

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE PEDAGOGIA DIURNO**

Carine Daiana Binsfeld

**O JOGO COMO DESENCADEADOR DE APRENDIZAGEM
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Santa Maria, RS

2016

Carine Daiana Binsfeld

O JOGO COMO DESENCADEADOR DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Licenciada em Pedagogia.**

Orientadora: Prof. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Coorientadora: Prof. Me. Halana Garcez Borowsky

Santa Maria, RS

2016

Carine Daiana Binsfeld

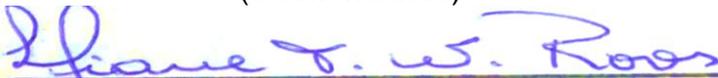
O JOGO COMO DESENCARTEADOR DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Licenciada em Pedagogia.**

Aprovado em 14 de dezembro de 2016:


Prof. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes (UFSM)
(Orientadora)


Prof. Me. Halana Garcez Borowsky
(Coorientadora)


Prof. Dra. Liane Teresinha Wendling Ross (UFSM)


Prof. Me. Simone Pozebon (UFSM)

Santa Maria, RS

2016

AGRADECIMENTOS

Na vida nunca estamos sós, sempre somos abraçados por pessoas queridas que compartilhem conosco. Uma pesquisa também não é só, ela é o resultado de um trabalho com o coletivo, um coletivo especial que merece ser lembrado. Eu, carinhosamente, agradeço todas as pessoas envolvidas com minha formação acadêmica e profissional, mencionadas ou não, mas que de alguma forma marcaram a minha trajetória até aqui.

A você minha querida mãe, meu exemplo de toda vida. Obrigada por mesmo estando há 300 km de distância nunca se fazer ausente, sempre me incentivando a buscar mais e a nunca desistir dos meus sonhos. Saiba que meu amor por você é maior do que tudo!

As minhas amadas irmãs, amigas e parceiras de uma vida inteira. Obrigada Cristina e Cleide por serem essas irmãs amigas e protetoras, que tanto amo e admiro. Eu sei que enquanto estivermos juntas, nunca estaremos sós. Obrigada por serem vocês e por sempre estarem comigo, amo-as muito.

Ao meu amor Magdiel, por ser meu parceiro de tantas conquistas até aqui e de tantas outras que ainda virão, por me permitir viver uma vida de alegria e de amor, e me mostrar o quanto é maravilhoso ter alguém para sonhar e compartilhar. Sua companhia sempre me mostrou segurança e a certeza de que nunca estarei só.

À minha querida orientadora, prof^a Anemari (Ane), por ser essa pessoa maravilhosa e essa profissional que tanto admiro. Obrigada por me orientar, me cativar a amar ainda mais a Matemática e sempre me mostrar que podemos ir além. Em especial, por ser essa parceira de todos os dias e momentos da vida. Quando eu crescer, quero ser como você.

À minha coorientadora e amiga Halana, por quem tenho enorme inspiração, admiração e carinho. Por desde o começo, em 2014, ser essa querida de sempre. Por me ajudar a construir esse trabalho com qualidade e sabedoria, obrigada por ser àquela em que se pode contar sempre, até mesmo no “disque Halana”.

A professora Liane, por ter aceitado o convite em ser minha banca e pela leitura atenciosa, contribuindo para melhorar o meu trabalho.

À minha querida Simone (Sipo), por nunca medir esforços em auxiliar ao longo de minha caminhada acadêmica e profissional, por ser essa pessoa encantadora e ter contribuído na realização deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM), por terem me ensinado como é bom o resultado de um trabalho que vem do coletivo, por todo aprendizado e amizade que compartilhamos, pois com vocês criei laços eternos de companhia e de partilha. A vocês meus amigos e amigas, que antes de ser quem são, eram pessoas como todas as outras, mas o fato de termos nos tornado amigos fizeram de vocês pessoas únicas e especiais.

Em especial, agradeço a minha dupla da faculdade e da vida, por todo compartilhamento desses quatro anos e todos os outros que ainda virão nessa nossa jornada acadêmica e profissional. Por ter me ensinado a ser paciente e ter me mostrado que as coisas boas vêm com o tempo. Obrigada Hellen por ser você, minha dupla especial.

A você que veio de uma cidadezinha perto da minha, que eu não esperava conhecer, tampouco, compartilhar uma casa e hoje, um quarto. Obrigada Raquel por todas as alegrias, medos, incertezas, cafés e músicas compartilhadas durante essa trajetória, és uma amiga especial que sempre lembrarei com saudade e carinho. Se você decidir ir para muito longe, por favor, volte sempre e venha me ver.

A você Aline, ou como eu gosto de te chamar “Line”, por ter sido meu primeiro contato nessa mudança para a Universidade. Tão diferente, mas tão parecida comigo. Uma amiga que admiro muito, por ser batalhadora, guerreira, confiante e acima de tudo, sincera. Sempre terás um lugar especial em meu coração.

As minhas gêmeas totalmente diferentes e totalmente próximas, Juliane (Ju) e Carolina (Carol). Parece dupla sertaneja, mas não são. Querida Ju, obrigada por sempre ser preocupada com todos e estar disposta a ser um ombro amigo, acolhedor e amável. Minha Carol, tão meiga e diva. Obrigada por ser sempre essa parceira, que incentiva e que traz alegria a todos que lhe cercam, vocês são muito especiais em minha vida.

Gabriela (Gabi), porque “quem tem uma Gabi tem tudo”. Exatamente assim, quero você ao meu lado para compartilhar sempre. É guerreira, é forte e instigadora, compartilha sonhos, alegrias e dúvidas. Meu querido presente do GEPEMat, porque afinal, “tudo é válido”.

Andressa, Jucilene (Ju), Laura, Patricia (Pati) e Caroline (Carol). As pós-graduandas mais incríveis que pude conhecer durante essa trajetória. Obrigada por

terem tornado minhas quintas ou sextas-feiras tão especiais e com tanta aprendizagem!

Sem ter ingressado no PIBID em especial no subprojeto Interdem, não teria conhecido vocês, amigos e colegas queridos, comprometidos com sua formação e sempre criativos para ensinar Matemática de uma forma diferente e divertida. Tenho certeza dos grandes profissionais que estamos nos formando e seremos. Obrigada a todos vocês: Andrielle, Débora, Luana, Rochele, Ana, Simone, Maiara, Silvana, Jordana, Telma, Thaís, Thanize, Felipe, Marcos, Iasmim e Luanne.

Maiara, ou como gosto de lhe chamar Mai, minha dupla especial do PIBID. Sempre digo que você é um presente, e desejo que possamos seguir sempre compartilhando sonhos e aprendizagens, com muito carinho, admiração e matemática.

Thaís, Simone e Luanne. Minhas parceiras especiais dessa pesquisa, obrigada por terem assumido comigo esse compromisso e pelos resultados que alcançamos juntas. Também agradeço a professora Luciane por ter sido nossa parceira, ter nos acolhido e recebido tão bem, e aos queridos da turma do 4º ano que nos trouxeram tantas reflexões, alegrias e aprendizagens.

Agradeço também, as minhas amigas de longa data, que sempre estiverem comigo compartilhando a vida, mesmo que de longe. Não tenho dúvidas que vocês sempre para sempre: Andréia, Ingrid, Franciele, Jéssica, Yohanna e Priscila. De sempre e para sempre!

Não poderia deixar de agradecer você Luana, minha Lu. Sabes que tem um lugar e um papel muito especial em toda a minha caminhada, de ontem e de hoje. Você me ensinou a nunca desistir, por mais difícil que pareça ser a jornada, e mais que isso, viveu comigo todo esse sonho. Obrigada “ami”, por tudo. Desde sempre, você.

A você minha vizinha e amiga Tainara. Minha Tai, obrigada por sempre comemorar comigo todas as conquistas. Por sempre sentir saudades e me esperar com um “terere e pipoca”, por ter me levado na rodoviária e mesmo chorando, ter me desejado sucesso e realização. E se hoje eu estou aqui, foi porque durante a minha caminhada tive pessoas como você ao meu lado, amiga e amada.

Agradeço a todos vocês que estiveram comigo nessa caminhada, direta ou indiretamente, a fazendo ser especial, desafiadora e satisfatória, fica aqui o meu: Muito Obrigada!

*"Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas".
(Pequeno Príncipe).*

RESUMO

O JOGO COMO DESENCADEADOR DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autora: Carine Daiana Binsfeld

Orientadora: Prof. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Coorientadora: Prof. Me. Halana Garcez Borowsky

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Atividade Orientadora de Ensino, assim como outros autores que abordam em seus estudos a organização do ensino de Matemática, trazendo o jogo como mobilizador da aprendizagem. Deste modo, temos como objetivo principal investigar como o jogo pode tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem de Matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, que envolve estudo, planejamento, reflexão e avaliação de atividades pedagógicas desenvolvidas na escola. Este estudo situa-se no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM), em especial, no Subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano (PIBID/UFSM) que juntamente discutem e desenvolvem atividades de ensino no contexto do Clube de Matemática (CluMat) nas escolas participantes do programa. Nesse sentido, nos centramos nas ações que os acadêmicos em formação inicial, integrantes do PIBID e do GEPEMat, desenvolveram no CluMat em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental sobre o conceito de multiplicação. Como procedimentos metodológicos de produção dos dados foram realizadas gravações e registros fotográficos do desenvolvimento de uma Unidade de Ensino de multiplicação, que foram sintetizados a partir de dois eixos de análise que envolveu a formação e o ensino. Como resultado da pesquisa constatamos que houve mudanças qualitativas nas ações dos estudantes conforme a complexidade envolvida nos jogos, dando indícios de aprendizagem do conceito estudado, bem como, elementos sobre a aprendizagem da docência dos acadêmicos envolvidos com a pesquisa.

Palavras-chave: Organização do Ensino. Aprendizagem Matemática. Clube de Matemática. Atividade Orientadora de Ensino. Jogo.

ABSTRACT

THE GAME AS A MATHEMATICAL LEARNING TRIGGER IN THE INITIAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Author: Carine Daiana Binsfeld

Adviser: Prof. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Co-adviser: Prof. Me. Halana Garcez Borowsky

This research was developed from the assumptions of Cultural-Historical Theory, Activity Theory and Teaching Guiding Activity, as well as other authors who approach in their studies the organization of Mathematics teaching, bringing the game as a learning mobilizer. In this way, our main objective is to investigate how the game can become a triggering situation of Mathematics learning in Teaching Guiding Activity, which involves study, planning, reflection and evaluation of school educational activities. This study lies within the Studies and Research in Mathematics Education Group (GEPEMat / UFSM), in particular, in the Interdisciplinary Mathematics Education Subproject of the 1st to 6th year (PIBID / UFSM), which discuss and develop teaching activities in the context of the Math Club (CluMat) in the schools participating in the program. In this sense, we focus on the actions that the academics in initial formation, members of PIBID and GEPEMat, developed in CluMat in a 4th year of Elementary Education class on the multiplication concept. As methodological procedures and data analyzes, recordings and photographic records of the Multiplication Teaching Unit development were made, these data were synthesized from two episodes of analysis that involved development and teaching, following the Moura's (2000) proposal. The results shows that there were qualitative changes in the students' actions according to the complexity involved in the games, giving evidence of learning of the studied concept, as well as elements about the teaching skills of the academic involved in the research.

Keywords: Mathematical learning. Teaching guiding activity. Mathematics club. Game. Teaching organization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Relação dos aspectos norteadores desta pesquisa.	19
Figura 2: Esquema ZDP.	23
Figura 3: Atividades dominantes nos estágios de desenvolvimento.	28
Figura 4 - Organização do Planejamento.	29
Figura 5: Organização do Ensino de Matemática.	33
Figura 6: Esquema AOE - Três momentos principais.....	34
Figura 7: Contexto do desenvolvimento da pesquisa.	45
Figura 8: Movimentos do Clube de Matemática.	52
Figura 9: Etapas da pesquisa.	53
Figura 10: Eixos de Análise.....	56
Figura 11: Ações de pesquisa.	57
Figura 12: Ações do CluMat.....	60
Figura 13: Estrutura dos eixos de análise.....	69
Figura 14: Principais destaques das ações investigativas.....	80

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Jogo da Roleta.....	62
Fotografia 2 – Jogo do Boliche.....	64
Fotografia 3 – Jogo do Chute ao Gol.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Organização dos Grupos de Trabalho.....	49
Quadro 2 – Jogos.....	61
Quadro 3 – Registro Jogo da Roleta.....	63
Quadro 4 – Registro do Jogo do Boliche.....	65
Quadro 5 – Registro Jogo Chute ao Gol.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS

AOE – Atividade Orientadora de Ensino.
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CLUMAT – Clube de Matemática.
GEPEMat – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática.
GT – Grupo de Trabalho.
INTERDEM – Interdisciplinar de Educação Matemática.
OBEDUC – Observatório da Educação.
PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.
SDA – Situação Desencadeadora de Aprendizagem.
TA – Teoria da Atividade.
THC – Teoria Histórico-Cultural.
UFG – Universidade Federal de Goiás.
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria.
USP – Universidade de São Paulo.
ZDP – Zona de Desenvolvimento Próximo.

SUMÁRIO

1	OS MOTIVOS DA PESQUISA: CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
2	PRESSUPOSTOS INICIAIS: EMBASANDO A DISCUSSÃO	20
2.1	PRESSUPOSTOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: ELEMENTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE	20
2.2	ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ATIVIDADE DO PROFESSOR	28
2.3	A ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO	31
2.4	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA INFÂNCIA	36
2.5	O PAPEL DO JOGO NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA E NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO	38
3	O CONTEXTO DA PESQUISA: DO PIBID AO CLUBE DE MATEMÁTICA	45
3.1	PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA	46
3.2	SUBPROJETO INTERDISCIPLINAR EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO 1º AO 6º ANO	48
3.3	O CLUBE DE MATEMÁTICA (CluMat)	50
4	CAMINHOS DA PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS	53
4.1	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	54
4.2	PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE DE ENSINO DE MULTIPLICAÇÃO	58
4.2.1	Estudo do conceito	58
4.2.2	Situações desencadeadoras de aprendizagem	59
4.3	CONSTITUIÇÃO DOS EIXOS DE ANÁLISE	68
4.4	EIXO DE FORMAÇÃO: REFLEXÕES SOBRE O MOVIMENTO DE FORMAÇÃO NO CLUMAT	70
4.5	EIXO DE ENSINO: O JOGO COMO UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM	72
5	REFLEXÕES DE UMA DISCUSSÃO QUE ESTÁ APENAS COMEÇANDO	76
	REFERÊNCIAS	82

1 OS MOTIVOS DA PESQUISA: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

*Começo a compreender, disse o príncipezinho.
Existe uma flor... Eu creio que ela me cativou.
(Pequeno Príncipe).*

Por que matemática? Para responder essa questão afirmo, assim como Antoine de Saint-Exupéry (2009) na voz do Pequeno Príncipe, que “creio que ela me cativou”.¹ Compreendo que realizar uma pesquisa diz muito sobre quem somos o modo como nos constituímos e os caminhos que estamos a percorrer. Meu encontro com a Matemática não iniciou somente por ela estar ao *nosso redor* o tempo todo. Sempre tive muita curiosidade em conhecer e entender os números, os cálculos, os problemas.

Confesso que esse interesse me possibilitou uma facilidade em compreender os conteúdos estudados, também considero a figura da professora dos anos iniciais importante para essa apropriação e identificação. Recordo-me de aulas com alguns materiais manipuláveis que utilizávamos para resolver os problemas; outros nem tão manipuláveis quanto gostaríamos, como por exemplo, o material dourado - intocável para brincar - mas tão curioso ao nosso aguçado olhar de criança.

Ao longo da minha vida escolar do Ensino Fundamental, essa curiosidade, interesse e facilidade se mantiveram presentes em mim. Porém, quando iniciei o Curso Normal de Nível Médio, comecei a me questionar “por que aprender isso? Onde será utilizado? Por que isso é importante?”. Até lembro-me de questionar a professora, mas não obtive respostas satisfatórias e como resultado de tanta inquietação surgiram algumas dificuldades. Ainda assim, o encanto pela Matemática sempre se manteve em minha caminhada. Após três anos e meio de curso, chegou a hora de me preparar para uma etapa tão esperada da minha vida, o estágio. As inquietações retornaram, mas agora de outro olhar, o de professor. “O que fazer? Como ensinar? E a Matemática?” foram questões que surgiram ao planejar o projeto de estágio.

¹ Início esta escrita, num primeiro momento, escrevendo na primeira pessoa do singular, pois trago os motivos que me trouxeram até o encontro deste tema. No decorrer da escrita, usarei verbos na primeira pessoa do plural, por acreditar que a realização desta pesquisa e discussões sobre o tema, só foram possíveis com o coletivo do qual faço parte.

Escolhi estagiar em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental com vinte e oito crianças, curiosas, questionadoras e que me desafiavam todos os dias. Sempre busquei por aulas diferentes, atrativas e que fizessem sentido para os alunos. Durante esse caminho, a Matemática sempre presente, pois – como já fora cativada - queria cativar essas crianças. Esses momentos de reflexão e de prática contribuíram significativamente para constituir o início de minha experiência como futura docente e a escolha por cursar Pedagogia. “Mas, e agora, onde cursar?”. Foi então que prestei vestibular para o curso de Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E em janeiro de 2013, tive a imensa alegria em ouvir meu nome na leitura do listão dos aprovados.

Com a aprovação e o ingresso na UFSM, abriu-se um leque de possibilidades. Sempre procurei por aquilo que me ajudasse a responder ou compreender meus anseios e, em 2014, me deparei com um edital para participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UFSM). Havia, nesse edital, dezenove subprojetos e um em especial me chamou a atenção e interesse, intitulado Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ano 6º ano (Subprojeto InterdEM) e foi dele que passei a fazer parte

Com o PIBID, conheci o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMAT/UFSM), que apoia os momentos de estudos e práticas realizadas nas escolas participantes do projeto. Encontramo-nos toda semana, para discutir e conversar sobre Matemática nos primeiros anos escolares. Nosso grupo constitui-se por acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Educação Especial, professores da Educação Básica e do Ensino Superior, mestrandos e doutorandos.

Assumimos a Matemática como produto da necessidade do homem, constituindo-se como elemento cultural. Nesse sentido, também assumimos a responsabilidade de procurar maneiras de organizar um ensino que se torne atrativo e interessante para a criança que aprende e para o professor que ensina. Por isso, quando se afirma que a Matemática é um conhecimento essencial para a criança se constituir como sujeito, é preciso entender que se trata de um conhecimento organizado e sistemático, elaborado historicamente pela humanidade, ou seja, a Matemática é um conhecimento cultural, essencial para o sujeito interagir com a sociedade na qual está inserido.

Muitas pesquisas na área de Educação Matemática discutem sobre a grande potencialidade das crianças em desenvolver o pensamento matemático. Entende-se que as crianças criam, jogam, constroem hipóteses e investigam, elaborando estratégias muito próprias para resolverem seus problemas e se relacionarem com o outro. Ao mesmo tempo, quando se fala em Matemática, muitos estudantes relatam experiências negativas vivenciadas na escola, o que faz com que a aprendizagem deste conhecimento se torne difícil e complexo – e essa é a visão mais recorrente no senso comum. Estas questões me motivam constantemente a participar do grupo, numa busca por estudar mais e conhecer possibilidades de ensino diferenciadas dessas que estão presentes nas escolas e que despertam certo temor pelas crianças.

Aprender Matemática não significa apenas decorar fórmulas, nomes de formas geométricas, saber utilizar as operações ou decorar e escrever os números; significa ir além disso, apropriar-se de movimento que é lógico e histórico do conhecimento. Nesse sentido, o professor como mediador da aprendizagem precisa respeitar os conhecimentos espontâneos que as crianças trazem sobre determinado conteúdo e suas experiências dentro do seu contexto, mas principalmente, ir além.

Portanto, organizar o ensino da matemática a partir da compreensão de que a criança quando entra para o Ensino Fundamental não deixa de ser criança é muito importante e é por este motivo que o Subprojeto InterdEM organiza suas ações na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), proposta por Moura (1996) o qual se baseia na Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vigotski e na Teoria da Atividade (TA) de Leontiev, que tem como uma de suas características a compreensão da importância da ludicidade na proposição de situações desencadeadoras de aprendizagem.

As ações que o grupo desenvolve acontecem no “Clube de Matemática”² (CluMat), em escolas parceiras da rede pública que participam do programa PIBID. O CluMat é desenvolvido por acadêmicos de Iniciação à Docência participantes do Subprojeto. Chama-se “Clube de Matemática”, não por ter uma característica de competição ou olimpíada, mas sim, por se tratar de atividades de matemática

² O Clube de Matemática iniciou a partir de uma experiência realizada na Faculdade de Educação de São Paulo (USP). De 2011 a 2014 fez parte do projeto “Educação Matemática nos Anos Iniciais: Princípios e Práticas da Organização do Ensino” (OBEDUC/PPOE), desenvolvido em rede com a USP, USP de Ribeirão Preto, UFG e UFSM, coordenado pelo Prof. Manoel Oriosvaldo Moura. Altamente é desenvolvido pelo Subprojeto PIBID/UFSM/InterdEM, com a participação de uma bolsista FLEX e um bolsista Prolicen.

desenvolvidas por um grupo de pessoas, no coletivo, de uma forma diferenciada, em escolas participantes do projeto uma vez na semana.

A escolha por pesquisar sobre este tema partiu de algumas indagações e reflexões realizadas no coletivo, a fim de descobrir e conhecer mais sobre a AOE e suas particularidades. Sobre isso, direciono meu olhar para o ensino de matemática, considerando que este deve ser organizado de forma intencional pelo professor, que assume papel de mediador na relação entre ensino e aprendizagem. Sendo assim destaque, em especial, minha inquietação sobre o trabalho com o jogo, pensando-o como uma atividade orientadora, tentando compreender de que forma ele pode desencadear a aprendizagem, ou seja, quais as possibilidades da criança aprender Matemática com o auxílio de um jogo.

A partir do exposto, traço o **objetivo geral** desta pesquisa que define-se em:

- Investigar como o jogo pode constituir-se em uma situação desencadeadora de aprendizagem de Matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino.

Para isso, realizaremos algumas **ações investigativas**, no qual pretendemos:

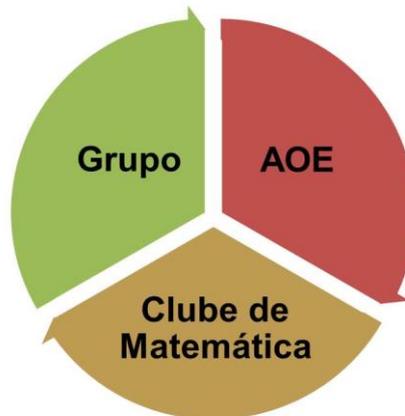
- Compreender como a essência do conceito matemático pode estar presente no jogo;

- Identificar possíveis elementos do jogo que incidam na aprendizagem Matemática do aluno;

- Entender o papel do jogo no desenvolvimento da criança a partir da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.

Assim sendo, o mote desta pesquisa acontece na relação dos participantes de um dos três grupos de trabalho, o qual desenvolvem atividades de Matemática com a proposta da AOE e as ações no CluMat, como representado na figura a seguir.

Figura 1: Relação dos aspectos norteadores desta pesquisa.



Fonte: Sistematização da autora.

A pesquisa acontece a partir deste olhar entre as relações do grupo, com a proposta da organização do ensino de Matemática e as ações desenvolvidas no CluMat. Como modo de apresentar o presente trabalho, organizamos cinco capítulos: neste **primeiro capítulo** apresentam-se os motivos da pesquisa ao encontro do tema; no **segundo capítulo** procura-se delinear alguns pressupostos teóricos que embasam as discussões, no qual os principais são a Teoria Histórica – Cultural de Vigotski, a Teoria da Atividade de Leontiev e a Atividade Orientadora de Ensino de Moura; o **terceiro capítulo** constitui-se em mostrar as políticas e funcionamento do PIBID, bem como conhecer o CluMat; o **quarto capítulo** trará as ações de pesquisa e análise dos dados; e por fim, no **quinto capítulo** expõem-se as reflexões sobre uma discussão que considero estar apenas começando.

2 PRESSUPOSTOS INICIAIS: EMBASANDO A DISCUSSÃO

Logo aprendi a conhecer melhor aquela flor. Sempre houvera, no planeta do Pequeno Príncipe, flores muito simples, ornadas de uma só fileira de pétalas, e que não ocupavam espaço nem incomodavam ninguém. Apareciam pela manhã, na relva, e à tarde já murchavam. Mas aquela brotara um dia de uma semente trazida não se sabe de onde, e o principzinho resolvera viajar de perto o pequeno broto, que era tão diferente dos outros (Pequeno Príncipe).

Neste capítulo apresentamos os pressupostos teóricos que embasam o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, no que se refere aos estudos da Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vigotski, Teoria da Atividade (TA) de Leontiev e Atividade Orientada de Ensino (AOE) de Moura.

Iniciamos trazendo os estudos sobre a THC e TA, nas quais buscamos compreender como ocorre o desenvolvimento da aprendizagem das crianças em idade escolar, em especial na formação de conceitos de matemática, e também o papel do professor nessa perspectiva. Aliado a isso, abrangemos a discussão sobre a organização do ensino de Matemática, pois acreditamos que precisa ser planejada com intencionalidade pelo professor.

Também demonstramos elementos teóricos sobre os estudos relacionados com a Educação Matemática na infância, no qual procuramos compreender as possibilidades de constituição do sujeito histórico e cultural a partir dos conhecimentos matemáticos. E para finalizar o capítulo, apresentamos o estudo sobre o jogo a partir destas teorias supracitadas.

2.1 PRESSUPOSTOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: ELEMENTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE

Ao iniciar um estudo sobre o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental faz-se necessário retomar nossa compreensão de que ela é um conhecimento cultural, elaborado a partir de necessidades humanas. Nesse sentido, optamos em utilizar como fundamentação teórica os aportes da Teoria Histórico-Cultural (THC), tendo como principal representante Lev Semenovich

Vigotski³. Esta escolha se deu justamente por acreditarmos que os sujeitos aprendem e se desenvolvem na relação com outros indivíduos mais experientes.

A partir do trabalho o homem se humaniza e produz cultura, e é isso que o diferencia de outros animais. A criança quando nasce, está desprovida de condições de sobrevivência, por isso, necessita de um adulto para atender suas necessidades. Essa condição de dependência é que inicia a interação da criança com o outro, que por sua vez, está inserido em uma cultura. Esse processo de interação é o início das primeiras comunicações com outros seres de sua cultura.

De acordo com Núñez (2009), a THC se constituiu como um referencial importante quando se pensa em discutir sobre Educação numa perspectiva histórica e social, considerando o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, sua interação com outros e a formação de sua personalidade. É por esta razão que Vigotski passou a estudar formas superiores de comportamento, procurando entendê-las na relação do homem com o mundo. Sendo assim, ele começa a discutir sobre a relação entre aprendizado e desenvolvimento, no qual afirma que

[...] aprendizado não é desenvolvimento; o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põem em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, 1998, p. 118).

Nesta perspectiva, aprender significa desenvolver-se, sendo que muitas das nossas experiências no meio social são mediadas pelas experiências dos outros. Ou seja, “é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam” (OLIVEIRA, 2010, p. 58). A partir de então, a mediação passa a ter um papel fundamental na relação entre o que a criança já sabe e o que ela passará, a saber, com a ajuda de um outro mais experiente. Nesse sentido,

a mediação nos processos de internalização é uma idéia-chave na teoria Histórico-Cultural. A mediação se dá pela intervenção de objetos (materiais ou espirituais, instrumentos ou signos) na relação entre o sujeito e o objeto,

³ Considerando que a grafia do autor aparece de diferentes formas (Vygotski, Vygotsky, Vigotski, Vigotsky), ao referirmo-nos a sua obra utilizaremos Vigotski e ao fazer menção específica a uma obra do autor, será utilizada a grafia que consta na referida publicação.

e entre os sujeitos. A relação do homem com o mundo não é um processo direto, mas, fundamentalmente uma relação mediada (NÚÑEZ, 2009, p. 26).

É através da mediação que as funções naturais, ou aquelas que a criança já sabe fazer sozinha, se ampliam e se elevam ao nível superior. Quando essas funções são combinadas, elas ampliam as funções psicológicas superiores, ou seja, para Vigotski as funções psicológicas superiores são formas superiores de comportamento e tipicamente humanas de modo que ele buscou compreendê-las nas relações do sujeito com o mundo.

Desde o nascimento o homem está em contato com a realidade, com os objetos, com outros sujeitos e é a partir dessa relação que vão construindo conhecimentos. Para Vigotskii (2014) todas as funções psicológicas aparecem duas vezes no desenvolvimento da criança: a primeira em atividades coletivas, ou seja, intersíquicas; e a segunda em atividades individuais, como funções intrapsíquicas. Esta segunda atividade ganha mais intencionalidade na escola, pois o sujeito começa a vivenciar situações organizadas intencionalmente pelo professor, que auxiliam na compreensão da realidade que vivemos. Ao discutir sobre as funções psicológicas superiores, Núñez (2009), baseado nos estudos vigotskianos, nos mostra que

Vygostky (1981), atribuiu uma importância medular às relações existentes entre desenvolvimento e aprendizagem, pela repercussão deste problema, tanto no diagnóstico das capacidades intelectuais como na elaboração de uma teoria do ensino. Para ele, o que a criança pode fazer com a ajuda de outros, pode ser mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que pode fazer por si só. Dessa forma, a simples determinação dos níveis evolutivos reais não é suficiente para se descobrir as relações desse processo evolutivo com as possibilidades reais de aprendizagem (NÚÑEZ, 2009, p. 30).

A relação entre aquilo que a criança sabe realizar sozinha e aquilo que passará a realizar a partir da mediação de outro sujeito mais experiente é chamada de *Zona de Desenvolvimento Proximo (ZDP)*⁴. Na ZDP acontece uma relação entre dois níveis de desenvolvimento, um deles é chamado de nível real e o outro de nível potencial. O real é o nível de desenvolvimento que a criança já consolidou, ou seja, aquilo que ela já internalizou e consegue realizar sozinha. Como afirma Vigotskii (2014), “entendemos por isso o nível de desenvolvimento das funções

⁴ Tendo em vista que as obras de Vigotski tiveram diferentes traduções, algumas delas se referem a Zona de Desenvolvimento Proximal ou Zona de Desenvolvimento Iminente.

psicointelectuais da criança que se conseguiu como resultado de um específico processo de desenvolvimento já realizado” (p. 111).

O potencial é o nível de desenvolvimento em que a criança conseguirá, com a ajuda de um parceiro mais experiente - que pode ser outra criança ou um adulto- realizar uma determinada situação problema. Essa relação passa a ser mediada, por instrumentos ou signos. Por isso, vale dizer que “[...] aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (VIGOTSKI, 1998, p. 113). Para exemplificar a relação entre um nível e outro na ZDP, apresentamos o esquema a seguir:

Figura 2: Esquema ZDP.



Fonte: sistematização da autora a partir dos estudos de Vigotski.

O esquema acima representa a relação entre aquilo que a criança já sabe realizar sozinha e aquilo que ela poderá realizar com o auxílio de um adulto ou um parceiro mais experiente é o que determinará a área de desenvolvimento potencial da criança (VYGOTSKY, 2005). Ao pensar sobre as funções psicológicas superiores no âmbito escolar, o papel do professor será o de mediador, ou seja, conhecer os conceitos espontâneos de seus alunos e desenvolver um ensino que leve-os aos conceitos científicos, uma vez que é função da escola trabalhar com esse tipo de conhecimento. Portanto, o desenvolvimento dos conceitos científicos depende do

conjunto de conceitos espontâneos de que o aluno dispõe como um processo de assimilação/apropriação. Daí a importância do diagnóstico do nível de desenvolvimento do conceito espontâneo (idéias prévias) e do nível de desenvolvimento da habilidade na formação de conceitos científicos. (NÚÑEZ, 2009, p. 47 e 48)

Nesta perspectiva, uma das tarefas do professor é o ensino, no qual o motivo de ensinar está direcionado para a apropriação de conhecimentos por parte dos estudantes (LOPES, 2009). Deste modo, ao organizar suas ações deverá possibilitar ao aluno situações em que ele possa se apropriar dos conteúdos estudados.

Assim como Vigotski, Leontiev também apresentou em seus estudos a importância do outro nas relações humanas, entendendo que o homem é um ser social e que por isso aprende e se desenvolve na relação com outros sujeitos de sua cultura. Conhecer os trabalhos desses dois autores é importante para o professor pensar sobre a sua atividade de ensinar.

Quando se assume que a escola é um lugar social e cultural e que sua função é transformar os conhecimentos espontâneos em conhecimentos científicos, também se assume como importante organizar o ensino intencionalmente para este fim. Além disso, se passa a considerar a necessidade como um aspecto fundamental no planejamento, pois nesta perspectiva, ao organizar o ensino o professor precisa despertar em seus alunos necessidades de aprendizagem. Sobre isso, Núñez (2009) aponta que,

as necessidades de aprendizagem também se manifestam de forma subjetiva, nas possibilidades do sujeito para satisfazer suas aspirações, seus desejos, seus motivos pessoais. As necessidades de aprendizagem têm, portanto, dois pólos: um situado no objeto que a satisfaz, socialmente condicionado, e o outro que se situa no próprio sujeito (p. 81).

É por isso que entendemos a escola como o lugar privilegiado para apropriação dos conhecimentos historicamente elaborados. Deste modo, corroboramos com Lopes (2009) quando diz que “a organização do ensino passa a ser um elemento importante da atividade de aprendizagem, porque viabiliza a apreensão de conhecimentos tanto para o professor, ao desenvolvê-la, quanto para o aluno (p.94)”.

Assumimos dessa forma, uma compreensão de ser humano como sujeito histórico e social, pertencente a uma cultura. E quando afirmamos isto, também compreendemos que é função da escola e papel do professor proporcionar à criança acesso a cultura mais elaborada, ou seja, promover momentos de apropriações de conhecimento, que vão além de resolver situações práticas, ampliando as funções psicológicas superiores.

Além disso, este estudo teórico é imprescindível para a organização do ensino. Visto que a partir disso, também assumimos que para promover esses momentos de apropriação de conceitos, em especial de Matemática, que é o foco desta pesquisa, também devemos apresentar uma forma de organizar o ensino que proporcione aos estudantes apropriarem-se dos conceitos estudados na escola.

Para embasar nossas discussões no âmbito da atividade de ensino, trazemos os pressupostos da TA elaborada por Alexei Nikolaievich Leontiev, que também estudou a psicologia sob a ótica histórico-cultural. Sendo assim, a TA é um desdobramento da THC, o que nos auxiliará a compreender a relação do homem com outro homem e com o mundo. O homem é movido por necessidades, as quais são supridas pelas atividades que executa e essas atividades podem auxiliar no desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Ao adotar como referencial teórico os pressupostos da THC e da TA, devemos salientar que o conceito de atividade, em especial a atividade do professor, aparecerá constantemente no decorrer desta escrita. Portanto, temos como dever apresentar nossa compreensão de atividade, segundo Leontiev (1988),

por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objeto que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1988, p. 68).

Deste modo, compreendemos que para que uma ação se torne uma atividade é necessário que o motivo que orienta esta ação coincida com o objeto a que se dirige. E para que aconteça uma atividade é necessário haver uma relação social, pois “a atividade de um ser humano é um sistema subordinado a um sistema de relações sociais e fora destas relações a atividade não tem existência alguma” (tradução da autora de LEONTIEV, 2009, p. 56).⁵

Para compreender melhor sobre o conceito de atividade, podemos exemplificar pensando em um estudante que ganha como tarefa a leitura de um livro. Será que a leitura deste livro constitui-se como atividade? Suponhamos que o estudante receba a informação de que não é necessário mais fazer a leitura deste livro, pois o professor não irá mais cobrá-lo na prova. Ele poderá fazer duas coisas:

⁵ Texto original: “la actividad de un ser humano es un sistema subordinado a un sistema de relaciones sociales y fuera de estas relaciones la actividad no tiene existencia alguna” (LEONTIEV, 2009, p. 56).

fechar o livro e parar imediatamente a leitura ou poderá seguir lendo. O que isso significa? Interromper a leitura significa que o motivo de fazê-la era agradar o professor e passar na prova, não passando de uma tarefa, de uma ação. No caso do estudante continuar a leitura do livro, porque esta se tornou interessante e ele quis se apropriar do conteúdo do livro, esse movimento de leitura tornou-se uma atividade. Ou seja, o conteúdo do livro foi o motivo da leitura, e o objeto, no segundo caso, foi à apropriação deste conteúdo.

Uma tarefa ou ação exercida pelo sujeito só irá se configurar como uma atividade à medida que a necessidade em realizá-la acontecer de uma forma que o motivo que a impulsiona coincidir com o objeto. Portanto, é necessário compreender que as ações são “um processo subordinado à ideia de meta a operar” (tradução da autora de LEONTIEV, 2009, p. 60) ⁶, ou seja, as ações seriam as metas e a maneira de executar essas ações chama-se operação, que são as condições para que determinada ação seja realizada. Considerando isso, o professor precisa organizar seu planejamento de forma intencional e organizada, de maneira que os motivos e os objetos coincidam, transformando-se em atividade: atividade de ensino para o professor e atividade de aprendizagem para o aluno.

Leontiev (2014) também destaca que durante o período da vida de uma pessoa, ela passa por diferentes estágios de desenvolvimento psíquico, que se caracteriza na relação entre sujeito e realidade principal do estágio em que se encontra, desta forma, a pessoa passa por um tipo de atividade dominante. De acordo com o autor “o critério de transição de um estágio para o outro é precisamente a mudança do tipo principal de atividade na relação dominante da criança com a realidade” (p. 64).

Mas o que seria o tipo principal de atividade? Para responder essa questão, baseando-se no autor supracitado, delineamos três aspectos fundamentais que a caracterizam:

- Uma atividade em que podem surgir dentro dela outras atividades;
- É aquela em que os processos mentais são organizados e ganham forma;
- É aquela em que há mudanças psicológicas de personalidade, que podem ser observadas em um determinado período de desenvolvimento.

Nas palavras do autor:

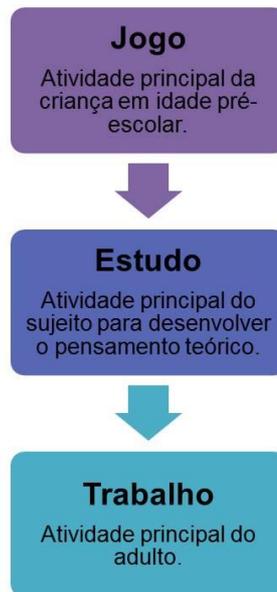
⁶ Texto original: “un proceso subordinado a la idea de la meta por lograr “ (LEONTIEV, 2009, p. 60).

A atividade principal é então a atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo estágio de seu desenvolvimento (LEONTIEV, 2014, p. 65).

A ideia do autor sobre o conceito de atividade principal nos leva a entender que em cada fase de desenvolvimento de uma pessoa, ela domina e compreende a realidade de uma forma diferente, a partir das relações que estabelece com o seu meio e suas capacidades de compreensão, sendo que as necessidades e interesse se modificam, mudando suas potencialidades e ganhando novas percepções sobre a realidade. Assim sendo, entendemos que em cada fase de desenvolvimento a atividade dominante do sujeito se altera.

São três atividades principais na vida do homem, apontadas por Leontiev (2014): o jogo, o estudo e o trabalho. O jogo seria a atividade principal da criança em idade escolar, no qual ela busca compreender o mundo a partir de ações realizadas com os adultos. Chega um período no estágio de desenvolvimento da criança que ela se dá conta de que suas capacidades ampliaram-se, procurando um novo conteúdo nas relações que estabelece, aparecendo a necessidade de desenvolver o pensamento teórico, ou seja, a atividade dominante passa a ser o estudo. Assim como nos outros estágios, na atividade de estudo o sujeito começa a perceber que tem uma responsabilidade social, com seu coletivo, tornando o trabalho sua atividade principal (LEONTIEV, 2014). A figura a seguir sintetiza essas ideias.

Figura 3: Atividades dominantes nos estágios de desenvolvimento.



Fonte: Sistematização da autora.

Tal perspectiva não poderia acontecer de outra maneira neste trabalho, pois será a partir da atividade do professor, que olharemos para o ensino de Matemática, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, em especial, o jogo como possibilidade de aprender Matemática, por isso, que entendemos que o professor tem a responsabilidade de sistematizar o ensino, de modo intencional. E essa organização, exige do professor uma série de movimentos que será melhor detalhada no item a seguir.

2.2 ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ATIVIDADE DO PROFESSOR

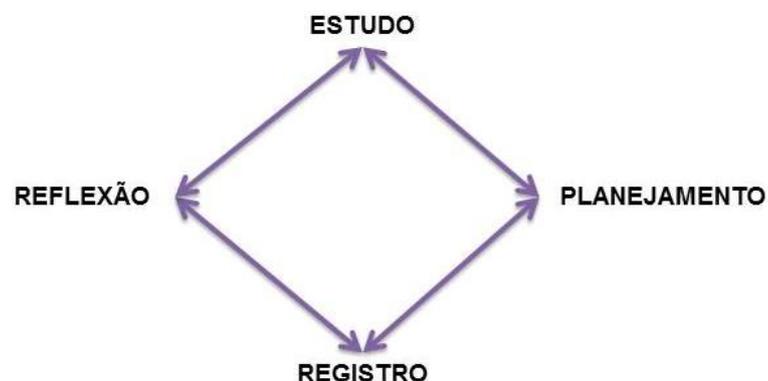
Entendemos que a principal atividade do professor é o ensino, ou seja, ele é o responsável em organizar suas ações de modo que seus alunos se apropriem dos conhecimentos científicos, e isso exige um processo de aprendizagem do professor sobre estudar, planejar, refletir, selecionar atividades, conteúdos, estratégias, registrar e avaliar. Sobre isso,

acreditamos que a educação é obra do coletivo dos educadores e o professor é um profissional que se constitui na coletividade do espaço escolar, com a participação do outro. Assim sendo, ele só vai existir como educador quando conseguir compartilhar não só as responsabilidades de educar, mas também o próprio conhecimento. (LOPES, 2011, p. 65)

Concordamos com Lopes (2011) quando traz esses elementos sobre o compartilhar, e voltamos a ressaltar que o professor é o responsável por compartilhar o conhecimento com seus alunos, pois é na escola que as crianças devem entrar em contato com a cultura mais elaborada, e ter o professor como mediador do conhecimento e como organizador do planejamento é extremamente importante.

O ato de planejar é uma atitude séria, pois exige do professor dialogar, se preocupar e, sobretudo, apresentar intencionalidade. Quando o professor assume essa postura, como responsável em compartilhar o conhecimento, é preciso que ele faça isso com uma intenção: a apropriação de conhecimentos por parte de seus alunos. O planejamento é um dos principais instrumentos da ação pedagógica e quando elaborado é importante que o professor tenha muito claras suas intenções, os recursos, a forma de registro e de avaliação. A partir desta concepção sobre planejamento, destacamos quatro pontos fundamentais na organização do ensino: estudo – planejamento – registro – reflexão, representado no esquema abaixo:

Figura 4 - Organização do Planejamento.



Fonte: Sistematização da autora.

No esquema anterior pode-se perceber que nossa intenção não é apontar uma única forma de planejar, mas sim, nosso entendimento sobre o planejamento como um processo, no qual não há uma forma única de pensa-lo e desenvolv-lo, mas um leque de possibilidades e a relação entre estes quatro pontos estão sempre em movimento, ou seja, não possui de uma maneira dada ou estabelecida.

Nesta perspectiva, e tomando como base os autores supracitados no decorrer desta escrita, em especial àqueles que discutem sobre a THC e a TA, entendemos que o objetivo do professor é fazer com que o seu aluno aprenda. Para que esse movimento aconteça, é preciso que os motivos de ensinar determinado conteúdo coincidam com o objeto da atividade de ensino, ou seja, a aprendizagem do aluno.

Deste modo, o professor também é protagonista na relação entre ensino e aprendizagem, tendo papel de mediador. Quando trazemos como um dos pontos o estudo, enfatizamos a importância de o professor estudar e buscar compreender o conceito matemático que será trabalhado, entendendo a necessidade humana em criar determinado conceito. A partir disso, o planejamento precisa estar intencionalmente organizado com este propósito, mobilizando os alunos a aprenderem, com uma necessidade similar ao que o homem sentiu ao criar o conceito em questão, por isso, o professor compreender essa necessidade humana é extremamente importante.

Além do estudo e do planejamento, o registro é extremamente importante. Este registro pode ser operacionalizado de duas maneiras: o registro do professor, no qual ele fará anotações sobre as hipóteses de seus alunos e suas aprendizagens; e, o registro do aluno, no qual ele possa registrar o que vem estudando a fim de organizar seu pensamento e se apropriar do conceito estudado. Com o estudo, o planejamento e o registro, passa-se para o próximo item, a reflexão. Ao refletir, o professor estará repensando sobre sua prática, sobre as estratégias utilizadas e a aprendizagem de seus alunos, tendo a possibilidade de aperfeiçoá-la, constituindo-se ser humano a partir da docência.

Deste modo, entendemos que é o ensino intencionalmente organizado que pode levar a aprendizagem e promover o desenvolvimento cognitivo do estudante. Acreditamos em uma proposta em que esta especificidade esteja presente, a AOE proposta por Moura (1996). Ela se configura como teórica pelos seus pressupostos na THC e na TA, e como metodológica por apresentar instrumentos para a organização do ensino, a partir de um processo lógico-histórico na relação entre

conceitos espontâneos e conceitos científicos. Alguns elementos desta teoria contribuem para a aprendizagem da docência e organização do ensino, em especial, na relação de humanização e do trabalho, no qual o trabalho é entendido como a atividade principal do homem adulto. Sendo assim, a docência é entendida como um trabalho e a organização do ensino, como uma das responsabilidades deste trabalho.

Existem muitas metodologias que orientam o trabalho do professor, sobretudo, na organização do ensino. Desta maneira, o item que segue apresentará os pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, estudada por Moura (1996), que apresenta à luz da THC uma possibilidade de organizar o ensino de Matemática levando em consideração o movimento histórico do homem na elaboração de conceitos matemáticos.

2.3 A ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Há algum tempo a comunidade científica vem apresentando e discutindo diferentes metodologias e instrumentos para o ensino de Matemática, rompendo com aquele considerado tradicional, que era pautado no exercício e na memorização de conceitos matemáticos. Embora se tenha conhecimento de muitos estudos e pesquisas científicas na área, esta forma de ensinar Matemática, considerando-a difícil para quem ensina e para quem aprende, ainda está presente em muitas realidades escolares. É por este motivo, que se torna importante discutir sobre uma forma de organizar o ensino de Matemática que leve em conta o papel da atividade de ensino, a relação com o outro e os conhecimentos científicos matemáticos, para a ampliação do desenvolvimento mental do sujeito.

Essa concepção nos leva a propor um ensino na perspectiva da humanização, no sentido de contribuir para o desenvolvimento intelectual do sujeito, de modo que ele desenvolva ao máximo suas funções psicológicas superiores. Conforme ressaltado no decorrer desta pesquisa, entendemos que a docência é o trabalho do professor e organizar o ensino, com intencionalidade, é uma de suas responsabilidades para propor aos seus alunos uma cultura mais elaborada.

Tomando como premissa os estudos da THC que traz a escola como um espaço privilegiado para os sujeitos apropriarem-se dos conhecimentos

historicamente elaborados, e também, a TA no qual entendemos que a atividade do professor é o ensino. Desta maneira, ela deve proporcionar à criança um conhecimento teórico da realidade, uma forma de organização do ensino proposta por Moura (1996) é a AOE. Como destaca Moura (2007),

designamos por atividade orientadora de ensino a atividade que permite colocar a criança em situação de construção de um conhecimento matemático, que tenha um problema desencadeador da aprendizagem e que possibilite compartilhar significados na solução desse problema com características lúdicas (p. 63).

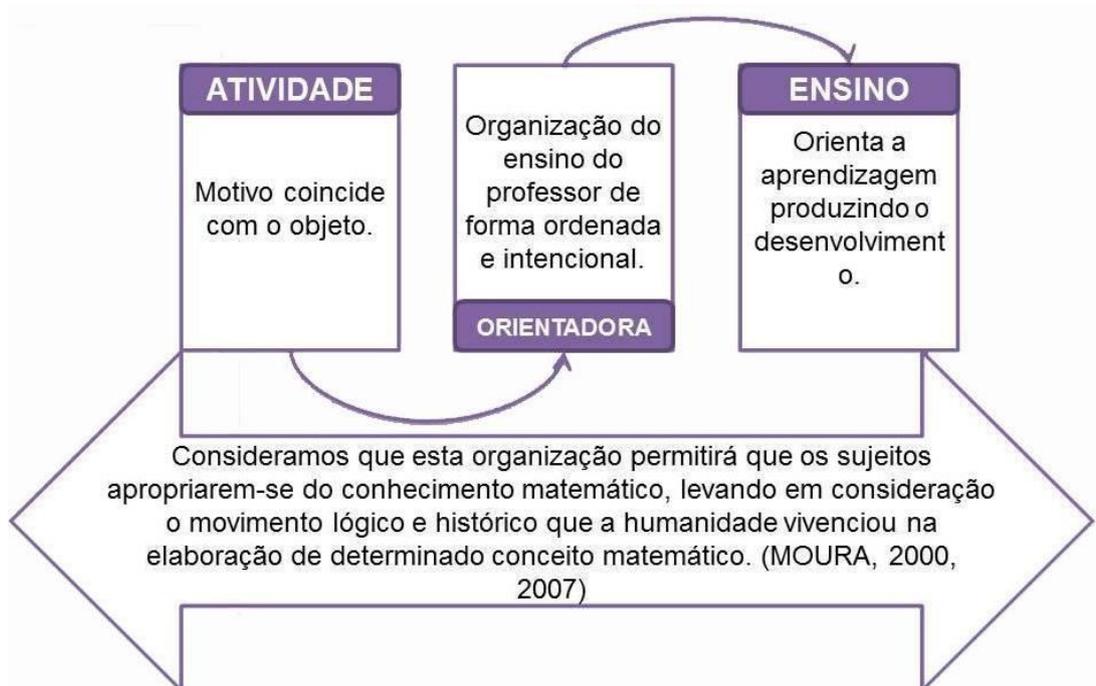
Nesta proposta, professor e aluno tem papéis bem definidos, mas cabe ao professor à intencionalidade do trabalho desenvolvido na escola, cujo objetivo é a apropriação lógico-histórica, por parte do aluno, de um conceito, no caso do estudo desta pesquisa, de Matemática. Quando se entende a escola desta forma, como o lugar social para o sujeito se apropriar de conhecimentos produzidos ao longo da história humana, se “passa necessariamente por assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para este fim” (MOURA et al, 2010 p. 212).

Organizar o ensino através da AOE irá permitir ao estudante apropriar-se do conhecimento matemático, considerando o movimento lógico e histórico que o homem vivenciou ao elaborar o conceito. A característica de orientadora está relacionada à interação entre aluno e professor, cabendo ao professor estudar e planejar intencionalmente o ensino, de modo que o aluno apropria-se do conceito estudado de uma forma lúdica e prazerosa. A AOE é aquela atividade que

[...] respeita os diferentes níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta um conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico. Contém elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema. E isto significa assumir o ato de aprender como significativo tanto do ponto de vista psicológico, quanto de sua utilidade. (MOURA, 1996, p. 32).

Sendo assim, a AOE é um modo de organizar o ensino que leva em consideração o desenvolvimento histórico dos conceitos, elaborados ao longo do desenvolvimento da humanidade. Isso pode ser observado na figura a seguir.

Figura 5: Organização do Ensino de Matemática.



Fonte: Sistematização da autora.

Como já mencionado, a AOE se configura como um modo de organização do ensino de Matemática, da qual nos reportamos a três momentos que orientam a ação do professor no planejamento das situações que vai desenvolver, são eles: a síntese histórica do conceito, a situação desencadeadora de aprendizagem e a síntese da solução coletiva. Para compreender esses três momentos destacados, apresentamos a figura a seguir.

Figura 6: Esquema AOE - Três momentos principais.



Fonte: Sistematização da autora.

Como representado no esquema acima, para organizar uma AOE é necessário envolver esses três momentos principais de sua organização. O primeiro é a *síntese histórica do conceito*, que exige estudo do professor em buscar compreender a necessidade que o homem vivenciou na elaboração de um conceito matemático, portanto, o professor precisa se apropriar do conceito estudado a partir de um movimento lógico e histórico.

O segundo momento, é a *Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA)*, ou seja, compreende uma situação problema que desafie o estudante a solucioná-lo a partir de uma necessidade em apropriar-se do conceito matemático. Nas palavras de Moura (2010, p. 223) a SDA deve, “[...] contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade a construção do referido conceito [...]”, desta maneira, ao pensar na SDA o professor precisa organizar uma situação problema em que o estudante sinta a necessidade em se apropriar de um determinado conceito matemático.

O terceiro momento nessa organização é a *síntese da solução coletiva*, sendo ela uma elaboração dos estudantes de uma síntese que solucione o problema proposto pela situação desencadeadora de aprendizagem, a partir de uma busca coletiva pela resposta “matematicamente correta” e “se dá quando aos indivíduos

são proporcionadas situações que exigem o compartilhamento das ações para a resolução de uma determinada situação que surge em certo contexto.” (MOURA, 2010, p. 106). Nesse momento, a mediação do professor é extremamente importante, pois ele precisa questionar as hipóteses do coletivo, a fim de que os estudantes pensem sobre as soluções apresentadas, até chegarem a uma compreensão similar conjunta do conceito estudado.

Ao pensar na SDA, o professor pode organizar o ensino utilizando diferentes estratégias: o jogo, a história virtual ou uma situação emergente do cotidiano. Para entender melhor:

- o jogo precisa desencadear uma busca pela apropriação do conceito, sendo que pode ser inventado pelo professor, readaptado ou até mesmo um jogo que já existe no meio cultural da criança, desde que a matemática esteja presente;
- a história virtual do conceito é uma situação problema apresentada em um enredo com personagens infantis em histórias, lendas ou contos, de modo que se configure como desencadeadora de aprendizagem, pensada justamente para colocar o estudante em uma situação de aprendizagem, segundo Lopes e Vaz (2014) é denominada virtual por “não estar diretamente relacionada à realidade, embora ela represente uma situação problema real vivenciada pela humanidade”. (p. 08);
- a situação emergente do cotidiano, como o nome já diz, se configura como uma situação que surge do dia a dia da sala de aula, da comunidade em que vivem, de momentos da atualidade, de situações problemas que partem dos estudantes e suas relações com a realidade.

Estes embasamentos nos permitem refletir sobre a aprendizagem Matemática dos estudantes que participam do “Clube de Matemática”, bem como compreender como esta organização do ensino pode despertar nos estudantes uma necessidade em resolver uma situação desencadeadora de aprendizagem, a fim de que eles, como sujeitos históricos, possam se apropriar de conceitos matemáticos passando por um movimento lógico-histórico semelhante ao que a humanidade vivenciou ao elaborar determinado conceito.

Além disso, ao organizar o ensino de Matemática por meio da AOE, compreendemos que ela privilegia compartilhar todas as ações propostas, no qual os professores atuantes e os professores em formação, que fazem parte das discussões desta pesquisa, estão aprendendo a docência por meio de trocas de

experiências e estudos conjuntos, por isso que dizemos que a proposta da AOE tem uma dupla dimensão formadora, deste modo

[...] a atividade orientadora de ensino pode se converter numa atividade de aprendizagem da docência. Isso ocorrerá quando o professor estiver orientado por necessidades e motivos em direção à apropriação de um conhecimento como resultado da transformação do conhecimento em relação a prática pedagógica, o qual será apropriado e transformado em um novo conhecimento. (LOPES, 2009, p.101).

Portanto, compreendemos que a AOE propicia uma formação entre professores atuantes, professores em formação e alunos do CluMat – espaço em que esta pesquisa se desenvolve – ao aluno para que ele se aproprie dos conhecimentos historicamente elaborados, transformando-se e desenvolvendo-se e ao professor, que embora tenha como objetivo ensinar os estudantes aprende a ser professor (MOURA et al, 2010).

Além disso, também compreendemos que a Matemática faz parte da cultura, e que as crianças estão inseridas nesse meio cultural. Elas criam estratégias muito próprias para resolver os problemas que vão surgindo, ou seja, sabem alguns conceitos espontâneos que na escola podem desenvolver-se em conceitos científicos, desenvolvendo suas máximas potencialidades como explicitaremos no próximo item.

2.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA INFÂNCIA

Acreditamos as crianças, mesmo de pouca idade, têm um grande potencial para desenvolver o pensamento matemático. Elas criam hipóteses, regras, jogam, resolvem situações problemas, criam estratégias e se relacionam com o mundo. Ao se afirmar que a Matemática é um conhecimento necessário para formação do sujeito, deve-se ter claro que este conhecimento é sistemático e organizado ao longo do desenvolvimento histórico do homem, ou seja, a matemática nesta perspectiva é um conhecimento cultural. E, se tratando de um conhecimento cultural, como viemos dialogando ao longo desta escrita, faz parte da cultura humana, deste modo é um conhecimento essencial para o sujeito inserir-se em sua cultura, portanto

se a matemática é parte do mundo da criança, devemos fazer com que a criança apreenda este conhecimento como parte do seu equipamento

cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da sua vida. (MOURA, 2007, p. 60)

Por isso, é importante proporcionar às crianças momentos de trocas de conhecimentos e socializações, pois elas irão construir novos meios para conviver socialmente. A Matemática é entendida aqui como um destes meios, capazes de auxiliar no desenvolvimento cognitivo da criança e na sua compreensão sobre o mundo.

Quando falamos sobre a infância, é importante deixar claro que estamos falando de crianças. Ao tomar referência sobre a Educação Matemática dentro desse universo infantil, falamos dos conhecimentos que as crianças precisam aprender para desenvolver as máximas capacidades humanas, e é por isso que existe a escola. Ao entrar para a escola, no Ensino Fundamental, a criança não deixa de ser criança, por este motivo é importante pensar no ensino de forma lúdica e atrativa, sendo esta tarefa do professor.

A tarefa principal da criança em idade escolar é o jogo. A partir do jogo, a criança irá demonstrar sua compreensão sobre o mundo e a relação que estabelece com os demais. Quando a criança joga, ela elabora regras muito próprias, se organiza e define papéis, e aqueles que não seguem essas regras são convidados a se retirar.

Ao jogar, a criança revela um modo de interpretar as várias funções dos sujeitos no universo social, actua segundo uma compreensão de como funciona a natureza e como interactuam os sujeitos no seu grupo: participa na construção das regras, de padrões de comportamento, de modo de agir sobre os objectos e, principalmente, desenvolve a linguagem ao trocar significados nos processos interactivos que a vida em grupo lhe proporciona. (MOURA, 2007, p. 53)

Também é no jogo que a criança imita o adulto, sendo a imitação uma forma de compreender o mundo simbólico (MOURA 2007). Além disso, quando as crianças entram para escola elas trazem uma bagagem de conhecimentos cotidianos sobre vários conceitos estudados na escola, sendo um deles, a matemática. Estes conhecimentos cotidianos são entendidos aqui como conceitos espontâneos, que são aqueles aprendidos na relação com o outro, no ambiente social. Quando o professor organiza seu ensino, que deve ser intencional, ele precisa considerar esses conceitos espontâneos, e a partir do seu planejamento

com intencionalidade, transformá-los em conceitos científicos. Os conceitos nesse contexto significam

[...] mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só pode ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário (VYGOTSKY, 1989, p. 71).

Isso quer dizer que ensinar Matemática nesta perspectiva não é apenas ensinar técnicas e treinar, é ensinar conceitos elaborados ao longo do desenvolvimento humano, de modo a permitir que a criança compreenda o mundo e se desenvolva, a partir de um encontro com uma cultura mais elaborada. Por isso, que destacamos a importância do jogo no desenvolvimento da criança e na organização do ensino pelo professor, pois a partir dele a criança irá ao longo do seu desenvolvimento demonstrando sua compreensão de mundo e se inserindo em sua cultura. Também vemos o jogo como uma possibilidade do professor organizar o ensino, em especial, o ensino de Matemática como delinearemos no item a seguir.

2.5 O PAPEL DO JOGO NO DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA E NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Ao longo desta pesquisa procuramos discutir sobre o papel social da escola, a função do professor, a compreensão de criança e de ensino, a luz da THC e da TA. Sabemos que ao organizar o ensino a partir de uma AOE, o professor pode dispor de diferentes possibilidades em seu planejamento. Nesta pesquisa, em especial, nosso olhar se detém para o jogo como possibilidade de organizar o ensino de Matemática, deste modo, neste item queremos dialogar sobre o papel do jogo no desenvolvimento infantil e na organização do ensino de Matemática a partir da THC.

A partir dos estudos da THC trazemos o jogo como atividade principal da criança em estágio pré-escolar, assim sendo o jogo é entendido como uma atividade histórica e social. O trabalho é uma atividade específica do adulto, e o jogo é uma atividade específica da criança, apesar de permanecer ao longo da vida de formas distintas. É por meio do jogo e da relação com o outro, que a criança estará

mostrando sua compreensão sobre a cultura e a realidade que a cerca, além disso, é um modo dela se apropriar dos conhecimentos desta cultura.

O mundo adulto não é acessível à criança, ou seja, ela não pode participar ativamente das atividades dos adultos. Para compreender esse espaço (do adulto), a criança inicialmente imita suas ações a partir de jogos de papéis e faz de conta, a fim de compreendê-lo. Pois a criança sente necessidade de compreender o mundo do adulto e suas relações, daí a importância do papel do jogo no desenvolvimento infantil. Deste modo, “o jogo é um papel em desenvolvimento, a parte do papel orientada para o futuro, o que dele resulta; as regras são escolas de vontade (o trabalho do escolar); e a situação fictícia é o caminho da abstração” (ELKONIN, 1988, p. 4).

A partir dessa necessidade em compreender o mundo, a atividade da criança pré-escolar é o jogo de papéis. Nos jogos de papéis a criança começa a experimentar a realidade do mundo adulto a qual ela está inserida, ou seja, começa a brincar, por exemplo, de “mamãe” demonstrando o que a figura materna representa em sua vida, e o modo como ela vem compreendendo este papel. Nesta fase da vida da criança, a relação que ela desempenha no jogo tem característica mais egocêntrica, ou seja, o outro ainda não é visto no ato de jogar. Embora a criança vivencie um momento de interpretação fictício, de representação, esse momento está diretamente relacionado com a realidade concreta, pois representa uma situação real.

Assim, entendemos que o jogo é social, pois é a partir dele que a criança começa a compreender a sociedade (ELKONIN, 1988). À medida que a criança vai se desenvolvendo, o papel que ela desempenha no jogo vai se alterando, assim como as relações que se estabelecem com o outro, pois ela começa a passar por um estágio de desenvolvimento mais elevado, mais complexo. Aqui, o jogo de papéis, que até pouco tempo poderia satisfazer suas necessidades, se altera, pois a criança exige

O domínio de uma área mais ampla da realidade [...] área esta que não é diretamente acessível a ela – só pode, portanto, ser obtido em um jogo. Por causa disso, o jogo adquire uma forma muito rara, qualitativamente diferente da forma do brincar que observamos na idade pré-escolar, e neste mais alto estágio do desenvolvimento mental da criança, o jogo agora torna-se verdadeiramente a atividade principal (LEONTIEV, 2014, p. 122).

Desta maneira o jogo começa a desempenhar um papel extremamente importante, pois os sentidos e significados que a criança busca compreender da realidade que está inserida se alteram, exigindo novos modos de compreender esta realidade, que agora passa a ser compreendida por meio do jogo. De acordo com o que nos coloca Leontiev, o jogo é a atividade principal da criança em estágio pré-escolar, contudo, como o estágio de desenvolvimento nem sempre coincide com a idade cronológica e nem com o período de escolarização da criança, mesmo quando ela está nos anos iniciais o jogo pode ser sua atividade principal. Além disso, mesmo não sendo a atividade principal de uma criança, pode se constituir em uma atividade, na perspectiva da TA, promovendo desenvolvimento independente da idade cronológica ou do ano de escolarização.

Por considerar o jogo como um elemento importante no desenvolvimento da criança, em especial em idade escolar, é que se passou a estudá-lo no âmbito da educação como uma possibilidade de organização do ensino. Como mencionado anteriormente, conforme a criança se desenvolve o papel social que ela desempenha se altera. Ao passar do jogo de papéis para o jogo, um nível mais elevado, do egocentrismo para o social, as relações que ela estabelece com os outros e seus interesses também se modificam.

Cada ação realizada pela criança tem sua continuação lógica em outra ação que substitui a primeira. As coisas, os brinquedos e o ambiente recebem significados lúdicos concretos que se conservam durante todo o jogo. As crianças jogam juntas e as ações de uma criança estão ligadas às das outras (ELKONIN, 1988, p. 243).

Assim, a criança começa a compreender a importância do outro no jogo, e nessa troca de significados elas começam a atribuir sentido ao que estão estudando. Trazer o jogo para a sala de aula como possibilidade de organização do ensino vem sendo um desafio para os professores, pois exige intencionalidade e mediação. A mediação do professor no contexto do jogo é extremamente necessária e importante. Pois, o jogo por si só não dá indícios de aprendizagem e desenvolvimento e nem proporciona à criança compreender a realidade que a cerca. Para o jogo configurar-se como uma situação de aprendizagem, a importância do adulto ou de outra criança mais experiente é fundamental. Nessa troca com o outro, a criança estabelecerá uma troca de experiência e de conhecimentos, poderá criar hipóteses sobre determinadas situações, criar regras, problematizar e interagir com

sua cultura. Nesse sentido, a criança aprende e se desenvolve em uma situação com o jogo.

Nesta concepção, o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para aprender os conhecimentos futuros. (MOURA, 1997, p. 80).

Pensar o jogo dentro do espaço pedagógico requer cuidado e atenção. A criança cria situações e regras muito próprias, e ao pensar o ensino por meio do jogo o professor precisa considerar que estará também, lidando com diferentes sentimentos e conhecimentos espontâneos de mundo.

Ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou uma habilidade. Dessa forma, o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo (MOURA, 1992, p. 47).

Deste modo, quando o professor optar por organizar o ensino de determinado conteúdo matemático por meio de um jogo, o conceito deste conteúdo precisa estar implícito no jogo. Ao utilizar o jogo nesta perspectiva, é importante que o professor compreenda que o conhecimento evolui, ou seja, ao final do jogo os conhecimentos espontâneos das crianças sobre o conteúdo estudado precisam transformar-se em conhecimentos científicos, pois este deve ser o objetivo final do professor.

[...] desenvolver o intelecto significa desenvolver muitas capacidades específicas e independentes e formar muitos hábitos específicos, já que a atividade de cada capacidade depende do material sobre o qual essa capacidade opera (VYGOTSKY, 2005, p. 31).

É por esta razão que o jogo passa a ser visto com um aliado interessante no ensino, pois promove desenvolvimento e aprendizagem. Organizando o ensino por meio de um jogo, o professor coloca o aluno em um movimento de aproximação dos conteúdos culturais estudados na escola, e também estará proporcionando que os estudantes desenvolvem novas estruturas cognitivas. É por isso que, para nós

[...] a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, levando-a a vivenciar “virtualmente” situações de soluções de problemas que a aproximem daqueles que o homem “realmente” enfrenta ou enfrentou. (MOURA, 1997, p. 85).

Nesse sentido, o papel do professor como organizador do ensino é indispensável, pois é ele quem deverá sistematizar o jogo como uma atividade que estimule a necessidade de aprendizagem do educando. Assim, a atividade de jogo poderá constituir-se como formadora para o aluno e também para o professor, pois a partir dos erros e dos acertos dos alunos poderá melhorar o seu trabalho e tornar sua prática de melhor qualidade.

Como mencionado anteriormente, ao organizar o ensino através de um jogo a partir dos pressupostos da AOE, o professor pode pensar esse movimento de duas formas: utilizando um jogo já existente, desde que a essência do conceito matemático a ser trabalhado esteja presente; ou, pensar e criar um jogo em que a essência do conceito se faça presente no desenvolvimento do jogo. Para isso, é preciso que o professor compreenda o processo lógico e histórico da construção do conceito a ser trabalhado, como também, que organize esse jogo ou a situação com o jogo levando em consideração que precisa propor ao estudante um problema de aprendizagem.

Ao fazermos menção sobre a situação problema, buscamos em Rubtsov (1996), compreender dois tipos de conhecimentos que ele distingue: conhecimento teórico e conhecimento empírico. O conhecimento teórico é aquele que analisa o papel da função nas relações entre as coisas do interior de um sistema. Já o conhecimento empírico é aquele que compara dois objetos e suas relações concretas. Desta forma, compreendemos que o conhecimento teórico é aquele conhecimento que chamamos de científico, e o conhecimento empírico é o conhecimento espontâneo. Ao organizar o ensino a partir de situações problemas, acreditamos que o professor precisa fazê-lo considerando a apropriação de um conhecimento teórico, pois este consiste em aprender uma forma geral de ação, ou seja

Essa resolução pede que um dado modelo de ação seja transformado em uma base, que constitui a orientação comum para completar as ações concretas relativas a uma classe de problemas; procedimento que resulta na transformação do aluno em si, através de uma autotransformação, uma vez que ele modifica, então, os modos de funcionamento e regulagem das suas próprias ações e adquire novos modos de orientação das suas ações no interior do sistema de situações que o cerca (RUBTSOV, 1996, p. 133).

Para que a criança resolva essa situação problema, organizada intencionalmente pelo professor, não pode ser oferecido a ela um problema com uma solução imediata, e sim, um problema que envolve um plano de ação, a fim de que ela organize seu pensamento buscando conhecimentos anteriores sobre o conceito e dialogando com o seu grupo a fim de compreender esse processo, e ampliar seu conhecimento que era espontâneo para um conhecimento mais elaborado, o conhecimento científico (MOURA, 1992).

Outro elemento importante ao pensar no jogo, é sua característica lúdica e atrativa. Já compreendemos que o jogo ainda pode ser a atividade principal do estudante nos primeiros anos de vida escolar, e que por meio dele ele interage com o outro e com sua cultura, compreendendo o mundo em que está inserido estabelecendo significado. Sabemos que o jogo pelo jogo não é promotor de aprendizagem, e sim aquele que possibilita à criança interpretar seus conhecimentos anteriores e dialogar com seus pares, para que de fato, se aproprie de determinado conteúdo. Agora, vale ressaltar a característica lúdica do jogo.

A ideia de que a Matemática é uma disciplina difícil de aprender e ensinar já vem sendo muito discutido em educação. Tentando tornar o ensino desta disciplina mais atraente, divertida e lúdica acreditamos que ao organizar o ensino através do jogo, o professor conseguirá despertar nas crianças necessidades de aprendizagem, fazendo com o que o motivo de realizar a atividade proposta pelo professor coincida com o objeto. Pois o jogo trará novos sentidos à aprendizagem, modificando os motivos e tornando o conhecimento cada vez mais elaborado. No jogo precisa ocorrer interação, pois só assim o professor conseguirá dar sentido humano ao jogo, e assim ao ensino de Matemática.

O jogo pode, ou não, ser jogo no ensino. Ele pode ser tão maçante quanto a resolução de uma lista de expressões numéricas: perde a ludicidade. No entanto, resolver uma expressão numérica também pode ser lúdico, dependendo da forma como é conduzido o trabalho. O jogo deve ser jogo do conhecimento, e isto é sinônimo de movimento do conceito e de desenvolvimento (MOURA, 1992, p. 49).

Portanto, para que o jogo se configure como “jogo no ensino” o papel do professor é indispensável. Pois é ele quem irá planejar intencionalmente o ensino envolvendo o jogo, pensando situações em que os problemas sejam de aprendizagem, que não trazem soluções rápidas e sim, soluções em que seus

alunos possam organizar seu pensamento, envolvendo conhecimentos anteriores e novos para apresentar sua síntese coletiva, que como o nome já diz envolve a relação com o grupo. Além disso, é por meio do jogo que o estudante irá compreender o mundo adulto e suas relações, por isso, o jogo como estratégia de ensino poderá fornecer a criança elementos em que ela atribua sentido e significado ao que vem sendo estudado, em especial aos conhecimentos matemáticos.

Para responder a estas inquietações sobre a possibilidade do jogo tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem, o contexto desta pesquisa será o Clube de Matemática, que é desenvolvido pelos acadêmicos bolsistas de Iniciação à Docência (PIBID/InterdEM) com a participação de um bolsista do Fundo de Incentivo à Extensão e do Programa de Licenciatura (FIEX/UFSM) e um do Programa de Licenciaturas (Prolicen/UFSM) em escolas da rede estadual de Santa Maria participantes do programa, com a participação das professoras de Educação Básica e do Ensino Superior e colaboradores do projeto. Este contexto será descrito no item posterior, no qual primeiramente serão abordadas as políticas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, bem como, o que é o Clube de Matemática e como acontecem as intervenções nas escolas participantes.

3 O CONTEXTO DA PESQUISA: DO PIBID AO CLUBE DE MATEMÁTICA

Mas aconteceu que o Pequeno Príncipe, tendo andado muito tempo pelas areias, pelas rochas e pela neve, descobriu, enfim, uma estrada. E as estradas vão todas em direção aos homens. (Pequeno Príncipe).

Neste capítulo será apresentado o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida. A pesquisa aconteceu no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMAT), com a participação dos bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), em especial os que fazem parte do Subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano, que desenvolvem atividades de matemática nas escolas participantes do Programa, no Clube de Matemática. Apresentamos o contexto da pesquisa a partir da figura a seguir:

Figura 7: Contexto do desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Sistematização da autora.

Para contextualizar este espaço, apresentamos inicialmente as políticas públicas que orientam o desenvolvimento do Programa, em seguida a organização do Subprojeto acima citado, e como o Clube de Matemática é desenvolvido nas escolas participantes. Destacamos que conhecer estes espaços é importante para compreender este trabalho.

3.1 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Visando uma melhoria na Educação Básica e pública do país, cria-se no ano de 2007 o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que tem como um de seus objetivos principais qualificar a formação dos acadêmicos dos cursos de licenciatura, de universidades públicas e privadas, possibilitando-os uma relação entre a teoria estudada em seus cursos de graduação e as práticas encontradas nos diferentes contextos escolares, como também, melhorar a qualidade de ensino e os índices de desenvolvimento da Educação Básica das escolas públicas. O PIBID tem como base legal para seu desenvolvimento, a Lei nº 9.394/1996, a Lei nº 12.796/2013 e o Decreto nº 7.219/2010.

De acordo com o Art. 3º do Decreto nº 7.219 de 24 de junho de 2010 (BRASIL, 2010), são objetivos do PIBID:

- I - incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II - contribuir para a valorização do magistério;
- III - elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- IV - inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- V - incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como cofomadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e
- VI - contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura. (BRASIL, 2010, p. 02 e 03).

O PIBID é um Programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujos projetos apoiados são propostos pelas Instituições de Ensino Superior e desenvolvidos por acadêmicos de diferentes cursos de licenciatura, sob a supervisão dos professores da escola básica e orientados por professores do ensino superior. Para o desenvolvimento das atividades, o Programa conta com o apoio de bolsas aos integrantes do projeto e com repasse de recursos financeiros.

A partir da aprovação destes projetos, têm-se cinco modalidades de bolsas: as bolsas de *Iniciação à Docência* são destinadas aos acadêmicos dos cursos de

licenciatura; as de *Supervisão* são destinadas aos professores das escolas públicas; as de *Coordenação de área* são destinadas aos professores de licenciatura das Instituições de Ensino Superior que coordenam os subprojetos; a bolsa de *Coordenação de área de gestão de processos educacionais* é destinada ao professor de licenciatura que auxilia na gestão do projeto na Instituição de Ensino Superior; e a bolsa de *Coordenação Institucional* é destinada ao professor de licenciatura que coordenar o projeto na Instituição de Ensino Superior.

Para a inserção dos bolsistas participantes do projeto, é necessário que as Instituições de Ensino Superior abram editais de seleção, estabelecendo os critérios e as necessidades de cada Subprojeto. Deste modo, para que o acadêmico de licenciatura interessado em participar possa fazer parte do programa, ele precisa observar os editais de sua instituição e se inscrever na seleção. Em 2013, foi aprovado o atual Regulamento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, pela Portaria nº 096 de 18 de julho de 2013 (CAPES, 2013), trazendo em seu artigo 43º as atribuições e deveres dos bolsistas de Iniciação à Docência:

- I – participar das atividades definidas pelo projeto;
- II – dedicar-se, no período de vigência da bolsa a, no mínimo, 8 horas semanais às atividades do Pibid, sem prejuízo do cumprimento de seus compromissos regulares como discente;
- III – tratar todos os membros do programa e da comunidade escolar com cordialidade, respeito e formalidade adequada;
- IV – atentar-se à utilização da língua portuguesa de acordo com a norma culta, quando se tratar de comunicação formal do programa;
- V – assinar Termo de Compromisso do programa;
- VI – restituir a Capes eventuais benefícios recebidos indevidamente do programa, por meio de Guia de Recolhimento da União (GRU);
- VII – informar imediatamente ao coordenador de área qualquer irregularidade no recebimento de sua bolsa;
- VIII – elaborar portfólio ou instrumento equivalente de registro com a finalidade de sistematização das ações desenvolvidas durante sua participação no projeto;
- IX – apresentar formalmente os resultados parciais e finais de seu trabalho, divulgando-os nos seminários de iniciação à docência promovidos pela instituição;
- X – participar das atividades de acompanhamento e avaliação do Pibid definidas pela Capes;
- XI – assinar termo de desligamento do projeto, quando couber. (CAPES, 2013, p. 17).

Nossa instituição (UFSM) participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência desde sua primeira edição em 2007, porém, dando início as suas atividades no ano de 2009. Inicialmente foram poucos os Subprojetos e, a partir do lançamento pela CAPES de novos editais, o Programa em nossa instituição

foi crescendo sendo que, desde o ano de 2014, o PIBID/UFSM conta com a participação de 19 Subprojetos, que desenvolvem atividades nas escolas públicas de Santa Maria, são eles: Artes Visuais, Biologia (CCNE), Biologia (CESNORS – Palmeiras das Missões), Ciências Sociais, Dança, Educação Especial, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Interdisciplinar (Educação do Campo – Educação Física – Educação Matemática – Ciências), Letras Espanhol, Letras Português, Matemática, Música, Pedagogia, Química e Teatro. Neste trabalho, será abordado, em especial, o desenvolvimento das atividades do Subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano, o qual será apresentado no tópico a seguir.

3.2 SUBPROJETO INTERDISCIPLINAR EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO 1º AO 6º ANO

Como mencionado anteriormente, o PIBID se constitui como um Programa que abrange diferentes licenciaturas, que organizam projetos dentro de suas áreas de conhecimento. Uma destas áreas é a Matemática. O subprojeto, aqui apresentado, está voltado para Educação Matemática no Ensino Fundamental, e é intitulado ‘Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano (PIBID/InterdEM)’. Em seu primeiro edital, no ano de 2013, o subprojeto disponibilizou dez vagas para bolsistas de Iniciação à Docência, englobando três cursos de licenciatura: Pedagogia, Educação Especial e Matemática, o que o caracteriza como interdisciplinar.

O Subprojeto procura discutir práticas do ensino de Matemática envolvendo os três cursos de licenciatura, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar entre todos. Realiza suas atividades em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GPEMat/UFSM), do qual participam acadêmicos de graduação, mestrandos e doutorandos, professores da Educação Básica e do Ensino Superior.

Atualmente o Subprojeto conta com a participação de nove bolsistas de iniciação à docência, dois bolsistas de extensão e ensino⁷, três professoras supervisoras, uma professora do ensino superior e quatro colaboradoras da pós-

⁷ Um bolsista FIEX outro Prolicen.

graduação, que realizam suas atividades de matemática em três escolas públicas participantes do programa. Os bolsistas participantes são divididos em três grupos, cada grupo conta com a participação de uma das colaboradoras, que auxiliam no estudo, planejamento e desenvolvimento das ações nas escolas, em turmas de segundo, terceiro e quarto ano do Ensino Fundamental. Chamamos esses três grupos de GT – Grupo de Trabalho, pois, embora nos subdividimos em três grupos para desenvolver atividades de ensino de Matemática, ainda fazemos parte do grupo maior, o coletivo. Como representado no quadro a seguir:

Quadro 1: Organização dos Grupos de Trabalho.

GT: ESCOLA A	GT: ESCOLA B	GT: ESCOLA C
Turma de 2º ano do Ensino Fundamental.	Turma de 3º ano do Ensino Fundamental.	Turma de 4º ano do Ensino Fundamental.
ENCONTRO COLETIVO		
Sistematização das atividades desenvolvidas na escola e estudos de conceitos a serem trabalhados.		

Fonte: Sistematização da autora.

Os grupos organizam-se para encontros semanais onde discutem sobre as práticas realizadas nas escolas, estudam sobre o conteúdo matemático que será desenvolvido e planejam suas atividades, para após, discutir com o coletivo⁸. Além desse encontro para estudo e planejamento, os grupos vão uma vez por semana à escola para o desenvolvimento das atividades.

Outro momento importante é o encontro coletivo, no qual todos os bolsistas de iniciação à docência juntamente com suas colaboradoras e a professora orientadora reúnem-se para sistematização dos planejamentos realizados, estudos coletivos e produção de material. Além disso, tentamos nos reunir com as professoras supervisoras a cada 15 dias, em encontros onde procuramos discutir sobre o que vem sendo desenvolvido, bem como, realizar momentos de estudos para aperfeiçoar o nosso trabalho.

⁸ Faço uso do coletivo, pois acredito que esta pesquisa só foi possível a partir da participação e colaboração entre todos os envolvidos, uma vez que, entendemos que este escrito é fruto de nossa interação com o grupo.

Esse momento de discussão e de troca com todo o grupo, professores e bolsistas de Iniciação à Docência, se constitui como um dos momentos mais importantes do PIBID/InterdEM, pois proporciona reflexão sobre as práticas realizadas, mostrando a importância do planejamento para o professor. Além disso, qualifica a formação inicial dos professores envolvidos, pois possibilita que estes tenham aportes teóricos para compreender muitas das situações vivenciadas durante a prática na escola. Quando destacamos o movimento de estudo – ação – reflexão como um dos momentos em destaque vivenciado no PIBID/InterdEM, concordamos com Bolzan quando afirma

Durante o processo de reflexão, o professor, muitas vezes, deixa emergir seus esquemas implícitos ou mesmo suas construções teóricas, formuladas desde a formação acadêmica, tentando aproximá-las de sua problemática inicial. Ao refletir, ele passa a pensar sobre a situação passada, estabelecendo relações com as situações futuras de ensino que virá a propor e organizar. (BOLZAN, 2002, p. 17).

Portanto, entendemos que não há como constituir-se professor separando a teoria da prática, ambas precisam caminhar juntas. Deste modo, o PIBID/InterdEM vem sendo um espaço para que este movimento de formação aconteça, nos proporcionando vivenciar a realidade escolar durante a formação inicial. Também é importante destacar a participação de professores já atuantes no grupo, que nos permite trocar experiências, e do ponto de vista de uma formação continuada, permite que estes professores reflitam sobre suas práticas e melhoram suas experiências, tornando o ensino de qualidade.

3.3 O CLUBE DE MATEMÁTICA (CluMat)

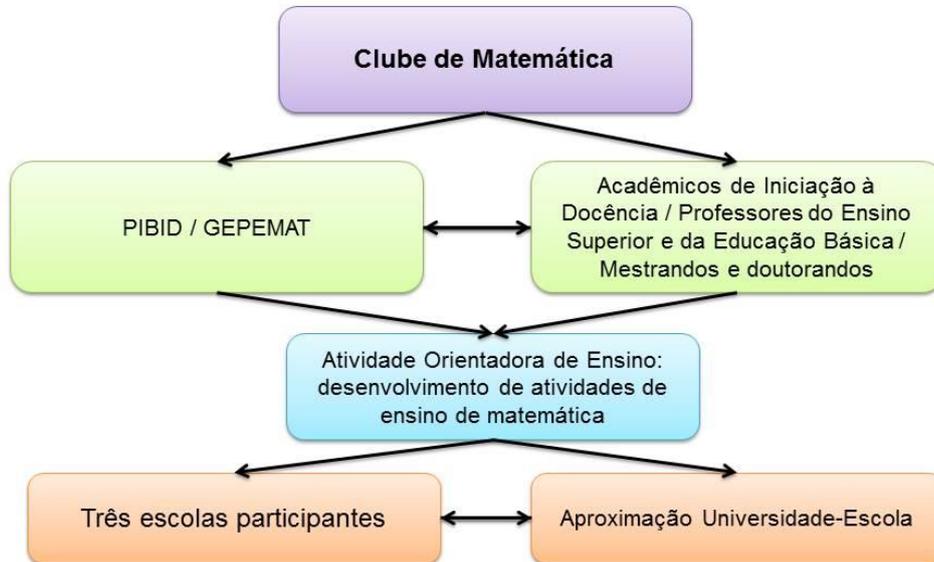
Como já ressaltado anteriormente, o CluMat não se caracteriza como uma situação de competitividade ou olimpíada, pelo contrário, tem esse nome justamente por se tratar de atividades de ensino de Matemática de um modo diferenciado, que acontece a partir do coletivo, nas três escolas públicas que participam do projeto. Para entender sobre a proposta, é imprescindível voltarmos para seus objetivos e raízes. O CluMat foi idealizado tendo como princípio a experiência desenvolvida na Faculdade de Educação de São Paulo, coordenado pelo Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura (VAZ, 2013).

A proposta do CluMat teve início no ano de 2011 na UFSM, com o intuito de discutir uma organização curricular para o ensino de Matemática de modo que ao longo do seu desenvolvimento pudesse contribuir para a formação inicial e continuada de professores com maior domínio e qualidade (VAZ, 2013). O Clube de Matemática fez parte do Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais: Princípios e Práticas da Organização do Ensino” (OBEDUC/PPOE), realizado nos anos de 2011 a 2014, desenvolvido em rede com a USP, USP de Ribeirão Preto, UFG e UFSM, coordenado pelo Prof. Manoel Oriosvaldo Moura, através do Observatório da Educação (OBEDUC). Cada grupo, teve sua organização própria e embora diferentes entre si, realizavam suas atividades pautados na mesma perspectiva teórica, a Atividade Orientadora de Ensino.

Deste modo, o desenvolvimento do CluMat acontece em parceria com as bolsistas de Iniciação à Docência (PIBID/InterdEM), colaboradores do projeto e professoras regentes das turmas participantes. Uma das preocupações do grupo é pensar em uma proposta de organização do ensino que proporcione que as crianças envolvidas possam se apropriar dos conhecimentos historicamente elaborados, a fim de que elas conheçam e possam interagir na cultura da qual fazem parte e ao mesmo tempo em que os professores e futuros professores envolvidos estejam em formação.

O intuito norteador de levar o CluMat para escola foi fornecer um espaço de compartilhamento de ações e aprendizagens para os integrantes (VAZ, 2013), uma vez que é imprescindível essa aproximação entre Universidade e Escola. Atualmente é pensado e organizado pelos integrantes do PIBID e do GEPEMat, organizado a partir dos pressupostos da AOE, sendo desenvolvido nas três escolas participantes do programa em uma atividade coletiva entre a universidade e a escola. Isto pode ser mais bem compreendido na figura a seguir.

Figura 8: Movimentos do Clube de Matemática.



Fonte: Sistematização da autora.

A figura anterior auxilia na compreensão da dinâmica adotada pelo CluMat, bem como, sua intenção e preocupação com o ensino de Matemática na escola básica. Neste espaço do CluMat esta pesquisa se desenvolveu, numa busca conjunta entre a pesquisadora e os bolsistas participantes em compreender o ensino de Matemática a partir da organização com jogos. Diante disso, os próximos capítulos irão detalhar os caminhos da pesquisa, bem como, a síntese a partir do desenvolvimento de uma Unidade de Ensino ⁹de multiplicação em uma das escolas participantes do programa, na sequência os resultados e conclusões deste trabalho.

⁹ É importante apresentar nossa compreensão sobre Unidade de Ensino. Quando fazemos uso deste termo, o compreendemos como um conjunto de atividades de ensino, que possibilitam a construção de conceitos em relação ao conteúdo que está sendo estudado.

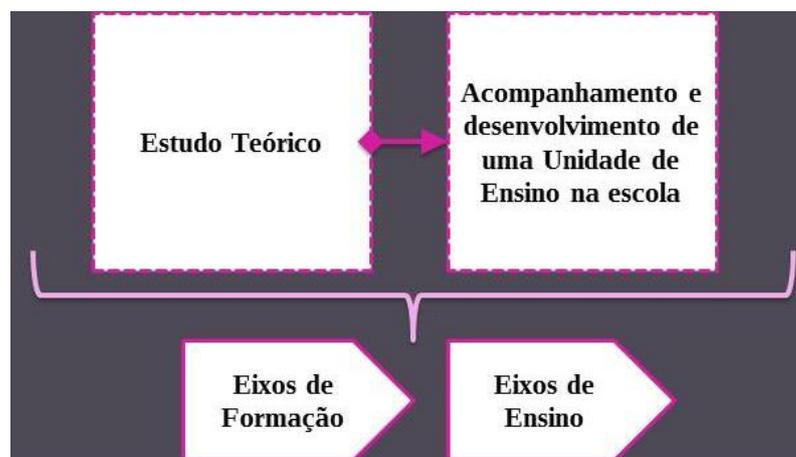
4 CAMINHOS DA PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS

Levei algum tempo para entender de onde ele viera. O principezinho, que me fazia milhares de perguntas, parecia nunca escutar as minhas. Palavras pronunciadas ao acaso é que foram, pouco a pouco, revelando sua história (Pequeno Príncipe).

A partir do referencial teórico apresentado, e considerando a AOE como uma proposta teórica e metodológica para organizar o ensino de Matemática, o foco desta pesquisa, é investigar como o jogo pode tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem de Matemática na perspectiva AOE.

O nosso olhar está voltado para o ensino de Matemática e sua organização no contexto do Clube de Matemática, no qual buscamos compreender nossos anseios a partir do planejamento e desenvolvimento de jogos, buscando responder a questão central desta pesquisa que se sintetiza em forma da pergunta **“de que forma a situação desencadeadora de aprendizagem, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, pode ser organizada a partir de um jogo?”**. Para responder a questão central de nossa pesquisa, apresentamos a figura a seguir que sintetiza as duas etapas da pesquisa que resultaram na organização de dois eixos de análise.

Figura 9: Etapas da pesquisa.



Fonte: sistematização da autora

A figura acima represente as duas etapas que constituíram os movimentos da pesquisa, sendo eles: estudo teórico e acompanhamento e desenvolvimento de uma

Unidade de Ensino na escola. Desta forma, neste capítulo serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados, bem como, os resultados da análise realizada sobre estes dois eixos.

4.1 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A partir dos estudos sobre a Teoria Histórico-Cultural, referencial estudado e explanado neste trabalho entendemos que uma pesquisa é um relato, um olhar do outro sobre um objeto específico que foi estudado e compreendido. Deste modo, precisamos deixar claro que para compreender nossos anseios não nos deteremos somente na análise dos resultados, e sim, olharemos para os processos envolvidos e percorridos que resultarão em uma síntese. Assim sendo, classificamos esta pesquisa como qualitativa, uma vez que, “a pesquisa qualitativa evita números, lida com interpretações das realidades sociais” (GASKELL e ALLUM, 2002, p. 23).

Acreditamos, conforme Leontiev (1988), que para que uma situação se torne uma atividade o seu motivo precisa coincidir com o objeto. Assim sendo, consideramos que o movimento dessa pesquisa se deu como uma atividade, uma vez que procuramos compreender nossos anseios satisfazendo nossas necessidades em compreender a organização do ensino por meio do jogo. Como destaca Moura (2000),

A atividade é regida por uma necessidade que permite o estabelecimento de metas bem definidas. O estabelecimento de objetivos por sua vez permitirá a criação de estratégia para se chegar a cumprir as metas. É aí que aparece o conjunto de ações necessárias para levar a bom termo os objetivos a serem alcançados. Estas ações devem fazer parte de um plano no qual se inclui o uso de instrumentos, sejam eles simbólicos ou não, que servirão como auxiliares para a execução das ações. (MOURA, 2000, p. 24)

A partir do objetivo geral de nossa pesquisa que é *investigar como o jogo pode tornar-se uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem de Matemática na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino*, nos detemos a organizar o modo de coletar os dados que permitissem compreender o movimento do fenômeno estudado, permeando três ações investigativas, são elas:

- 1) entender o papel do jogo na perspectiva da teoria Histórico-Cultural;
- 2) compreender como a essência do conceito matemático pode estar presente no jogo;

3) identificar possíveis elementos no jogo que incidam na aprendizagem matemática.

Para contemplar as investigações destas ações, foi necessário que estudássemos sobre o papel do jogo na perspectiva teórica anteriormente citada, e que acompanhássemos o planejamento, desenvolvimento e avaliação de uma atividade de ensino na escola. A possibilidade de acompanhar estas ações aconteceu no contexto do Subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano (PIBID/Interdem), com três bolsistas de iniciação à docência, bem como com a professora regente da turma, na perspectiva do Clube de Matemática em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental.

Optamos por utilizar como instrumento de coleta de dados a vídeo gravação, estes dados foram sistematizados a partir de dois eixos: de formação e de ensino. A partir da organização destes dois eixos, procuramos olhar para as aprendizagens dos professores em formação envolvidos, bem como, das crianças que participaram do CluMat. Nosso intuito é buscar respostas para a questão: de que forma o jogo pode desencadear uma situação de aprendizagem? Muitas vezes, apenas observando não se consegue registrar esses momentos de reflexão e impacto que uma necessidade desperta na criança, tampouco, perceber sua curiosidade e busca do aprender.

De acordo com Honorato et al (2006), o registro de movimentos por vídeos é uma fonte rica, “afinal, como registrar tantos meandros, tantos detalhes, tantas relações para depois debruçar-se sobre? Há ditos que não são pronunciados oralmente; ditos que não são captados por um gravador e acabam perdidos sem registros...” (p. 6). Assim, as vídeo gravações, organizadas em eixos constituirão um procedimento no qual buscaremos compreender os elementos presentes no jogo e na organização de ensino que podem indicar uma situação de aprendizagem para os envolvidos, professores e alunos. Os eixos, embora apresentados em dois momentos, constituem uma unidade, conforme o esquema a seguir.

Figura 10: Eixos de Análise.



Fonte: Sistematização da autora.

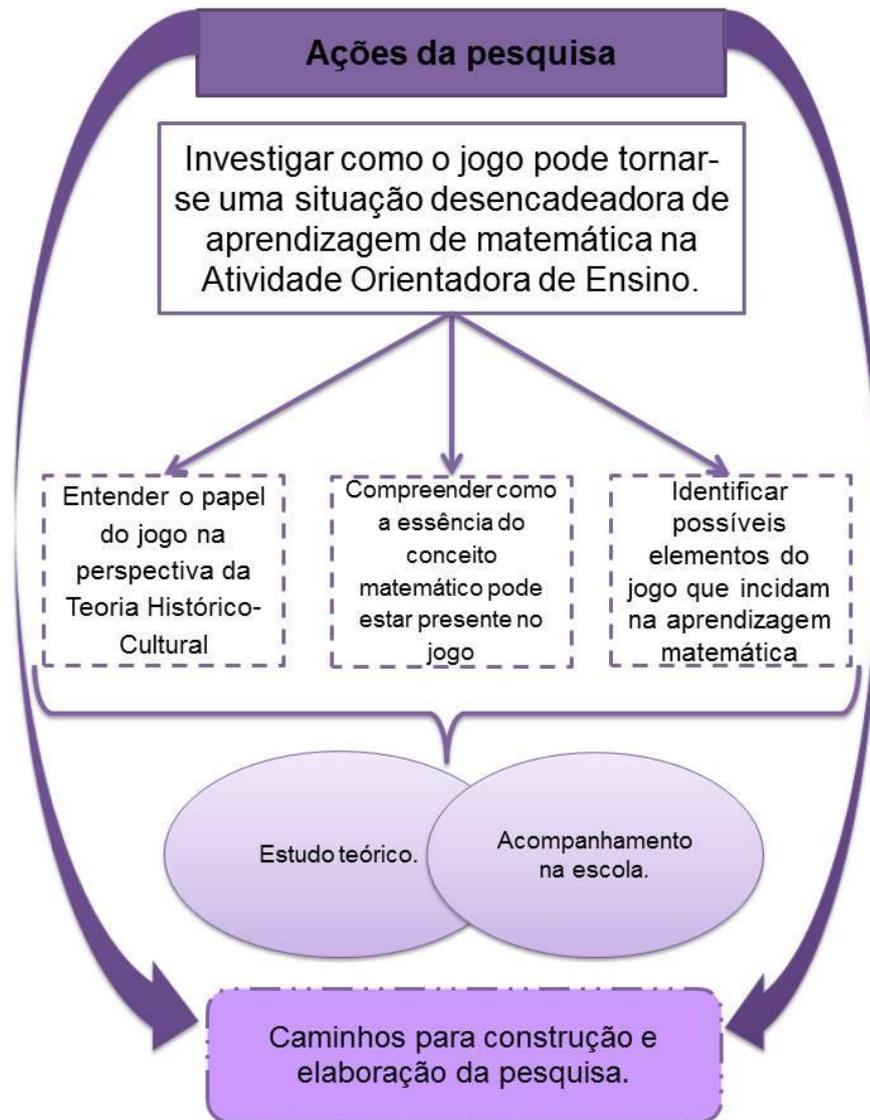
A opção pela organização em eixos de análise pautou-se na ideia de episódios, de Moura (2000), que são fatos isolados da filmagem, que se relacionam com outros fatos, mas que trazem questões únicas a serem observadas. Para o autor, “os episódios são reveladores sobre a natureza e qualidade das ações. Quanto à natureza, podemos destacar: se trata de conceito, de modos de ação, de valores, de conhecimento estratégico [...] ou se é apenas conhecimento prático”. (MOURA, 2000, p. 60). Através da escolha dos elementos que comporão os eixos poderemos revelar se as ações se tratam de necessidades e motivos, coletivos e individuais, observando se o jogo desperta essa necessidade e motivos de aprendizagem nos estudantes do CluMat. Somado a isso, compreendemos que os eixos, assim como os episódios podem constituir um conjunto de ações, como destaca Moura (2000)

Os *episódios* poderão ser frases escritas ou faladas que constituídos de **cenais** definidoras que o caracterizam. Esse se caracteriza por revelar uma interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. (MOURA, 2000, p. 64)

Com base nesta perspectiva metodológica que organizamos o trabalho a partir de dois eixos, que irão contribuir para compreender nossos anseios, trazendo elementos para discutirmos sobre o ensino de Matemática organizado a partir do

jogo. Deste modo, para conseguir chegar a uma síntese, apresentamos os movimentos da pesquisa através do esquema de ações.

Figura 11: Ações de pesquisa.



Fonte: Sistematização da autora.

Estas ações serviram de mote para o andamento da pesquisa, orientando nossos estudos e movimentos, bem como, demonstra o andamento da pesquisa. A partir disso, nos tópicos a seguir detalharemos o movimento de coleta de dados e eixos de análise, elementos fundamentais em nosso estudo.

4.2 PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE UMA UNIDADE DE ENSINO DE MULTIPLICAÇÃO

Para responder as questões de pesquisa sobre as possibilidades de aprendizagem a partir de situações com jogos, trazemos nesse tópico a organização de uma Unidade de Ensino sobre o conceito de multiplicação.

Tendo como base teórica os princípios que norteiam as ações do CluMat, neste subitem abrangemos o estudo teórico sobre o conceito de multiplicação, as situações desencadeadoras de aprendizagem envolvendo o conceito e as reflexões sobre a Unidade de Ensino, contemplando quatro momentos principais da organização do ensino a partir desta perspectiva: estudo teórico, planejamento, registro e avaliação.

4.2.1 Estudo do conceito

O conceito abordado neste trabalho se refere ao ensino de multiplicação. De acordo com os três momentos principais da AOE, neste tópico, nos deteremos a apresentar a síntese histórica da multiplicação,¹⁰ buscando trazer elementos sobre a necessidade humana e constituição deste conceito matemático. A partir disso, nosso olhar a partir da proposta com o jogo foi em relação a uma das ações mentais da multiplicação: a soma de parcelas iguais.

A escolha por trabalhar com este conceito resultou do diálogo do grupo com a professora de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental participante do projeto. A partir disso, para qualificar as propostas das situações desencadeadoras de aprendizagem, as acadêmicas¹¹ participantes realizaram um estudo sobre o conceito de multiplicação, procurando organizar ações em que a necessidade da turma em se apropriar do conceito estudado se aproximasse da necessidade que mobilizou o homem ao criá-lo.

Entendemos que a multiplicação é um movimento que permite uma contagem mais rápida e eficiente. A partir de leituras, como Gomes (s.d.) sobre a história do

¹⁰ Nos estudos do grupo percebemos três ações mentais relacionadas ao conceito de multiplicação: a soma de parcelas iguais, a combinatória e a configuração retangular.

¹¹ Fazemos uso do feminino por ter o envolvimento especial de três acadêmicas no desenvolvimento da pesquisa.

conceito, percebemos que ao longo de seu desenvolvimento o homem sentiu a necessidade de controlar grandes quantidades, e para fazer essa tarefa com eficiência, já não era mais suficiente à contagem a partir da correspondência um a um ou por agrupamentos, era preciso criar uma forma mais rápida e precisa que resolvesse situações que possibilitassem esse cálculo. Desta forma, entendemos que a necessidade de agilizar a contagem pode ter desencadeado o conceito de multiplicação.

A partir do estudo realizado a fim de buscar compreender o que mobilizou o homem em criar o conceito de multiplicação, procuramos elencar situações com jogos em que a essência do conceito se fizesse presente, para que a partir disso, a turma pudesse compreender e se apropriar do conceito estudado. Ou seja, ao organizar a Unidade de Ensino, tínhamos como intenção que a turma percebesse que contar uma determinada quantidade utilizando o conceito de multiplicação é mais rápido e mais eficiente do que contar de um em um ou por agrupamentos. Realizado o primeiro momento de nossa organização do ensino, partimos para o segundo momento que consistiu em planejar as situações com os jogos, os quais estão descritos no item a seguir.

4.2.2 Situações desencadeadoras de aprendizagem

A Unidade de Ensino foi organizada e desenvolvida por duas bolsistas de Iniciação à Docência do PIBID ¹²e uma colaboradora do Subprojeto, bolsista FIEX ¹³, acadêmicas em formação inicial, em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. Como já mencionado, primeiramente foi realizado um estudo sobre o conceito a ser trabalho, e depois disso, precisávamos organizar situações de aprendizagem em que a essência do conceito se fizesse presente.

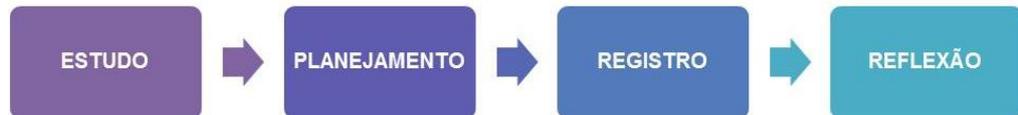
Compreendemos que esse movimento de planejamento constitui-se como uma atividade na perspectiva teórica aqui apresentada, partindo da necessidade em organizar o ensino que possibilite aos estudantes apropriarem-se do conceito de

¹² As bolsistas de Iniciação à Docência do desenvolvimento desta Unidade de Ensino foram: Thaís Dias Rigão (acadêmica do Curso de Pedagogia) e Simone Tonatto Ferraz (graduada em Pedagogia e acadêmica do curso de Educação Especial).

¹³ A bolsista do Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIEX/UFSM) foi: Luanne Garcez (acadêmica do curso de Pedagogia).

multiplicação. Os movimentos de nossas ações podem ser mais bem compreendidos na figura a seguir.

Figura 12: Ações do CluMat.



Fonte: Sistematização da autora.

Inicialmente nos preocupamos em planejar ações que contemplassem o conceito de multiplicação, em especial, a que envolve a ação mental da soma consecutiva de parcelas iguais. Nesse sentido, optamos por organizar uma situação desencadeadora de aprendizagem a partir de três jogos: Jogo do Boliche, Jogo da Roleta e Jogo do Chute ao Gol. Ao trabalhar com o conceito de multiplicação tínhamos quatro intenções principais:

- 1) Compreender que uma das ações mentais da multiplicação é a soma das parcelas iguais;
- 2) Perceber que contabilizar os pontos por agrupamentos é mais rápido do que contar de um em um;
- 3) Compreender que na multiplicação de dois fatores, o primeiro indica quantas vezes o segundo se repete;
- 4) Entender que para controlar grandes quantidades não é suficiente realizar a contagem de um em um, ou por agrupamentos, sendo necessário utilizar a multiplicação.

Aliado a estas intenções, estava nosso objetivo geral da atividade, que era propiciar que os estudantes compreendessem a necessidade humana e histórica em elaborar o conceito de multiplicação, percebendo que controlar grandes quantidades contando de um a um ou por agrupamentos não era mais suficiente, sendo necessário realizar a contagem através da multiplicação. A descrição dos três jogos está representada na figura a seguir.

Quadro 2: Jogos.

Jogo do Boliche	Jogo da Roleta	Jogo do Chute ao Gol
<p>Construído com 10 garrafas pet de 600 ml, com três bolinhas de gude dentro de cada garrafa. O aluno deverá jogar a bola de meia contra as garrafas e, dependendo de quantas derrubar, terá que descobrir quantos pontos marcou sem contar as bolinhas uma a uma, lembrando que cada garrafa contém três bolinhas de gude. Para saber o resultado terá que multiplicar o número de garrafas derrubadas com o número de bolinhas das garrafas.</p>	<p>Uma roleta dividida em quatro partes, cada uma das partes contendo a quantidade de palitos: dois, três, quatro e cinco. Seis copinhos de café, canudinhos e um quadro de registros para cada aluno anotar sua pontuação. O aluno deverá lançar o dado para obter o número de copos que utilizará no jogo. Depois rodará a roleta para saber o número de canudinhos que deverá colocar em cada copo. O resultado é determinado através do número de copos multiplicado pelo número de canudos, lembrando os alunos de não contar um a um.</p>	<p>Para este jogo é necessário uma bola de futsal. Cada criança poderá jogar quatro vezes, e, em cada jogada, terá três possibilidades de chute. A bola terá uma pontuação de seis pontos. Ao final de cada rodada cada criança deverá registrar os chutes acertados multiplicando com o valor da bola que é seis.</p>

Fonte: Acervo GEPEMat.

Nossa escolha por organizar a SDA a partir de jogos buscou olhar para eles como uma possibilidade de desencadear a aprendizagem dos estudantes a partir dos pressupostos da AOE. Para realizar estes três jogos, organizamos um circuito, onde a turma foi dividida em três grupos, e cada um deles teve a orientação de uma das futuras professoras. Os grupos ficaram por um tempo determinado em cada jogo, até que todos os alunos tivessem a oportunidade de interagir em cada um dos três.

A mediação das acadêmicas em formação e também da professora regente da turma, que sempre participa ativamente das ações desenvolvidas pelo PIBID, foi muito importante para que eles compreendessem o solicitado e organizassem um modo de ação para arrumarem-se nos grupos. Após a divisão dos grupos foi necessária à organização do espaço da sala de aula para acontecer o circuito. Com os grupos e a sala organizada, as acadêmicas em formação explicaram as regras do circuito, já que todos os grupos estariam jogando ao mesmo tempo.

A seguir faremos uma descrição da proposta com os três jogos, na qual procuramos trazer itens que nos ajudam a responder a questão central desta pesquisa.

No **espaço 01** ficou localizado o jogo da roleta, cujo material e as regras estão descritos no quadro anterior. Nesta mesa, estava uma das acadêmicas em formação como mediadora das ações e do movimento do jogo. Com o auxílio dos materiais do jogo, ela foi explicando as regras e como os alunos deveriam jogá-lo. Dando exemplos de jogadas, como por exemplo, ao sortear no dado o número 5, deveriam:

- pegar cinco copos,
- girar a roleta que indicaria o número de palitos em cada copo,
- contabilizar o total de palitos.

Ao final de cada jogada, o aluno deveria registrar na tabela a sua pontuação. A acadêmica também explicou sobre o registro, fez a leitura do que eles deveriam registrar e como deveriam fazê-lo, utilizando sempre um exemplo concreto desta ação. A seguir temos a imagem do primeiro jogo:

Fotografia 1: Jogo da Roleta.



Fonte: Acervo GEPEMat.

A seguir apresentamos a ficha de registro do jogo da roleta:

Quadro 3: Registro Jogo da Roleta.

ROLETA DA MULTIPLICAÇÃO			
	COPOS	PALITOS	PONTUAÇÃO
1° RODADA			
2° RODADA			
3° RODADA			
4° RODADA			
TOTAL DE PONTOS:			

Fonte: Acervo GEPEMat.

Embora o registro consistisse em uma jogada individual, muitos grupos ajudaram os colegas a contabilizarem os pontos, alguns contando de um a um, outros dizendo logo o resultado final da operação, alguns logo foram se dando conta que era uma operação de multiplicação e outros ainda contabilizaram por meio de agrupamentos de acordo com a quantidade de palitos por copos.

No espaço 02 ficou localizado o jogo do boliche, com o material disposto no chão. Neste espaço uma das acadêmicas em formação participante da pesquisa, realizou os encaminhamentos do jogo, sendo que antes de o grupo iniciar ela orientou que os alunos olhassem o material, contassem as garrafas, observassem se não havia nada diferente para depois, iniciarem a organização dos jogadores e realizarem as jogadas. Após cada aluno realizar sua jogada, registrava na folha de registro apenas a quantidade de pinos caídos, sem ainda contabilizar os pontos, como havia sido orientado.

Depois de todos realizarem suas jogadas, sentaram em grupo para contabilizar os pontos, e para este momento, a licencianda questionou: “quantas bolinhas havia em cada garrafinha?”, o grupo logo respondeu “três”. Ela questionou novamente “se cada um derrubou ‘x’ pinos, e em cada garrafa há três bolinhas, qual o total de bolinhas derrubadas?”. Uma integrante do grupo fez o cálculo mental a partir de soma de parcelas iguais, outras duas integrantes estavam contabilizando os pontos utilizando os dedos, destas duas, uma fez o cálculo utilizando a multiplicação, e a outra ao ver a forma da colega contabilizar também fez desta

maneira. O quarto integrante fez o cálculo mental utilizando os dedos, ele havia derrubado dez garrafas, e conseguiu chegar ao total de 27 bolinhas.

Novamente, ela questionou “mas tinha três bolinhas em cada garrafa, quantas bolinhas foram derrubadas ao total”? Ele observou a forma das colegas contabilizar, e ficou tentando entender o processo da multiplicação, ainda sem alcançar o resultado correto da operação que seria 30. Após várias tentativas, ele optou por representar no papel a operação e, para isso, fez três grupos com dez risquinhos em cada, e contou de um em um até descobrir a quantidade de bolinhas derrubadas por ele, 30. A foto com o jogo segue a seguir.

Fotografia 2: Jogo do Boliche.



Fonte: Acervo GEPEMat.

A ficha de registro do jogo encontra-se a seguir.

Quadro 4: Registro do Jogo do Boliche.

	JOGO DO BOLICHE	
	NÚMEROS DE GARRAFAS	PONTUAÇÃO
1° RODADA		
2° RODADA		
3° RODADA		
4° RODADA		

Fonte: Acervo GEPEMat.

A partir desta forma de encaminhar o registro, é possível perceber que os estudantes possuem um modo muito próprio de organizar seus pensamentos, e que ao compartilhar conhecimentos, estes modos de organizar as ações elavam-se para um conhecimento de melhor qualidade, que, provavelmente, sozinhos, não chegariam a mesma compreensão. É por isso que a troca entre pares e a mediação de outro mais experiente é extremamente significativa (VIGOTSKI, 1998).

No espaço 03 ficou localizado o jogo Chute ao Gol. Este espaço foi organizado na quadra da escola, e também possuía como mediadora uma acadêmica em formação. Para encaminhar o jogo, ela disse que a atividade que eles fariam era muito divertida, a qual envolvia uma bola e uma folha de registro. Inicialmente ela explicou que a cada jogada os alunos teriam a possibilidade de chutar a bola três vezes, com distâncias diferentes para não ficar fácil. A bola valia seis pontos, e a acadêmica disse que ao final das jogadas, eles deveriam descobrir quantos pontos obtiveram.

Os alunos foram mais autônomos em registrar os acertos dos chutes e os pontos, e ao final de cada rodada, eles se juntavam coletivamente para a sistematização dos pontos, e a bolsista sempre questionava “se você acertou ‘x’ chutes, e a bola vale seis, quantos pontos você fez?”. Os estudantes foram se ajudando a contabilizar os pontos. A foto do movimento do jogo e da contagem dos pontos segue a seguir.

Fotografia 3: Jogo do Chute ao Gol.



Fonte: Acervo GEPEMat.

A ficha de registro do jogo encontra-se a seguir.:

Quadro 5: Registro Jogo Chute ao Gol.

CHUTE AO GOL		
VALOR DA BOLA: 6 PONTOS		
QUANTOS CHUTES VOCE ACERTOU?		PONTUAÇÃO
1º		
JOGADA		
2º		
JOGADA		
3º		
JOGADA		
4º		
JOGADA		

Fonte: Acervo GEPEMat.

Após os três grupos passarem pelos três jogos, retornaram para a sala de aula, organizaram o espaço e as acadêmicas iniciaram a sistematização dos jogos. Para esse momento de diálogo sobre o movimento dos jogos, organizamos três problemas desencadeadores, com o intuito de que as crianças compreendessem e se apropriassem do conceito de multiplicação.

A primeira questão consistia em:

Como vocês descobriram o número de pontos em cada jogo?

Para responder esta questão, as acadêmicas em formação inicial participantes do CluMat, trouxeram como exemplo o jogo do boliche, questionando-os sobre como eles contabilizaram os pontos. Alguns disseram ter feito um cálculo de “vezes”, por exemplo, três vezes o dez, para dez garrafas derrubadas e três bolinhas em cada garrafa. A maioria da turma também afirmou fazer desta mesma maneira a contagem dos seus pontos para o jogo do boliche.

Então, as acadêmicas apresentaram o segundo problema desencadeador:

De que forma foi feita a contagem?

Alguns trouxeram, que no jogo do chute ao gol, por exemplo, contabilizaram os pontos de seis em seis, considerando que este era o valor da bola. E no jogo da roleta, muitos contabilizaram ou por agrupamento ou de um em um, surgem então duas novas hipóteses de contagem dos pontos.

Então a partir dessas hipóteses de contagem, as bolsistas trouxeram o terceiro problema desencadeador:

Que outra maneira, mais rápida e eficiente, poderíamos utilizar?

A turma permaneceu, inicialmente, em silêncio e então as acadêmicas repetiram a problematização para o grupo. Em seguida, um aluno disse “dava para fazer de vezes em todos”, então uma das acadêmicas questionou “mas como assim de vezes?”. Ele explicou, que, por exemplo, no Jogo do Chute ao Gol, se ele acertasse três chutes tendo a bola o valor de seis, bastava fazer 3×6 para descobrir a pontuação. Outro estudante disse que fez a contagem por agrupamentos, neste mesmo caso, só que trazendo o acerto de dois chutes, ele realizou a operação $6 + 6$ para descobrir sua pontuação.

A partir dessas duas possibilidades de contabilizar os pontos, uma das acadêmicas participantes da pesquisa questionou novamente:

Qual destas duas maneiras de contabilizar os pontos, é a mais rápida e eficiente?

O grupo neste momento, respondeu que a mais rápida de resolver o cálculo seria a de “vezes”.

A partir disso, a acadêmica fez a sistematização sobre o significado das duas maneiras de contabilizar os pontos, para que eles compreendessem, que, por exemplo, 3×6 significa o mesmo que $6+6+6$. Neste momento, um dos estudantes entrevistado dizendo que daria para contabilizar os pontos das duas formas, mas resolver através da multiplicação é mais rápido, e que se ele tivesse se dado conta anteriormente, ele não precisaria ter feito à contagem de um em um, no jogo do boliche, para descobrir o resultado de dez garrafas derrubadas, tendo em cada uma, três bolinhas de gude. Depois dessa sistematização, a acadêmica explicou que a multiplicação surgiu porque antigamente, a humanidade precisou controlar quantidades muito grandes, e que a contagem de um a um ou por agrupamentos não era mais suficiente, sendo necessário contar utilizando os conhecimentos do conceito de multiplicação.

A partir da descrição desses encontros, que constituem os dois eixos analisados para responder nossa questão de pesquisa, no tópico a seguir serão apresentados os resultados dos nossos estudos e análises. Buscamos compreender situações relacionadas aos nossos estudos por meio de dois eixos gerais: de formação e de ensino, que constituem a análise dos dados coletados e descritos anteriormente.

4.3 CONSTITUIÇÃO DOS EIXOS DE ANÁLISE

Para responder nossos anseios da pesquisa foi necessário organizar os dados para posteriormente fazer análise, procurando trazer elementos que incidam na possibilidade de o jogo tornar-se uma situação de aprendizagem de Matemática. Para tanto, delineamos alguns movimentos e encaminhamentos: estudo teórico para

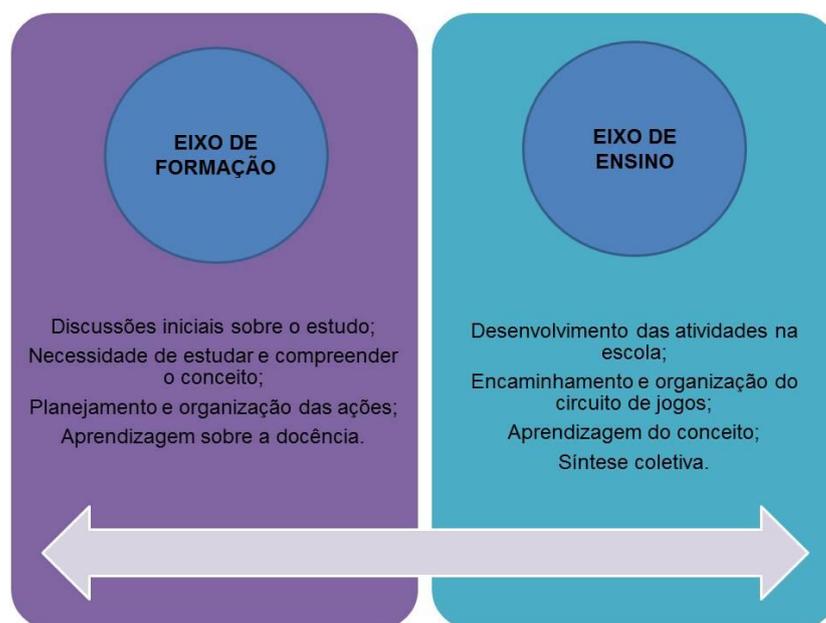
compreender o papel do jogo na teoria adotada e acompanhamento da organização e do desenvolvimento da Unidade de Ensino na escola envolvida com o CluMat. Estes momentos se caracterizaram como os dois eixos de análises já supracitados, sendo eles eixos de formação e de ensino.

Acreditamos que esses dois eixos constituem também, uma das principais tarefas do professor: a organização do ensino. E percebemos isso desde as discussões iniciais da organização do planejamento, o estudo, a escolha e confecção dos jogos, a forma de apresentar as situações desencadeadoras de aprendizagem, o desenvolvimento e encaminhamento dos jogos e a avaliação sobre as aprendizagens, tanto das professoras em formação quanto das aprendizagens da turma envolvida.

Sabendo das várias possibilidades de discussões sobre os diferentes temas que podem surgir no desenvolvimento de uma pesquisa, consideramos que organizar os dados a partir destes dois eixos nos possibilitou manter um foco e um olhar atento para os três objetivos investigativos da pesquisa sistematizados anteriormente, orientando nosso olhar e discussões para estas ações elencadas.

Para entender melhor a estrutura de nossa análise e constituição dos eixos, apresentamos a figura a seguir:

Figura 13: Estrutura dos eixos de análise.



Fonte: Sistematização da autora.

A partir disso, nos deteremos agora para a sistematização de cada um dos eixos, apresentando sua análise amparada no estudo do referencial teórico desta pesquisa.

4.4 EIXO DE FORMAÇÃO: REFLEXÕES SOBRE O MOVIMENTO DE FORMAÇÃO NO CLUMAT

Neste eixo trazemos as situações que constituem os primeiros encaminhamentos da pesquisa e organização das atividades da Unidade de Ensino que foi desenvolvida na escola participante, sobre o conteúdo de multiplicação. O eixo tem esse nome justamente por olhar para a formação inicial e também continuada dos professores envolvidos com a pesquisa, sejam em formação inicial ou já atuantes.

Para organizar a Unidade de Ensino, o grupo sentiu a necessidade de buscar compreender o que mobilizou o homem a criar o conceito de multiplicação. Este momento é um dos mais importantes na organização do ensino embasada na perspectiva da AOE, pois permite ao professor compreender a história do conceito que irá trabalhar, auxiliando-o na organização das próximas ações que compõe seu planejamento. Para este estudo procuramos em livros e textos que trouxessem a história e origem do conceito estudado, no qual fizemos uma leitura criteriosa e dialogada para melhor entender o movimento histórico e organizar o planejamento.

A partir deste estudo e compreensão do conceito, precisávamos organizar um problema desencadeador de aprendizagem por meio de um jogo. Para as acadêmicas envolvidas, identificar no jogo a possibilidade de despertar a necessidade de aprender sobre o conceito não foi uma tarefa fácil, pois organizar a situação problema a partir do jogo foi uma novidade e exigiu uma compreensão de jogo embasado na THC. Pensar o momento desencadeador a partir do jogo foi um desafio, e a partir disso, compreendemos que o jogo permite que os processos mentais das crianças se desenvolvam, ou seja, o jogo exige certas habilidades e compreensões dos jogadores que até então eram desconhecidas ou não internalizadas por eles.

Entendendo o jogo desta forma, e sabendo que o trabalho organizado a partir de jogos vem se mostrando como uma possibilidade para a aprendizagem Matemática dos estudantes, precisávamos que a essência do conceito se fizesse

presente no movimento do jogo. Considerando que a multiplicação surgiu a partir da necessidade do homem em calcular grandes quantidades de uma forma rápida e eficiente, o desafio constitui-se em proporcionar esse movimento de contagem para a turma envolvida.

Os três jogos que foram apresentados a partir de um circuito e já apresentados nesta pesquisa foram: Jogo do Boliche, Jogo da Roleta e Jogo do Chute ao Gol. Cada acadêmica ficou responsável pelo encaminhamento e apresentação de um dos jogos, e a turma que foi organizada em três grupos, passou em cada um dos espaços para jogar. As questões desencadeadoras dos três jogos envolvidos eram similares e requeriam determinados conhecimentos para contabilizar os pontos obtidos em cada jogo.

A discussão e estudo do conceito, bem como, a construção dos três jogos e as questões desencadeadoras elencadas, a partir do diálogo entre as acadêmicas envolvidas e dos seus objetivos constituem um dos momentos mais importantes da inserção em um programa que permite esse envolvimento com a iniciação a docência.

A partir da inserção no grupo e da troca com diferentes pares, de semestres e cursos diferentes, as acadêmicas em formação qualificam sua formação e compreensão da docência, pois relacionam a teoria estudada em seus cursos de graduação com as práticas desenvolvidas, aprendem sobre como organizar o ensino a partir de uma proposta teórica e metodológica e vivenciam a docência desenvolvendo as atividades na escola.

No caso da formação inicial das acadêmicas participantes, corroboramos com Lopes (2009) que diz que “a aprendizagem do professor passa pela apropriação de conhecimentos docentes relevantes na medida em que possam contribuir para a compreensão e o melhor desenvolvimento da docência. (p. 75)”.

Ou seja, a partir da compreensão de que para ensinar é preciso estudar, estabelecer intencionalidades e organizar o ensino por meio de um planejamento organizado e sistemático, entendemos que há relação com a aprendizagem da docência. Pois a conclusão das acadêmicas de que é necessário estudar para organizar o ensino, pode demonstrar que elas estão preocupadas com a aprendizagem dos conhecimentos científicos dos alunos, bem como, em desenvolver o seu pensamento teórico.

Ao compreender essa preocupação das acadêmicas em fazer com que seus alunos apropriem-se do conceito de multiplicação, entendemos que os motivos que incentivaram suas ações são produtores de sentido, na medida em que ao estudarem, atribuíram sentidos pessoais, constituindo o movimento do planejamento uma atividade na perspectiva da TA. Além disso, também destacamos a preocupação do GT em organizar o ensino que se constituísse em uma AOE.

Deste modo “aprender a ser professor e, particularmente, aprender a ensinar Matemática passa por deparar-se com o desafio e a necessidade de organizar o ensino para favorecer a aprendizagem das crianças (MORETTI, 2011, p. 127)”. A formação é um movimento constante, que envolve partilha e compartilhamento construída na relação com outros pares, o que nos leva a vislumbrar o espaço do CluMat como privilegiado para o estudante em formação inicial aprender sobre a docência, e a organização do ensino por meio da AOE como um momento enriquecedor no processo formativo, desde o momento do estudo e planejamento até o desenvolvimento e avaliação das ações.

Além disso, enxergamos o espaço do CluMat não somente como de aprendizagem da docência dos acadêmicos em formação inicial, mas também dos professores da Educação Básica e do Ensino Superior que estão envolvidos e os alunos da pós-graduação. Aprender a docência nesse sentido é visto como um “processo contínuo, sistemático, organizado e auto-reflexivo que envolve os percursos trilhados pelos professores, abarcando desde a formação inicial até o exercício continuado da docência (MARCELO, 1999; ZABALZA, 2004)”. Agora, olharemos para o nosso segundo eixo: de ensino, que será apresentado e discutido no item posterior.

4.5 EIXO DE ENSINO: O JOGO COMO UMA SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE APRENDIZAGEM

O grupo que planejou e desenvolveu a Unidade de Ensino sobre o conceito de multiplicação realizou quatro encontros na escola com situações desencadeadoras de aprendizagem sobre o conceito. Neste eixo, apresentamos o primeiro encontro que envolveu os três jogos e a necessidade que tivessem em sua organização a essência do conceito de multiplicação presente. Denominamos esse

eixo de ensino, por estar relacionado com as atividades na escola, bem como, para a aprendizagem dos estudantes envolvidos com a pesquisa.

Utilizando como proposta metodológica a organização do ensino por meio de uma AOE, os jogos foram desenvolvidos em forma de circuito, no qual a turma foi dividida em três grupos. Embora o olhar sobre as hipóteses e as situações com os jogos se deu a partir da observação atenciosa em cada grupo, consideramos que o movimento de apropriação do conceito estudado se deu de forma comum entre todos os envolvidos.

Nesse sentido, elencamos quatro pontos de análise: o desenvolvimento da atividade, o encaminhamento e organização da proposta do circuito, a aprendizagem do conceito e a síntese coletiva. Para analisar esse movimento da pesquisa, temos como aporte teórico os estudos da THC e da TA, que compreendem o desenvolvimento a partir de um processo lógico histórico, de uma forma social e cultural.

Assumir a THC como fundamental para compreender o papel do jogo, significa compreender que a socialização é essencial no processo de desenvolvimento humano, ou seja, é a partir da inserção do homem com a cultura e da relação com o outro, que o homem aprende e se desenvolve. É por isso, que trazemos que a atividade principal da criança em idade escolar é o jogo, e é por meio dele que a criança interage com o mundo, com a cultura e com seus pares, apropriando-se dos conhecimentos historicamente elaborados pelo homem. É a partir desse sentido que o jogo passa a ter um papel fundamental na vida da criança, e em especial, na escola.

Defender o jogo com um importante recurso para o ensino e aprendizagem de matemática na escola, implica impregná-lo de intencionalidade pedagógica. Ao organizar a Unidade de Ensino por meio do jogo, nosso grupo teve a preocupação de organizar a situação com o jogo envolvendo a necessidade histórica em criar o conceito de multiplicação, apresentando uma intencionalidade clara em todas as situações propostas com os três jogos. De modo que, com isso, os estudantes pudessem se apropriar do conceito estudado e também, sentissem a necessidade de multiplicar.

Os estudantes foram contabilizando seus pontos de diferentes maneiras, utilizando a contagem de um em um, por agrupamento e alguns através da multiplicação. No próprio subgrupo, surgiram diferentes hipóteses de contagem, que

foram se tornando mais elaboradas a partir da interação com seus pares e do aumento de complexidade do jogo, por exemplo, no jogo do Chute ao Gol. Neste jogo, para contabilizar a pontuação, era necessária a apropriação do conceito de número e do próprio conceito de multiplicar, pois ao contrário dos outros dois jogos, não havia as quantidades com suporte concreto para contabilizar os pontos.

Além disso, também é importante ressaltar o modo como os jogos foram desenvolvidos pelas acadêmicas na turma. Cada uma encaminhou a proposta de um modo diferente, o que resultou num movimento de jogo diferente. Ou seja, para que o jogo se configure como uma situação de aprendizagem, o modo como ele é proposto também influencia. O jogo precisa desafiar os jogadores e instigá-los a jogar, a descobrir, a explorar e a trocar conhecimentos espontâneos com seus pares, resultando em conhecimentos científicos. Ou seja, o movimento do jogo, a interação, mediação e encaminhamentos precisa elevar o nível de desenvolvimento e compreensão do conceito estudado.

No caso dos três jogos, podemos dizer que todos proporcionaram uma situação de aprendizagem para o grupo, à medida que a partir de suas falas e seus registros, conseguimos identificar compreensões que sozinhas, sem a interação e a mediação com outro mais experiente não fossem ocorrer. Como já discutido anteriormente, consideramos que é por meio do jogo que os estudantes entram em contato com sua cultura e se apropriam dos conhecimentos elaborados ao longo do desenvolvimento da humanidade.

Ao final dos três jogos, as acadêmicas lançaram questões norteadoras para formar uma síntese de solução coletiva. Nesse momento a turma foi trazendo todas as maneiras que utilizaram para contabilizar os seus pontos, que embora diferentes, envolveram uma aprendizagem comum: a apropriação do conceito de multiplicação. A partir das diferentes possibilidades encontradas, já citadas no decorrer do desenvolvimento das ações da Unidade de Ensino, conseguimos identificar possíveis aprendizagens do conceito matemático a partir do momento que o grupo dialogou e aqueles que ainda não haviam compreendido, organizaram seu pensamento e conseguiram se dar conta que contabilizar os pontos utilizando a multiplicação era mais rápido e eficiente. Esta compreensão nos mostrou indícios de apropriação do conceito estudado, na medida em que o jogo provocou uma reorganização mental tornando aquele conhecimento mais elaborado.

Fazer essa síntese do movimento de organização, desenvolvimento e avaliação de aprendizagem, só se tornou possível a partir da reflexão do grupo sobre os encaminhamentos e hipóteses trazidas pelo grupo de alunos envolvidos. Assim sendo, acreditamos que ao compreender as necessidades que impulsionaram o homem a elaborar o conceito estudado, o sujeito está compreendendo a própria essência do conceito. A partir disso, vemos que os envolvidos, tanto professores em formação ou professores atuantes, quanto os alunos do CluMat, atribuíram novos sentidos a aprendizagem, e em especial, ao jogo, sendo capazes de compreendê-lo como um momento de aprendizagem e de troca, auxiliando na construção do conhecimento e compreensão de mundo.

A partir da proposta de análise realizada, avançamos para um próximo passo da pesquisa, que constitui um espaço de olhar o caminho percorrido, as propostas desenvolvidas e análises feitas, indicando nossas principais assimilações dos resultados alcançados, e também, aprendizagens e propostas de estudo para uma discussão que está apenas começando.

5 REFLEXÕES DE UMA DISCUSSÃO QUE ESTÁ APENAS COMEÇANDO

Neste momento da pesquisa, a qual precisamos articular o caminho percorrido para, então, refletir sobre os movimentos que a compuseram, olhamos para o tempo de um Trabalho de Conclusão de Curso. Entendemos que esse tempo foi curto, mas trouxe muitas aprendizagens não só para a pesquisadora, como também para todos que se envolveram na elaboração desse trabalho que teve norte em um objetivo geral que foi investigar como o jogo pode tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem na perspectiva da AOE. E o movimento se deu a partir do olhar para quatro momentos da organização do ensino: planejamento, desenvolvimento, reflexão e avaliação da atividade desenvolvida sobre o conceito de multiplicação.

Para atender ao objetivo, a pesquisa foi organizada em algumas etapas que contribuíram para a compreensão dos nossos anseios e o desenvolvimento da investigação. Na primeira etapa buscamos nos referenciais teóricos basilares da pesquisa compreender o papel do jogo no desenvolvimento do estudante, trazendo elementos que nos ajudassem a entender como o professor que ensina Matemática pode organizar o ensino, em especial por meio do jogo, contribuindo para que o estudante se aproprie de sua cultura. O estudo dos referenciais que ampararam nossa pesquisa também abarcaram a proposta teórica e metodológica adotada no trabalho, e a constituição histórica do conceito de multiplicação, conteúdo específico que permeou o desenvolvimento da atividade de ensino na escola envolvida.

Os participantes desta pesquisa foram acadêmicos dos cursos de licenciatura em Pedagogia, Matemática e Educação Especial, bolsistas de Iniciação à Docência do subprojeto Interdisciplinar Educação Matemática do 1º ao 6º ano (PIBID), do Fundo de Incentivo à Extensão (FIEX/UFSM) e do Programa de Licenciaturas (Prolicen/UFSM) que desenvolvem atividades de ensino de Matemática na proposta do Clube de Matemática, em três turmas distintas participantes do projeto. Em nossa pesquisa, nosso olhar se deu para um desses grupos, o qual desenvolve atividades em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental.

A partir do estudo do referencial teórico e da definição da turma e do grupo participante, seguimos para a segunda etapa desta pesquisa que consistiu em organizar uma Unidade de Ensino de multiplicação, a partir da proposta da AOE, envolvendo jogos. Para organização desta Unidade de Ensino, o grupo estudou

sobre a história do conceito de multiplicação e a partir da compreensão da necessidade humana que mobilizou o homem a criar o conceito, realizamos três jogos com o objetivo de que, durante o seu desenvolvimento, despertassem nos estudantes necessidade em se apropriar do conceito estudado.

Como etapa posterior partimos para a coleta de dados, no qual utilizamos como aporte teórico os episódios de Moura (2000) para compor nossos eixos de análise, buscando selecionar trechos, situações e momentos que consideramos indicativos de que o jogo pode tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem e também, elementos de aprendizagem da docência entre as acadêmicas em formação envolvidas.

Os dados coletados foram organizados em dois eixos de análise: relacionados a formação e ao ensino. Em cada um desses objetivamos quatro pontos de análise que consistiram o foco do nosso olhar. Entendemos que esses dois eixos representam as questões centrais do desenvolvimento desta pesquisa, uma delas olhando para o papel do jogo no desenvolvimento do estudante a partir dos estudos da Teoria Histórico-Cultural, e a outra olhando para os elementos que incidam na aprendizagem da docência, envolvendo apropriação do conceito de multiplicação da turma envolvida com o CluMat.

É importante ressaltar que o nosso foco principal foi olhar para o jogo e suas possibilidades o que implicava olhar para a organização do ensino e também, para a aprendizagem da docência, uma vez que as acadêmicas envolvidas estão em formação inicial. Sobre isso, ao buscar por compreender sobre como a situação desencadeadora de aprendizagem pode ser organizada por meio do jogo, elencamos três objetivos investigativos de pesquisa: compreender como a essência do conceito matemático pode estar presente no jogo; identificar possíveis elementos do jogo que incidam na aprendizagem matemática; entender o papel do jogo na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.

A partir dessas ações investigativas, traçaremos agora nossas percepções sobre cada uma delas sistematizadas na análise dos dois eixos envolvidos com a pesquisa.

Sobre nossa primeira ação investigativa, que consistiu em buscar compreender como a essência do conceito pode estar presente no jogo, apoiamos em referenciais em que conseguíssemos compreender esse movimento. Desse estudo, evidenciamos que o papel que o estudante desempenha no jogo vai se

alterando na medida que ele sente a necessidade de compreender mais sua realidade e sua cultura, ou seja, na proposta do jogo precisam estar presentes elementos que o façam se apropriar da cultura humana, em especial, compreender o conceito que está sendo estudado, que neste caso, foi a multiplicação.

Organizar o ensino por meio do jogo implica ao professor estudar sobre o conceito que irá trabalhar, e foi o que aconteceu na organização da nossa Unidade de Ensino. Para organizar a proposta, as acadêmicas envolvidas estudaram e compreenderam que o homem precisou controlar quantidades cada vez maiores, implicando novos modos de ação para essa contagem, surgindo assim o conceito de multiplicação.

A partir disso, ao organizar os nossos três jogos procuramos trazer momentos em que a turma fosse percebendo que contar de um em um ou por agrupamentos não seria mais suficiente quando, por exemplo, ocorreu aumento dos pontos, ou até mesmo quando os cálculos começassem a ser mais complexos, exigindo novas ações mentais para compreender a abstração destes cálculos.

Esse movimento pôde ser percebido no Jogo do Chute ao Gol, onde os estudantes não tiveram apoio de material concreto para contabilizar os pontos, exigindo novas organizações mentais, no qual evidenciamos que muitos se reportaram para o uso da multiplicação, até mesmo aqueles que nos outros jogos contabilizaram ou de um em um ou por agrupamentos os seus pontos.

Em relação a nossa segunda ação investigativa, que constituiu na busca por elementos que indicassem que os estudantes fossem se apropriando do conceito estudado, fomos percebendo durante as três situações com os jogos uma evolução no pensamento teórico dos estudantes. Isso só foi possível porque à medida que suas formas de resolver a situação problema foram sendo modificadas em decorrência da complexidade do jogo, da relação com seus pares e das mediações envolvidas, tanto das acadêmicas quanto dos próprios colegas do grupo, seus modos de agir e resolver a situação problema foram se modificando.

Ou seja, conseguimos identificar possíveis elementos que incidiram na aprendizagem dos estudantes sobre o conceito de multiplicação. Nas palavras de Lopes (2009), a partir dos estudos sobre a ZDP, constatamos que

O movimento de aprendizagem, pela apropriação de novos conhecimentos em desenvolvimento, constitui o nível de desenvolvimento potencial, e quando essa dinâmica se completa, pela constituição de novas ações, com

novas qualidades, o ciclo completa-se e o conhecimento alcança um nível real (p. 188).

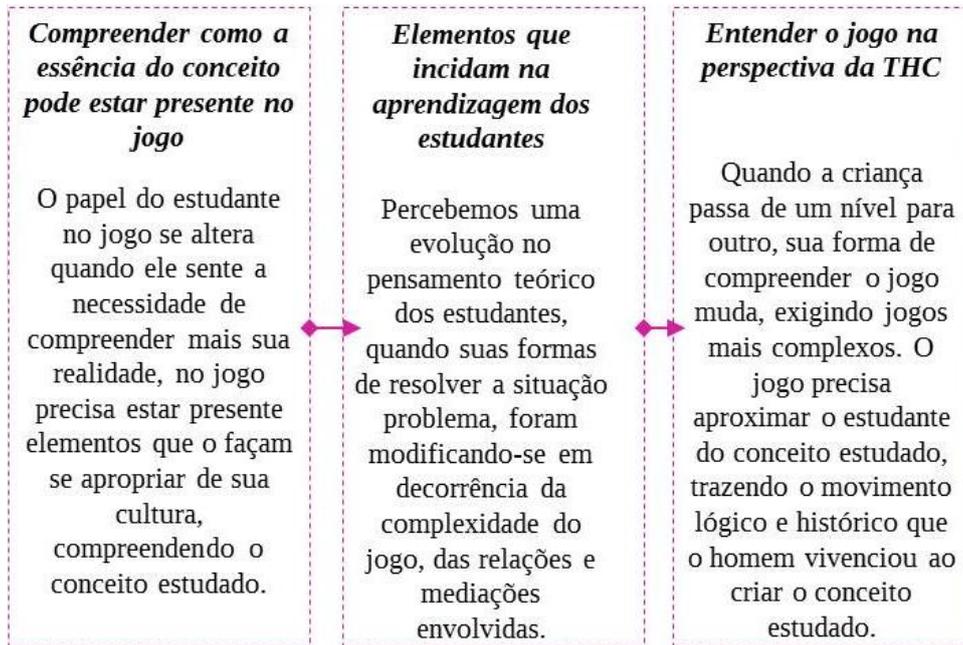
Acreditamos que a crescente complexidade de cada jogo, permitiu aos estudantes um avanço qualitativo em sua compreensão sobre o conceito de multiplicação, no qual foram sentindo necessidade de formas mais elevadas de pensamento e organização de ações que solucionassem o problema, de forma rápida e eficiente, como trouxera a própria síntese histórica da multiplicação.

Sobre a nossa terceira ação investigativa, que trouxera como preocupação entender o jogo na perspectiva da THC, novamente nos reportamos para o embasamento teórico deste trabalho. Constatamos que a atividade principal da criança em idade escolar é o jogo (LEONTIEV, 1988), e é por meio dele que ela compreende o mundo e interage com sua cultura.

Quando a criança passa de um nível mental para outro, sua forma de interagir e de compreender esse jogo se altera, e é por isso que a necessidade de jogos cada vez mais complexos é exigida. Para tanto, esse jogo precisa ser organizado de modo a aproximar a criança do conceito científico e, de acordo com os estudos da THC, esse jogo precisa conter situações problemas próximas daquelas que o homem vivencia ou vivenciou ao longo do desenvolvimento da história da humanidade.

Para ficar melhor sistematização nossos principais destaques dos resultados de cada ação investigativa, organizamos um esquema em que os principais elementos de cada uma ficam expostos, como representado na figura a seguir.

Figura 14: Principais destaques das ações investigativas.



FONTE: sistematização da autora.

Essas três ações investigativas contribuíram para responder nossa questão de pesquisa, sistematizada na seguinte pergunta “de que forma a situação desencadeadora de aprendizagem, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, pode ser organizada a partir de um jogo?”. Entendemos que a análise dos dados, já relatada no decorrer dessa discussão, trouxe elementos significativos para compreender nosso problema. Além dos pontos já citados na constituição dos eixos, também destacamos a partir do estudo, planejamento, desenvolvimento, reflexão e avaliação da Unidade de Ensino, que para o jogo constituir-se em uma situação desencadeadora de aprendizagem é importante que em sua organização atenda alguns elementos:

- desperte nos estudantes necessidades de aprendizagens;
- seja atrativo, tanto em seu aspecto físico quanto na provocação do ato de jogar;
- em seu desenvolvimento o aspecto lúdico esteja presente;
- possibilite a interação com os demais jogadores;
- contenha um aumento de grau de complexidade;
- contemple a essência do conceito como problema a ser resolvido;

- sejam feitos registros para que o estudante organize seu pensamento, bem como, suas ações;
- a situação com o jogo seja planejada de forma organizada e intencional.

Acreditamos que além destes elementos, outros já citados no relato da Unidade de Ensino, bem como nas reflexões acerca dos encaminhamentos e da análise dos dois eixos, contribuíram para que pudéssemos identificar que o jogo pode tornar-se uma situação desencadeadora de aprendizagem, a partir dos pressupostos da AOE, quando organizado com intencionalidade e compreendido a partir de elemento da THC.

É importante destacar que esses resultados foram percebidos em um contexto específico, com uma turma relativamente pequena de 4º ano de Ensino Fundamental. Ao mudar de contexto, possivelmente encontraríamos outros aspectos a serem discutidos em relação à temática do estudo, entretanto, os achados deste trabalho permitiram reflexões importantes para a Educação Matemática, em especial, dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esperamos que as mesmas contribuam para pesquisas posteriores sobre essa temática de estudo.

Os resultados encontrados também suscitaram-nos inquietações em relação a fase transitória da mudança de atividade principal do sujeito, que nesse caso seria do jogo para a atividade de estudo. Entendemos que essa fase acontece quando a criança muda de um nível de ensino para outro, no caso da Educação Infantil para o Ensino Fundamental, e nos questionamos sobre esse movimento: embora o estudante passe de um nível para outro, ele ainda é criança, então, como acontece esse processo de transição do jogo para a atividade de estudo? Acreditamos que para responder essa questão necessitaremos um tempo e um estudo maior sobre a temática, e a deixamos como uma futura pesquisa.

Para finalizar, ressaltamos que embasados no estudo da THC e em especial da TA, compreendemos que os movimentos dessa pesquisa constituíram-se em uma atividade de formação para a pesquisadora e demais envolvidos com a pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOLZAN, D. P. V. **Formação de professores: compartilhando conhecimentos.** Porto Alegre: Mediação, 2002.

BRASIL, 2010. *Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010.* Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7219-24-junho-2010-606872-publicacaooriginal-127693-pe.html>> Acessado em: 21 de jan. 2016.

CAPES, 2013. *Regulamento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid).* Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf> Acessado em: 21 de jan. 2016.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do Jogo.** Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

GASKELL, M. W.B.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** Tradução: Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

GÓMEZ, C. M. **Enseñansa de la multiplicación y división.** Madrid: Editorial Síntesis S. A., s.d.

HONORATO, A. et al. **A vídeo-gravação como registro, a devolutiva como procedimento: pensando sobre estratégias metodológicas na pesquisa com crianças.** In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 29, 2006, Caxambu. Anais Caxambu: ANPEd, 2006. Disponível em: <http://www.twiki.faced.ufba.br/twiki/pub/GEC/TrabalhoAno2006/a_video_gravacao_como_registro.pdf> Acesso em: 10 de Nov. 2015.

LEONTIEV, A. N. La importancia del concepto de actividad objetal para la psicología. In: **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño.** México: Trillas, 2009.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOSTKII, L.S.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução: Maria da Pena Villalobos. 12^o edição. São Paulo: Ícone, 2014.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A.R. & LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 5^a ed. São Paulo: Ed. Ícone, 1988. p.59-83

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à Teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução: Maria da Pena Villalobos. 12^o edição. São Paulo: Ícone, 2014.

LOPES, A. L. V.; VAZ, H. G. B. **O Movimento de Formação Docente no Ensino de Geometria nos Anos Iniciais Educação & Realidade**, vol. 39, núm. 4, outubro-

diciembre, 2014, pp. 1003-1025 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/edreal/v39n4/04.pdf>> Acesso em: 14 de Nov. 2015.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores.** Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

LOPES, A. R. L. V.; TREVISOL, M. T. C; PEREIRA, P. S. (Org.) **Formação de professores em diferentes espaços e contextos.** Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2011.

MARCELO, C. **Formación del profesorado para el cambio educativo.** 2ª ed. Barcelona: EUB, 1999.

MORETTI, V. D. Residência Pedagógica e Oficina Pedagógica de Matemática na UNIFESP: Articulando a Formação Inicial e Continuada de Professores que Ensinam Matemática. In: LOPES, A. R. L. V; TREVISOL, M. T. C; PEREIRA, P. S. (Org.) **Formação de professores em diferentes espaços.** Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2011.

MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural.** Brasília: Líber livro, 2010.

_____. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, v. 12, p.29-43. 1996.

MOURA, M. O. de. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 2º ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MOURA, M. O. de. **Matemática na infância.** In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Orgs.). Educação matemática na infância: abordagens e desafios. Serzedo (Portugal): Gailivro, 2007. p. 39-64.

MOURA, M. O. de. **O jogo e a construção do conhecimento matemático.** Série Idéias n. 10, São Paulo: FDE, 1992. p. 45-53. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf> Acessado em: 02 de jun. de 2016.

MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública.** Tese (Livre-Docência em Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M.O.de.; et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (ORG) **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural.** Brasília: Líber livro, 2010.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos.** Brasília: Líber Livro, 2009.

OLIVEIRA, M. K. **VYGOTSKY: aprendizado e desenvolvimento: um processo histórico.** 5º ed. São Paulo: Scipione, 2010.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C. et al. (Org). **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista. Escola russa e ocidental.** Tradução Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VAZ, H. G. **A atividade orientadora de ensino como organizadora do trabalho docente em matemática:** a experiência do Clube de Matemática na formação de professores dos Anos Iniciais. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, programa de Pós-Graduação em Educação, RS, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos superiores. 6º ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKII, L.S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L.S.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução: Maria da Pena Villalobos. 12º edição. São Paulo: Ícone, 2014.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem.* Trad. Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L.; S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LEONTIEV, A. N. et al. **Psicologia e Pedagogia:** bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução de Rubens Eduardo Farias. São Paulo: Centauro, 2005.

ZABALZA, M. **O ensino universitário.** Seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: ArtMed, 2004.