linguagem como condição e solução**. DELTA, Vol. 10, Nº 2, 1994 (329-338).

SALETE, M. Gênero(s) resumo na perspectiva bakhtiniana. In: **VI Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul-CELSUL**. 2004. Florianópolis. (ANAIS Eletrônicos) Disponível em: <http://www.celsul.org.br/Encontros/06/Individuais/84.pdf>. Acessado em: 14 de setembro de 2014.

SOUZA, E. R.; DINIZ, M. I. S. V.; PAULO, R. M.; OCHI, F. H.. **A Matemática das Sete Peças do Tangram**. 1ª ed. São Paulo: CAEM/IME-USP, 2008.

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) Campo 2013: **Guia de Livros**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, 2012.

VEIGA-NETO, A.. Currículo e interdisciplinaridade. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.). **Currículo: questões atuais**. Campinas: Papyrus, 1997. pp. 59-102.