

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – UFMS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA – INMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PPGEDUMAT

LAÍS CARVALHO VIEIRA BARBOSA

**CONTRIBUIÇÕES DO TANGRAM ENVOLVENDO FIGURAS GEOMÉTRICAS
PLANAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

CAMPO GRANDE - MS

2025

LAÍS CARVALHO VIEIRA BARBOSA

**CONTRIBUIÇÕES DO TANGRAM ENVOLVENDO FIGURAS GEOMÉTRICAS
PLANAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Dissertação apresentada à banca examinadora, como exigência final para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, sob orientação da professora Dra. Marilena Bittar.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem.

CAMPO GRANDE - MS

2025

LAÍS CARVALHO VIEIRA BARBOSA

**CONTRIBUIÇÕES DO TANGRAM ENVOLVENDO FIGURAS GEOMÉTRICAS
PLANAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Dissertação apresentada à banca examinadora, como exigência final para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, sob orientação da professora Dra. Marilena Bittar

Linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem.

Campo Grande, 25 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Marilena Bittar (Orientadora)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Profa. Dra. Cintia Melo dos Santos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Profa. Dra. Rosinalda Aurora de Melo Teles
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

CAMPO GRANDE - MS

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela minha vida e por esta oportunidade em fazer o Mestrado em Educação Matemática; por toda sabedoria que me deu, por chegar até a reta final deste meu tão grande sonho, de ser uma Professora com Mestrado.

Ao meu amado marido Elton, que nunca me deixou desistir deste sonho, pois durante o percurso enfrentamos algumas situações que nos desafiaram, como a pandemia, durante a qual tínhamos que assistir as aulas *on-line* com duas crianças pequenas, nossos meninos Guilherme (8 anos) e Antônio (1 ano). Foi desafiador esse momento, mas vencemos. Em abril de 2022 nasceu nosso caçula Murilo, desafio maior ainda, pois uma criança recém-nascida exige muito de sua mãe. Desse modo, parei de escrever por uns quatro meses e, com isso, fiquei atrasada com minha dissertação. E mesmo com esse turbilhão de desafios, Elton nunca soltou minha mão. Obrigada, meu amor, por sempre estar ao meu lado.

Agradeço a ele pela dedicação ao me ajudar com o material do jogo que aplicamos, pois foi quem confeccionou todas as peças.

Agradeço também às minhas meninas da Escola, quatro assistentes: Susana, Carleni, Suzi, Naira e Marli, que pintaram cada peça com todo carinho. Com isso, consegui organizar todo o material para aplicação da sequência de atividades

No segundo semestre de 2021, recebi um lindo presente que foi o sim da minha orientadora Marilena Bittar, que aceitou me orientar no meio do caminho. Obrigada, Professora, por ter aceitado esse desafio. Ela trata seus orientados com tanto carinho e dedicação, como se fossem seus filhos. No meu caso, com o prazo apertado, ela me ajudou a estruturar e finalizar a dissertação para a fase de qualificação. Com seu apoio, conseguimos superar as dificuldades do tempo limitado, e, no final, fui aprovada e qualificada. Portanto, Professora, te agradeço imensamente por toda paciência que teve comigo durante esse tempo, pois não teria conseguido sem você.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a estudar, sempre vibraram pelas minhas conquistas e sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus sogros que torcem muito pelas minhas conquistas e sempre acreditam que vou conseguir realizar os meus sonhos.

Agradeço à minha diretora, da escola que trabalho, Lucimar, pois autorizou que pudesse assistir às minhas aulas *on-line* na própria escola e me autorizou organizar meu horário, para que isso fosse possível. Sempre fez questão em me dizer o quanto se orgulhava de mim, por ser tão determinada por minhas escolhas, e ela nem imagina o quanto sou grata por toda essa ajuda

e parceria durante o meu mestrado. E agora nesta reta final, também agradeço o apoio e parceria da Marilene, com quem divido a coordenação, pois precisei ficar alguns dias em casa para finalizar meu trabalho e pude contar com sua ajuda, segurando nossas atividades na escola.

É claro que não poderia deixar de agradecer ao meu grupo de estudos, o DDMat, por todas as reuniões e contribuições! Em especial Katy, Ludier, Renan e Cintia. Talvez vocês não saibam, mas contribuíram demais para esse trabalho. E um agradecimento mais do que especial à Camila, que me ajudou com muitas contribuições e conselhos para minha pesquisa.

À minha querida banca, as professoras Cíntia e Rosinalda e ao professor José Luiz. Muito obrigada por aceitar o convite e a missão com contribuições para a realização deste trabalho. Vossos apontamentos foram de grande valia para o enriquecimento da minha pesquisa.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a contribuição do Tangram para o aprendizado de ideias relacionadas às figuras geométricas planas, por crianças da Educação Infantil. Para atingir este objetivo, buscou-se apoio na Teoria das Situações Didáticas e na metodologia da Engenharia Didática. Além disso, a pesquisa apoiou-se em estudiosos como Huizinga, Vygotsky e Kishimoto, que abordam a brincadeira e os jogos como uma prática educativa. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal de Educação Infantil de Campo Grande/ MS, com 24 alunos de 4 a 5 anos de idade. Foram propostas quatro atividades com o Tangram, realizadas em quatro dias consecutivos, pensadas para trabalhar competências do campo de experiência – “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, conforme previsto na Base Nacional Comum Curricular. Os resultados obtidos indicam que a maioria das crianças conseguiu aprimorar seus conhecimentos relacionados às figuras geométricas planas por meio do uso do Tangram. As atividades realizadas permitiram que as crianças explorassem conceitos geométricos de maneira lúdica e interativa, favorecendo a compreensão de noções como formas geométricas, contagem, classificação e resolução de problemas. Ao interagir com as atividades propostas, elas conseguiram aplicar estratégias próprias, aprimorar o raciocínio lógico e fortalecer a relação com ideias geométricas de forma natural e divertida. Além disso, foi possível perceber a importância do papel de mediadora, desempenhado pela professora na aplicação das atividades.

Palavras-chave: Educação Infantil. Jogos. Teoria das Situações Didáticas.

ABSTRACT

Our research aimed at investigating the contributions of mathematical games to the learning of children in Children's Education. We based ourselves on the Theory of Didactical Situations and on the Didactic Engineering methodology. The research was conducted in a municipal elementary school in Campo Grande/MS, with group 4 (4 to 5 years old). This group is composed of 20 students. Our study brought some scholars such as Huizinga, Vygotsky and Kishimoto, who approach the games as educational practice. We approach a didactic sequence with Tangram, composed of four activities, developed in four consecutive days, designed to develop competencies of the field of experience "Spaces, times, quantities, relations and transformations", as fixed on the Common National Curriculum Base (BNCC). We conclude that the games play an essential role in the learning process in Children's Education, as they favor the development of cognitive, social and motor skills. The results show that most children could evolve and improve their knowledge related to geometric shapes. In addition, it was possible to notice the importance of the mediator role played by the teacher in the development of an activity sequence.

Keywords: Children's Education. Games. Theory of Didactical Situations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tangram	53
Figura 2: Imagens de objetos e/ou animais	54
Figura 3: Moldura.....	60
Figura 4: algarismos indo-arábicos construídos com as peças do Tangram.....	70
Figura 5: Base com os algarismos indo-arábicos	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Divisão dos subgrupos.....	23
Quadro 2: Campo de experiência – Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – BNCC	27
Quadro 3: Campo de experiência – Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – REME	28
Quadro 4: Listagem dos 10 trabalhos selecionados para leitura completa.....	35
Quadro 5: Organização geral da sequência de atividades	51
Quadro 6: Relação entre atividades do jogo do Tangram, a TSD e os objetivos da BNCC	82
Quadro 7: Ampliação da proposta do jogo do Tangram: relações com o desenvolvimento infantil e a BNCC	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Trabalhos selecionados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	33
Tabela 2: Trabalhos selecionados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).....	34

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Atividade 1	57
Imagem 2: Atividade 1	57
Imagem 3: Atividade 1	58
Imagem 4: Atividade 2	62
Imagem 5: Atividade 2	63
Imagem 6: Atividade 2	63
Imagem 7: Atividade 3	72
Imagem 8: Atividade 3	73
Imagem 9: Atividade 4	78
Imagem 10: Atividade 4	78
Imagem 11: Atividade 4	79

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1 EDUCAÇÃO INFANTIL	19
1.1 Os Campos de Experiência da Educação Infantil.....	22
1.2 O jogo na Educação Infantil	30
1.3 Levantamento bibliográfico de jogos no ensino de matemática na Educação Infantil	32
1.3.1 Resultados Obtidos no Catálogo De Teses e Dissertações da Capes	32
2 ESCOLHAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS	40
2.1 Objetivo Geral	40
2.2 Objetivos Específicos	40
2.3 Teoria das Situações Didáticas	40
2.4 Metodologia de pesquisa	45
2.5 Algumas escolhas metodológicas da sequência de atividades	49
2.5.1 Os sujeitos de pesquisa	49
2.5.2 Aspectos gerais na aplicação da sequência de atividades	49
2.5.3 A sequência de atividades – sobre o jogo considerado	50
2.5.4 Estrutura da sequência de atividades	51
3 ANÁLISE <i>A PRIORI</i> E <i>A POSTERIORI</i> DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES	53
3.1 Sessão 1 – Apresentação do Tangram e montagem de figuras.....	53
3.1.1 Análise a priori da Sessão 1	54
3.1.2 Realização da Sessão 1	55
3.1.3 Análise a posteriori da Sessão 1	58
3.2 Sessão 2 – Montagem de Figuras com Grupos Menores	60
3.2.1 Análise a priori da Sessão 2.....	60
3.2.2 Realização da Sessão 2	61
3.2.3 Análise a posteriori da Sessão 2	64

3.3	Sessão 3 - Montagem de algarismos indo-arábicos com o Tangram (Parte I)	69
3.3.1	Análise a priori da sessão 3	70
3.3.2	Realização da sessão 3	72
3.3.3	Análise a posteriori da sessão 3	73
3.4	Sessão 4 – Montagem de algarismos indo-arábicos com o Tangram (Parte II)	76
3.4.1	Análise a priori da sessão 4	76
3.4.2	Realização da sessão 4	77
3.4.3	Análise a posteriori da sessão 4	79
3.5	Algumas considerações sobre a realização da sequência de atividades	81
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE I	90
	APÊNDICE II	92
	APÊNDICE III	95

INTRODUÇÃO

O interesse em realizar um estudo envolvendo jogos e matemática com crianças pequenas, surgiu da minha vivência com a Educação Infantil, a partir de 2010, quando comecei a atuar nesse nível de ensino e notei o quanto as atividades lúdicas contribuem para o processo de aprendizagem e desenvolvimento inicial das crianças.

Nesse cenário, vale ressaltar parte de minha atuação e aprendizado, no ano de 2020, quando ocorreu a pandemia do novo coronavírus¹, momento em que foi necessário interromper as aulas presenciais. Esse período, que se estendeu até julho de 2021, foi desafiador, porque as aulas na *Escola Municipal de Educação Infantil Serradinho*², aconteciam por meio de um grupo de *WhatsApp*, com os responsáveis por cada criança.

Os professores organizavam atividades para enviar nos grupos e, os responsáveis, por sua vez, deveriam auxiliar a criança com a atividade. Após o término das atividades, os responsáveis enviavam as produções das crianças no grupo (sendo uma foto ou vídeo). Nesse período, as atividades que foram organizadas por mim, enquanto docente, eram todas lúdicas, e foi preciso entender as limitações de materiais que os responsáveis teriam em casa para executá-las.

Foram propostas atividades como contar objetos que tinham em casa, vídeos de contação de história, empilhar objetos de casa (como potes, brinquedos e outros objetos disponíveis), brincadeiras de roda para fazer com a família, brincadeiras de faz de conta, dentre outras. Contudo, nem todos os responsáveis enviavam uma devolutiva no grupo, porque, para na faixa etária para a qual a pesquisadora lecionava (alunos de 2 a 3 anos), não era obrigatória a entrega das atividades. Porém, dentre os poucos que davam essa devolutiva (em torno de 4 responsáveis, em um total de 18 crianças que compunham a turma), constatou-se que os estudantes se divertiam e aprendiam com atividades simples e com objetos caseiros.

Em agosto de 2021, após a diminuição da pandemia de COVID-19, foi possível retornar às aulas em modo escalonado, com 25% das crianças por sala, divididas em quatro pequenos grupos, justamente para evitar tanto contato, porque, dentro da Educação Infantil, esse contato com a criança é inevitável. Assim, seguimos a orientação dada pela Secretaria Municipal de

¹ A COVID-19 foi uma doença respiratória causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que originou uma pandemia global com impactos sociais, econômicos e sanitários. No Brasil, o isolamento social teve início em março de 2020 e manteve-se, com variações regionais, até meados de 2022.

² Ressaltamos que a pesquisadora leciona desde 2019, posteriormente, passou a ser a instituição em que foi desenvolvida a produção de dados desta pesquisa.

Educação (Semed), que foi a diminuição das crianças em sala de aula. Além disso, outros protocolos de segurança foram adotados: os professores usavam máscaras, a higiene dos brinquedos era feita com álcool duas vezes ao dia e as salas também eram limpas duas vezes ao dia.

Como o número de crianças era bem reduzido, foi possível planejar atividades que pudessem trabalhar mais de maneira individual e com o grupo coletivo. Nesse ano de 2021, assumi uma turma do Grupo 2 (crianças de 2 a 3 anos) e, com isso, comecei a elaborar mais jogos e brincadeiras para explorar melhor o tempo das crianças, pois, dentro dessa faixa etária, o aprendizado é direcionado às atividades lúdicas.

Os jogos e brincadeiras elaborados eram dirigidos aos campos de experiências que abordam os temas/assuntos que os professores devem contemplar no seu planejamento. Esses campos de experiências, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são divididos em cinco (Brasil, 2017). Entretanto, no documento adotado pela cidade de Campo Grande/Mato Grosso do Sul, estes campos são divididos em seis, os quais serão apresentados no Capítulo 1 desta dissertação.

No decorrer do segundo semestre de 2021, foi possível observar o quanto as crianças puderam aprender por meio de atividades lúdicas. Este trabalho gerou ótimos resultados: as crianças aprenderam, entre outras coisas: como reconhecer a letra de seu nome; as formas geométricas; contar e assimilar a quantidade com o número correspondente, tamanhos e medidas.

Estes resultados impulsionaram a escrita de um projeto voltado ao uso de jogos na Educação Infantil, para concorrer a uma vaga no Mestrado em Educação Matemática da UFMS. Com a aprovação nesta seleção, iniciei a pesquisa relatada neste texto.

Com isso, percebi o quanto seria enriquecedor investigar a contribuição de jogos com o Tangram para a aprendizagem de algumas ideias relacionadas à matemática, o que vem ao encontro da importância da Educação Infantil na vida das crianças e o quanto elas aprendem brincando.

De acordo com o texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017)³, a matemática na Educação Infantil deve ser trabalhada de forma integrada e significativa, permitindo que as crianças desenvolvam noções matemáticas a partir de situações do cotidiano, jogos, brincadeiras e explorações do ambiente. Ainda conforme o documento:

³ A Educação Infantil foi incluída na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, com o documento da BNCC para as etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental sendo homologado naquele ano, enquanto o Ensino Médio teve seu documento aprovado em 2018.

As experiências com a matemática nos primeiros anos de vida contribuem para o desenvolvimento do pensamento lógico, da capacidade de argumentação e do raciocínio, e devem estar relacionadas com situações do cotidiano e com brincadeiras (BNCC, 2017, p. 39).

Desta forma, passamos a buscar respostas para nossa pergunta de pesquisa que era, inicialmente: *Como o jogo com o Tangram envolvendo a matemática pode contribuir para o aprendizado das crianças na Educação Infantil?*

Nossa pesquisa foi desenvolvida na escola em que atuo profissionalmente, atualmente nomeada como *Escola Municipal de Educação Infantil Professor Amarílio Ferreira Júnior*, uma vez que, no mês de fevereiro de 2025, a Vereadora Luiza Ribeiro, em projeto de lei, fez lhe essa homenagem.

Nesta unidade, atendemos crianças de seis meses a seis anos de idade. Até dezembro de 2024, porém, eram atendidas apenas crianças de até cinco anos. Com a criação de uma nova sala de aula (Grupo 5), ampliamos o atendimento para incluir crianças de até seis anos de idade.

Os jogos devem ser vistos como atividades lúdicas para o desenvolvimento das crianças que frequentam a Educação Infantil, visto que tais atividades fazem parte do cotidiano, uma vez que ocupam um papel fundamental no desenvolvimento e processo de aprendizagem da criança. Essas práticas propiciam uma aprendizagem mais prazerosa, proporcionando momentos que desenvolverão a imaginação do aluno e o contato com o colega. Segundo Freitag (2012, p. 7):

Brincando, as crianças exploram e remetem sobre a realidade cultural na qual estão inseridas, questionando regras e papéis sociais, demonstrando assim, através do brincar, situações que ainda não conseguem expor através de palavras. Dessa forma, o brincar proporciona para a criança a autonomia que ela tem de si, do mundo, e assim explorando toda a sua imaginação, interação com o mundo.

Nessa perspectiva, é importante compreender que, assim como os jogos, as brincadeiras também são fundamentais para a vida de uma criança. Por meio de atividades lúdicas, os professores conseguem trabalhar vários aspectos em sua formação, pois, por meio desses momentos de diversão, é possível potencializar diversos aspectos importantes, como a criatividade, o aperfeiçoamento motor, a interação, a aprendizagem, a oralidade, dentre outros fatores que contribuem para o desenvolvimento de uma criança.

Negrine (1994) aborda as contribuições que as atividades lúdicas trazem para as crianças.

As contribuições das atividades lúdicas no desenvolvimento integral indicam que elas contribuem poderosamente no desenvolvimento global da criança e que todas as dimensões estão intrinsecamente vinculadas: a inteligência, a afetividade, a motricidade e a sociabilidade são inseparáveis, sendo a afetividade a que constitui a energia necessária para a progressão psíquica, moral, intelectual e motriz da criança (Negrine, 1994, p. 19).

Para que essas atividades possam ser significativas no desenvolvimento das crianças, o professor precisa planejar suas atividades de maneira que os objetivos contribuam para o aprendizado, buscando observar a particularidade de cada um dos alunos envolvidos, para que este ensino possa fazer a diferença na vida dessa criança.

Diante dessas premissas, nesta pesquisa apresentaremos alguns documentos que trazem um pouco da trajetória da Educação Infantil, dentre os quais destacamos a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) que aborda a faixa etária e o grupo correspondente, como segue:

- Creche:
 - Bebês – zero a 1 ano e 6 meses;
 - Crianças bem pequenas – 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses.
- Pré-escola:
 - Crianças pequenas – 4 anos a 5 anos e 11 meses.

Outro ponto importante expresso nesse documento é referente aos campos de experiências, pois, por meio deles os professores organizam seus planejamentos e o plano anual. São cinco campos de experiências:

- 1) *O eu, o outro e nós;*
- 2) *Corpo, gestos e movimentos;*
- 3) *Traços, sons, cores e formas;*
- 4) *Escuta, fala, pensamento e imaginação;*
- 5) *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.*

No próximo capítulo detalharemos estes campos.

Cabe ressaltar que nossa pesquisa aborda assuntos relacionados a jogos envolvendo a matemática, na Educação Infantil. No que diz respeito aos campos de experiências supracitados, definimos o 5º campo: *espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*, para trabalharmos em nossa pesquisa. Esta escolha foi devido ao fato de querermos realizar um estudo com as ideias de formas, espaço, posição e algarismos indo-arábicos, mais especificamente formas geométricas planas, como justificado no capítulo 2.

Em um primeiro momento, aplicamos dois jogos no Grupo 3 (3 a 4 anos), porém, após orientação da banca de qualificação, modificamos os jogos, ficando apenas com atividades envolvendo o Tangram. Além disso, trocamos de turma, escolhendo o Grupo 4 (4 a 5 anos).

Uma vez reestruturada, nossa questão de pesquisa passou a ser: *Que contribuições o Tangram pode trazer para a aprendizagem de figuras planas para estudantes do grupo 4 da Educação Infantil?*

Neste cenário, consideramos que recursos pedagógicos que envolvam atividades lúdicas (jogos, brincadeiras, danças, pinturas, gincanas, desenhos etc.) favorecem a aprendizagem da criança, mas, para que isso ocorra, o professor precisa organizar as atividades de acordo com o grupo de criança com o qual está trabalhando.

Além disso, é necessário levar em consideração o fato de que cada criança aprende no seu tempo, logo, não é possível pressioná-la a participar, mas sim traçar estratégias para que ela possa participar das atividades junto com seus colegas.

Dessa forma, é necessário compreender que, ao brincarem, as crianças também aprendem e se desenvolvem. Assim, é importante resgatar o lúdico no ambiente escolar de maneira que ele desperte a vontade de aprender. Brincando, a criança aprende a socializar-se, a conviver, a perder e a ganhar. Por isso, a utilização da ludicidade em sala de aula, a partir de brinquedos, brincadeiras e jogos, conduz as crianças a novas descobertas e experiências, enriquecendo os processos de ensino e aprendizagem:

A atividade lúdica é muito viva e caracteriza-se sempre pelas transformações, e não pela preservação, de objetos, papéis ou ações do passado das sociedades [...]. Como uma atividade dinâmica, o brincar modifica-se de um contexto para outro, de um grupo para outro. Por isso, a sua riqueza. Essa qualidade de transformação dos contextos das brincadeiras não pode ser ignorada (Friedmann, 2006, p. 43).

Diante do exposto, é possível entender o papel fundamental da atividade lúdica para a aprendizagem da criança, quando o professor precisa explorar e planejar diversas atividades, a fim de explorar outros contextos, como trabalhar a oralidade, contato com o seu par, imaginação, aptidão física, dentre outros. Com isso é possível observar os benefícios das atividades lúdicas no contexto do professor.

O lúdico se consolidou como um recurso pedagógico essencial, capaz de proporcionar a aprendizagem de maneira mais envolvente e dinâmica. Dessa forma, deve ser compreendido como um método que favorece o aprendizado da criança, ao mesmo tempo em que estimula a interação com seus pares:

O uso do brinquedo/jogo educativo com fins pedagógicos remete-nos para a relevância desse instrumento para situações de ensino-aprendizagem e de desenvolvimento infantil. Se considerarmos que a criança pré-escolar aprende de modo intuitivo adquire noções espontâneas, em processos interativos, envolvendo o ser humano inteiro com cognições, afetivas, corpo e interações sociais, o brinquedo desempenha um papel de grande relevância para desenvolvê-la (Kishimoto, 1997, p. 36).

Dessa maneira, é importante reforçar o quanto a atividade lúdica desempenha um papel fundamental para o processo de aprendizagem da criança, e de como ela desempenha outros papéis, como a interação entre as crianças, afetividade, respeito, dentre outros.

Esse trabalho foi dividido em três capítulos, os quais descrevemos a seguir:

No capítulo 1, é apresentado um breve relato sobre as conquistas alcançadas pela Educação Infantil e, para isso, são trazidos documentos importantes que mostram os avanços que desse nível de ensino vem conseguindo ao longo do tempo: Lei de Diretrizes e Bases Nacional (1996), Constituição Federal de 1988, Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (1998), Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (2009), Base Nacional Comum Curricular (2017) e o documento elaborado pela Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS, Orientações Curriculares para a Educação Infantil: Jeitos de Cuidar e Educar (2017). Ainda neste capítulo, são apresentados os campos de experiências, suas divisões e os assuntos abordados em cada um deles. Por fim, é justificada a escolha feita para esta pesquisa e são arroladas as pesquisas desenvolvidas com temas relacionados a este trabalho.

No capítulo 2 apresenta-se os objetivos da pesquisa e são discutidas nossas escolhas teóricas, cujo principal aporte é a Teoria das Situações Didáticas (Brousseau, 1986), e nossa metodologia de pesquisa, a Engenharia Didática (Artigue, 1988). Também são apresentadas as principais escolhas relativas à elaboração das atividades desenvolvidas com os estudantes. Além disso, descrevem-se os sujeitos participantes, os aspectos gerais da aplicação da sequência de atividades e a estrutura da sequência proposta.

No capítulo 3 apresenta-se a sequência de atividades aplicada com crianças do Grupo 4 (4 a 5 anos), detalhando todo o processo realizado durante aplicação, seguido da análise da realização das atividades.

Finalizando, são apresentadas as conclusões desta pesquisa, refletindo sobre a questão de pesquisa e os resultados encontrados com o desenvolvimento da pesquisa. Também são apresentadas perspectivas para novos estudos.

1 EDUCAÇÃO INFANTIL

Neste capítulo abordamos a contribuição dos jogos como recurso pedagógico para o processo de aprendizagem das crianças que frequentam a Educação Infantil, bem como um pouco da história dessa etapa escolar, incluindo algumas conquistas já alcançadas. O percurso deste segmento da educação até aqui foi difícil, porém, a Educação Infantil vem conquistando prestígio político e aceitação social.

A Lei de Diretrizes e Bases Nacional (LDB) estabelece, em seu artigo n.º 29, como objetivo, o desenvolvimento intelectual da criança, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social (Brasil, 1996). Dentre alguns pontos importantes citados na LDB e relacionados à Educação Infantil, destacam-se os seguintes artigos:

- Art. 29: A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade;
- Art. 30: A educação infantil será oferecida em: I - creche, ou entidades equivalentes, para crianças de até três anos de idade; II - pré-escolas, para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idades. (Redação dada pela Lei n.º 12.796, de 2013)

Portanto, as crianças de zero a cinco anos de idade que são atendidas na Educação Infantil devem ser regularmente matriculadas na escola, conforme citado na Emenda Constitucional n.º 59/2009. Destaca-se também a promulgação da Constituição Federal de 1988, quando a Educação Infantil foi reconhecida como etapa integrante da Educação Básica e passou a constituir-se como dever do Estado e um direito das crianças (Brasil, 1998).

Até o ano de 2005, a Educação Infantil atendia as crianças de até seis anos de idade, porém, após a inclusão do Ensino Fundamental de nove anos, as crianças com seis anos passaram a frequentar o 1º ano do Ensino Fundamental, conforme a Lei n.º 11.274/2006 (Brasil, 2006). Desde então, a Educação Infantil passa a contar com crianças de zero a cinco anos de idade, conforme citado na Emenda Constitucional n.º 59/2009.

Segundo Barbosa (2006):

A LDB lembra que a educação infantil está presente no capítulo da educação básica, isto é, juntamente com os ensinos fundamental e o médio, o que aponta para a necessidade de articulação e não de subordinação entre eles. Um importante marco foi demonstrado uma visão mais ampla dos processos pedagógicos necessários nessa faixa etária (Barbosa, 2006, p. 16).

No ano de 1998, foi editado pelo Ministério da Educação (MEC) um documento para orientar as práticas educativas para a Educação Infantil – Referencial Curricular Nacional para

Educação Infantil – RCNEI. Neste trabalho, foram convidados vários pesquisadores relacionados à Educação Infantil, que se reuniram para discutir sobre o que seria educação para as crianças de zero a seis anos.

No final de 2009, foram instituídas as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (DCNEI), que têm como eixos norteadores as interações e brincadeiras. Este documento, elaborado por meio da Resolução n.º 5, de 17 de dezembro de 2009, resultou de uma luta que envolveu movimentos comunitários, profissionais da educação e movimentos de trabalhadores.

As DCNEI têm seu marco conceitual entre o cuidar e o educar, trazendo definições sobre: Educação Infantil, criança, currículo e proposta pedagógica. Cada uma delas mostra o que o educador deve priorizar enquanto elabora seu planejamento.

A Resolução n.º 5, de 17 de dezembro de 2009, fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil que, em seu Art. 4º, definem como a criança deve ser considerada:

As propostas pedagógicas da Educação Infantil deverão considerar que a criança, centro do planejamento curricular, é sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (DCNEI, 2009, p. 133).

Dentro das práticas pedagógicas, existem apenas dois eixos norteadores em que os professores devem se apoiar, que são as interações e as brincadeiras.

Art. 9º As práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da Educação Infantil devem ter como eixos norteadores as interações e a brincadeira, garantindo experiências que:

- Promovam o conhecimento de si e do mundo por meio da ampliação de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança;
- Favoreçam a imersão das crianças nas diferentes linguagens e o progressivo domínio por elas de vários gêneros e formas de expressão: gestual, verbal, plástica, dramática e musical;
- Possibilitem às crianças experiências de narrativas, de apreciação e interação com a linguagem oral e escrita, e convívio com diferentes suportes e gêneros textuais orais e escritos;
- Recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço temporais;
- Ampliem a confiança e a participação das crianças nas atividades individuais e coletivas;
- Possibilitem situações de aprendizagem mediadas para a elaboração da autonomia das crianças nas ações de cuidado pessoal, auto-organização, saúde e bem-estar;

- Possibilitem vivências éticas e estéticas com outras crianças e grupos culturais, que alarguem seus padrões de referência e de identidades no diálogo e conhecimento da diversidade;
- Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza;
- Promovam o relacionamento e a interação das crianças com diversificadas manifestações de música, artes plásticas e gráficas, cinema, fotografia, dança, teatro, poesia e literatura;
- Promovam a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais;
- Propiciem a interação e o conhecimento pelas crianças das manifestações e tradições culturais brasileiras;
- Possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas, e outros recursos tecnológicos e midiáticos. (Resolução nº5, de 17 de dezembro de 2009)

Tendo em vista essas experiências, o professor precisa organizar, interagir e refletir sobre como irá organizar seu planejamento embasado nos eixos norteadores, de maneira que consiga favorecer o desenvolvimento das crianças.

Por fim, no ano de 2017, a Educação Infantil obteve um grande avanço histórico ao ser implementada ao conjunto da educação básica, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que, por sua vez, foi implementada nas escolas apenas em 2020. Esse documento tem como objetivo mostrar como planejar atividades nas creches e instituições, assim como descrever qual o papel do professor. A BNCC explica o que são os direitos de aprendizagem e os cinco campos de experiências que vão organizar a grade curricular.

Considerando que, na Educação Infantil, as aprendizagens e o desenvolvimento das crianças têm como eixos estruturantes as interações e a brincadeira, assegurando-lhes os direitos de conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se, a organização curricular da Educação Infantil na BNCC está estruturada em cinco campos de experiências, no âmbito dos quais são definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Os campos de experiências constituem um arranjo curricular que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural (Brasil, 2017, p. 38).

Neste documento o professor é orientado a ter um olhar especial para as crianças de acordo com a faixa etária que irão trabalhar, quando vão se apropriar de novos conhecimentos e experiências. São abordados os seis direitos de aprendizagem que devem fazer parte da vida de uma criança:

- **Conviver** com seu par, com pequenos e grandes grupos que estejam ao seu redor, trazendo várias linguagens que irão favorecer em seu conhecimento, buscando respeitar sempre as diferenças existentes em seu meio.

- **Brincar** diariamente em diferentes espaços e tempos; diversas formas, com variados parceiros (crianças e adultos), diversificando e ampliando sua aproximação a produções em diversos aspectos, como: imaginação, criatividade, conhecimentos dentre outros.
- **Participar** efetivamente das atividades do seu dia a dia, como a escolha de uma brincadeira ou até mesmo a escolha de um brinquedo, pois assim terá o poder da escolha.
- **Explorar** gestos, formas, movimentos, sons, texturas, cores, emoções, palavras, transformações, história, relacionamentos, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, aumentando seus conhecimentos sobre a cultura que vive.
- **Conhecer-se:** a criança poderá construir sua própria identidade, trazendo uma imagem positiva, através das interações com o meio que participa.
- **Expressar-se:** refere-se à garantia de que as crianças, tenham a oportunidade e o espaço para se comunicar, manifestar suas ideias, sentimentos e pensamentos de maneira livre e criativa.

Os direitos de aprendizagem referem-se às circunstâncias necessárias, tendo como finalidade que as crianças possam se envolver em processos educativos, em situações que ajudem nos desafios emocionais e intelectuais, proporcionando a construção de significados. Esta situação deve favorecer a autonomia, a reflexão e a investigação, garantido experiências significativas de aprendizagem.

1.1 Os Campos de Experiência da Educação Infantil

Conforme a BNCC (2017), os campos de experiências trazem uma organização curricular associada a situações vivenciadas no cotidiano da criança. Esses campos foram organizados de uma maneira adequada para crianças de até cinco anos de idade. Conforme esse conhecimento é trabalhado, proporciona a essa criança experiências de diferentes naturezas e áreas.

A BNCC é o documento mais completo que aborda os direitos de aprendizagem da Educação Infantil e que toma como apoio somente as brincadeiras e as interações, garantindo os direitos de conviver, participar, explorar, conhecer-se (Brasil, 1997). A BNCC traz a organização curricular estruturada em cinco campos de experiências: 1) O eu, o outro e o nós;

2) Corpo, gestos e movimentos; 3) Traços, sons, cores e formas; 4) Escuta, fala, escrita, pensamento e imaginação; 5) Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

É importante destacar, nesta pesquisa, a escolha relacionada aos conhecimentos de matemática, trazidos pelo campo de número 5 – *Espaços, tempo, quantidades, relações e transformações*. Nele são abordados conhecimentos que aguçam a curiosidade de uma criança, como: contagem, medidas, reconhecimentos de formas geométricas, reconhecimento de Algarismos indo-arábicos etc. Além disso, eles são divididos por objetivos de aprendizagem, que evidenciam suas habilidades, conhecimentos e conceitos que devem ser desenvolvidos durante a fase específica em que a criança está inserida.

Os campos de experiências estão vinculados a uma divisão de faixa etária de grupos: Creche (bebês de até 1 ano e 6 meses); Crianças bem pequenas (de 1 ano e 7 meses até 3 anos e 11 meses); Pré-escola: Crianças pequenas (de 4 anos até 5 anos e 11 meses).

O documento “*Orientações Curriculares para a Educação Infantil: Jeitos de Cuidar e Educar*” foi desenvolvido pela equipe da Secretaria Municipal de Educação (Semed) de Campo Grande/MS, no ano de 2017. O objetivo deste material é orientar os professores em suas práticas pedagógicas, desenvolvendo a aprendizagem da criança de zero a cinco anos. Este registro acrescenta mais um campo de experiência, o sexto – *Mundo social e natural: investigação, relação, transformação e preservação*. Essa divisão, válida para o município de Campo Grande, busca melhorar a estruturação de conhecimentos e suas múltiplas linguagens simbólicas que devem fazer parte da vida cotidiana da criança que frequenta a Educação Infantil.

Outra adequação realizada foi em relação à divisão em grupos feita pela BNCC. Neste documento, estão apenas três grupos, enquanto a rede municipal de ensino de Campo Grande fez uma divisão em cinco subgrupos, conforme exposto no Quadro 1. Esta escolha é feita por compreender que as crianças conseguem ter melhor convivência diária com pares de idades similares.

Quadro 1: Divisão dos subgrupos

Turmas	Idades
Grupo 1	4 meses até um ano e onze meses do ano da matrícula.
Grupo 2	2 anos completos até 31 de março do ano da matrícula.
Grupo 3	3 anos completos até 31 de março do ano da matrícula.
Grupo 4	4 anos completos até 31 de março do ano da matrícula.
Grupo 5	5 anos completos até 31 de março do ano da matrícula.

Fonte: Elaboração própria.

Feita a divisão dos grupos, os professores da cidade de Campo Grande/MS podem elaborar suas aulas de acordo com a faixa etária que irão trabalhar, tendo como suporte o documento da BNCC e o organizado pela Reme – “*Orientações Curriculares para Educação Infantil: jeitos de cuidar e educar*” (2017). A BNCC (2017), como já citado, traz os campos de experiências divididos por objetivos de aprendizagem e desenvolvimento:

- 1º) **O eu, o outro e nós** – neste campo de experiência, o foco é em atividades que favorecem a interação entre as crianças e, assim, constroem sua maneira de agir, sentir e pensar, descobrindo outros modos de vida e buscando outros pontos de vista. Aqui terão suas primeiras experiências dentro e fora da escola, ao mesmo tempo que construirão sua autonomia e autocuidado. Assim, nessas experiências, irão acrescentar a maneira de perceber a si mesmas e seus pares, valorizando sua identidade.
- 2º) **Corpo, gestos e movimentos** – dentro deste campo, a criança irá se desenvolver, aprendendo com seu corpo, gestos e movimentos por meio dos sentidos. Desde cedo, elas exploram tudo que está em seu entorno, criam relações, brincam, se expressam e constroem conhecimento sobre si, o outro, o universo social e cultural. Elas se expressam por diferentes linguagens como a música, a dança, o teatro, a brincadeira faz de conta, entrelaçando, assim, corpo, emoção e linguagem.
- 3º) **Traços, sons, cores e formas** – aqui destaca-se o convívio que a criança deve ter com diferentes manifestações culturais, científicas e artísticas, universais e locais, tendo esses contatos na escola, o que possibilitará, às crianças, vivenciar diferenciadas formas de linguagens e expressão. Com isso, a Educação Infantil precisa criar atividades, momentos para manifestações, apreciação artística e produção, favorecendo o desenvolvimento da sensibilidade e da criatividade da criança.
- 4º) **Escuta, fala, pensamento e imaginação** – desde o seu primeiro contato com o mundo, as crianças entram em situações de comunicações diárias com as pessoas que estão ao seu redor. Elas exteriorizam seus movimentos com o olhar, o sorriso, o choro, o corpo e outros recursos vocais, de forma que possa ser interpretado pelo outro. Na Educação Infantil, este campo abrange um contato diário com a linguagem oral e escrita; deve-se trabalhar histórias, contos, fábulas, poemas etc.,

favorecendo uma maior familiaridade com os livros, trabalhando diversos gêneros literários, trazendo a diferença entre escrita e ilustrações.

- 5º) **Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações** – aqui as crianças são expostas a conhecimentos matemáticos desde muito pequenas, como a contagem, o reconhecimento de formas geométricas, a comparação de comprimentos e pesos etc., que estimulam a curiosidade. Por isso, dentro da educação infantil é importante construir experiências nas quais as crianças consigam manipular objetos, fazer observações, investigar e explorar seu entorno. A escola deve ser responsável por esses estímulos.
- 6º) **Mundo Social e Natural: investigação, relação, transformação e preservação** – desde muito pequenas, as crianças tentam se localizar em espaços diversos como rua, bairro, cidade etc. Também demonstram curiosidades sobre seu próprio corpo, os animais, as plantas etc. Nesse campo, são trabalhados ainda conhecimentos que envolvem a preservação do ambiente em que se vive, propiciando a ampliação de experiências que já são conhecidas por elas e possibilitando um aprimoramento dos seus conhecimento e de outros que serão apresentados.

No quadro 2, apresentamos como a BNCC (2017) faz a divisão pelos grupos e objetivo de aprendizagem que o professor deve trabalhar, organizado por um sistema alfanumérico para a identificação dos *Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento na Educação Infantil*. Esse sistema visa facilitar ao profissional da educação a localização rápida da faixa etária e do campo de experiências correspondente a cada objetivo, contribuindo para o planejamento pedagógico e a organização curricular.

A estrutura do código segue o seguinte formato: **EI02TS01**, em que cada elemento possui um significado específico:

- **EI**: indica a etapa da Educação Infantil;
- **02**: os dois primeiros algarismos correspondem ao grupo por faixa etária;
 - **01** – bebês (até 1 ano e 6 meses);
 - **02** – crianças bem pequenas (de 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses);
 - **03** – crianças pequenas (de 4 anos a 5 anos e 11 meses).
- **TS**: o segundo par de letras identifica o campo de experiências, conforme as diretrizes da BNCC:

- **EO** – O eu, o outro e o nós;
- **CG** – Corpo, gestos e movimentos;
- **TS** – Traços, sons, cores e formas;
- **EF** – Escuta, fala, pensamento e imaginação;
- **ET** – Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.
- **01**: os dois últimos algarismos indicam a posição sequencial da habilidade dentro do respectivo campo de experiências e faixa etária.

Essa padronização permite maior objetividade e precisão na utilização dos objetivos, favorecendo a sua compreensão e aplicação no contexto educacional.

Quadro 2: Campo de experiência – Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – BNCC

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO		
Bebês (até 1 ano e 6 meses)	Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses)	Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses)
(EI01ET01) Explorar e descobrir as propriedades de objetos e materiais (odor, cor, sabor, temperatura).	(EI02ET01) Explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho).	(EI03ET01) Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.
(EI01ET02) Explorar relações de causa e efeito (transbordar, tingir, misturar, mover e remover etc.) na interação com o mundo físico.	(EI02ET02) Observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais (luz solar, vento, chuva etc.).	(EI03ET02) Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.
(EI01ET03) Explorar o ambiente pela ação e observação, manipulando, experimentando e fazendo descobertas.	(EI02ET03) Compartilhar, com outras crianças, situações de cuidado de plantas e animais nos espaços da instituição e fora dela.	(EI03ET03) Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
(EI01ET04) Manipular, experimentar, arrumar e explorar o espaço por meio de experiências de deslocamentos de si e dos objetos.	(EI02ET04) Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois).	(EI03ET04) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.
(EI01ET05) Manipular materiais diversos e variados para comparar as diferenças e semelhanças entre eles.	(EI02ET05) Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).	(EI03ET05) Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
(EI01ET06) Vivenciar diferentes ritmos, velocidades e fluxos nas interações e brincadeiras (em danças, balanços, escorregadores etc.).	(EI02ET06) Utilizar conceitos básicos de tempo (agora, antes, durante, depois, ontem, hoje, amanhã, lento, rápido, depressa, devagar).	(EI03ET06) Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.
	(EI02ET07) Contar oralmente objetos, pessoas, livros etc., em contextos diversos.	(EI03ET07) Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
	(EI02ET08) Registrar com números a quantidade de crianças (meninas e meninos, presentes e ausentes) e a quantidade de objetos da mesma natureza (bonecas, bolas, livros etc.).	(EI03ET08) Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (2017, p. 51).

No documento da Reme – Orientações (Quadro 3), os seis campos de experiências trazem a divisão com os cinco subgrupos, com destaque para o grupo 3, escolhido para desenvolver nossa sequência de atividades.

Quadro 3: Campo de experiência – Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – REME

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO				
Grupo 1 (crianças de 4 meses a 2 anos)	Grupo 2 (crianças de 2 a 3 anos)	Grupo 3 (crianças de 3 a 4 anos)	Grupo 4 (crianças de 4 a 5 anos)	Grupo 5 (crianças de 5 a 6 anos)
Interagir com crianças e adultos para manipular, comparar, organizar, sequenciar e ordenar brinquedos e outros materiais.	Interagir com diferentes instrumentos da nossa cultura: calendário, relógio, termômetro, balança, calculadora, computador entre outros.	Construir juntos com crianças e adultos as estratégias para manejar as operações de tirar, juntar, repartir etc.	Interagir com outras crianças e adultos para ler e produzir representações espaciais (mapas, guias e rotas).	Construir mapas ou anotações de percursos com marcação de pontos de referência com outras crianças e adultos.
Brincar com variados objetos que apresentam diversidade de formas, texturas, cores, tamanhos, cheiros, pesos e densidades experimentando possibilidades de transformação.	Brincar de faz de conta envolvendo atividades que explorem números, quantidades, relações, espaço temporais e medidas.	Brincar com seu próprio senso numérico, utilizando diferentes materiais e objetos.	Desenvolver experiências com dinheiro em brincadeiras de comprar e vender.	Apropriar-se de estratégias de contagem, de jogos, de brincadeiras de resolução de problemas matemáticos do seu cotidiano.
Participar de situações que envolvam noções de espaço temporais, tendo o próprio corpo e suas ações como referências.	Participar de jogos e brincadeiras que utilizem a contagem oral de noções de quantidade, de tempo e de espaço.	Participar da resolução de problemas que envolvam quantidades, medidas, dimensões, tempos, espaços, comparações, transformações, levantando hipóteses e explicações	Ler e produzir notações numéricas com propósitos diversos.	Vivenciar e construir jogos que envolvam número, quantidade, medidas e formas.
Explorar as características dos diversos objetos, tais como forma, tamanho, cor, textura, peso, densidade, luminosidade e utilidade. Explorar diferentes espaços para que possam enriquecer e ampliar as experiências espaciais.	Explorar propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos, etc.	Utilizar vocabulário relativo às noções de grandeza (maior, menor, igual etc.), espaço (dentro e fora) e medidas (comprido, curto, grosso, fino) como meio de comunicação de suas experiências.	Comparar quantidades e utilizar marcadores como mais que, menos que, maior, menor, igual e diferente. Desenhar e interpretar imagens de objetos a partir de diferentes pontos de vista.	Utilizar unidades de medida (dia / noite, dias / semanas / meses / ano) e noções de tempo (presente / passado / futuro, antes / agora / depois), para responder a necessidades e questões do cotidiano.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO				
Grupo 1 (crianças de 4 meses a 2 anos)	Grupo 2 (crianças de 2 a 3 anos)	Grupo 3 (crianças de 3 a 4 anos)	Grupo 4 (crianças de 4 a 5 anos)	Grupo 5 (crianças de 5 a 6 anos)
Mostrar curiosidade e interesse pelos objetos, ações e situações que mais lhe agradam.	Manifestar impressões, observações, hipóteses e explicações em relação ao conhecimento matemático.	Fazer perguntas e comunicar ideias matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações problema relativas a quantidade, espaço físico e medida.	Comunicar procedimentos e resultados, defender pontos de vista utilizando a linguagem oral, a notação numérica e/ou registros não convencionais.	Identificar e registrar quantidades por meio de diferentes formas de representação (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, organização de gráficos básicos etc.).
Reconhecer suas possibilidades de movimentação no espaço, subindo, descendo, entrando e saindo de caixas, túneis ou buracos. Brincando de esconder e achar objetos, olhando de cima ou de baixo, deitado, sentado ou de pé, apalpando objetos, encaixando peças etc.	Explicitar suas sensações e percepções sobre as quantidades, representações e transformações.	Ter confiança em suas próprias estratégias de resolução de problemas e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas.	Apropriar-se dos diferentes Usos e funções sociais dos números, medidas e noções espaço temporais, em suas práticas cotidianas.	Compreender as regularidades do sistema de numeração para conquistar a autonomia na contagem e na leitura de números. Identificar, nomear e comparar as propriedades dos objetos, estabelecendo relações entre eles para a formulação, o raciocínio e a resolução de problemas.

Fonte: Orientações Curriculares para Educação Infantil: jeitos de cuidar e educar. (2017, p. 80).

1.2 O jogo na Educação Infantil

Ao fazer referência ao uso de jogos na Educação Infantil, logo, esses recursos são associados à diversão, pois, para as crianças é isso que acontece quando apresentamos ou propomos um *jogo*, aliás, não somente ele, mas também a *brincadeira*.

Desse modo, no contexto da Educação Infantil, é importante estabelecer a distinção entre jogo e brincadeira. O jogo caracteriza-se por apresentar regras previamente estabelecidas, objetivos definidos e, em muitos casos, elementos de competição ou de superação de desafios. A brincadeira, por sua vez, assume um caráter mais espontâneo, com regras flexíveis ou mesmo inexistentes, priorizando a imaginação, a criatividade e a interação entre as crianças.

Para esclarecer as diferenças entre jogo e brincadeira, vamos recorrer à definição de jogos dada por Huizinga (1980, p. 33), para quem os jogos são:

Uma atividade ou ocupação voluntária exercida dentro de determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana.

Aqui o autor explica o quanto os jogos podem contribuir com o desenvolvimento da linguagem infantil. Por meio deles a criança, será incentivada a estimular sua imaginação, coordenação, raciocínio lógico, socialização e criatividade.

Kishimoto (1996, p. 26), ao discorrer sobre a importância dos jogos como recursos pedagógico no ambiente escolar, diz que:

O jogo é um instrumento pedagógico muito significativo. No contexto cultural e biológico, é uma atividade livre, alegre que engloba uma significação. É de grande valor social, oferecendo inúmeras possibilidades educacionais, pois favorece o desenvolvimento corporal, estimula a vida psíquica e a inteligência, contribui para a adaptação ao grupo, preparando a criança para viver em sociedade, participando e questionando os pressupostos das relações sociais tais como estão postos.

Em sua fala, Kishimoto destaca o jogo como instrumento pedagógico que traz várias possibilidades de estímulos, de aprendizagem, favorecendo a autonomia da criança.

Lev Vygotsky, um dos mais relevantes defensores da Educação Infantil, acreditava que a aprendizagem da criança se dava por meio de jogos e brincadeiras.

Brincando e jogando, a criança aplica seus esquemas mentais à realidade que a cerca, apreendendo-a e assimilando-a. Brincando e jogando, a criança reproduz as vivências, transformando o real de acordo com seus desejos e interesses. Por isso, pode-se dizer que, através do brinquedo e do jogo, a criança expressa, assimila e constrói a realidade (Vygotsky, 1989, p. 25).

Nota-se que esses recursos pedagógicos acabam se tornando ferramentas de aprendizagem para crianças, que aprenderão brincando. Esses recursos pedagógicos devem ser preparados pelos professores, de modo a aproveitar os jogos de maneira correta e possibilitar às crianças uma aprendizagem mais interessante e efetiva. O Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil – RCNEI (Brasil, 1998, p. 28) reitera que:

É o adulto, na figura do professor, portanto, que, na instituição infantil, ajuda a estruturar o campo das brincadeiras na vida das crianças. Consequentemente é ele que organiza sua base estrutural, por meio da oferta de determinados objetos, fantasias, brinquedos ou jogos, da delimitação e arranjo dos espaços e do tempo para brincar. Por meio das brincadeiras os professores podem observar e constituir uma visão dos processos de desenvolvimento das crianças em conjunto e de cada uma em particular, registrando suas capacidades de uso das linguagens, assim como de suas capacidades sociais e dos recursos afetivos e emocionais que dispõem.

Nesse cenário, o professor tem um papel fundamental na vida da criança, uma vez que pode propor situações nas quais as crianças podem desenvolver sua capacidade e sua visão de mundo, por meio de jogos.

O professor é mediador entre as crianças e os objetos de conhecimento, organizando e propiciando espaços e situações de aprendizagens que articulem os recursos e capacidades afetivas, emocionais, sociais e cognitivas de cada criança aos seus conhecimentos prévios e aos conteúdos referentes aos diferentes campos de conhecimento humano. Na instituição de educação infantil o professor constitui-se, portanto, no parceiro mais experiente, por excelência, cuja função é propiciar e garantir um ambiente rico, prazeroso, saudável e não discriminatório de experiências educativas e sociais variadas (Brasil, 1998, p. 30, v.01)

É responsabilidade do professor organizar jogos e brincadeiras de acordo com a faixa etária das crianças envolvidas, proporcionar um espaço adequado e pensar nessas atividades lúdicas de maneira que tragam aprendizado e significado aos infantes:

O jogo é uma atividade, consequentemente tomada como não séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com o qual não se pode obter qualquer lucro, praticado dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo certa ordem e certas regras (Huizinga, 1980, p. 13).

Quando se propõe um jogo, logo pensa-se em regras, diversão, ganhar e/ou perder. Nesse contexto, é necessário que o professor saiba conversar com as crianças, explicando que se trata de um jogo, que um ganha e o outro perde. Dessa forma, os jogos desempenham um papel no desenvolvimento psicomotor e no processo de aprendizagem da criança.

O jogo caracteriza-se pela rigidez de suas regras, que são previamente estabelecidas e que geralmente envolvem competição ou a busca por um objetivo específico. Em contrapartida, as brincadeiras apresentam maior liberdade, com regras flexíveis ou até mesmo inexistentes, sendo centradas na diversão, na recreação e na exploração da imaginação. Nesse sentido, o

Tangram apresenta-se como um recurso que atende a ambas as condições: pode ser explorado como um jogo, com regras e desafios definidos, ao mesmo tempo em que possibilita atividades lúdicas mais livres, favorecendo a aprendizagem por meio da brincadeira e da criatividade. Assim, nesta pesquisa, optamos pelo uso do Tangram para elaborar atividades envolvendo figuras geométricas planas.

1.3 Levantamento bibliográfico de jogos no ensino de matemática na Educação Infantil

Para obter informações sobre trabalhos com jogos envolvendo a matemática na Educação Infantil, buscou-se em portais virtuais brasileiros sobre pesquisas: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Dissertações e Teses da Capes (CAPES). A escolha desses portais se deu pelo fato de serem *sites* alimentados por programas de pós-graduação brasileiros, tanto de universidades públicas quanto de instituições privadas de Ensino Superior.

Para encontrar os trabalhos de interesse desta pesquisa, utilizou-se as expressões: “jogos e matemática na Educação Infantil”, “matemática e Educação Infantil”, “Tangram e Educação Infantil”, “Tangram e matemática”. Esses descritores (ou palavras-chave) foram grafadas entre aspas (“”), no intuito de garantir resultados de busca mais precisos. O foco desta busca, foi encontrar teses e dissertações desenvolvidas nas universidades e que pudessem contribuir para o estudo do trabalho a ser realizado.

Ao pesquisar o primeiro descritor, uma lista de trabalhos era apresentada. A partir disso, nosso critério de escolha se dava pela análise, primeiramente, do título do trabalho, no intuito de verificar se estava relacionado à nossa pesquisa. Em seguida, analisava-se o resumo de cada um dos trabalhos encontrados. Este mesmo processo foi repetido para o segundo e o terceiro descritor, e quando aparecia um trabalho já identificado, ele era descartado. Damos início ao levantamento pelo Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, depois passamos para a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

1.3.1 Resultados Obtidos no Catálogo De Teses e Dissertações da Capes

Iniciamos a pesquisa com o primeiro descritor, “jogos e matemática na Educação Infantil”, o que resultou em uma lista de 39 trabalhos. Optamos em não aplicar nenhum filtro limitador no portal, como ano, tipo de instituição ou trabalho. Como citado, fizemos a leitura dos títulos para escolha dos trabalhos, em seguida os resumos, caso o trabalho fosse selecionado. Deste primeiro descritor foram selecionadas duas pesquisas que pudessem

contribuir para o nosso trabalho.

No segundo descritor “matemática e Educação Infantil”, do qual resultaram 141 trabalhos, apenas três puderam contribuir para nossa leitura. No terceiro descritor, “Tangram e matemática”, foram encontradas duas pesquisas. Para os descritores “Tangram e Educação Infantil” e “Tangram e matemática” não foi encontrado nenhum trabalho e, por esse motivo, ambos foram descartados. A Tabela 1 ilustra o cenário de trabalhos selecionados a partir do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Tabela 1: Trabalhos selecionados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Catálogos de Dissertações e Teses da Capes	
Descritor	Ano/ Quantidade de Pesquisas encontradas
Jogos e matemática na Educação Infantil	2010/1
	2020/ 1
	2022/ 1
	2023/ 1
	Subtotal 4
Matemática e Educação Infantil	2007 /1
	Subtotal 1
Tangram e Educação Infantil	2016/ 1
	Subtotal 1
Total – 6	

Fonte: Elaboração própria.

Finalizado o levantamento no primeiro portal, realizamos o mesmo processo, com os mesmos descritores, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), porém, desta vez, descartamos os trabalhos que já haviam sido selecionados.

Para o primeiro descritor “jogos e Educação Infantil” obtivemos um retorno de 116 trabalhos, novamente escolhemos não aplicar nenhum filtro limitador. Desses trabalhos, três foram selecionados, dois já haviam sido identificados e os outros 111 foram descartados. No terceiro descritor “Tangram e Educação Infantil”, encontramos apenas duas pesquisas, entretanto, nenhuma delas trazia contribuições para que pudéssemos atingir os objetivos da nossa pesquisa. Finalizamos com o descritor “Tangram e matemática”, a partir do qual

encontramos 43 pesquisas, sendo que duas se mostraram bastante interessantes para os nossos propósitos. Contudo, por não estarem disponíveis em arquivo digital, não foi possível realizar uma leitura do trabalho na íntegra.

Passando para o segundo descritor “matemática e Educação Infantil”, encontramos 460 trabalhos, dos quais apenas um foi selecionado, tendo em vista que cinco dessas pesquisas já haviam sido selecionadas nas buscas anteriores e os outros 454 foram descartados. Já no terceiro descritor “Tangram e Educação Infantil”, foram encontrados dois trabalhos, dentre os quais um foi escolhido para fazer parte do nosso escopo de pesquisa. Finalizando o processo de busca com “Tangram e matemática”, encontramos um total de 15 trabalhos, porém, nenhum deles foi selecionado, por entendermos que não poderiam contribuir para nossa pesquisa. A Tabela 2 traz um panorama do resultado dessa busca.

Tabela 2: Trabalhos selecionados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	
Descritor	Ano/ Quantidade de Pesquisas encontradas
Jogos e matemática na Educação Infantil	2015/ 1
	2019/ 1
	2023/ 1
	Subtotal/ 3
Educação Infantil e Matemática	2013/ 1
	Subtotal /1
Total – 4	

Fonte: Elaboração própria.

Para auxiliar na elaboração de nossa proposta de intervenção, realizamos a leitura completa dos 10 trabalhos que mais se aproximaram do nosso objetivo ou que poderiam nos ajudar quanto às características epistemológicas desse conjunto. Essa escolha também foi feita analisando apenas o resumo de cada trabalho, os quais estão listados no Quadro 4. Na sequência, realizamos, de maneira breve, o conteúdo dessas pesquisas.

Quadro 4: Listagem dos 10 trabalhos selecionados para leitura completa

	Título	Autor	Ano
01	Construção da noção de número na educação infantil: jogo como recurso metodológico.	Maria Carolina Villas Boas	2007
02	A literatura infantil e a matemática um estudo com alunos de 5 e 6 anos de idade da educação infantil.	Regiane Perea de Carvalho	2010
03	Situações matemáticas: estratégias utilizadas pelas crianças ao brincar com números em uma escola de educação infantil.	Lisiane Comerlato	2013
04	Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática.	Flávia Pimenta de Souza Carcanholo	2015
05	Proposta para o ensino da matemática através da construção e aplicação do tangram da educação infantil ao ensino fundamental II.	Paula Burkard Moreira	2016
06	Matemática e infância: o jogo na organização do ensino.	Carine Daiana Binsfeld	2019
07	Ludicidade: jogos matemáticos como instrumentos de aprendizagem na educação infantil - Presidente Kennedy / ES	Rosiane Ferreira Paz Oliveira	2020
08	O lugar do jogo na aprendizagem da matemática	Angélica Anelise Von K.Laurent	2022
09	A construção do número na educação infantil a partir de atividades lúdicas: a música e o jogo.	Cristiane Pacheco Pires Silva	2023
10	Percepções de professores sobre o uso de jogos no ensino e na aprendizagem de matemática.	Marley Souza de Moraes Lima	2023

Fonte: Elaboração própria.

No primeiro artigo do Quadro 4, Boas (2007) investigou a construção da noção de número na Educação Infantil, ressaltando o papel dos jogos como recurso metodológico. O estudo analisou como as crianças desenvolvem noções numéricas em situações de contagem, comparação de quantidades, cálculo e representação, quando inseridas em atividades lúdicas planejadas com intencionalidade pedagógica. Fundamentada em autores como Piaget, Macedo e Kamii, a pesquisa foi realizada em uma escola de Educação Infantil com crianças de três a sete anos, buscando compreender a evolução das notações e das estratégias utilizadas diante de diferentes desafios propostos. Os resultados evidenciam que os jogos, quando aplicados com intencionalidade pedagógica, constituem um recurso eficaz para o desenvolvimento da noção de número, promovendo avanços significativos na aprendizagem matemática. Essa investigação se aproxima dos objetivos desta pesquisa, uma vez que também envolvemos crianças pequenas, no nosso caso, de quatro a cinco anos de idade, e confirma a ideia de que atividades lúdicas bem elaboradas configuram um recurso potente para a aprendizagem.

Carvalho (2010), por sua vez, evidencia a relevância da matemática na Educação Infantil, ressaltando que, desde os primeiros anos, as crianças devem ser estimuladas a desenvolver noções matemáticas por meio de experiências significativas, situações do cotidiano, jogos e brincadeiras. A autora destaca, ainda, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) orienta esse processo ao defender que a matemática seja trabalhada de forma lúdica e contextualizada, favorecendo a construção do raciocínio lógico e da autonomia das crianças. Essa pesquisa dialoga com o que propomos, uma vez que também tomamos a BNCC como referência ao reconhecer a importância dos jogos no ensino de matemática na educação infantil. Outro ponto relevante abordado por Carvalho é o papel do professor como mediador da construção do conhecimento matemático, conduzindo esse processo de forma natural e contextualizada. A perspectiva de Carvalho também se reflete em nossa proposta, na qual a mediação docente se concretiza na sequência de atividades planejadas e na metodologia adotada, fundamentada na Teoria das Situações Didáticas (TSD) e na Engenharia Didática.

Comerlato (2013) desenvolveu uma investigação com crianças de 3 a 6 anos, em uma escola particular de Porto Alegre, analisando como manifestam sua compreensão sobre os números por meio de brincadeiras e histórias. A autora parte da concepção de que o brincar constitui uma forma legítima de aprendizagem matemática, uma vez que, ao interagir com os pares em situações de contagem, trocas, compras ou jogos simbólicos, as crianças elaboram estratégias próprias de raciocínio lógico e de construção do conceito de número. Essa pesquisa apresenta contribuições relevantes para nossa pesquisa, na medida em que aborda elementos relacionados aos algarismos indo-arábicos, temática também explorada em duas atividades propostas e reforça a compreensão de que a criança se coloca como protagonista de seu próprio processo de aprendizagem.

Carcanholo (2015), ao investigar o uso do Tangram como recurso pedagógico no ensino da matemática na Educação Infantil, busca compreender de que forma esse jogo pode favorecer o desenvolvimento cognitivo, matemático e espacial das crianças. O estudo evidenciou que a manipulação das peças do Tangram possibilita às crianças explorar formas geométricas, algarismos indo-arábicos, quantidades, proporções e relações espaciais, além de estimular a criatividade e a resolução de problemas. Os resultados apontaram que o Tangram constitui um recurso eficaz para ampliar noções espaciais e matemáticas, promovendo avanços no reconhecimento de formas, contagem, classificação e comparação, ao mesmo tempo em que desperta o interesse e o engajamento dos alunos por meio da ludicidade. Essa pesquisa é a que mais se aproxima da nossa, pois também utilizamos o Tangram como recurso pedagógico central em nosso jogo. Assim como ressaltado por Carcanholo, reconhecemos o potencial desse

material para o trabalho com a geometria, e em nossa investigação destacamos justamente a mobilidade e as múltiplas possibilidades que o Tangram oferece para a exploração da geometria espacial.

No quinto trabalho da sequência apresentada no Quadro 1, Moreira (2016) investigou o uso de jogos como recurso pedagógico no ensino da matemática, destacando como esses materiais podem tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, significativo e prazeroso para as crianças. O estudo evidencia que, ao brincar, os alunos desenvolvem o raciocínio lógico, a socialização e a autonomia, ao mesmo tempo em que fortalecem suas habilidades matemáticas. A pesquisa também ressalta que os jogos, quando bem planejados e mediados pelo professor, contribuem de maneira efetiva para a construção do conhecimento matemático, favorecendo não apenas a apropriação dos conteúdos, mas também o desenvolvimento integral dos estudantes. Essa perspectiva dialoga com nossa investigação, na medida em que também buscamos evidenciar a importância dos jogos no processo de aprendizagem, com ênfase na matemática, área escolhida como foco de nosso estudo.

Binsfeld (2019) A dissertação investiga o processo de aprendizagem de futuros professores da Educação Infantil ao organizarem jogos pedagógicos para o ensino de matemática, fundamentando-se na Teoria Histórico-Cultural e na Atividade Orientadora de Ensino. O estudo foi realizado por meio de um experimento formativo com quatro acadêmicas dos cursos de Pedagogia e Matemática, que participaram de quinze encontros voltados a estudos teóricos, discussões, planejamento e aplicação de situações desencadeadoras de aprendizagem em uma turma de pré-escola de uma escola pública de Santa Maria/RS. Os resultados evidenciam que a organização de jogos pedagógicos, quando sustentada por um referencial teórico consistente e por práticas colaborativas, favorece a aprendizagem docente, permitindo que futuros professores compreendam tanto os aspectos metodológicos quanto o significado social de sua profissão. A pesquisa reforça a importância de que os jogos sejam planejados de forma intencional para promover o aprendizado das crianças, papel que cabe ao professor no processo educativo. Nessa perspectiva, nosso estudo também enfatiza a relevância da organização e do planejamento docente na proposição das atividades, destacando a intencionalidade como elemento essencial para potencializar a aprendizagem.

Oliveira (2020) discute a relevância da ludicidade na Educação Infantil, especialmente por meio dos jogos, ressaltando que essas práticas favorecem o desenvolvimento integral das crianças ao promoverem socialização, raciocínio lógico e construção do conhecimento. A autora enfatiza que o brincar não deve ser entendido apenas como diversão, mas como um recurso pedagógico que, quando planejado e mediado pelo professor, potencializa o processo

educativo, tornando as aulas mais atrativas e significativas. Nesse sentido, tal pesquisa reforça o que destacamos em nosso trabalho, ao evidenciar a importância das atividades lúdicas e o quanto elas contribuem para o aprendizado das crianças.

Laurent (2022) desenvolveu uma investigação sobre práticas pedagógicas na educação infantil, analisando como propostas voltadas à ludicidade e à aprendizagem significativa podem favorecer o desenvolvimento integral das crianças. O estudo identificou estratégias que potencializam a aprendizagem por meio do brincar e da interação, além de discutir a importância de metodologias que aproximem teoria e prática no contexto escolar. Destaca ainda que o brincar é essencial para a construção do conhecimento e que o papel do professor é fundamental na mediação dessas experiências, garantindo uma educação que respeite as especificidades da infância. Essa pesquisa converge com a nossa, ao reafirmar a relevância do professor na organização de jogos e demais atividades lúdicas, planejadas com intencionalidade, de modo a promover aprendizagens e considerar o espaço e o tempo próprios da criança.

Silva (2023), por sua vez, investigou a formação de professores de matemática e a prática docente, analisando como os saberes são construídos e mobilizados no processo de ensino. Sua pesquisa evidencia a importância de valorizar tanto os conhecimentos teóricos quanto os práticos, destacando que a prática educativa se fortalece quando acompanhada de reflexão crítica sobre a atuação em sala de aula. O estudo também ressalta que a formação inicial e continuada do professor é essencial para aprimorar o ensino, ao possibilitar a articulação entre teoria e prática, bem como a compreensão dos desafios e potencialidades da docência, favorecendo uma prática mais consciente e significativa. Embora em nossa pesquisa esse aspecto não tenha sido o foco central, é importante reconhecer que a teoria oferece suporte para que os professores planejem e desenvolvam atividades lúdicas capazes de promover aprendizagens, confirmando a relevância do lúdico na rotina das crianças.

E, finalmente, Lima (2023), em sua pesquisa, propôs um curso de formação continuada para professores da Educação Infantil, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO, direcionado a docentes recém-ingressantes nos Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI). O curso contou com encontros presenciais e híbridos, envolvendo dinâmicas, leituras, atividades práticas e reflexões sobre o uso de jogos no ensino de matemática para crianças bem pequenas, abordando desde concepções de currículo até práticas de planejamento e aplicação pedagógica. Os resultados evidenciaram que os professores passaram a reconhecer os jogos como recursos metodológicos capazes de favorecer aprendizagens matemáticas e o desenvolvimento integral das crianças, ampliando raciocínio lógico, socialização, autonomia e

noções de espaço e tempo. Embora nosso trabalho não tenha como foco a formação inicial de professores, destacamos, em consonância com essa pesquisa, a relevância dos jogos como instrumentos pedagógicos que potencializam diferentes aprendizagens, mostrando-se fundamentais nos eixos de desenvolvimento das crianças pequenas. A leitura completa desses trabalhos nos permitiu refletir sobre pesquisas realizadas na Educação Infantil envolvendo jogos e em que aspectos nossa pesquisa poderia avançar. Por exemplo, o trabalho de Carcanholo (2015) corrobora os pressupostos desta pesquisa, ao evidenciar o Tangram como recurso pedagógico capaz de favorecer a familiarização das crianças com as formas geométricas, contribuindo para a ampliação de seu repertório conceitual nesse campo. Porém, a pesquisa que Carcanholo desenvolveu se referiu a uma sistematização de conhecimentos teóricos e metodológicos sobre o uso dos jogos como uma contribuição ao ensino de matemática, que supere as deficiências existente neste ensino. Mesmo com este estudo teórico e metodológico, foi possível buscar estudos que favoreceram o nosso.

Com objetivo de entender a Educação Infantil como um espaço socioeducativo que assegura a interação, a socialização, a inserção e o desenvolvimento completo das crianças de 0 a 5 anos de idade, reconhecendo suas particularidades e preparando meramente para o Ensino Fundamental, buscamos pensar sobre as ações pedagógicas que favorecessem a infância em sua totalidade.

Nessa condição, destacamos a importância dos jogos como ferramentas essenciais no processo de aprendizagem, por proporcionar a construção de conhecimentos de maneira lúdica, prazerosa e significativa. Os jogos contribuem diretamente para o desenvolvimento cognitivo, emocional e motor das crianças, respeitando seu tempo e favorecendo sua autonomia, a cooperação e a criatividade.

2 ESCOLHAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

Tendo em vista as discussões realizadas no Capítulo 1 desta dissertação de mestrado, apresentamos, neste capítulo, os objetivos definidos para esta pesquisa, assim como as escolhas teóricas e metodológicas para atingir tais objetivos. Buscamos explicar como os referenciais teóricos selecionados e os métodos escolhidos contribuíram para a análise e interpretação dos dados, alinhando-se ao propósito central desta dissertação.

2.1 Objetivo Geral

Analisar contribuições de atividades com o Tangram para o processo de aprendizagem de figuras geométricas planas por crianças na Educação Infantil.

2.2 Objetivos Específicos

- Explorar o uso do Tangram como estratégia metodológica no desenvolvimento do 5º campo de experiência da BNCC: *“Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”*;
- Entender como as interações entre professor e aluno, mediadas pelo uso do Tangram, motivam o processo de aprendizagem de figuras geométricas planas;
- Identificar dificuldades enfrentadas por crianças de 4 a 5 anos de idade durante a realização de atividades envolvendo figuras geométricas planas, com o uso do Tangram.

Para atingir tais objetivos, além do respaldo teórico apresentado na revisão de literatura, esta pesquisa fundamenta-se na Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida por Brousseau (1986), cujos principais conceitos serão discutidos a seguir.

2.3 Teoria das Situações Didáticas

A fundamentação teórica desta pesquisa é apoiada nas contribuições da didática da matemática de tradição francesa, especialmente na Teoria das Situações Didáticas (TSD), elaborada por Brousseau (1986). Apoiado nos estudos de Jean Piaget, que compreende o processo de aprendizagem como resultado dos mecanismos de assimilação e acomodação do conhecimento em situações de jogo, Guy Brousseau desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas (TSD) (2008).

Segundo Freitas (2008), a TSD corrobora para a compreensão do fenômeno da aprendizagem matemática, ao propor um modelo de trabalho didático que contribui a interação do aluno com o saber, dentro de um meio intencionalmente organizado pelo professor. Com isso, a TSD ressalta a importância do papel do docente na construção de contextos que promovam a construção do conhecimento pelos estudantes.

Segundo Brousseau (2008, p. 16), “o ensino é concebido como as relações entre o sistema educacional e o aluno vinculado à transmissão de um determinado conhecimento”.

A didática da matemática é a ciência do estudo e da ajuda ao estudo da matemática. Seu objetivo é descrever e caracterizar os processos de estudo – ou processos didáticos – com o intuito de propor explicações e respostas sólidas para as dificuldades encontradas por todos aqueles (alunos, professores, pais, profissionais etc.) que se vêem levados a estudar matemática ou a ajudar outros a estudá-la (Chevallard, Bosch; Gascón, 2001, p. 60 - tradução nossa)⁴.

A didática da matemática nos permite trabalhar com situações de aprendizagem que envolvem o aluno, o professor e um determinado conteúdo matemático, tudo isso associado a um meio, que deve ser modelado de acordo com a situação. Consideramos que a sala de aula é um espaço complexo, no qual vários fatores podem interferir, positiva ou negativamente, no processo de aprendizagem dos novos conceitos pelos alunos. Dentre esses fatores, podemos destacar a maneira como o professor deve organizar e conduzir sua prática pedagógica, sua relação com o objeto matemático, a interação com os alunos, bem como os conhecimentos prévios que eles podem com os conteúdos abordados. De acordo com Brousseau (1986) *apud* Freitas (1999):

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a possibilidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição... o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes (Brousseau, 1986, *apud* Freitas, 1999, p. 67)..

Segundo Almouloud (2019), no processo de conhecimento, a TSD engloba a dimensão social e histórica. Devido ao aprimoramento dos conceitos, não acontece somente no individual, mas também em grupo, de maneira estruturada e planejada pelo professor. Segundo Teixeira e Passos (2014, p. 158),

³ Lo didáctico es todo lo referente al estudio. Hablaremos de procesos didácticos cada vez que alguien se vea llevado a estudiar algo --en nuestro caso serán matemáticas-- solo o con la ayuda de otra(s) persona(s). El aprendizaje es el efecto perseguido por el estudio. La enseñanza es un medio para el estudio, pero no el único.

A aprendizagem deve ser um processo envolvente para o aluno, que constrói, modifica, enriquece e diversifica esquemas de conhecimento já internalizados a respeito de diferentes conteúdos, a partir do significado e do sentido que pode atribuir a esses conteúdos e ao próprio fato de estar aprendendo.

Nesse contexto, as interações entre os indivíduos desenvolvem um papel primordial em seu processo de aprendizagem. Segundo Teixeira e Passos (2013, p. 163), a TSD “discute as formas de apresentação de determinado conteúdo matemático – ou parte dele – para os alunos, sempre que houver uma intenção clara do professor de possibilitar ao aluno a aprendizagem (aquisição de saberes), por meio da sequência de atividades planejadas”. Dessa maneira, a ação do professor não se limita à exposição direta do conteúdo, mas à construção de situações em que o aluno possa comprometer-se efetivamente na construção do conhecimento, enfrentando e resolvendo problemas que o levem à formulação e validação de saberes matemáticos.

Freitas (2008) explica que a TSD permite compreender os processos de aprendizagem da matemática a partir do estudo das situações organizadas intencionalmente pelo professor, nas quais o aluno interage com um meio estruturado com vistas à construção do saber.

De acordo com Brousseau (2008, p. 16), “o ensino é concebido como as relações entre o sistema educacional e o aluno vinculado à transmissão de um determinado conhecimento”. A partir dessa concepção, a didática passa a ser entendida não apenas como instrumento de transmissão, mas como campo de estudo das condições, interações e contratos que estruturam a relação entre saber, professor e aluno.

Nesse contexto, destaca-se o conceito de Sistema Didático, que se refere à articulação entre professor, aluno, saber e meio. Essa relação dinâmica define o ambiente no qual a aprendizagem ocorre. Como afirma Brousseau (2008, p. 21), “uma ‘situação’ é um modelo de interação de um sujeito com um meio determinado”, sendo papel do professor organizar esse meio para favorecer o desenvolvimento de novas competências. Este meio (*milieu*), que não se restringe ao espaço físico, mas diz respeito ao conjunto de elementos – materiais, simbólicos, discursivos e interacionais – com os quais o aluno interage ao enfrentar uma situação-problema.

Brousseau (2008) define o meio como aquilo que responde às ações do aluno, ou seja, o que resiste, informa, desafia e retroage às suas escolhas. Assim, o meio atua ativamente no processo de aprendizagem, pois provoca a reorganização das estratégias do estudante diante de obstáculos e *feedbacks*. Quando bem planejado, o meio torna-se o principal interlocutor do aluno, permitindo que este mobilize seus conhecimentos e desenvolva novas formas de raciocínio, sem intervenção direta do professor. Essa interação entre sujeito e meio constitui o cerne das situações adidáticas e do “jogo didático” proposto pela TSD.

Integrado a esse conceito, está o contrato didático, que se refere ao conjunto de regras e expectativas – muitas vezes implícitas – que regulam as responsabilidades de professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem. O contrato didático orienta as condutas de ambos, estabelecendo, por exemplo, o que cabe ao professor ensinar, o que se espera que o aluno descubra, quando o professor deve intervir ou permanecer em silêncio.

Brousseau (2008) destaca que esse contrato é constitutivo da situação didática e é fundamental para compreendê-la. Entretanto, é justamente nas rupturas do contrato didático – quando o professor age de forma inesperada ou o aluno apresenta soluções não previstas –, que a aprendizagem pode se intensificar. Tais quebras geram desequilíbrios que impulsionam o aluno a rever suas estratégias, reorganizar seus saberes e assumir maior autonomia na resolução dos problemas. Esses momentos abrem espaço para a entrada em uma nova configuração: a situação adidática.

Dentro das situações didáticas, Brousseau (2008) apresenta as situações adidáticas, que possuem características especiais:

[...] Do momento em que o aluno aceita o problema como seu até aquele em que se produz a resposta, o professor se recusa a intervir como fornecedor dos conhecimentos que quer ver surgir. O aluno sabe que o problema foi escolhido para fazer com que ele adquira um conhecimento novo, mas precisa saber, também, que esse conhecimento é inteiramente justificado pela lógica interna da situação e que pode prescindir das razões didáticas para construí-lo. Não só pode como deve, pois não terá adquirido, de fato, esse saber até que o consiga usar fora do contexto de ensino e sem nenhuma indicação intencional. Tal situação denomina-se *adidática* (Brousseau, 2008, p. 35, grifo do autor).

A situação adidática representa uma organização específica da situação didática em que o professor transfere ao aluno o controle da resolução do problema, confiando que a estrutura do meio proposto exigirá dele a mobilização de saberes e a elaboração de estratégias próprias. Esse processo é desencadeado pela devolução ao aluno do problema e que este o aceita como sendo seu, ele assume a responsabilidade pela construção do conhecimento. Essa devolução marca a entrada do estudante no chamado “jogo didático”, no qual ele atua, formula hipóteses e valida suas ideias com base na interação com o meio. Ao assumir esse protagonismo, o aluno se engaja intelectualmente e se torna o agente de sua própria aprendizagem.

Vale ressaltar que, mesmo nas situações adidáticas, o papel do professor é fundamental. Sua intervenção não é direta, mas se manifesta no planejamento detalhado da situação, na seleção dos materiais, na antecipação dos obstáculos e na organização do meio de modo a provocar o surgimento do conhecimento. O professor atua estrategicamente, buscando favorecer a autonomia do aluno, permanecendo atento às interações, pronto para intervir colocando novas questões quando necessário, buscando reorganizar a situação.

Segundo Brousseau (2008), o conhecimento matemático não é transmitido, mas construído pelo aluno em situações adidáticas, a partir da interação com o meio. Esse processo ocorre em três fases fundamentais: ação, formulação e validação.

Na fase de ação, o aluno inicia sua resolução do problema com base em suas experiências e intuições. A ausência de uma explicação prévia por parte do professor é intencional: ao ser desafiado a agir, o aluno precisa elaborar estratégias próprias, recorrendo ao que já sabe e explorando o ambiente. Essa fase tem caráter experimental e heurístico, abrindo espaço para o erro e a reelaboração constante.

A fase de formulação ocorre quando o aluno começa a organizar suas ações, buscar regularidades e expressar suas ideias por meio de representações ou linguagem matemática. Trata-se de um momento de estruturação cognitiva, no qual ele passa a teorizar sobre suas ações anteriores, estabelecendo vínculos mais estáveis entre conceitos, procedimentos e resultados. A formulação exige a capacidade de explicar, justificar e prever, favorecendo a transição do conhecimento empírico para o teórico.

Na fase de validação, o aluno testa a consistência e a generalidade de suas soluções, utilizando critérios de racionalidade e lógica próprios do discurso matemático. É aqui que o conhecimento se consolida como tal: ao ser submetido à verificação, ele ganha valor institucional e passa a integrar o repertório cognitivo do estudante. Essa validação, nas situações adidáticas, deve acontecer no próprio interior da atividade, sem que o professor forneça respostas ou valide diretamente as conclusões.

É importante ressaltar que a situação adidática não exclui o papel do professor; ao contrário, exige dele um conhecimento profundo sobre o conteúdo, sobre os processos de aprendizagem e sobre as possibilidades de intervenção indireta. Após o término da situação, o professor realiza a fase de institucionalização, na qual ele sistematiza o saber construído, atribuindo-lhe seu estatuto matemático formal. Essa intervenção posterior é crucial, pois garante que o conhecimento elaborado pelos alunos seja reconhecido como parte do saber escolar legítimo. Neste momento a situação deixa de ser adidática, pois o professor volta a assumir o papel de responsável sobre o saber em cena.

O professor busca a mediação a qual, por sua vez, não desaparece na TSD, mas assume um papel estratégico e indireto. Tanto nas situações adidáticas como naquelas que não são adidáticas a intervenção do professor é fundamental. Ele é responsável por organizar o meio didático, selecionar os materiais, prever dificuldades e antecipar os possíveis caminhos de resolução, garantindo que a situação proposta seja suficientemente desafiadora e acessível ao mesmo tempo.

Após a realização das atividades pelos alunos, o professor retoma o controle do saber para formalizá-lo, reconhecendo, nomeando e validando o conhecimento produzido na situação. Além disso, o professor pode intervir pontualmente com pistas, perguntas abertas ou reorganizações do meio, de modo a manter os alunos em movimento e favorecer a superação de impasses, sem romper a autonomia do processo. Assim, a mediação na TSD é planejada, sutil e criteriosa, sustentada por um olhar atento e por decisões pedagógicas baseadas na escuta e na observação contínua das ações dos estudantes.

A situação adidática rompe com a lógica transmissiva do ensino tradicional e propõe uma nova forma de pensar o papel do professor e do aluno no processo educativo. Ao confiar na capacidade do aluno de construir conhecimento em interação com o meio, essa abordagem valoriza a autonomia intelectual, o pensamento crítico e o engajamento ativo com o saber.

É fundamental ressaltar que, na perspectiva de Brousseau (2008), o aluno deve ser protagonista em sua aprendizagem, e o professor assume um papel estratégico de organizador do meio e das condições didáticas. Esse olhar requer, portanto, o reconhecimento de que o saber não é transmitido, mas construído na interação entre os sujeitos e os problemas matemáticos. Além disso, conhecimento e saber não são semelhantes: o conhecimento é de ordem mais pessoal e subjetiva, enquanto o saber tem natureza social, histórica e institucional, sendo validado por uma comunidade.

Para pensar na criação da sequência de atividades com foco nas formas geométricas, nos apoiamos nos pressupostos metodológicos da Engenharia Didática (Artigue, 1988), que nos permitiram estruturar uma intervenção didática fundamentada nas situações adidáticas, visando mobilizar os saberes prévios das crianças e proporcionar a construção de novos conhecimentos.

2.4 Metodologia de pesquisa

Escolhemos como aporte teórico os princípios da Engenharia Didática, que surgiu no campo da Didática da Matemática, na França, no início da década de 1980. Seu objetivo central está na articulação entre a pesquisa e a ação dentro do sistema didático. Considerando essa especificidade, Michèle Artigue (1988) descreve essa metodologia comparando o trabalho didático ao trabalho de um engenheiro, que planeja, testa e ajusta suas construções com base em fundamentos sólidos e em constante análise:

[...] o trabalho didático que é aquele comparável ao trabalho de um engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, (...) mas, ao mesmo tempo se vê obrigado a trabalhar com objetos mais complexos (...) e, portanto, a enfrentar praticamente, como todos os meios de que

dispõe, problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta (Artigue, 1988, p. 283).

A engenharia didática configura-se como uma metodologia de pesquisa que busca compreender e analisar os processos de ensino e aprendizagem por meio da elaboração, aplicação e avaliação de sequências didáticas cuidadosamente planejadas. Diferentemente de um simples plano de aula, trata-se de um dispositivo científico que permite ao pesquisador investigar como os estudantes constroem conhecimentos matemáticos em situações específicas. Para tanto, essa metodologia organiza-se em quatro fases fundamentais que orientam o percurso investigativo.

A fase de análises preliminares corresponde ao momento em que se realiza a descrição do objeto de estudo, fundamentando-se em análises epistemológicas, didáticas, pedagógicas e cognitivas. Essa etapa possibilita o levantamento de hipóteses iniciais para a pesquisa. Conforme destaca Machado (2008, p. 238), essa fase leva em consideração “o quadro teórico didático geral e (...) os conhecimentos didáticos já adquiridos sobre o assunto em questão”, evidenciando sua importância para o embasamento teórico da investigação. Esta fase contempla, assim:

A análise epistemológica dos conteúdos contemplados pelo ensino; a análise do ensino atual e seus efeitos; a análise da concepção dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que determinam sua evolução; a análise do campo dos entraves no qual vai se situar a efetiva realização didática (Machado, 2008, p. 238).

Em nossa pesquisa realizamos, inicialmente, um levantamento de pesquisas relacionadas à temática abordada, com o objetivo de orientar as etapas subsequentes do desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, buscamos elaborar uma sequência de atividades que pudesse ter um envolvimento e significado para as crianças que participaram e contribuir para a análise de possíveis dificuldades que poderiam ser enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem do tema.

Segundo Artigue (1996), a fase de concepção e análise *a priori* é concebida, como sendo:

[...] uma análise do controle do sentido; muito esquematicamente, se a teoria construtivista coloca o princípio do compromisso do aluno na construção dos seus conhecimentos por intermédio de interações com determinado meio, a teoria das situações didáticas que serve de referência à metodologia da engenharia didática, teve, desde sua origem, a ambição de se construir como uma teoria de controle das relações entre sentido e situações (Artigue, 1996, p. 204).

É nesta fase que é construída a sequência de atividades, estruturada de modo que as tarefas propostas promovam o envolvimento ativo dos alunos e possam ser vivenciadas como situações didáticas. Em nossa pesquisa, não propusemos uma sequência de atividades

completa, mas atividades inspiradas em situações adidáticas. Por este motivo, chamaremos de sequência de atividades. Estas atividades serão elaboradas com o Tangram como recurso central, buscando criar um meio propício para que as crianças tenham condições de explorar, experimentar e construir, por si mesmas, algumas noções fundamentais relacionadas à geometria, como forma, composição, decomposição e relações espaciais.

A análise *a priori* tem como objetivo “determinar de que forma as escolhas efetuadas permitem controlar os comportamentos dos alunos e o sentido desses comportamentos” (Artigue, 1996, p. 205). Para isso, é necessário estabelecer as chamadas variáveis didáticas, que consistem em decisões tomadas pelo pesquisador com o intuito de provocar transformações no processo de ensino e aprendizagem do saber em questão.

Essas variáveis são fundamentais, pois partimos do princípio de que a aprendizagem ocorre em um meio que desafia o aluno, gerando desequilíbrios, contradições e exigindo adaptações às situações propostas. São justamente esses fatores que impulsionam o sujeito a modificar suas estratégias de resolução, a construir novos esquemas e, gradualmente, a alcançar um comportamento mais estável diante do conhecimento.

De acordo com Artigue (1996), existem dois tipos de variáveis didáticas: as macrovariáveis e as microvariáveis. Neste estudo, damos ênfase às microvariáveis, por estarem relacionadas à organização local da Engenharia Didática, ou seja, ao planejamento específico de uma sessão ou de uma fase da sequência de atividades. As microvariáveis podem referir-se tanto aos elementos dos problemas propostos – pois são elas que influenciam diretamente o comportamento dos alunos diante das situações – quanto aos aspectos da organização do meio, revelando, assim, nossas escolhas metodológicas na construção do ambiente de aprendizagem.

A fase de experimentação constitui-se no momento de aplicação das atividades com os alunos.

É a fase da realização da engenharia com uma certa população de alunos. Ela se inicia no momento em que se dá o contato pesquisador/professor/observador (es) com a população de alunos, objeto da investigação. A experimentação supõe: a explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa à população de alunos que participará da experimentação; o estabelecimento do contrato didático; aplicação dos instrumentos de pesquisa; [...] (Machado, 2008, p. 244).

Nesta fase, é possível retomar e revisar as atividades propostas, caso se observe que a sequência previamente elaborada não atendeu às condições esperadas, permitindo, assim, sua reformulação. Além disso, esta etapa envolve a coleta sistemática de informações necessárias à análise dos objetivos da pesquisa, por meio da utilização dos instrumentos metodológicos definidos. Em nosso estudo, os dados foram obtidos por meio de protocolos com a observação

no momento que as crianças estavam construindo figuras planas com as peças do Tangram e realizamos transcrições de gravações dos acontecimentos ocorridos no ambiente da pesquisa.

Com base em todo o material levantado, foi possível realizar, na etapa seguinte, a análise *a posteriori* e validação. Nessa fase, os dados obtidos durante a experimentação são cuidadosamente analisados com o propósito de verificar se as hipóteses formuladas na análise *a priori* foram confirmadas ou não. Trata-se de um confronto entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori*, constituindo, portanto, uma forma de validação interna da pesquisa. Essa característica representa uma singularidade da Engenharia Didática, diferenciando-a de outros métodos de experimentação em sala de aula, que geralmente se baseiam em uma validação externa, isto é, realizada com outros sujeitos e em contextos distintos daquele no qual a sequência foi originalmente aplicada.

Após apresentar as principais contribuições da Teoria das Situações Didáticas (TSD), e, por fim, da Engenharia Didática, cabe agora discutir a natureza da relação entre essas teorias no contexto desta pesquisa.

Tendo como objeto de estudo a aprendizagem com uso do Tangram para que as crianças pudessem ter condições de explorar, experimentar e construir, por si mesmas, noções relacionadas à geometria, como forma, composição, decomposição e relações espaciais, tornou-se necessário criar situações didáticas e organizar um meio adidático que favorecesse a construção desse conhecimento pelas crianças.

Ainda que essa tarefa seja complexa, consideramos que a articulação entre a Engenharia Didática e a TSD constitui uma escolha metodológica pertinente, pois permite colocar em prática os fundamentos teóricos dessas abordagens. Essa integração possibilita criar, organizar e analisar situações didáticas intencionalmente estruturadas para promover a aprendizagem matemática, conforme propõe Brousseau (1998).

A engenharia didática, vista como metodologia de investigação, caracteriza-se antes de mais [nada,] por um esquema experimental baseado em realizações didáticas na sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de sequências de ensino [...] (Artigue, 1996, p. 196).

É esse o percurso que adotaremos a seguir. Inicialmente, apresentaremos os principais elementos que compõem nossa análise preliminar.

2.5 Algumas escolhas metodológicas da sequência de atividades

Nesta seção, apresentamos as escolhas metodológicas específicas relacionadas à construção e aplicação da sequência de atividades desenvolvida nesta pesquisa. Tais escolhas complementam a metodologia adotada e são fundamentais para contextualizar o ambiente e os sujeitos da investigação.

2.5.1 *Os sujeitos de pesquisa*

Nosso trabalho de pesquisa é realizado com a participação de uma turma de alunos do Grupo 4 (crianças de quatro a cinco anos) que estudavam no período matutino em uma escola municipal de Educação Infantil, na cidade de Campo Grande/MS. A classe considerada, era constituída de 24 alunos e solicitamos, por escrito, a autorização dos pais e/ou responsáveis pelas crianças para a participação em nossa pesquisa. Com a devolutiva, obtivemos 100% de êxito nas autorizações.

Na pesquisa denominamos cada sujeito por Aluno 1, Aluno 2 e consecutivamente, até o último aluno, visando manter o sigilo de suas identidades. Essa ordem foi mantida pela lista de chamada da instituição.

2.5.2 *Aspectos gerais na aplicação da sequência de atividades*

A aplicação da sequência de atividades foi realizada ao longo de quatro dias, de 11 a 14 de novembro de 2024, conforme dito anteriormente, com uma turma do Grupo 4, composta por 24 alunos. Assim, consideramos quatro sessões de atividades que foram experimentadas e que serão analisadas no capítulo seguinte. Cada atividade durou, aproximadamente, uma hora e meia.

Optamos por realizar as atividades em dias consecutivos, considerando que a continuidade favorece o processo de aprendizagem das crianças pequenas. A proximidade entre as propostas contribui para a manutenção do foco, facilita a retomada de conteúdos e reforça a memória, permitindo que elas estabeleçam conexões entre as experiências vividas de um dia para o outro.

Durante a aplicação, a pesquisadora contou com o auxílio da assistente da turma, que ajudou no registro das atividades por meio de fotos e vídeos; da professora regente e do professor de Educação Física para ajudar com as outras crianças, pois atividade seria realizada com duas crianças a cada vez e, com isso, o restante da turma ficaria sob responsabilidade desse professor, para que pudessem ocupar esse tempo de espera.

2.5.3 A sequência de atividades – sobre o jogo considerado

A escolha central em nosso estudo reside sobre o trabalho com jogos, e de forma especial, na utilização do Tangram, pelo fato de se tratar de uma estratégia de aprendizagem que pode favorecer o desenvolvimento das crianças, pois proporciona momentos lúdicos de aprendizagem envolvendo as figuras geométricas.

Essa escolha vai ao encontro de nossa opção por trabalhar com o quinto campo de experiência – *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações* –, destacando a exploração visual e tátil de características de figuras geométricas como tamanho, forma, direção, posição das formas geométricas e também os algarismos indo-arábicos de um a nove.

Ao considerarmos a origem do Tangram, observamos que ele foi criado no final do primeiro milênio, em 907 a.C., sendo um quebra-cabeça composto por sete peças, usadas como um recurso didático em aulas de matemática. As crianças podem explorar formas, coordenação motora e resolver problemas, desenvolvendo habilidades matemáticas e espaciais de maneira lúdica.

O Tangram é bastante utilizado hoje em dia no mundo inteiro, em especial por professores de Matemática, como um grande apoio para o ensino de geometria.

A origem e significado da palavra Tangram possui muitas versões. Uma delas diz que a parte final da palavra – gram – significa algo desenhado ou escrito, como um diagrama. Já a origem da primeira parte – Tan – é muito duvidosa e especulativa, existindo várias tentativas de explicação. A mais aceita está relacionado à dinastia Tang (618 – 906) que foi uma das mais poderosas e longas dinastias da história Chinesa. Assim, segundo essa versão, Tangram significa quebra-cabeça chinês (Souza, 1997, p. 18).

Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental podem usar essa ferramenta em seu planejamento, pois podem auxiliar os alunos em seu desenvolvimento cognitivo, por isso ela foi escolhida por nós para este trabalho.

Em consonância a tal proposta, montamos um jogo que intitulamos de **“Montando algarismos indo-arábicos com Tangram”**, o qual compõe nossa sequência de atividades experimentada com o Grupo 4 da Educação Infantil, composto por crianças de 4 a 5 anos de idade. Ao desenvolvermos o jogo com foco principal no 5º campo de experiência – *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações* –, destacamos assim, a exploração visual e tátil de características de figuras geométricas como tamanho, forma, direção, posição das formas geométricas planas e não planas.

Conforme é explicitado na BNCC: “Ao brincar com jogos, blocos de encaixe, peças de montar, entre outros materiais, as crianças desenvolvem noções de contagem, medida, forma,

espaço e tempo, além de habilidades relacionadas ao pensamento lógico-matemático” (Brasil, 2017, p. 43).

Os jogos servem como um grande apoio para os professores, podendo ser aproveitados tanto na matemática quanto em qualquer disciplina. Durante o jogo, a criança consegue mostrar seu potencial criativo e sua imaginação. “Os jogos, quando bem escolhidos, promovem o raciocínio lógico, o pensamento estratégico e a capacidade de resolução de problemas, permitindo que as crianças construam noções matemáticas de forma significativa e prazerosa” (Kamii; Devries, 1991, p. 24).

Durante a realização da sequência, podemos observar: concentração, coordenação motora fina, criatividade, habilidade de equilíbrio, força e controle, resolução de problemas, pensamento espacial, autoconfiança etc.

2.5.4 Estrutura da sequência de atividades

A sequência de atividades de nossa pesquisa é organizada com quatro sessões de atividades, conforme o Quadro 5. A primeira é estruturada para o trabalho com a turma toda e, nas outras três, é feita a divisão em duplas seguindo a ordem da lista de chamada.

Quadro 5: Organização geral da sequência de atividades

Sessão	Quantidade de atividade	Nome da(s) atividade(s)	Objetivo com a(s) atividade(s)
01	1	Apresentação do Tangram e montagem de figuras	Realizar a introdução do jogo do Tangram às crianças e analisar a montagem com as figuras consideradas.
02	1	Montagem de figuras com grupos menores	Estimular a colaboração entre as crianças em grupos menores, favorecendo a troca de ideias e estratégias na montagem de figuras.
03	1	Montagem de algarismos indo-arábicos com o Tangram (Parte I)	Iniciar a montagem de algarismos indo-arábicos de com as peças do Tangram.
04	1	Montagem de algarismos indo-arábicos com o Tangram (Parte II)	Consolidar a montagem dos algarismos indo-arábicos utilizando o Tangram, ampliando a compreensão das formas e quantidades.

Fonte: Elaboração própria.

No capítulo a seguir, apresentamos nossa intenção com cada sessão de atividade do jogo do Tangram, explicitando suas regras e o modo de trabalho durante sua realização, com especial atenção ao papel da mediação. Em seguida, apresentamos alguns elementos que compõem nossa análise *a priori*, como algumas variáveis em jogo, aspectos da experimentação e, por fim, a análise *a posteriori* de cada sessão desenvolvida.

Cabe destacar que buscamos evidenciar o papel do professor, desempenhado pela pesquisadora, a qual é responsável pela mediação das atividades, isto é, as possíveis intervenções a serem feitas durante a aplicação dos jogos, de maneira que as crianças trabalhem de forma mais independente da professora no que diz respeito à construção do conhecimento em tela.

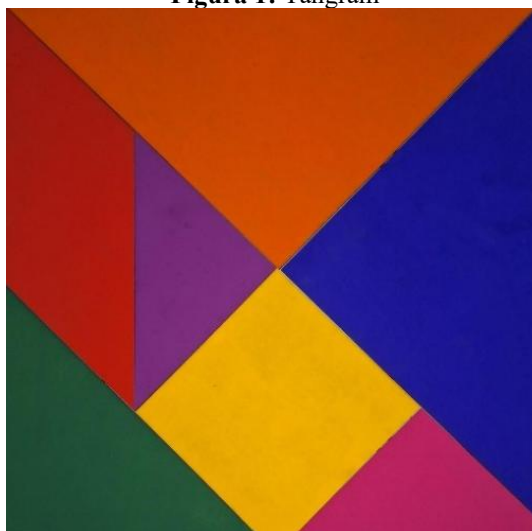
3 ANÁLISE *A PRIORI* E *A POSTERIORI* DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

3.1 Sessão 1 – Apresentação do Tangram e montagem de figuras

Antes de iniciar as atividades, o Tangram deve ser apresentado às crianças para que percebam o quadrado formado pelas sete peças geométricas. Mostramos cada uma das peças às crianças para que pudessem observar suas diferenças. Neste momento, propõe-se a realização de um debate livre sobre o Tangram e suas peças. Trata-se de uma etapa de familiarização das crianças com a ferramenta.

O Tangram (Figura 1) deve ser apresentado às crianças como um quebra-cabeça formado por sete peças, com a possibilidade de criar várias figuras. Foi feito um círculo com as crianças dentro da sala de aula, no meio deste círculo a pesquisadora mostrou as peças do Tangram que, juntas, formam um quadrado de 70 cm de lado. Cada peça deveria ser retirada do Tangram para que as crianças a vissem, inclusive, em diferentes “posições”, comentando, por exemplo, que a figura verde é um triângulo, que se a gente segurar em uma determinada posição lembra a pipa, mas continua sendo um quadrado. Esse momento é importante para que as crianças não fixem as figuras na posição em que estão para formar o Tangram.

Figura 1: Tangram

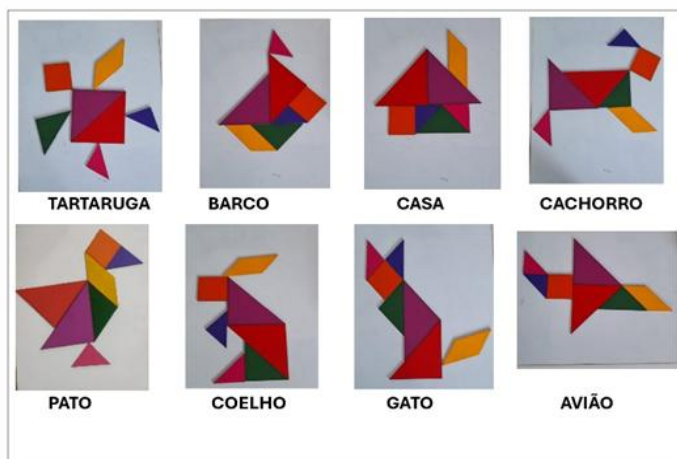


Fonte: Dados da pesquisa.

Ao redor do Tangram foram colocadas oito folhas de papel sulfite A3, cada uma com uma imagem (Figura 2) construída com peças do Tangram. As peças que constituem cada figura mantêm a cor do Tangram. Esta escolha é feita para auxiliar as crianças no momento de construção de cada imagem, pois mudar a cor das peças poderia, neste momento, representar

uma dificuldade a mais que deve ser evitada, justamente, por se tratar do primeiro momento em que os alunos entram em contato com este quebra-cabeças.

Figura 2: Imagens de objetos e/ou animais



Fonte: dados da pesquisa

Cada dupla foi convidada a escolher um desenho e construí-lo com as peças do Tangram.

3.1.1 *Análise a priori da Sessão 1*

Após apresentar a nossa primeira sessão de atividade, nesta análise *a priori*, vamos considerar possíveis dificuldades que as crianças podem enfrentar, tendo em vista algumas estratégias que podem ser utilizadas por elas. Nesta análise, também buscamos evidenciar possibilidade de os alunos vivenciarem alguma das três fases das situações adidáticas (ação, formulação e validação) durante a realização da atividade.

- 1. Escolha da figura:** Em um ambiente de colaboração, a escolha da figura das crianças pode gerar certos conflitos, pois um pode preferir o coelho e o outro o cachorro. E com isso, pode dificultar a escolha entre eles, neste caso a mediação é feita por meio de questionamentos, perguntando qual figura eles gostam mais, dentre as apresentadas. Com isso, espera-se que eles escolham uma figura que eles gostem em comum acordo.
- 2. Montagem da figura:** As crianças podem ter diferentes interpretações das formas e figuras, o que pode resultar em tentativas incorretas de montagem. Aqui, o foco está na formulação, em que as crianças, por meio da experimentação, tentam construir uma solução a partir da atividade proposta.

3. Gestão do tempo: O tempo estipulado pode ser pouco para que algumas duplas concluam a tarefa. Porém, caso isso venha acontecer, permite-se que os alunos continuem sua atividade até que possam chegar no resultado esperado. Isso pode estar relacionado tanto à organização das estratégias de montagem quanto à habilidade motora fina para manipular as peças.

De acordo com a TSD, o papel da pesquisadora é de mediadora da situação, a partir de interações que podem contribuir para a construção do conhecimento pelo estudante. A mediação deve ocorrer para permitir que a dupla continue engajada no trabalho e, assim, quando (se) houver um impasse, a pesquisadora poderá intervir pedindo que observem a figura que precisam construir, que vejam o que já fizeram, qual figura acham que está se transformando, quantas peças já usaram, quais cores usaram. Assim, a intervenção só deve ocorrer em momentos cruciais, para que os alunos avancem na resolução do problema, vivenciando, assim, a fase de ação da situação adidática almejada.

Destacamos também que, quando propusemos a introdução do Tangram à turma, cada dupla teve a oportunidade de escolher uma imagem para montar com as peças maiores, o que proporciona a vivência de uma situação de ação, na possibilidade de explorarem livremente as peças para montar figuras. Nesta etapa é possível observar os primeiros contatos com o *meio didático*, composto pelas peças, imagens, regras, interações entre alunos e as interações entre as professores e alunos, assim como as primeiras ideias levantadas pelos alunos e que ali se fazem presentes no momento de discussão. A mediação cautelosa pode evitar a antecipação de soluções dadas pela pesquisadora, o que facilita o surgimento de possíveis formulações pelos alunos, caso os alunos passem a agir com autonomia.

3.1.2 Realização da Sessão 1

Essa sessão ocorreu no dia 11 de novembro, das 8h00 às 9h30 e tivemos a participação de 22 alunos. Nesta atividade, como citado anteriormente, em um primeiro momento todas as crianças ficaram sentadas em círculo, no qual foram apresentadas as peças do Tangram, de modo a realizar uma breve introdução ao tema e propor a primeira atividade.”

Quando propusemos a introdução do Tangram à turma, cada dupla teve a oportunidade de escolher uma imagem para montar com as peças maiores.

Assim sendo, nessa atividade foi apresentado aos alunos, o Tangram, um quebra-cabeça composto por sete peças, sendo que os alunos foram convidados a formar um círculo no meio da sala. Após a introdução sobre o Tangram e apresentação das peças, as imagens impressas na

sulfite A3 foram disponibilizadas no círculo. As crianças foram organizadas em duplas, seguindo a ordem da lista de chamada, e teriam 15 minutos de tempo para montagem da figura escolhida.

Nosso objetivo durante esta atividade foi de introduzir o Tangram e seus componentes, possibilitar que os alunos desenvolvessem habilidades motoras e cognitivas que estivessem relacionadas à manipulação concreta das peças, visto que, neste momento, as figuras apresentavam uma medida de 70 cm de lado, aprimorando ainda mais sua visualização espacial, além de estimular a interação, cooperação e a negociação entre as duplas.

Foram apresentadas as nove imagens montadas com as peças do Tangram, cada dupla precisou escolher uma, porém, como havíamos previsto em nossa análise *a priori*, houve dúvidas na escolha entre eles. Com isso, nas duplas que apresentaram esse questionamento, a mediadora questionou sobre qual das imagens eles gostavam mais, achavam bonita e assim, aquele aluno que apresentava um posicionamento mais convincente escolhia a imagem.

Outro ponto importante foi o tempo, que foi menor que o previsto, uma vez que as duplas levaram em média cinco minutos para a construção da figura escolhida. Durante o momento da montagem, foi possível observar que o fator cor se destacou, pois os participantes se dirigiam à figura cuja cor correspondia à da imagem.

No momento de montar a figura, eles movimentaram as peças de maneira a encontrar a posição correta do desenho, giravam, trocavam de lugar, tudo isso para tentar chegar a um resultado.

Nessa primeira atividade tivemos cinco duplas que não conseguiram concluir sem que houvesse a intervenção da mediadora. Essa dificuldade pode ter se dado pela escolha da imagem, pelo tamanho das peças ou por falta de familiaridade com as peças. Com isso, foram levantados questionamentos, como: qual imagem escolheram? Qual peça vocês acham que devem começar a montar? E se vocês girarem essa peça? Com essa mediação foi possível que essas duplas conseguissem concluir atividade, nesses casos, o tempo passou para 10 minutos. Porém, mesmo com o tempo maior o grupo permaneceu concentrado observando seus colegas concluírem atividade para verem o resultado (Imagens 1, 2 e 3).

Imagem 1: Atividade 1

Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 2: Atividade 1

Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 3: Atividade 1

Fonte: Dados da pesquisa.

3.1.3 *Análise a posteriori da Sessão 1*

Nesta primeira atividade (Imagens 1, 2 e 3) tivemos como objetivo introduzir o Tangram como meio didático da sequência, deixando que os alunos do Grupo 4 pudessem ter seu primeiro contato com esse material e com as regras implícitas do jogo.

Brousseau (2008, p. 21) descreve o meio como um “subsistema autônomo, antagônico ao sujeito”, formado por regras, objetos, enunciados e interações que determinam a relação entre o aprendiz e o saber. Nessa circunstância, o Tangram, as imagens impressas, a interação entre as duplas, o tempo estipulado e a mediação docente puderam constituir o meio da situação didática.

Do ponto de vista da TSD, esta atividade favoreceu que as crianças vivenciassem uma situação de ação, sendo ela a primeira fase do processo de aprendizagem descrito por Brousseau (1986) *apud* Pais (2015). Nessa fase as duplas foram convidadas a montar figuras com as sete peças do Tangram, tendo como base estratégias intuitivas e espontâneas. Pudemos observar que muitos dos alunos tiveram como base, as cores das peças como modelo visual, usando como estratégia perceptivas, sendo comum nesta faixa etária. Já outros usaram de estratégias diferentes combinações, girando ou reposicionando as peças, ou ainda conversando com sua dupla, mostrando o desenvolvimento de esquemas próprios para enfrentar os desafios que lhe foram propostos.

O comportamento da mediadora foi minuciosamente pensado para colaborar com momentos de autonomia dos estudantes. Suas intervenções puderam ser limitadas a perguntas abertas como “Qual peça vocês acham que devem usar primeiro?” ou “E se vocês girarem essa peça?”. Esse tipo de mediação se faz necessária em um ambiente que viabilize a vivência de uma situação adidática pelo aluno em que, segundo Brousseau (1986), o aprendiz é levado a construir seu conhecimento, a partir das suas próprias escolhas, sem a intervenção direta do professor ou pesquisador sobre o saber considerado. O meio didático foi pensado de uma maneira que os alunos fossem levados a construir suas próprias hipóteses e possibilidades, o que acaba sendo primordial no desenvolvimento do pensamento matemático em contextos lúdicos.

A ocorrência de dificuldades na montagem da figura já havia sido prevista em nossa análise *a priori*, na qual consideramos o caráter experimental da situação. Algumas duplas não conseguiram terminar sua figura de forma independente, porém demonstraram muito interesse e engajamento na tentativa da resolução, com isso foi possível notar o potencial formativo da atividade. A mediação, neste caso, se deu no sentido de tentar mostrar às duplas como eles poderiam movimentar essas peças, mudando de lugar ou girar. Assim, eles conseguiram começar a ver a imagem tomando forma, e sempre respeitando o ritmo e as estratégias próprias de cada dupla.

Outro ponto importante foi quanto aos indícios do *contrato didático*, caracterizado como conjunto de expectativas que se dá entre o professor e aluno durante as atividades (Teixeira & Passos, 2013). Aqui, os alunos começaram a perceber que a professora não daria a resposta pronta e sim, proporia desafios, o que nos leva a considerar a mediação dada pelo pesquisador e a valorização do processo investigativo pelo aluno. Essa situação contribui para a construção da autonomia intelectual e para o reconhecimento do erro como elemento importante no processo de aprendizagem.

Foi possível ainda, concluir que na atividade 1 conseguimos atingir plenamente os objetos introdutórios, proporcionando aos alunos a possibilidade de interagir com o Tangram como um meio didático estruturado, e realizar a construção das figuras propostas. Mais do que um simples jogo, o Tangram destacou-se como um recurso valioso para o desenvolvimento de estratégias, a formulação de hipóteses e a construção gradual do conhecimento matemático na Educação Infantil.

3.2 Sessão 2 – Montagem de Figuras com Grupos Menores

Esta sessão compõe a segunda atividade (Imagens 4, 5 e 6), que mantém a mesma ideia da atividade 1, porém, a estratégia foi pensada em desenvolver de maneira que cada criança pudesse montar sua própria figura. Neste momento, consideramos a possibilidade de termos uma visão mais detalhada das interações e processos de resolução dos alunos, o que nos possibilitaria um trabalho de maneira mais individual. As crianças, neste cenário, têm a oportunidade de revisar as figuras do Tangram, desta vez, individualmente, escolhendo uma figura para montar dentro de uma moldura, conforme a Figura 3 a seguir.

Figura 3: Moldura



Fonte: Elaboração própria.

Mantivemos as imagens utilizadas no dia anterior, porém dessa vez, fixadas na lousa com fita crepe. Aqui cada um dos alunos recebeu uma moldura (Figura 3) para construir a imagem que escolheu. Mantivemos a ideia do tempo de 15 minutos, como já justificamos na primeira atividade.

3.2.1 *Análise a priori da Sessão 2*

Nesta análise *a priori*, relativa à segunda sessão de atividades, consideramos possíveis dificuldades que as crianças podem enfrentar, algumas estratégias possíveis de serem usadas, assim como algum momento que possa viabilizar a vivência delas com alguma fase das situações adidáticas.

1. **Escolha da figura:** Ao serem desafiadas a escolher uma figura individualmente, as crianças podem apresentar indecisão devido à variedade de opções disponíveis. Isso

reflete um momento de *ação*, onde a liberdade de escolha pode resultar em dificuldade para tomar decisões. Neste caso a mediação ocorrerá através de questionamentos, como perguntar qual imagem ele gostou mais, o que gostaria de montar, quais as cores lhe chamaram mais atenção, assim, levando a sua escolha sem que possa ser influenciado a determinada figura.

2. **Montagem das figuras:** A montagem individual poderá gerar algumas dúvidas, como por exemplo: a posição da peça no lugar certo, o espaço da base, comparação com a imagem de seu colega, dentre essas possibilidades, o mediador poderá fazer alguns questionamentos, como: Qual imagem você escolheu? Qual posição dessa peça você acha que encaixa melhor? E se você girar, será que encaixa melhor? Com esses questionamentos acreditamos que o aluno consiga montar sua imagem.

Consideramos que o momento de montagem das figuras pode favorecer um ambiente que os alunos levantem algumas suposições para a realização da atividade, perpassando a fase de *formulação*, agora com maior autonomia e individualidade.

3. **Gestão do espaço e tempo:** A moldura delimita o espaço de construção, o que pode restringir a liberdade criativa, mas também exige maior precisão. O tempo pode continuar sendo pouco, porém, mantemos a ideia da primeira atividade, deixando que concluam a atividade mesmo que esse tempo estipulado tenha ultrapassado os 15 minutos. Nosso objetivo é que todos os alunos possam concluir sua atividade.

3.2.2 Realização da Sessão 2

Essa sessão ocorreu no segundo dia de aplicação, no dia 12 de novembro, das 8h00 às 9h30 e tivemos a participação de 23 alunos. Nesta sessão ocorreu a atividade 2 realizada em duplas, visto quem com um número reduzido de alunos, seria possível uma observação mais detalhada.

Seguindo a ordem da lista de chamada, assim como a primeira atividade, cada dupla ia à frente escolher a figura a ser reproduzida com o Tangram, com vistas à montar a figura. A troca de crianças foi feita após a conclusão da atividade, seguindo a ordem exposta no início do texto.

Escolhida a figura, a mediadora passou as instruções para a turma toda, explicando como seria nesse segundo dia. As imagens foram fixadas na lousa com fita crepe, para facilitar o manuseio pelos estudantes. Neste dia contamos com ajuda do professor de Educação Física, pois como a atividade era executada com dois alunos de cada vez, os outros ficavam com ele.

Demos início com a primeira dupla, os alunos 1 e 2, e trabalhamos com todas as duplas, chegando até o último aluno, porém, neste dia ficamos com número ímpar de crianças. Por isso, pegamos o aluno 1 para fazer dupla com a última criança.

Organizamos a sala de uma maneira que as crianças ficassem próximas umas das outras para observar se haveria interação entre eles. No meio de cada dupla havia um gravador de voz, e cada uma das assistentes estava com um celular, com o qual uma tirava fotos e a outra filmava. As mesas em que desenvolveram a atividade ficaram próximas à lousa e uma ao lado da outra. Em cada mesa havia uma base como referência e as sete peças do Tangram que estavam relacionadas à imagem que iriam montar (Imagens, 4, 5 e 6).

Imagem 4: Atividade 2



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 5: Atividade 2

Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 6: Atividade 2

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2.3 *Análise a posteriori da Sessão 2*

Na segunda atividade (Imagens 4, 5 e 6) mantivemos a mesma proposta da primeira, utilizando as mesmas imagens. Contudo, dessa vez, cada criança deveria montar sua própria figura com peças menores, dispostas em sua respectiva base. Nessa circunstância, o Tangram, as imagens impressas, a interação entre as duplas, o tempo estipulado e a mediação docente constituíram o meio da situação didática.

Quanto ao trabalho com a dupla formada pelos alunos 1 e 2, o aluno 1 falava qual imagem queria e ia até a lousa, pegava e se sentava no local orientado no começo. Essa etapa se repetiu com o aluno 2. Essa primeira dupla entendeu a atividade proposta e conseguiu montar a figura sem apresentar dificuldades.

O aluno 1, olhou uma vez para sua imagem e começou a montar com uma facilidade impressionante. Sobre isso, sinalizamos um momento de diálogo com o aluno 1, em que no momento da execução de sua atividade, ele logo nos diz:

Diálogo entre aluno 1 e mediadora
Figura: Gato
Tempo do jogo: 3 minutos e 15 segundos

Aluno 1: Esse é muito fácil.

Mediadora: Por que achou fácil?

Aluno 1: Porque fiz rápido.

Mediadora: Que legal que você está achando muito fácil.

Aluno 1: Prof. Terminei. Eu sou muito bom.

Mediadora: Parabéns, ficou lindo. Qual imagem montou?

Aluno 1: Um gatinho.

Mediadora: Muito bem, agora você pode contar quantas peças tem seu gatinho?

Aluno 1: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Mediadora: Parabéns.

Aluno 1: Posso fazer mais um? É muito legal.

Mediadora: Vamos fazer um combinado? Primeiro seus colegas que estão lá fora, precisavam fazer também, depois te chamo de novo pode ser?

Aluno 1: Combinado.

Trouxemos esse trecho do diálogo com esse aluno, pois foi espontânea essa fala no meio de sua atividade e a mediadora estava próxima aos dois alunos, justamente para observar essas falas e se haveria alguma interação entre eles, porém, a interação entre eles não aconteceu. Destacamos ainda, o fato do aluno 1 ter realizado a atividade em menos de cinco minutos, um tempo inferior ao que havíamos previsto nas análises *a priori*.

Uma outra situação que aconteceu, foi que esse aluno pediu para repetir mais uma vez a atividade, porém, como havia os outros ainda para fazer, a mediadora fez um combinado com ele, explicando que seus colegas precisavam fazer também, mas que ele seria chamado novamente para fazer. E assim aconteceu, depois que todos finalizaram, ele foi convidado a fazer uma outra vez.

Destacamos o trabalho da aluna 2, o que foi muito interessante, pois ela pegou dois triângulos e colocou sob a imagem para ver a posição correta que deveria ser para começar a montar, ela retirou na mesma posição e colocou sobre a sua base. Ela desenvolveu esse processo sem falar nada e concluiu sua atividade em menos de cinco minutos. Nesse ponto, nos parece que a aluna 2 desenvolveu uma estratégia que permitisse validar sua resolução.

Percebemos que a aluna 2 não interagiu com o aluno 1, porém a mediadora fez alguns questionamentos a ela:

Diálogo entre aluno 2 e mediadora
Figura: Casa
Tempo do jogo: 3 minutos e 43 segundos

Mediadora: Por que você colocou essas peças sob sua figura?

Aluna 2: Para saber como eu ia montar certinho.

Mediadora: Você gostou de montar sua figura?

Aluna 2: sim.

Mediadora: Qual imagem você montou?

Aluna 2: Casa.

Mediadora: E quantas peças você usou?

Aluna 2: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Sete.

Mediadora: Parabéns, isso mesmo.

Os dois alunos para contar usaram seus dedos como referência, e essa contagem foi feita depois que figura estava montada, porém nenhum deles se confundiu, foram com seus dedinhos de baixo para cima e finalizaram suas contas com exatidão. Após os dois concluírem, a assistente levou as duas crianças e buscou mais duas, e esse processo foi feito até finalizar os alunos.

Nesta segunda atividade, alguns alunos nos chamaram atenção, pois apresentaram algumas dificuldades na montagem; este foi o caso do estudante 3. Ele escolheu o avião, que estava colado na lousa na horizontal, visto que se tratava de sua escolha inicial. A mediadora prontamente colocou sua base na mesma posição da imagem, porém o aluno 3 colocou na vertical.

Nesse primeiro momento, a mediadora apenas observou como ele iria montar, pois isso daria diferença e poderia confundi-lo em relação à posição das peças. A ação ocorreu como havíamos previsto na análise *a priori*, quanto à ocorrência desses conflitos com a posição das peças, o que levou o aluno a pedir ajuda.

Diálogo entre aluno 3 e mediadora
Figura: Avião
Tempo do jogo: 10 minutos e 15 segundos

Aluno 3: Prof. Não estou conseguindo montar.

Mediadora: O que você está montando?

Aluno 3: Um avião.

Mediadora: E se você virar sua imagem, acha que fica melhor?

Aluno 3: Hum, ficou sim.

Mediadora: Vamos lá, qual peça você acha que pode começar a montar seu avião?

Aluno 3: Pela peça amarela.

Mediadora: Isso, vamos para mais uma peça.

Aluno 3: Essa verde.

Mediadora: Muito bem! [Ele foi montando peça por peça e sempre olhando para imagem. Olhando a posição de cada uma delas, para que pudesse ficar igual à da imagem]

Aluno 3: Prof., agora sim eu consegui. Pronto.

Mediadora: Parabéns. Agora conta quantas peças tem seu avião.

Aluno 3: 1, 2, 3, 4,5, 6, 7.

Mediadora: Muito bem.

Nessa situação, vimos a dificuldade que o aluno apresentou durante a montagem da figura escolhida. Aqui houve a necessidade da intervenção da professora, ela foi fazendo questionamentos para não dar a resposta direta à criança, o que permitiu que o aluno pudesse vivenciar uma situação adidática de ação.

Nesta atividade observamos o encantamento dos alunos durante o processo de montar. O colorido das peças, o tamanho, o ambiente, foram fatores que contribuíram para esse momento divertido e de aprendizado. Dos vinte alunos que participaram, percebemos que mesmo aqueles que ficaram na dúvida de montar, giravam a peça até achar a posição correta.

No total, apenas quatro deles tiveram a necessidade da intervenção da mediadora e os questionamentos feitos, foram, por exemplo: E se você girar essa peça? Por onde você pode começar a montar? Observa a sequência das peças e vê se consegue fazer como a figura. Esses e outros questionamentos, tiveram objetivo em instruir esse aluno em como fazer sua imagem e não em dar a resposta direta. Nessa perspectiva, todos eles conseguiram concluir sua atividade.

Durante a atividade, todos os alunos conseguiram concluir suas construções, percebendo que, a partir das sete peças do Tangram, era possível montar diferentes imagens e figuras. Essa experiência demonstrou que, com pequenas mudanças na posição das peças, novas formas podiam surgir, o que despertou neles a noção de transformação e composição.

O Tangram, por ser formado por figuras geométricas planas (triângulos, quadrado e paralelogramo), possibilita que as crianças desenvolvam a percepção espacial, a noção de simetria, de equivalência e de composição e decomposição de formas. Ao manipular as peças, os alunos não apenas criam imagens de maneira lúdica, mas também internalizam conceitos fundamentais da geometria, compreendendo que figuras podem ser desmembradas e reorganizadas para formar outras, ampliando assim seu raciocínio lógico e matemático.

Nesta turma temos dois alunos Autistas (TEA – Transtorno do Espectro Autista)⁵ e ambos conseguiram realizar a atividade. Notamos que a aluna 12 se destacou com sua agilidade em montar sua imagem escolhida, conforme podemos verificar no diálogo com ela:

Diálogo entre aluna 12 e mediadora
Figura: Gato
Tempo do jogo: 2 minutos e 45 segundos

Mediadora: Vai até a lousa e escolhe uma imagem.

Aluna 12: Vou escolher o gatinho, porque ele é o mais fofo.

Mediadora: Então pode começar a montar. Ela se sentou no lugar direcionado pela mediadora, e começou pegando as duas peças da orelha e colocou sob ela. Em seguida, colocou na base que deveria ser montado. Fez essa estratégia apenas com a parte da orelha, as outras peças fizeram rapidamente, olhou para imagem pronta e conseguiu representá-la com exatidão. Ela foi aluna que fez mais rápido sua imagem.

Aluna 12: Pronto já terminei.

Mediadora: Muito bem, você gostou dessa atividade?

Aluna 12: Sim, eu adoro quebra-cabeça.

Ela terminou a sua atividade e prontamente foi até seu colega ajudá-lo. Porém, não houve diálogo entre eles, ela simplesmente foi pegando as peças e montando a tartaruga (imagem escolhida pelo aluno 13). Ela olhou a imagem dele, viu que só havia duas peças e pegou as outras, terminou de montar e pronto. Porém, para que esse aluno não ficasse sem

⁵ O transtorno do espectro autista (TEA) se refere a uma série de condições caracterizadas por algum grau de comprometimento no comportamento social, na comunicação e na linguagem, e por uma gama estreita de interesses e atividades que são únicas para o indivíduo e realizadas de forma repetitiva.

concluir, a assistente levou a aluna 12 para Educação Física e deixou o aluno 13 na sala para repetir sua atividade, e ele também conseguiu concluir sua tartaruga.

Ao final, após todos concluírem, solicitei à assistente que buscasse o aluno 1 para repetir a atividade, visto que havia prometido que ele poderia fazer novamente. Ele produziu mais duas imagens e com mais facilidade do que da primeira vez.

Conseguimos concluir esse dia, em que os vinte alunos puderam participar, observarmos a importância de o ambiente estar bem organizado, para que eles pudessem aproveitar esse jogo e alegria de estarem ali participando dessa atividade diferente.

Ressaltamos ainda que esta segunda atividade foi marcada por um grande avanço no trajeto de aprendizagem dos alunos, ao introduzir a montagem de figuras com o Tangram de maneira individual. Neste contexto, observamos a transição da situação de ação para as etapas de formulação e validação, conforme descritas por Brousseau (1986) e aprofundadas por Pais (2015). Os alunos criaram estratégias pessoais, apoiadas em observações e comparações, demonstrando um avanço cognitivo em relação à atividade anterior.

De modo geral, foi possível observar a situação de formulação quando os alunos começaram a falar ou representar suas decisões de montagem, organizando suas decisões de maneira mais estruturada. Já a validação foi demonstrada nos momentos que os alunos conseguiam concluir atividade através da montagem correspondente. Porém, quando havia incerteza na montagem, o ciclo começava outra vez, mostrando um processo de aprendizagem baseado em tentativa, erro e reorganização dos esquemas de conhecimento.

Nesta situação, o papel da mediadora foi decisivo, assumindo uma postura coerente com os pressupostos da TSD. Segundo Brousseau (1986), o professor deve criar situações didáticas que possibilitem ao aluno agir com certa autonomia, fazendo intervenções apenas em momentos-chaves para manter o compromisso na resolução do problema. Esta atuação configura-se dentro de uma situação adidática, uma vez que o professor não fala a resposta, mas cria questionamentos orientadores, como: “Qual peça vocês acham que devem começar a montar? “E se você girar essa peça?”. Essas intervenções protegem a autonomia da criança e estimulam a construção ativa do saber.

Além do mais, a atividade contribui para fortalecer o contrato didático. Ao entenderem que eles deveriam tomar as próprias decisões e que a professora atuaria apenas como mediadora, as crianças internalizaram as possibilidades do processo de aprendizagem. Esse contrato, como define Teixeira & Passos (2013), é constituído por acordos explícitos e implícitos entre o aluno e o professor, que direcionam os papéis de cada um na situação do processo de ensino e

aprendizagem. Na atividade 2, o contrato foi reforçado, pois os alunos se orientavam pelas imagens como referência, o que demonstrou o amadurecimento da relação didática.

De acordo com Almouloud (2019), a aprendizagem não ocorre apenas no individual, mas também por meio da interação social mediada pelo professor e pelo meio. Nessa interpretação, durante a realização da atividade, foi possível promover momentos de observação mútua entre os pares, mesmo que a montagem fosse individual, o que podemos considerar como uma forma de troca significativa. Desse modo, foi possível notar o quanto os elementos da TSD contribuem para execução da atividade e para uma aprendizagem matemática significativa e contextualizada.

3.3 Sessão 3 - Montagem de algarismos indo-arábicos com o Tangram (Parte I)

O foco desta atividade (Imagens 7 e 8) está na construção de algarismos indo-arábicos de 1 a 9 (Figura 4) com as peças de Tangram e dentro de um espaço delimitado, o qual denominamos por base (Figura 3). Essa tarefa adiciona uma camada de abstração, na qual as crianças terão que relacionar a quantidade de peças com o número correspondente, conectando o conhecimento numérico com o visual e espacial.

Neste primeiro momento, os algarismos indo-arábicos de 1 a 9 foram apresentados às crianças, colocados na lousa com fita crepe, conforme a Figura 4. Abaixo de cada número, havia uma mesa com a moldura correspondente a esse número (Figura 5).

Na sequência, foi apresentada uma caixa contendo nove quadrados, cada um com imagens representando quantidades de 1 a 9. As crianças, organizadas em duplas ou trios, foram convidadas a retirar um quadrado da caixa. Após observarem a imagem, deveriam contar a quantidade de bolinhas representadas e, em seguida, identificar qual número correspondia àquela quantidade.

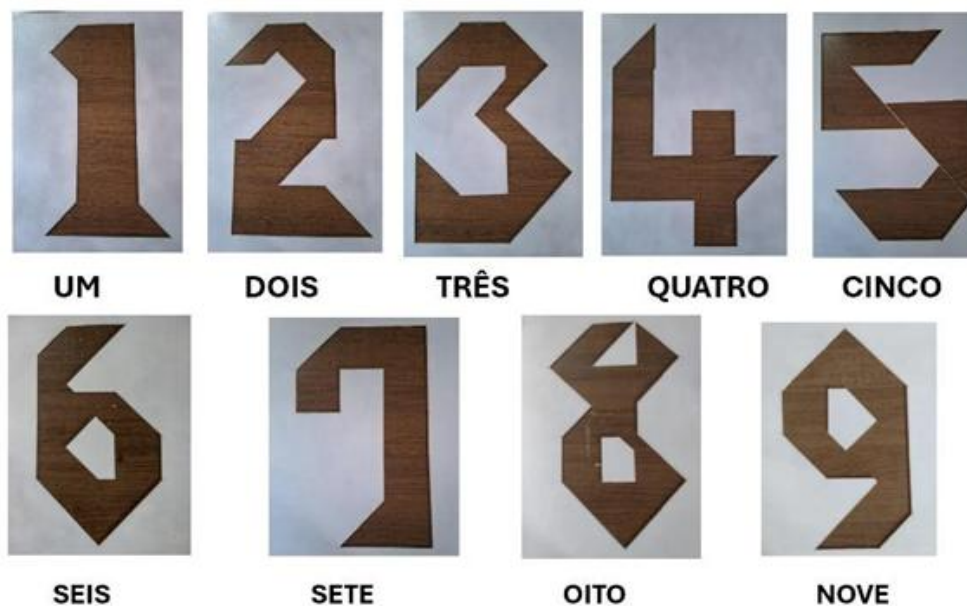
Após essa contagem, as crianças deveriam ir até a lousa e poderiam apontar para o algarismo indo-arábicos que representasse a quantidade do quadrado escolhido, reforçando, assim, a associação entre número e quantidade.

Figura 4: algarismos indo-arábicos construídos com as peças do Tangram



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5: Base com os algarismos indo-arábicos



Fonte: Elaboração própria.

3.3.1 Análise a priori da sessão 3

Para essa terceira sessão de atividades, consideramos possíveis dificuldades que as crianças poderiam enfrentar e algumas estratégias possíveis de serem usadas. Além disso, consideramos que esta atividade pode favorecer a fase de *formulação* e *validação* de uma situação adidática, em que as crianças podem justificar suas escolhas e testar a exatidão das suas construções.

1. **Reconhecimento numérico:** Algumas crianças podem apresentar dificuldades em reconhecer os algarismos indo-arábicos, especialmente quando a representação simbólica se entrelaça com o desafio de organizar as peças do Tangram. Nesse processo, torna-se necessária a capacidade de abstrair, passando da percepção concreta da quantidade para a forma simbólica dos algarismos indo-arábicos. A mediação pode explorar elementos da geometria presentes no Tangram, por exemplo: ao questionar quantos triângulos compõem determinado quadrado ou quantas peças são necessárias para formar um retângulo, o professor instiga a observação das relações entre as formas geométricas. Assim, a criança é incentivada a contar, identificar figuras e relacioná-las ao número correspondente, construindo estratégias próprias para resolver os conflitos cognitivos, sem que a resposta lhe seja dada de forma direta.
2. **Montagem dos algarismos indo-arábicos:** Encontrar a peça certa e posicioná-la corretamente dentro do espaço limitado da base pode representar um desafio significativo para as crianças. Este é um momento de *formulação*, no qual a criança tenta encontrar a solução adequada ao problema. Na mediação pode-se questionar: e se você girar a sua peça, o que ocorre? Qual algarismos indo-arábicos você escolheu?
3. **Coordenação motora e tempo:** A manipulação precisa das peças para formar algarismos indo-arábicos exige não apenas o desenvolvimento da coordenação motora fina, mas também a ativação do pensamento geométrico. Ao mover, girar e combinar as peças do Tangram, a criança é levada a reconhecer propriedades das formas, compreender relações de simetria, identificar ângulos e perceber a composição e decomposição de figuras planas. Esse processo favorece a visualização espacial e a capacidade de estabelecer conexões entre as peças e as imagens formadas, contribuindo para a construção do raciocínio lógico-matemático. Além disso, caso o aluno necessite de um tempo maior para realizar a atividade, isso será respeitado, como já previsto nas propostas anteriores, garantindo que cada criança tenha a oportunidade de elaborar suas próprias estratégias e avançar no entendimento das relações geométricas

3.3.2 Realização da sessão 3

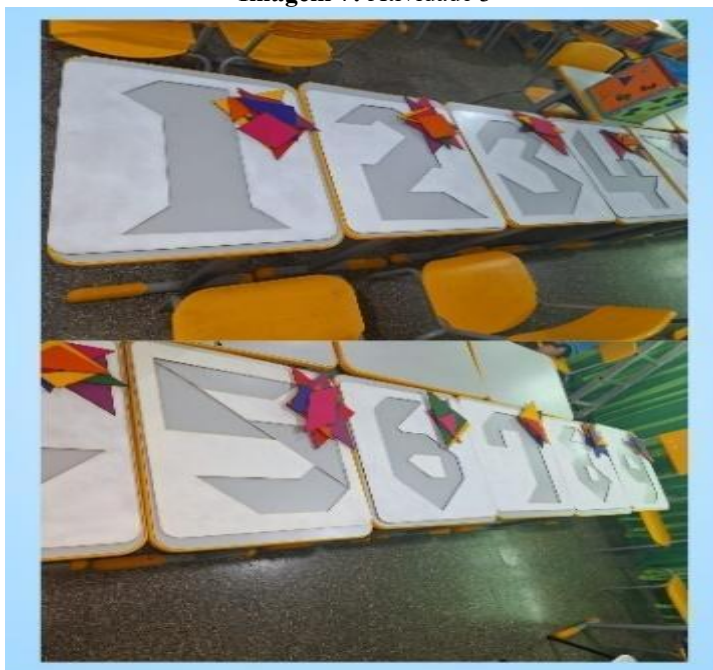
Essa sessão ocorreu no dia 13 de novembro, das 8h00 às 9h30 e tivemos a participação de 24 alunos. Nessa sessão ocorreu a atividade 3 realizada em duplas, porém nesse dia foi proposto montagem de algarismos indo arábicos com as peças do Tangram.

Demos início pela ordem da lista da chamada, a sequência seria cada um pegar um papel que teria desenhos de bolinhas para representar a quantidade, sendo que esse papel estava dentro de uma caixa e o aluno contava a quantidade de bolinhas, precisando, assim, ir até a lousa para mostrar qual número representava a quantidade que havia tirado da caixa.

De forma geral foi possível observar que nessa atividade, houve algumas dúvidas na montagem, devido ao espaço que era limitado para montagem deste número. Como havíamos previsto na análise *a priori*, foi a posição da peça, pois dependendo do jeito que colocassem, não conseguiriam encaixar, contudo, diante de tal dificuldade, o próprio aluno fazia esse movimento de rotação e conseguia encaixar a peça no seu devido local.

Todas as crianças participaram e concluíram essa etapa com entusiasmo. Ao término da proposta, a mediadora, juntamente com as auxiliares, recolheu o material, organizando o espaço para que a professora pudesse retornar à sala e dar continuidade à sua aula. Após esse momento, todas as crianças voltaram para sala, para que a mediadora pudesse explicar que no dia seguinte seria o último dia da atividade (Imagens 7 e 8).

Imagem 7: Atividade 3



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 8: Atividade 3



Fonte: Dados da pesquisa.

3.3.3 *Análise a posteriori da sessão 3*

A terceira atividade aplicada foi realizada com algarismos indo-arábicos de 1 a 9, e cada um tinha sua base própria. A mediadora apresentou para toda a turma como seria a sequência da atividade, para que, em seguida, pudessem trabalhar de dois em dois. Os algarismos indo-arábicos impressos na folha A3 foram fixados na lousa com a fita crepe, assim como na atividade anterior.

De todos os alunos, apenas dois não conseguiram identificar os algarismos indo-arábicos sorteados com o que estava na lousa, materializando um dos nossos possíveis questionamentos. Nesse caso, a mediadora perguntou aos alunos: “Conta de novo, quantas bolinhas tem no papel que você tirou da caixa? Agora conta com a professora (pesquisadora) os algarismos indo-arábicos aqui na lousa (os algarismos indo-arábicos foram colados na sequência, assim como os algarismos indo-arábicos que seriam montados)”.

A partir daí, o aluno começava a contar e, do algarismo indo-arábico 5, pulava para o 8. A pesquisadora fez esse processo por mais uma vez e assim, os dois conseguiram identificar. Essa confusão pode ter ocorrido pelo fato de os alunos ainda não terem um conhecimento consolidado dos algarismos indo-arábicos. Porém, essas estratégias de induzi-lo até o resultado, foi uma das alternativas adotadas no percurso da atividade.

As crianças se divertiram muito durante essa atividade, manipulando as peças, encaixando-as em seus devidos lugares e percebendo, com entusiasmo, que a imagem formada se assemelhava cada vez mais ao desenho do algarismo indo-arábico correspondentes. Por ser o terceiro dia em que estávamos trabalhando com as peças do Tangram, foi possível observar um avanço significativo no desempenho do grupo, especialmente na montagem de figuras, em que os alunos demonstraram maior familiaridade e segurança com a proposta.

Essa atividade reflete o que Brousseau (1996) denomina como *situação didática*, ou seja, uma situação em que a criança é colocada em interação com um meio adaptado e desafiador, no qual ela pode construir conhecimento por meio da ação, da experimentação e da resolução de problemas. Segundo essa teoria, o saber emerge das interações entre o aluno, o meio e o conteúdo, sendo o professor o organizador das condições para que a aprendizagem ocorra de forma significativa.

Assim, ao explorar o Tangram de forma lúdica e progressiva, as crianças foram levadas a refletir, testar hipóteses e desenvolver estratégias, favorecendo a construção de noções espaciais e matemáticas, em que as crianças podem desenvolver importantes noções espaciais e matemáticas, como a identificação e composição de formas geométricas, a percepção de simetria e proporção, além da orientação espacial ao movimentar e rotacionar as peças.

Alguns alunos apresentavam como estratégia, a sobreposição das peças nos algarismos indo-arábicos sorteados. Com isso, prevaleceu em todas as atividades, estratégias que eles perceberam que os levava ao resultado certo. Nessa atividade, acreditamos que pela organização que adotamos para os algarismos indo-arábicos, houve interação entre dois alunos somente. Eles são irmãos gêmeos (menino e uma menina), cujo diálogo que foi o único que apareceu durante esta atividade, apresentamos na sequência.

Diálogo entre aluno 14 e 15

Figura: número 2 e 4.

Tempo do jogo: 2 minutos e 50 segundos e 3 minutos e 30 segundos.

Aluno 14: Irmã eu já terminei meu número dois, agora vou te ajudar.

Aluno 15: Tá bom.

Aluno 14: Não, não, está fazendo errado. Essa peça é assim (fazendo a rotação do lado certo, para que pudesse ser encaixada).

Aluno 15: E essa peça onde posso colocar?

Aluno 14: Aqui né! Não está vendo como está no desenho no número 4?

Aluno 15: Deixa eu colocar, pronto. Agora sim terminamos.

Mediadora: Parabéns. Agora cada um de vocês vão me dizer o número que fizeram.

Aluno 14: Primeiro eu, fiz o número dois, é muito fácil essa atividade.

Aluno 15: Eu fiz o número quatro.

Mediadora: Muito bem, agora vocês podem ir lá brincar no parquinho.

Nesse diálogo, o aluno 14 auxiliou e ajudou sua irmã, pois ainda não tinha terminado sua atividade, faltando apenas 3 peças. Eles se organizaram entre si e finalizaram juntos a montagem dos algarismos indo-arábicos. Observamos que neste dia a facilidade foi um pouco maior, pelo fato da referência que tinham da base dos algarismos indo-arábicos e por ser o terceiro dia tendo contato com as peças do Tangram.

Cabe destacarmos que nessa terceira atividade da sequência de atividades, foi acrescentado um novo componente ao meio: os algarismos indo-arábicos feitos com as peças do Tangram, impressos na folha A 3, tendo como base o visual que serviam como suporte para montagem utilizando as peças do Tangram. Esta reformulação intencional do meio ao acrescentar numeral, quantidade e representação geométrica, poderia ter levado os alunos a apresentarem algumas dificuldades para a realização da atividade, o que direcionaria as crianças apenas a tomarem como referência a folha impressa e não entenderem que estariam montando determinado algarismo indo-arábicos, mas percebemos que eles conseguiram fazer a comparação entre a quantidade e a representação numérica.

Compreendemos que, no âmbito da TSD, esse tipo de situação pode ainda favorecer a ocorrência da fase de validação, em que os alunos são levados a verificar se as estratégias escolhidas podem chegar ao resultado esperado (Pais, 2015). Ao serem convidados a sortear a bolinha, fazer a contagem, identificar esse número na lousa e fazer a montagem com as peças do Tangram, as crianças foram estimuladas a refletir sobre a relação entre símbolo, forma e quantidade, sendo levadas a montar outra estratégia relacionada à atividade anterior.

O meio didático, neste caso, foi organizado para criar desequilíbrios cognitivos e estimular as crianças a criarem novas estratégias de resolução. A presença de algumas dificuldades, como: reconhecimento do algarismo indo-arábicos, assimilação da quantidade com algarismos indo-arábicos ou posicionamento das peças, foi entendida como parte do processo aprendizagem. Em concordância com Brousseau (1986), tais dificuldades não podem ser tratadas como erro, mas como sinal de construção de conhecimento, que aparecem naturalmente diante das situações novas e mais complexas.

Em todos os momentos, a intervenção manteve-se alinhada à TSD e aos princípios da Engenharia Didática (Artigue, 1988). Essa mediação aconteceu com base em observações estruturadas e perguntas abertas, como: “Quantas bolinhas tem no papel?” ou “Conta novamente, quantas bolinhas tem?”. Esse comportamento pode preservar o caráter adidático da

situação, ao valorizar o protagonismo da criança e valorizar sua autonomia, sem oferecer respostas prontas.

Além disso, a atividade pode contribuir para o fortalecimento do contrato didático, à medida que os alunos compreenderam que o papel do professor não era de oferecer respostas prontas, mas de criar situações de reflexão e desafio. Esse contrato, formado por expectativas implícitas entre professor e aluno (Teixeira & Passos, 2013), foi primordial para fornecer a confiança neste processo e no erro como parte elemento da aprendizagem.

Observamos, nessa atividade, um grande avanço dentro da sequência de atividades, coordenando conteúdos numéricos e geométricos por meio de uma tarefa que exigia a coordenação entre contagem, simbolização e montagem concreta. Conforme defende Almouloud (2019), o conhecimento pode ser construído também em ambientes sociais mediados, e a observação entre os pares, mesmo sendo atividades individuais, contribuindo para a construção coletiva do saber.

Concluimos que esta atividade fortaleceu saberes mobilizados nas atividades anteriores, aperfeiçoando o raciocínio lógico-matemático e possibilitando conexões significativas diferentes linguagens, respeitando o tempo e o espaço das crianças e incentivando aprendizagem e contextualização, em concordância com os fundamentos da TSD e BNCC.

3.4 Sessão 4 – Montagem de Algarismos Indo-Árabicos com o Tangram (Parte II)

A proposta desta última sessão de atividade é semelhante à anterior, com os algarismos indo-árabicos de 1 a 9, colados na lousa (Figura 4), mas com uma base (Figura 3) sem referência para encaixar as peças do Tangram, trazendo uma complexidade maior. Essa mudança introduz novas variáveis que podem influenciar o processo de construção e exigem maior precisão nas escolhas das crianças. A diferença da atividade anterior é o espaço que será só a base, eles terão uma “liberdade” para a construção dos algarismos indo-árabicos escolhidos.

3.4.1 Análise a priori da sessão 4

Para essa quarta sessão de atividades (Imagens 9, 10 e 11) consideramos possíveis dificuldades que as crianças podem enfrentar e algumas estratégias possíveis de serem usadas, como as expressas a seguir.

- 1. Reconhecimento do número:** A dificuldade no reconhecimento dos algarismos indo-árabicos ainda pode ocorrer, especialmente para crianças que não tiveram uma familiaridade suficiente com as representações gráficas dos algarismos indo-

arábicos. Neste caso, a mediação pode ser feita através de questionamentos como, “quantos imagens tem no quadrado que você pegou?”, “qual algarismo indo-arábicos ele representa?”, qual algarismo indo-arábicos você está fazendo com as peças do Tangram.

2. **Montagem dentro do espaço maior:** A expansão da área disponível para montagem pode gerar desorganização, dificultando a conclusão da tarefa. Aqui, o uso do espaço torna-se uma questão central, exigindo da criança maior capacidade de visualização e planejamento. A mediação pode ocorrer através de questionamentos como, “onde vai construir seu número?”, “e se você girar sua peça?”.
3. **Gestão do tempo:** O tempo continua sendo uma variável importante, porém vamos manter a ideia nas outras atividades, permitindo que esse aluno conclua sua atividade mesmo que precise de um tempo maior.

3.4.2 *Realização da sessão 4*

Essa sessão ocorreu no dia 14 de novembro, das 8h00 às 9h30 e tivemos a participação de 24 alunos. Nesta sessão ocorreu a atividade 4, realizada em duplas.

Neste quarto e último dia, nossa atividade permaneceu na mesma sequência do dia anterior, porém levamos as crianças para realizá-la em um espaço externo, no refeitório (esse espaço já estava organizado). Antes de iniciar a atividade, a mediadora agradeceu a todos os alunos, à professora e às auxiliares pela colaboração e participação ao longo dos quatro dias. Após os agradecimentos, a pesquisadora iniciou a explicação sobre a sequência da proposta.

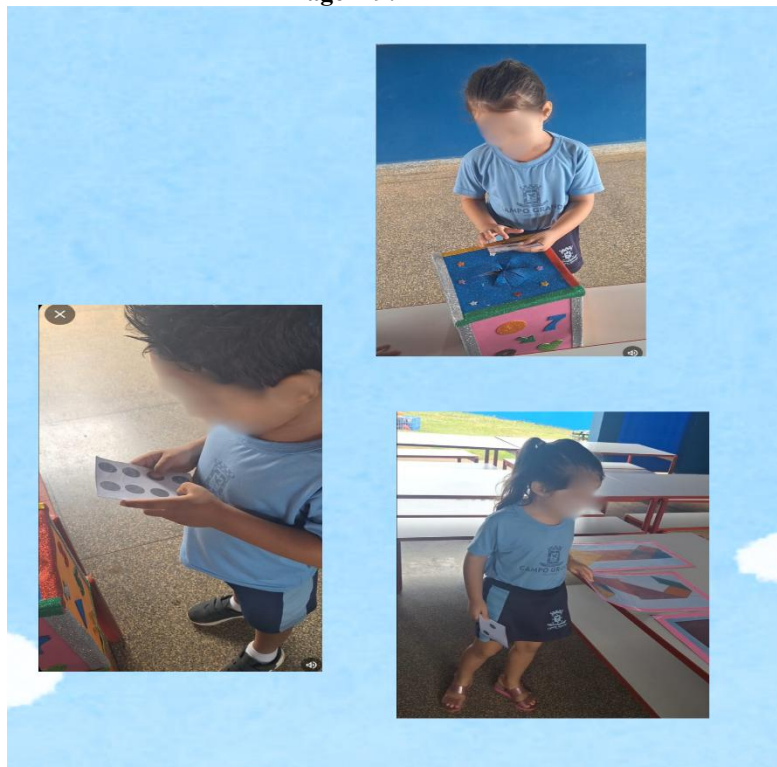
Desta vez, utilizamos apenas uma base, como na segunda atividade. As impressões coloridas foram dispostas sobre uma das mesas do refeitório, para que os alunos pudessem visualizá-las. As duas bases foram posicionadas em outra mesa, proporcionando espaço suficiente para que dois alunos pudessem trabalhar próximo um do outro, com o objetivo de observar se haveria interação entre eles.

Neste dia estavam presentes os vinte e quatro alunos, o que nos possibilitou seguir a lista normalmente. A mediadora chamou as crianças que estavam sendo representadas pelo número 1 e 2 para acompanhá-la até o espaço organizado. Na mesma sequência, um de cada vez tirava seu papel da caixa, contava quantas bolinhas havia e, em seguida, pegava o algarismo indo-arábico relacionado ao valor que havia obtido.

Notamos que essa atividade se caracterizou como um momento prazeroso, por isso puderam concluir esta última etapa. Essa mudança de espaço também foi algo positivo, pois

percebemos a felicidade em sair do ambiente da sala de aula e fazer algo diferente, o que acabou trazendo pontos positivos para nossa proposta (Imagens 9,10 e 11).

Imagem 9: Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 10: Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa.

Imagem 11: Atividade 4

Fonte: Dados da pesquisa.

3.4.3 *Análise a posteriori da sessão 4*

Nesta atividade, percebemos alguns olhares diferentes, pelo fato de não haver a limitação para montagem do algarismo indo-arábico obtido. Porém, consideramos ainda, que os alunos poderiam vivenciar uma fase de ação, ao criarem suas próprias estratégias para montar sua imagem, por disporem de liberdade para manipular as peças e montá-las, sem muita intervenção do mediador, fazendo sua atividade de maneira autônoma.

Essa variável da base sem referência do algarismo indo-arábico não teve impacto que pudesse atrapalhar os alunos a montarem, visto que nas duas primeiras atividades eles tiveram contato com atividades que tinham essas mesmas propostas. Essa organização e repetição favoreceu na formulação da sequência das atividades proposta ao longo desses quatro dias.

Observamos também que a mudança de espaço não teve interferência na realização da atividade, porém já havíamos organizado algumas perguntas para levar às crianças, para que fossem levadas a caminhos que os auxiliasse na conclusão de sua atividade, com suas estratégias, como: “O que você acha que está faltando?” ou “Quantas peças você já usou?”.

Um momento satisfatório foi observar o progresso do aluno 3, que na segunda atividade, como já relatado, necessitou da intervenção da mediadora para concluir seu avião, mas que nas duas últimas, concluiu sozinho. Podemos notar que esse aluno conseguiu validar seus

conhecimentos em relação aos algarismos indo-arábicos, posição das figuras, espaço dentre outras propostas que o jogo tinha.

Fomos surpreendidos com o progresso do aluno com o **algarismo indo-arábicos 3**. Durante a segunda atividade, ele precisou de intervenção para concluir a montagem do avião, mas, nas duas últimas atividades, foi possível perceber o desenvolvimento gradual de seu conhecimento. Ele demonstrou maior compreensão das peças do Tangram e suas posições, alcançando o resultado final com autonomia. Este caso ilustra a relevância de uma sequência de atividades estruturada, na qual o conhecimento é consolidado progressivamente. Porém, durante a interação com os mesmos alunos (12, 13, 14 e 15), isso pode ter acontecido pela proximidade que eles têm. A mediadora optou em deixá-los livres, pois dentro da TSD essa interação é algo que precisa ser natural; não pode ser imposta.

Pudemos perceber, ao longo desses quatro dias, o quanto os alunos estavam felizes participando dessas atividades, tendo contato com materiais concretos, coloridos. Pudemos concluir que, através de atividades lúdicas envolvendo algarismos indo-arábicos, formas geométricas e espaço, os alunos conseguiram desenvolver estratégias, aprendizagens relacionadas aos assuntos desenvolvidos durante esse jogo do Tangram, que se tornou uma ferramenta de aprendizagem envolvendo a matemática.

Nossa última atividade da sequência de atividades foi planejada para deixar que os alunos aplicassem, de maneira autônoma, os conhecimentos construídos que foram adquiridos nas atividades anteriores. Quando entregamos apenas a base para montarem o algarismo indo-arábico, as crianças precisavam criar estratégias para a montagem, a partir da observação da imagem do número sorteado e das peças da manipulação das peças do Tangram. Tal situação pode ser caracterizada como adidática, conforme definida por Brousseau (1986), na qual o aluno se envolve na resolução do problema por meio das suas próprias estratégias, sem depender da atuação direta do professor sobre o saber.

Dentro da perspectiva da TSD, é nesta fase que o mediador deve criar situações para que o aluno se torne o agente principal da aprendizagem. Por isso, a mediação da pesquisadora foi restringida a observações e incentivos, bem como à avaliação, por meio de perguntas: “O que você acha que está faltando?” ou “Quantas peças você já usou?”. Porém, para essa atividade não foi necessário a intervenção da mediadora. Notamos que os alunos puderam validar seus conhecimentos devido às atividades anteriores.

O desempenho do aluno 3 se destacou nesta fase. Embora tenha necessitado da intervenção da mediadora nas outras atividades, ele foi capaz de realizar sozinho sua atividade, criando suas estratégias para concluir e montar seu algarismo indo-arábico. Tal aperfeiçoamento

mostrou uma reorganização das estratégias utilizadas, trazendo resultado no envolvimento contínuo com situações que pediram a adaptação e aprimoramento de seus esquemas de ação, como sugere Brousseau, ao descrever a dinâmica entre o sujeito e o meio no processo de aprendizagem.

O meio didático composto, por exemplo, por regras, materiais e formas de interação, foi reorganizado nesta etapa, de forma a ofertar desafios, conforme os saberes previamente estimulados. Quando entregamos somente a base, levamos os alunos para um caminho de observação e à experiência construída nas atividades anteriores, favorecendo a autonomia e o engajamento dinâmico na resolução do problema proposto.

Durante a última atividade, foi possível perceber questões relativas ao contrato didático, entendido como o conjunto de expectativas mútuas entre professor e aluno, composto por seus papéis no processo de ensino e aprendizagem (Teixeira & Passos, 2013). Embora as regras do contrato didático estejam, de certa forma, implícitas na interação aluno e professor, a dinâmica de estudo proporcionada em nossa sequência nos leva a considerar que os alunos, durante o processo da atividade, conseguiram entender que eles seriam responsáveis pela resolução do problema, reconhecendo a professora como mediadora e não como fonte direta de respostas.

Assim, com essa atividade, foi possível cumprir um papel muito importante dentro da sequência: consolidar os conhecimentos abordados anteriormente e demonstrar o resultado positivo da proposta baseada na TSD. Esse avanço nas tarefas, a evolução do contrato didático, a utilização eficiente do meio e o destaque dos alunos, mostram que o Tangram, quando utilizado em uma sequência bem planejada, pode proporcionar aprendizagens matemáticas significativas, relacionadas com os princípios da TSD e alinhadas à BNCC (2017), especificamente no campo de experiência *“Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”*.

3.5 Algumas considerações sobre a realização da sequência de atividades

Ficou claro o quanto os alunos puderam evoluir durante o jogo com o Tangram, diante da percepção das diferentes relações com a sequência de atividades, empreendidas a cada dia da realização da atividade.

Em vários momentos não ocorria troca de mensagens entre eles, mesmo quando essa atividade foi proposta em duplas, sempre uma das crianças tomava a iniciativa para concluí-la. A falta de troca de interação, acabou dificultando a mediação. Na primeira atividade propusemos formar duplas para observar se haveria interação. Para a TSD essa interação é

fundamental para que, junto a outros fatores, os alunos possam vivenciar algumas fases de situações adidáticas.

Nas demais atividades, cada aluno precisava realizar sua tarefa individualmente; entretanto, o ambiente criado também possibilitou momentos de interação entre eles, ainda que tenham sido poucas as ocasiões em que pudemos observar tais trocas.

Percebemos o quanto foi satisfatória a realização das atividades, pois, além das crianças conseguirem realizar, cada uma, com seu jeito e com suas estratégias, foi possível notar a felicidade, o entusiasmo, a emoção em estar naquele ambiente e, por isso, o professor precisa sempre pensar em criar esse meio que tragam tantos resultados positivos. Notamos assim, como o jogo com o Tangram pode favorecer o desenvolvimento integral dos alunos, além de considerarmos que temos conseguido atingir esses resultados, com apoio dos elementos da Teoria das Situações Didáticas e Engenharia Didática.

Como forma de evidenciar, de maneira mais clara, a relação entre a fundamentação teórica, os objetivos pedagógicos e os resultados da prática, apresentamos a seguir dois quadros explicativos, o Quadro 6 e o Quadro 7, que consideramos essenciais no processo de estudo realizado.

De modo específico, o Quadro 6 estrutura as quatro atividades da sequência de atividades, relacionando-as diretamente com os elementos principais da **Teoria das Situações Didáticas (TSD)** e com os **objetivos da BNCC para a Educação Infantil**. Nele, é possível observar como cada etapa da proposta proporcionou as fases de ação, formulação, validação, tendo como referência os campos de experiência e objetivos específicos (EI03ET) estabelecidos para a faixa etária escolhida.

Quadro 6: Relação entre atividades do jogo do Tangram, a TSD e os objetivos da BNCC

Atividade	Objetivo Pedagógico	Etapa(s) de situações adidáticas da TSD	Campo da BNCC	Objetivos da BNCC (EI03ET)
1. Introdução ao Tangram	Apresentar o Tangram e permitir a exploração livre das peças em duplas	Situação de Ação	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	ET05: Classificar formas ET04: Manipular objetos
2. Construção de Imagens (individual)	Desenvolver estratégias de montagem com base em modelo e estimular a autonomia	Situações de Formulação e Validação	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	ET05: Identificar semelhanças ET07: Relacionar quantidades

Atividade	Objetivo Pedagógico	Etapa(s) de situações adidáticas da TSD	Campo da BNCC	Objetivos da BNCC (EI03ET)
3. Algarismos indo-arábicos com Referência	Relacionar numeral com quantidade usando base visual como apoio	Situações de Formulação e Validação	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	ET07: Relacionar número e quantidade ET04: Representar registros
4. Algarismos indo-arábicos sem Referência	Montar o algarismos indo-arábicos sem base, usando conhecimentos anteriores e estratégias pessoais	Situação de Validação	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	ET07: Contar com autonomia ET05: Reconhecer estruturas

Fonte: Elaboração própria com base na BNCC (Brasil, 1996).

O Quadro 7 amplia essa perspectiva ao mostrar como o jogo com o Tangram, enquanto proposta pedagógica, pode proporcionar o desenvolvimento das crianças. Essa síntese mostra a importância das relações entre as dimensões do desenvolvimento cognitivo, motor, socioemocional e comunicativo com a prática observada, e podendo fortalecer os direitos de aprendizagem previstos na BNCC.

Quadro 7: Ampliação da proposta do jogo do Tangram: relações com o desenvolvimento infantil e a BNCC

Dimensão	Aspectos Desenvolvidos	Observações na Prática
Desenvolvimento Cognitivo	Raciocínio lógico, resolução de problemas, formulação de estratégias.	As crianças identificam formas, planejam montagens e validam suas soluções.
Desenvolvimento Motor	Coordenação motora fina, percepção espacial, orientação no espaço.	Manipulação das peças, ajustes e rotações foram observados com precisão crescente.
Desenvolvimento Socioemocional	Autonomia, cooperação, empatia, respeito ao tempo do outro.	Ajudas espontâneas entre pares e entusiasmo ao concluir tarefas foram frequentes.
Linguagem Oral e Escrita	Expressão de pensamentos, descrição de ações, contagem e nomeação de formas.	As crianças nomeavam figuras, contavam peças e explicavam suas estratégias.
Campos de Experiência da BNCC	Exploração do corpo, linguagem, relações sociais e imaginação, além da matemática.	O Tangram mobilizou vários campos: 'O eu, o outro e o nós', 'Corpo, gestos e movimentos', etc.
Direitos de Aprendizagem	Brincar, explorar, expressar, participar, conhecer-se, conviver.	A proposta respeita o protagonismo infantil e incentiva descobertas autônomas.

Fonte: Elaboração própria com base na BNCC (Brasil, 1996).

Portanto, esses quadros que trouxemos se constituem como ferramentas de análise que unem teoria e prática, fortalecendo a consistência da proposta pedagógica à luz da TSD e da BNCC. Também ajudam a comprovar como uma atividade lúdica, planejada e fundamentada, pode proporcionar momentos de aprendizagens significativas, contextualizadas e coerentes com os princípios da Educação Infantil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas análises desenvolvidas durante nossa pesquisa, foi possível responder à nossa pergunta inicial: **Que contribuições o Tangram pode trazer para aprendizagem de figuras planas para o grupo 4?**. Para tal, escolhemos trabalhar com um campo de experiência mais detalhado, o qual aborda conteúdos que trazem a Matemática e o 5º campo de experiência – *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*.

Desse modo, partindo da elaboração, aplicação e uma análise da sequência de atividades fundamentada na TSD (Brousseau) e nos pressupostos metodológicos da ED (Artigue), foi possível observar o quanto os jogos contribuem para o aprendizado dos alunos e servem de estratégias pedagógicas para os professores.

Os nossos objetivos puderam ser alcançados. Os alunos manifestaram avanços significativos na apropriação das formas geométricas, inclusive daquelas que constituíam algarismos indo-arábicos, sendo elementos fundamentais do campo de experiências – espaços, tempos, quantidades, relações e transformações (BNCC, 2017).

Ao propor essa interação com os jogos, os alunos foram incentivados a contar, classificar, comparar, reconhecer formas e quantidades, conseguindo utilizar estratégias próprias para resolver o problema proposto, no qual evidencia um processo de aprendizagem ativo e significativo. Esses avanços também podem mostrar a importância da mediação do professor que, ao propor situações didáticas desafiadoras, contribuiu para o desenvolvimento dos alunos.

O uso do Tangram com crianças do Grupo 4 contribuiu de maneira significativa para a aprendizagem de figuras planas, pois possibilitou o reconhecimento e a diferenciação das formas geométricas, além da compreensão de que uma figura pode ser composta por outras menores ou decomposta em partes. Ao manipular as peças, as crianças desenvolvem noções de orientação espacial, composição e decomposição de figuras, bem como ampliam seu vocabulário geométrico ao utilizar termos como triângulo, quadrado e paralelogramo.

Além disso, a atividade promove a criatividade e o pensamento lógico ao estimular a exploração de diferentes combinações para a formação de imagens, ao mesmo tempo em que favorece a coordenação motora fina por meio do manuseio das peças. Dessa forma, o Tangram se apresenta como um recurso lúdico e pedagógico capaz de integrar aspectos cognitivos, motores e linguísticos no processo de construção dos primeiros conceitos sobre figuras planas.

O uso da Teoria das Situações Didáticas nos permitiu um planejamento com uma sequência de atividades que respeitasse a autonomia da criança, principalmente nos momentos

adidáticos, em que o saber é construído por meio da ação direta da criança diante do desafio proposto.

A Engenharia Didática, por sua vez, proporcionou um apoio necessário para o rigor metodológico da sequência: desde a análise prévia das situações, em seguida pela aplicação, até a análise *a posteriori*. Esse caminho ampliou a compreensão de como é possível articular teoria e prática de maneira organizada e reflexiva na Educação Infantil.

Buscamos organizar as atividades e os espaços de uma maneira que pudessem ser significativos para as crianças, e percebemos o quanto foi gratificante ver a felicidade deles conseguindo encaixar as peças e ganhando o formato correspondente. E na última atividade foi ainda mais satisfatório, pois percebemos que as atividades lúdicas trazem esse significado para o aprendizado deles.

Foi possível observar, durante as atividades, o quão é importante a presença das atividades lúdicas na rotina da Educação Infantil, pois elas proporcionam um aprendizado natural, sem que o professor precise pressionar essa criança. Porém, é preciso que essas atividades sejam bem planejadas, respeitando o tempo de cada criança, e como ela se desenvolverá durante sua realização.

Outro ponto importante observado durante a realização dessas atividades se deu durante a aplicação da sequência de atividades, quando nos deparamos com algumas dificuldades de alguns alunos. Porém, foi possível, por meio da intervenção da mediadora, levar esse aluno a resolver seus conflitos e chegar ao resultado final, mesmo com essa intervenção.

Embora, consigamos ter resultados positivos, algumas situações podem se tornar objeto de investigações futuras. Dentre elas, destacamos a necessidade de ampliar o estudo para outras realidades educacionais, com diferentes contextos socioculturais, assim como investigar os resultados de diferentes jogos (cooperativos, simbólicos) no processo de aprendizagem matemática. Além do mais, novas pesquisas podem investigar mais aprofundadamente sobre a formação inicial e continuada de professores tendo os jogos como uso intencional como recurso didático, considerando os fundamentos teóricos que sustentam sua prática.

Destacamos, por fim, a importância de se investir em pesquisas na Educação Infantil, especialmente na área da Matemática. Tal investimento poderá contribuir para esclarecer visões equivocadas de que crianças que frequentam a Educação Infantil não têm contato ou não aprendem a matemática. Ao contrário, conseguimos demonstrar, em nossa pesquisa, o quanto crianças se desenvolveram durante a sequência de atividades, onde foram capazes de construir saberes matemáticos complexos.

Contudo, é preciso que essas crianças recebam ofertas de situações desafiadoras, significativas e ludicamente orientadas, pois, o jogo quando organizado com intencionalidade pedagógica e sustentado em teorias desenvolvidas como a TSD, se mostra não apenas como estratégia motivadora, mas como um norte para o desenvolvimento infantil.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, DF, 2017.
- ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.
- ARTIGUE, Michèle. Ingénierie Didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble, France: v. 9, n. 3, pp. 281-308, 1988.
- BARBOSA, Maria Carmem Silveira. **Por amor e por força: rotinas na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BARBOSA, Maria Carmem Silveira; HORN, Maria da Graça Souza. Organização do Espaço e do Tempo na Escola Infantil. In.: CRAIDY, Maria; KAERCHER, Gládis Elise P. da Silva. **Educação Infantil: pra que te quero?** – Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 67-79.
- BINSFELD, Carine Daiana. **Matemática e infância: o jogo na organização do ensino**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2019.
- BITTAR, Marilena. Contribuições da teoria das situações didáticas e da engenharia didática para discutir o ensino de Matemática. In: Teles, R. A. M.; Borba, R. E. S. R, Monteiro, C. E. F. (orgOrgs.). **Investigações em Didática da Matemática**; , Editora UFPE, 2017.
- BOAS, Maria Carolina Villas. **Construção da noção de número na Educação Infantil: jogo como recurso metodológico**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo/ Faculdade em Educação, São Paulo, 2007.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm. Acesso em: 21 de jan. 2023.
- BRASIL. MEC/SEF. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 25 nov. 2021.
- BRASIL. **Resolução n.º 5, de 17 de dezembro de 2009**. [Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm. Acesso em: 21 de jan. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Curriculares nacionais** Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

BROUSSEAU, Guy. D'un problème à l'étude a priori d'une situation didactique. **Actes de la 2ème école d'été de didactique des mathématiques**. Olivet, 1982, IREM d'Orléans.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques. In: BRUN, J. *et alli*. **Didactique des Mathématiques**. Paris: Delachaux et Niestlé S.A, 1996.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches em didactiques**, v.7, n. 2 p. 33-115, 1986a.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008

BROUSSEAU, Guy. Problemes de didactiques des décimaux. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, v.2, n.3, p.37-127, 1981.

CARCANHOLO, Flávia Pimenta De Souza. **Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gérias, 2015.

CARVALHO, Regiane Perea. **A literatura infantil e a matemática**: um estudo com alunos de 5 e 6 anos de idade da Educação Infantil. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

COMERLATO, Lisiane. **Situações matemáticas**: estratégias utilizadas pelas crianças ao brincar com números em uma escola de Educação Infantil. 2013. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FREITAG, M.E.C.V. **O brincar na Educação Infantil**. Trabalho de conclusão de curso em Especialização Educação Infantil. Florianópolis- SC, p.5-19, 2012.

FRIEDMANN, Adriana. **O brincar no cotidiano da criança**. São Paulo, SP: Moderna, 2006.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. Tradução de São Paulo: Perspectiva, 1980.

KISHIMOTO, Tizuco Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1996

KISHIMOTO, Tizuco Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

LAURENT, Angélica Anelise Von Kirchhoff. **O lugar do jogo na aprendizagem da matemática na Educação Infantil**. 2022. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina – Santa Catarina, 2022.

LIMA, Marley Souza de Moraes. **Percepções de professores sobre o uso de jogos no ensino e na aprendizagem de matemática**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, Goiás, 2023.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara. Engenharia Didática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara. (Org.) **Educação Matemática: uma nova Introdução**. São Paulo: EDU, 2008. P.233-248.

MOREIRA, Paula Burkardt. **Proposta para o ensino da matemática através da construção e aplicação do Tangram** – da Educação Infantil ao Ensino Fundamental II. 2016. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Matemática do Departamento de Matemática) — Centro Técnico Científico da PUC-Rio — Rio de Janeiro, 2016.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e Desenvolvimento Infantil: Simbolismo e Jogos**. Porto Alegre: Prodil, 1994.

OLIVEIRA, Rosiane Ferreira Paz. **Ludicidade: jogos matemáticos como instrumentos de aprendizagem na educação infantil** - Presidente Kennedy / ES. 2020. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré) – Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus, Espírito Santo, 2020.

SECCHI, Leusa Mello. **Orientações Curriculares para a Educação Infantil: Jeitos de Cuidar e Educar**. Campo Grande. 2017.

SILVA, Cristiane Pacheco Pires. **A construção do número na Educação Infantil a partir de atividades lúdicas: a música e o jogo**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e matemática) – Universidade de Caxias do Sul – Vacaria, 2023.

SOUZA, E. R. *et al.* **A Matemática das sete peças do Tangram**. 2 ed. São Paulo: IME/USP, 1995

SOUZA, E. R. S. **A matemática das sete peças do Tangram**. 2ª ed. São Paulo: Ed. da USP, 1997.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães, & PASSOS, Claudio Cesar Manso. (2014). Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **Zetetike**, 21(1), 155–168. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602> . Acesso em: 13 de fev. de 2023.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martin.1989.

APÊNDICE I



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



projeto e pesquisa. A intenção não é a de apresentar uma demanda de trabalho a mais, mas sim, contribuir, de algum modo, com a formação e ações dos participantes da pesquisa na escola.

As atividades a serem desenvolvidas com a professora serão:

- Encontros para discutirmos com/a partir de algumas sugestões de jogos e brincadeiras que envolvam a matemática, para que através delas possam contribuir no aprendizado das crianças. Esses encontros acontecerão na escola, em dias e horários a serem definidos com a equipe gestora e professoras da Educação Infantil.

- Produção de imagens com celulares. Essas imagens deverão ser feitas dentro do espaço escolar, mas não vai haver uma indicação do que deve ser registrado. A intenção é que as professoras fotografem o que lhes chamar a atenção.

Com as crianças, as atividades propostas serão:

- Produção de imagens com um celular que ficará disponível na sala durante todos os dias. Elas poderão usar o celular em horários estabelecidos pelas professoras. As imagens deverão ser produzidas dentro do espaço escolar, mas não terão nenhuma pergunta que as norteie. As crianças deverão fotografar o que sentirem vontade. Os celulares serão disponibilizados pelas pesquisadoras.

- Conversas sobre as fotografias e a escola. Uma das pesquisadoras se reunirá com as crianças, em horário a ser decidido pela professora da turma, para entrevistar sobre as imagens produzidas por elas e sobre a escola. Essas entrevistas poderão ser registradas no diário de campo da pesquisadora (um caderno onde a pesquisadora anotará suas principais impressões e informações dos encontros na escola, com as crianças e com as professoras), por áudio ou por imagens.

As pesquisadoras estarão em contato com as crianças e professora para a orientação e acompanhamento das atividades, além de realizarem observações nas turmas de Educação Infantil, que tiverem autorização para participarem da pesquisa. Pretende-se desenvolver a pesquisa em parceria com professoras de turmas de crianças com idade



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



entre 2 e 3 anos. A intenção é realizar essas atividades durante o primeiro semestre do ano de 2022.

As pesquisadoras acima mencionadas se comprometem a obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos, assim como asseguram a não utilização das informações produzidas em prejuízo das pessoas participantes da pesquisa e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS N° 466/2012, e obedecendo as disposições

legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS e está em análise ética. Caso necessite de mais informações, entre em contato com as pesquisadoras pelo lais.vieira@ufms.br, marilena.bittar@ufms.br ou pelo telefone (67) 93368484.

Campo Grande, 29 de outubro de 2021.

Professora Laís Carvalho Vieira Barbosa

Professora Doutora Marilena Bittar

Instituto de Matemática - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

APÊNDICE II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Pais ou responsáveis)

As contribuições dos jogos e brincadeiras envolvendo a matemática e na educação infantil.

Por meio deste termo a criança sobre sua responsabilidade está sendo convidada a participar da pesquisa acima citada, sob a responsabilidade das pesquisadoras Lais Carvalho Vieira Barbosa e Marilena Bittar, que tem como objetivo investigar contribuições de jogos e brincadeiras envolvendo a matemática no processo de aprendizagem na educação infantil, partindo do pressuposto que esses recursos pedagógicos colaboram de forma significativa para o aprendizado e desenvolvimento das crianças. A pesquisa se justifica por buscar discutir as contribuições de aprendizado através de jogos e brincadeiras que envolvam a matemática, assim podemos ver o quanto lúdico contribui no aprendizado das crianças.

As atividades propostas para as crianças serão:

- Proposta de jogos e brincadeiras envolvendo a matemática, para que possam brincar e aprender com essas proposta de atividades lúdicas. As crianças serão fotografadas durante as atividades propostas.

- Uma das pesquisadoras se reunirá com as crianças mensalmente, por cerca de uma hora, em horário a ser decidido pela professora da turma, para entrevistar as crianças que irão participar das atividades que elas irão participar. Essas entrevistas poderão ser registradas no diário de campo (um caderno onde a pesquisadora anotará suas principais impressões e informações dos encontros na escola, com as crianças e com as professoras), por áudio ou por imagens.

Rubrica do Responsável_____

Rubrica do Pesquisador_____

2

Portanto, olharemos como as crianças irão se desenvolver durante as atividades que vamos propor, com isso nosso objetivo é que as crianças possam ter maiores contribuições em seu aprendizado específico na matemática, sabendo que na educação

toda atividade que são proposta trabalhamos um pouco de cada campo de experiência que é um direito da criança. A participação nesta pesquisa pode apresentar riscos mínimos, como desconforto ou constrangimento por envolver fotografias e falas sobre o cotidiano da criança, além do risco do sigilo. Assim, caso haja qualquer indicio de risco nesse sentido, você pode requerer, a qualquer momento, o desligamento da pesquisa da criança sobre sua responsabilidade, assim como o não uso das imagens e falas realizados por ela. O risco do sigilo ocorre por conta de se tratar de uma pesquisa que envolve imagens. Para minimizar este risco, quando as imagens usadas como resultados puderem, de alguma forma, identificar as crianças, elas serão desfocadas. Um outro risco se refere ao desconforto ou constrangimento no momento das fotografias ou conversas. Para tentar minimizar este fator estaremos acompanhadas de dois brinquedos (a Gueparda Savana e o Morcego Teodoro), que serão os mediadores das atividades, na intenção de que as crianças se sintam confortáveis. Também nos comprometemos a interromper as atividades a partir de qualquer indicio de desconforto ou constrangimento, a fim de propiciar um ambiente acolhedor para a criança. Os resultados da pesquisa serão divulgados por meio da produção de artigos e participação em eventos da área de pesquisa. No entanto, você receberá os resultados por meio de uma devolutiva que ocorrerá no Centro de Educação Infantil, em um encontro a ser acordado com direção, professoras e pais.

Os benefícios são indiretos e se dão pela oportunidade da criança poder externalizar sua maneira de ver e sentir o mundo e dialogar acerca de seus afetos sobre a escola e o que a permeia, o que contribuirá para pensarmos formas de respeitar e valorizar os modos da criança ocupar o espaço escolar. A participação na pesquisa é voluntária, e não prevê nenhum tipo de pagamento financeiro pela participação. Caso você incorra em qualquer tipo de gasto em decorrência da pesquisa, você será ressarcido. Este termo foi elaborado em duas vias, você ficará com uma e nós, pesquisadoras, com a outra. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais, o nome do menor sobre sua responsabilidade será mantido em sigilo. Na tentativa de valorizar a participação das crianças, elas decidirão o nome pelo qual serão chamadas.

Rubrica do Responsável _____

Rubrica do Pesquisador _____

3

Caso sinta necessidade de mais informações antes, durante ou depois da

pesquisa, entre em contato com as pesquisadoras ou com a secretária do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática por meio dos seguintes endereços de e-mail: lais.vieira@ufms.br, marilena.bittan@ufms.br, edumat.inma@ufms.com ou por meio do seguinte do seguinte endereço institucional: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Avenida Costa e Silva, s/nº - Bairro Universitário, CEP: 79070-900, Instituto de Matemática, Bloco 07, Campo Grande – MS. Ou, ainda, Comitê de Ética com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, por meio do número de telefone (67) 3345-7187, no endereço Cidade Universitária, Av.Costa e Silva, s/nº | Bairro Universitário, Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró Reitorias “Hércules Maymone” – 1º andar, CEP 79070-900, Campo Grande – MS, Caixa Postal 549, ou pelo e-mail cepconcep.propp@ufms.br.

☐ Concordo que a imagem da criança sobre minha responsabilidade seja capturada por meio de fotografias durante esta pesquisa para utilização conforme a metodologia e objetivos descritos.

☐ Não concordo que a imagem da criança sobre minha responsabilidade seja capturada por meio de fotografias durante esta pesquisa

☐ Estou de acordo que as imagens produzidas pela criança sobre minha responsabilidade, por meio de fotografias, durante esta pesquisa sejam utilizadas conforme a metodologia e objetivos descritos.

☐ Não estou de acordo que as imagens produzidas pela criança sobre minha responsabilidade, por meio de fotografias, durante esta pesquisa sejam utilizadas conforme a metodologia e objetivos descritos.

☐ Estou de acordo que as falas produzidas pela criança sobre minha responsabilidade durante as atividades desta pesquisa sejam utilizadas conforme a metodologia e os objetivos descritos.

☐ Não estou de acordo que as falas produzidas pela criança sobre minha responsabilidade durante as atividades desta pesquisa sejam utilizadas conforme a metodologia e os objetivos descritos.

Podemos gravar os áudios da participação da criança sobre sua responsabilidade nas discussões e reflexões?

☐ Sim ☐ Não

Campo Grande, ____ de _____ de

2022. Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE III



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO**

OFÍCIO N. 175/CEFOR/SEMED

Campo Grande, 19 de janeiro de 2022.

Prezada Senhora:

Em resposta à solicitação de V. Sª., para que Laís Carvalho Vieira Barbosa, mestranda dessa Universidade, realize a pesquisa "As contribuições dos jogos e brincadeiras envolvendo a matemática na educação infantil", com entrevista aos alunos de 2 a 3 anos de idade, na Escola Municipal de Educação Infantil - EMEI Serradinho, informamos parecer favorável.

No entanto, para início do trabalho, faz-se necessário apresentar-nos o protocolo de solicitação ao Comitê de Ética e Pesquisa/CEP e proceder às orientações sobre a pesquisa aos envolvidos, com apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido.

Evidencia-se que as atividades deverão ser acompanhadas pela direção e/ou coordenação da Escola, e uma cópia deste ofício deverá ser entregue, na Unidade de Ensino, para acerto dos trâmites necessários.

Outrossim, depois da conclusão das atividades, será necessário disponibilizar uma cópia do trabalho completo, conforme normas da ABNT, preferencialmente encadernada, a ser entregue na Coordenadoria do Centro de Formação para a Educação/CEFOR/SEMED, para compor o acervo da biblioteca desta Secretaria.

Na oportunidade colocamo-nos à disposição, pelo telefone n. 2020-3831, falar com Letícia Costa, do Centro de Formação para a Educação deste Órgão Central. Atenciosamente,


Sorala Inácia de Campos
Secretária Municipal de Educação Em Substituição

À Sra. Marilena Bitar
Professora - Pós-Graduação em Educação Matemática - Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul/UFMS
- Campo Grande - MS

GNOCIO DEVERO MONTEIRO, 400 - VILA MARGARIDA - CEP. 79022-000 - Fone: (51) 2014-3888 - E-mail: semed@pb.org.br



33d162c17bf8bf6d865e18509d0c2ca16cafab7

Digitalizado com CamScanner