



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

IANNE LOPES DE ARAÚJO

**UMA INTRODUÇÃO À LÓGICA MATEMÁTICA: O USO DOS BLOCOS
LÓGICOS NO TERCEIRO ANO DAS SÉRIES INICIAIS**

CAMPINA GRANDE - PB

2011

IANNE LOPES DE ARAÚJO

**UMA INTRODUÇÃO À LÓGICA MATEMÁTICA: O USO DOS BLOCOS
LÓGICOS NO TERCEIRO ANO DAS SÉRIES INICIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura da
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do Título de Licenciado em
Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins)

CAMPINA GRANDE – PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A15u

Araújo, Ianne Lopes de.

Uma introdução à lógica matemática [manuscrito]: O uso dos Blocos Lógicos no terceiro ano das séries iniciais / Ianne Lopes de Araújo. – 2011.

42 f. il.; color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Abigail Fregni Lins, Departamento de Matemática e Estatística”.

1. Matemática - Estudo. 2. Educação Matemática. 3. Lógica Matemática. 4. Blocos Lógicos. I. Título.

21. ed. CDD 510.7

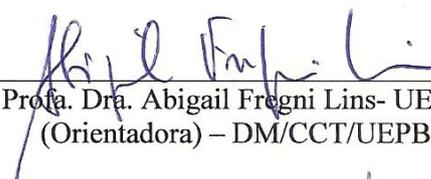
IANNE LOPES DE ARAÚJO

**UMA INTRODUÇÃO À LÓGICA MATEMÁTICA: O USO DOS BLOCOS LÓGICOS
NO TERCEIRO ANO DAS SÉRIES INICIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Aprovado em 14 de dezembro de 2011.

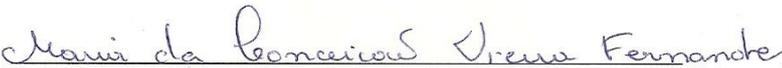
Banca Examinadora



Profa. Dra. Abigail Fregni Lins- UEPB
(Orientadora) – DM/CCT/UEPB



Prof. Ms. Aníbal de Menezes Maciel - UEPB
Departamento de Matemática-CCT/UEPB



Prof. Ms. Maria da Conceição Vieira Fernandes - UEPB
Departamento de Matemática-CCT/UEPB

Campina Grande -PB

2011

AGRADECIMENTOS

Ao longo deste trabalho, muitas pessoas auxiliaram-me com conhecimento, incentivo, amizade e amor. Agora que chegamos ao final é tempo de agradecer. E a essas pessoas prestarei, através de poucas palavras, os mais sinceros agradecimentos.

Primeiramente agradeço a Deus por me dar força nessa caminhada e oportunidades que me foram dadas na vida, principalmente por ter conhecido pessoas especiais no longo do curso.

Não posso deixar de agradecer a uma pessoa muito especial na minha vida, minha querida mãe, Eneida Lopes (*in memorian*), o pouco tempo que conviveu comigo me ensinou coisas maravilhosas.

Aos meus irmãos que sempre estiveram ao meu lado me apoiando em tudo, principalmente Verônica por estar ao meu lado em cada etapa do estudo. A Émerson por estar perto, e ao mesmo tempo longe, mais sempre me incentivando nos estudos e me dizendo sempre que o estudo hoje em dia é tudo e Rômulo por ter me ajudado nas horas de sufoco.

Ao meu noivo Davi, pelos inúmeros puxões de orelhas para o término desse curso e por acreditar na minha capacidade.

A minha amiga Hyldeth que me ajudou muito nesse trabalho e a Carla minha companheira de projeto de pesquisa.

A minha amiga irmã Suênia que desde sempre me deu muita força de vontade para caminhar sempre em frente e nunca desistir e que me ensinou diversas coisas e me forneceu bons momentos.

A minha orientadora Abigail por ter me auxiliado durante esse trabalho, por ter acreditado no meu potencial, pelas boas conversas que tivemos e agradecer também que na hora mais difícil ela me deu a mão.

Agradeço a Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel da Costa Cirne por ter me acolhido muito bem na realização da pesquisa, aos alunos que me passaram as informações necessárias para o término dessa pesquisa, em especial a direção por te me recebido muito bem.

Agradecer aos professores Conceição e Aníbal ao aceitar o convite para comigo compartilhar um trabalho muito importante e de ter a certeza que sempre torceram e torcerão por mim.

Várias pessoas me auxiliaram neste trabalho, a todos só posso dizer: Muito Obrigada!

Não existem pessoas de sucesso e pessoas fracassadas. O que existem são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles!

Augusto Cury

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo a exploração dos Blocos Lógicos no terceiro ano das séries iniciais como a importância de se trabalhar em equipe, classifica-los de acordo com seus atributos, fazer figuras com o material presente em seu cotidiano e realizar atividades. Classificamo-la como uma pesquisa qualitativa, sendo ela realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel da Costa Cirne. Foram feitas atividades e entrevistas com oito alunos do terceiro ano das séries iniciais. Na pesquisa retomamos todo o contexto histórico sobre a Lógica Matemática e Blocos Lógicos, que inicia na Grécia com a lógica aristotélica até os trabalhos de Zoltan Dienes, com relação ao pensar matemático, de acordo com Jean Piaget, a partir da pré-escola. A respeito da contribuição de Jean Piaget para o pensar matemático e Blocos Lógicos, discutimos a importância que ele traz para o ensino nas séries iniciais sobre a descoberta de formas geométricas. Os alunos, sujeitos desta pesquisa, do terceiro ano das séries iniciais nos mostraram que o despertar de cada um deles foi satisfatório com relação à identificação das figuras como sua forma, tamanho, cor e espessura, assim como todos alegremente colaboraram com a pesquisa em si. Pudemos perceber o quanto os alunos têm capacidade no aprendizado, mesmo carentes e advindos de uma escola municipal. Os Blocos Lógicos podem ser também inseridos, e aconselhamos que sejam, em conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental II, facilitando o ensino da Matemática, proporcionando melhor desenvolvimento escolar.

Palavras-Chave: Educação Matemática, Lógica Matemática, Blocos Lógicos, Séries Iniciais, Geometria.

ABSTRACT

This research work investigated the use of Blocos Lógicos in the classroom aiming to facilitate the children learning and the logical reasoning. Classifying it as qualitative research, the research was carried out in the Municipal School of Fundamental Level Manoel da Costa Cirne, having in it eight students. Activities and interviews were done with them. In the research we discuss the historical context about mathematical logic and Blocos Lógicos which starts from Greece, with the aristotelic logic to the work of Zoltan Dienes with respect to mathematical thinking according to Jean Piaget from the preschool level. On the contribution of Jean Piaget to the mathematical thinking and Blocos Lógicos, we discuss the importance that Piaget brings to the primary school teaching about the discovery of geometrical forms. The students, subjects of this research, from the primary third year school, showed that which one discovery was satisfied related to the identification of some forms figures, size, color and thickness, as all of the students collaborated in a happy way. We could notice how the students were able to learn even they come from a poor area municipal school.

Keywords: Mathematical Education, Mathematical Logic, Blocos Lógicos, Primary School, Geometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os Blocos Lógicos: Atributos: cor, forma, tamanho e espessura.

Figura 2 - Os Blocos Lógicos: Atributos: cor, forma, tamanho e espessura.

Figura 3 - Foto com ilustração dos alunos fazendo casas.

Figura 4 - Foto com ilustração de um castelo com escada.

Figura 5 - Foto com ilustração de uma flor com círculos e retângulos.

Figura 6 - Foto com ilustração de um mosquito de dengue.

Figura 7 - Foto com ilustração de uma boneca e um carro.

Figura 8 - Foto com ilustração de uma torre com todas as formas.

Figura 9 - Foto com ilustração de um boneco.

Figura 10 - Foto com ilustração de um castelo com bolas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
SUA NATUREZA E OBJETO	10
SEU UNIVERSO E O SUJEITO	10
MÉTODOS E INSTRUMENTOS	11
1 UMA PEQUENA INCURSÃO NA HISTÓRIA DA LÓGICA	12
1.1 OS GREGOS E ARISTÓTELES	12
1.2 A CULTURA GREGA	13
1.3 PARMÊNIDES DE ELÉIA E OS MEDIEVAIS	14
1.4 GUILHERME DE OCKHAM E OS LÓGICOS MODERNOS	15
2 A MATEMÁTICA E O RACIOCÍNIO LÓGICO COMO INSTRUMENTO DO PENSAR MATEMÁTICO	17
2.1 O QUE É LÓGICA?	17
2.2 A GRANDE CONTRIBUIÇÃO DE JEAN PIAGET	18
2.2.1 Período Sensório-Motor	18
2.2.2 Período Pré-Operacional	19
2.2.3 Operacionais Concretas	19
2.2.4 Operacionais Formais	19
2.3 OS PESQUISADORES EDUCACIONAIS COMO INSTRUMENTO DO PENSAR MATEMÁTICO NO ENSINO A PARTIR DA PRÉ-ESCOLA	20
2.3.1 O pensar matemático a partir da Pré-Escola	20
2.3.2 O Trabalho de Dienes com o uso dos Blocos Lógicos no Ensino da Matemática	21
2.3.3 Os Blocos Lógicos	21
3 UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA	23
3.1 SOBRE A ATIVIDADE ZERO	23
3.2 SOBRE A ATIVIDADE UM	27
3.3 CONCLUSÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
APÊNDICE I	33
APÊNDICE II	34
ANEXO A	37

INTRODUÇÃO

Esse trabalho fez parte de uma pesquisa estudada na Universidade Estadual da Paraíba na linha científica de um projeto de pesquisa PROPESQ com tema direcionado às séries iniciais do Ensino Fundamental. Todo esse trabalho foi gerado a partir do projeto *A Lógica e a Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental* que teve início em 2008 e término em 2011 (Anexo A) com reuniões semanais, sempre às quartas-feiras, com estudos abordando a Lógica Matemática e estudos de atividades com os Blocos Lógicos.

O projeto tinha com foco principal a Lógica voltada para as séries iniciais com o intuito de facilitar a aprendizagem matemática, proporcionando a facilidade da Matemática em si. Em nossa pesquisa, Lógica Matemática, baseada na teoria de Piaget, foi explorada segundo o livro de Dienes sobre Blocos Lógicos, a fim de aplicá-los em propostas de atividades nas salas de aula das séries iniciais.

Sua natureza e objetivo

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, sendo “os dados em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da pesquisa contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

Este trabalho teve como objetivo a exploração dos Blocos Lógicos no terceiro ano das séries iniciais como a importância de se trabalhar em equipe, classificá-los de acordo com seus atributos, fazer figuras com o material presente em seu cotidiano e realizar atividades.

Seu universo e os sujeitos

Esta pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel da Costa Cirne, situada no bairro Pedregal na cidade de Campina Grande, com 8 alunos do terceiro ano das séries iniciais. O trabalho proposto foi realizado com os alunos da escola sobre atividades de Lógica com o uso dos Blocos Lógicos a fim de explorar seus atributos e conhecimentos geométricos.

Métodos e instrumentos

Durante a pesquisa foram realizadas atividades, entrevistas, observação participante e notas de campo com os alunos da escola com a intenção de explorar o pensar matemático, o raciocínio, o conhecimento da Geometria, a partir dos Blocos Lógicos. Toda coleta de dados foi fotografada.

Entendemos por entrevistas o que Bogdan e Biklen (1994, p. 134) descrevem:

em investigação qualitativa, as entrevistas podem ser utilizadas podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito uma, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretaram aspectos do mundo.

Notas de campo é entendido como “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 150).

Observação participante é “Situação de pesquisa onde observador e observado encontram-se face a face, e onde o processo de coleta de dados se dá no próprio ambiente natural de vida dos observados, que passam a ser vistos não mais como objetos de pesquisa, mas como sujeitos que interagem em dado projeto de estudos” (SERVA e JÚNIOR, 1995 p. 64).

Fotografia, como instrumento de pesquisa, “é intimamente ligada à investigação qualitativa e, pode ser usada de maneiras muito diferentes. As fotografias dão-nos fortes dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjetivo e são frequentemente analisados indutivamente” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 183).

Foram duas as atividades trabalhadas na pesquisa. A primeira, Atividade Zero, teve como objetivo a exploração do material Blocos Lógicos. Já a segunda, Atividade Um, teve como objetivo trabalhar os Blocos Lógicos, em grupo, com relação aos conectivos e seus atributos.

CAPITULO I

UMA PEQUENA INCURSÃO NA HISTÓRIA DA LÓGICA

Este capítulo discute a história da lógica através dos gregos e Aristóteles, da cultura grega, Parmênides de Eléia e os medievais. Por fim, Guilherme de Ockham e os lógicos modernos.

Na cultura grega se destacou a cultura e o desenvolvimento científico, que nessa época Aristóteles desenvolveu os estudos de Platão e Sócrates. Por ser uma civilização marcada pela razão tratada pela Filosofia, a História da Filosofia Grega foi dividida em período Pré-Socrático, Socrático, Pós-Socrático e Religioso. Em Parmênides, no seu artigo, procura demonstrar o ser e o não-ser através da verdade, já os medievais, chamada ciência das ciências, se divide em várias etapas. Outro lógico foi Guilherme de Ockham, um filósofo que buscava a verdade entre o sim e o não, já Gottb Frege se destacou dentro da Lógica.

1.1 OS GREGOS E ARISTÓTELES

Os gregos sempre se preocupavam com questões com a vida, o universo e o ser. Alguns pensadores, a partir do século VI A.C., tentaram explicar a origem das coisas, questionando a autoridade dos mitos (narrativa da natureza religiosa). Eram filósofos, ou seja, aqueles que deram origem ao pensamento filosófico (PEDRO 2005, p.65).

Aristóteles foi um filósofo grego, juntamente com Platão e Sócrates. Aristóteles é visto como uma das figuras mais importantes da filosofia ocidental. Suas obras contêm o primeiro estudo formal conhecido da Lógica, que foi a Lógica Formal. Para o filósofo grego, seus pensamentos e ideias sobre a humanidade têm influências na educação e no pensamento contemporâneo. Aristóteles é considerado o criador do pensamento lógico.

A história da Lógica antiga se inicia com Aristóteles, no Século IV A.C. (384-322 A.C.). Aristóteles criou a Ciência da Lógica cuja essência era a Teoria do Silogismo (certa forma de argumento válido). (ÍTILA e ARAUJO, 2003).

Para Aristóteles, o termo do grego *horos* é algo que representa uma parte da proposição, que tem um significado neutro sendo algo na realidade. Ele utiliza o termo premissas, *protasis*, como uma sentença que afirma ou nega uma coisa da outra, além de ser uma forma de expressão. Uma sentença pode ser entendida como uma combinação de

nomes. Segundo Aristóteles, sentenças podem ser verdadeiras ou falsas e sentenças que não podem ser caracterizadas como verdadeiro ou falso exemplo “tenha uma boa noite”, é uma expressão de um desejo pessoal que nem afirma e nem nega. Já combinações como “Sócrates é mortal” são ou verdadeiras ou falsas e são o que Aristóteles designou com o termo proposição.

Na lógica aristotélica, são examinados argumentos que consistem em duas premissas e uma conclusão, e que são chamados de silogismos (MACHADO, 2005).

Num Silogismo, as premissas são um ou dois juízos que precedem a conclusão e dos quais ela decorre como consequente necessário dos antecedentes, dos quais se infere a consequência. Nas premissas, o termo maior (predicado da conclusão) e o termo menor (sujeito da conclusão) são comparados com o termo médio, e assim temos a premissa maior e a premissa menor segundo a extensão dos seus termos. Um exemplo clássico de Silogismo:

- p₁: Todo homem é mortal,
- p₂: Sócrates é homem,
- q: Portanto, Sócrates é mortal.

1.2 A CULTURA GREGA

Considerado um dos marcos da cultura grega, o pensamento filosófico e científico. No início do século V A.C. surgiram os sofistas, que negavam a existência de uma verdade absoluta, o mais destacado sofista foi Protágoras (c.480-410 A.C.), depois vieram os três principais filósofos gregos: Sócrates (470-399 A.C.), Platão (429-384 A.C.) e Aristóteles (384-322 A.C.) (MOTA, 2002 p.66).

A Filosofia atingiu um grande desenvolvimento, principalmente em Atenas, no século V (Período Clássico da Grécia). Platão e Sócrates são os filósofos mais conhecidos deste período.

Sócrates começa a pensar e refletir sobre o homem para entender o funcionamento do Universo.

Platão foi discípulo de Sócrates e defendia que as ideias formavam os conhecimentos. Os pensadores teriam a função de entender o mundo da realidade.

Aristóteles foi um sábio da época que desenvolveu os estudos de Platão e Sócrates. Foi Aristóteles que desenvolveu a Lógica Dedutiva Clássica.

O período da Filosofia Grega de Sócrates a Aristóteles é marcado pela preocupação do equilíbrio entre a ciência (razão), a virtude e o prazer. Trata-se de um período em que a Filosofia se preocupou com questões morais. Sendo assim a história da Filosofia Grega se divide em três períodos:

Período Pré-Socrático (Séc. VII-V A.C.) – Esse período era de problemas cosmológicos. Período Naturalista: pré-socrático, em que o interesse filosófico é voltado para o mundo da natureza;

Período Socrático (Séc. IV A.C.) – Esse período era de problemas metafísicos. Período Sistemático ou Antropológico: o período mais importante da história do pensamento grego (Sócrates, Platão e Aristóteles), em que o interesse pela natureza é integrado com o espírito.

Período Pós-Socrático (Séc. IV A.C. – VI P.C.) – Esse período era de problemas morais. Período Ético, em que o interesse era de problemas morais, entrando á Metafísica.

Período Religioso – Importância da religião, para resolver o problema da vida, que a razão não resolvia. O primeiro período foi de formação, o segundo de apogeu e o terceiro de decadência.

1.3 PARMÊNIDES DE ELÉIA E OS MEDIEVAIS

No artigo Parmênides de Eléia mostra a conflituosidade do Ser e do Não-Ser. Para Parmênides, o Não-Ser é jamais pensável. Ao contrário, o Ser que se torna pensável. Neste artigo o autor pretendeu descobrir a atenção do universo Helênico, pois ele define Parmênides de Eléia não como um filósofo, mas o Poeta do Ser. (BATISTA, 2008).

O filho de Eléia era uma grandeza, através das suas argumentações e suas análises, Platão definiu-o como *venerando e terrível*.

A investigação filosófica de Parmênides se relacionava com a busca do conhecimento do que é verdade e do que é opinião. Opinião não passaria de uma mera crença que se baseava em dados sensíveis, enquanto verdade era a convicção baseada em argumentações racionais.

Para o autor, na política de Parmênides, o conceito de verdade pela opinião é nada mais que a dialítica meta-ontológica, que o Ser é o sentido da verdade e a verdade o sentido do Ser. Ou seja, o Ser só é quando é o Ser, onde a verdade vai estabelecer conceitos e enunciados. (BATISTA, 2008).

O pensamento de Parmênides era voltado para o Ser, onde o universo pra ele era voltado para o Ser, pois o Ser era único e eterno e o Não-Ser impensável.

A Lógica na Idade Média se tornou sistemática e progressiva, conhecida como a Ciência de todas as ciências.

Sendo assim, a lógica medieval se dividia em várias etapas, como a lógica velha, ou lógica menor, que se baseava no desenvolvimento de Aristóteles e estudava a validade ou invalidade dos argumentos. A lógica moderna, ou lógica maior, que caracterizava pela análise de tempo e estudava conteúdo de argumentos.

1.4 GUILHERME DE OCKHAM E OS LÓGICOS MODERNOS

Ockham foi um filósofo que desenvolveu a Teoria de Liberdade baseada no sujeito. O individuo seria capaz de escolher e saber o que é certo e errado, sem nenhuma intervenção exterior.

Para Ockham, a liberdade apresenta-se como a possibilidade que se tem de escolher entre o sim ou o não, de poder escolher entre o que me convém ou não e decidir e dar conta da decisão tomada, ou simplesmente deixar acontecer.

Os filósofos medievais, todos ligados à igreja católica, que se dedicaram ao estudo da lógica como: Boécio (470 – 525), Pedro Abelardo (1079 – 1142) e Guilherme de Ockham (1295 – 1350), procuraram sistematizar a lógica aristotélica, que lhes deram fundamentos para o desenvolvimento de suas teorias teológicas ligadas à filosofia. Dentre estes, Guilherme de Ockham se destacou por marcar um período de transição importante na história da lógica (SOARES, 2003).

Ockham denuncia aqueles que em nome da religião passaram a usurpar o livre arbítrio. Tais usurpadores entendiam, assim como ele, a liberdade como um dom de Deus e da natureza.

Depois de Ockham, outros pensadores buscaram, na Baixa Idade Média, comentar Aristóteles e dar curso a sua Lógica. Entretanto, a mesma iria sofrer uma oposição da parte dos pensadores modernos, sendo resgatada somente no Século XX (REVISTA ELETRONICA DA FILOSOFIA, 2010).

Com relação à Gottb Frege, ele ocupava um lugar de destaque dentro da Lógica. Frege foi o primeiro a formular com precisão a diferença entre variável e constante, assim como o conceito de função lógica, a ideia de uma função de vários argumentos, o conceito de qualificador.

Frege gastou considerável esforço na separação de suas concepções lógicas daquelas concepções dos *lógicos computacionais* como Boole, Jevons e Schröder. Ele buscava algo que não somente descrevesse, ou fosse referida a coisas pensadas, mas o próprio pensar.

O grande contributo de Frege para a Lógica Matemática foi a criação de um sistema de representação simbólica para representar formalmente a estrutura dos enunciados lógicos e suas relações e contribuição para a implementação do cálculo dos predicados. Essa parte da decomposição funcional da estrutura interna das frases (em parte substituindo a velha dicotomia sujeito-predicado, herdada da tradição Lógica Aristotélica, pela oposição matemática função-argumento) e da articulação do conceito de qualificação (implícito na lógica clássica de generalidade), tornou possível a sua manipulação em regras de dedução formal.

Neste capítulo vimos a importância da Lógica Matemática na história antiga, que se iniciou na Grécia com um grande filósofo Aristóteles e a partir dele grandes nomes se destacaram dentro da lógica, como Parmênides de Eléia com destaque na verdade, Guilherme de Ockham na Teoria da Liberdade e Gottb Frege que foi um grande contribuinte para a Lógica. A lógica na história da Grécia teve um papel fundamental para o filósofo chamado Piaget, não só na Lógica que se destacou, mas através da lógica trabalhada no desenvolvimento da criança como veremos no próximo capítulo.

CAPITULO II

A MATEMÁTICA E O RACIOCÍNIO LÓGICO COMO INSTRUMENTO DO PENSAR MATEMÁTICO

Este capítulo discute a Matemática e o raciocínio entre o significado da Lógica e a contribuição de Jean Piaget. O significado da Lógica explica o raciocínio dentro das premissas e conclusões, enquanto Jean Piaget explica a Lógica através da criança, onde desenvolve sua inteligência. Também discutimos neste capítulo o trabalho de Dienes com o uso dos Blocos Lógicos na Matemática e os Blocos Lógicos e o pensamento matemático que aborda o conhecimento da criança a partir da pré-escola dentro da Matemática.

2.1 O QUE É A LÓGICA?

Lógica é uma parte da Filosofia que estuda o fundamento, a estrutura e as expressões humanas do conhecimento. A Lógica foi criada por Aristóteles no Século IV A.C. para estudar o pensamento humano e distinguir interferências e argumentos verdadeiros e falsos. Aristóteles estabeleceu um conjunto de regras rígidas para que conclusões pudessem ser aceitas como logicamente válidas: o emprego da Lógica leva a uma linha de raciocínio baseado em premissas e conclusões.

Na lógica aristotélica, no entanto, há uma separação total entre a forma e o conteúdo de uma argumentação: não são considerados conteúdos das sentenças componentes de um argumento, mas apenas a forma de articulá-las ou o modo como umas são conduzidas das outras. Por exemplo, *Todo homem é forte* e que *Darci é um homem*, logo, posso concluir que *Darci é forte*, e tal conclusão depende da forma da argumentação. (MACHADO, 2005). Pois no exemplo dado existem duas premissas e uma conclusão.

Aristóteles trata apenas das formas adequadas de argumentação, e juntamente por isso, seus estudos consistem o tema que é conhecido com Lógica Formal.

A Lógica fornece as leis, regras ou normas, ideais de pensamento e o modo de usá-las para demonstrar a verdade. A Matemática necessita da Lógica para suas definições, postulados, além de ser fundamental para julgar se um teorema é verdadeiro ou falso, e a partir disso tirar conclusões, propor conjecturas, provar outros teoremas, etc.

2.2 A GRANDE CONTRIBUIÇÃO DE JEAN PIAGET

A teoria de Piaget é principalmente uma teoria da inteligência ou do desenvolvimento cognitivo, especificamente de como se adquire e se desenvolve o conhecimento. A criança não é apenas um ser cognitivo, é um ser social, de uma classe, uma família, de um sexo, de um tempo, entre outros. Com isso a criança desenvolve a prática educacional e sua forma de pensar. Piaget afirmou, muitas vezes, que todos os aspectos do desenvolvimento estão relacionados e são importantes:

Educar é adaptar a criança a um ambiente social adulto, em outras palavras, é mudar a constituição psicobiológica do indivíduo em termos da totalidade das realidades coletivas às quais a comunidade conscientemente atribui um certo valor. Há, portanto, dois termos na relação constituída pela educação: por outro lado o indivíduo em crescimento; por outro lado os valores sociais, intelectuais e morais nos quais o educador está encarregado de iniciar o indivíduo (PIAGET 1975, p. 42).

O trabalho de Piaget concebe o desenvolvimento mental como uma forma de adaptação ao meio ambiente, adaptação intelectual moldada nos conceitos da adaptação biológica. A criança vai desenvolver a inteligência através do meio ambiente. Cada criança constrói sua realidade, ao invés de ser um receptor passivo.

A obra de Jean Piaget não oferece aos educadores uma didática específica sobre o desenvolver a inteligência do aluno ou da criança. Piaget nos mostra que cada fase de desenvolvimento apresenta características e possibilidades de crescimento.

Piaget divide o desenvolvimento cognitivo em quatro períodos: 1- período sensório-motor, de 0 a 2 anos; 2- período pré-operacional, de 2 a 7 anos; 3- período das operações concretas, de 7 a 11 anos; e 4- período das operações formais de 11 a 15 anos. Como mostraremos em seguida.

2.2.1 Período Sensório-Motor

A criança já nasce com o desenvolvimento cognitivo. O comportamento da criança quando bebê é de natureza reflexiva, ele consegue sugar, agarrar, chorar e dar outras respostas. Através da maturação, os reflexos sensório-motores se modificam, o qual se refere ao crescimento e desenvolvimento do sistema nervoso.

Em linhas gerais este estágio é o período que antecede a linguagem. Do nascimento há aproximadamente um ano e meio - dois anos, a criança se encontra no estágio sensório-motor. Nesta fase "ainda não existem nem operações propriamente ditas, nem lógica, mas onde as ações já se organizam segundo certas estruturas que anunciam ou preparam a reversibilidade e a constituição das invariantes" (PIAGET, 1971 p.104.).

No final desse período, que ocorre entre dezoito meses e dois anos, a criança começa a representar objetos e acontecimentos no seu meio ambiente. A principal mudança do período é o desenvolvimento a partir da atividade reflexiva para a representação e soluções sensório-motoras dos problemas.

2.2.2 Período Pré-Operacional

Por volta dos dois anos de idade a qualidade da inteligência se modifica, ao contrário do primeiro estágio onde agir e saber eram uma realidade só, na transição para o segundo eles se separam e dá-se o início do "pensamento com linguagem, o jogo simbólico, a imitação diferenciada, a imagem mental e as outras formas de função simbólica" (PIAGET, 1971 P. 104.).

Este estágio é também conhecido como o estágio da representação. A criança permanece nele por, aproximadamente, cinco anos. Neste período a criança tem curiosidade por aquilo que a rodeia, em saber de tudo que acontece ao seu redor.

2.2.3 Operações concretas

Como este é o estágio da inteligência operacional concreta, e como dito anteriormente se refere aos primórdios da lógica, a criança faz uso da capacidade das operações reversíveis apenas em cima de objetos que ela possa manipular, de situações que ela possa vivenciar ou de lembrar a vivencia, ainda não existe, por assim dizer, a abstração. Mas, estas operações, "enquanto transformações reversíveis modificam certas variáveis e conservam outras a título de invariantes" (PIAGET, 1970, p. 28.).

Antes do estágio das operações concretas, a criança já organiza objetos por tamanhos e compara-os, mas é incapaz de compreender a propriedade transitiva: se o objeto A é maior que o objeto B e se B é maior que o objeto C, a criança ainda não conclui que A é maior que C. Esta propriedade só é compreendida nesse estágio das operações concretas.

Quando a criança consegue dar respostas logicamente *concretas* aos problemas de conservação, a qualidade do seu raciocínio está vinculada aos aspectos concretos da situação específica.

2.2.4 Operações Formais

Essa fase ocorre entre onze e quinze anos. A criança torna-se capaz de aplicar o pensamento lógico a todas as classes de problemas verbais, hipotéticos, que lidam com o futuro.

A fase operacional formal é totalmente desenvolvida, a criança torna o pensamento mais lógico que ela poderá atingir. O pensamento está presente quando as operações

formais se desenvolvem, o sujeito para de se desenvolver por volta dos 15 anos, o que não significa que os adultos não desenvolvam ou possam continuar a desenvolver o seu pensamento e a mudá-lo. As pessoas continuam a desenvolver novos conteúdos e a elaborar os antigos depois que se desenvolvem as operações formais.

2.3 OS PESQUISADORES EDUCACIONAIS COMO INSTRUMENTO DO PENSAR MATEMÁTICO NO ENSINO A PARTIR DA PRÉ-ESCOLA

Esta seção aborda o pensamento matemático de Piaget sobre o desenvolvimento da criança, o trabalho de Dienes com o uso dos Blocos Lógicos na Matemática e os Blocos Lógicos.

2.3.1 O Pensar Matemático a partir da Pré-Escola

A Educação Infantil é um período de construção de conhecimentos, sejam eles sociais ou afetivos, assim a criança pode estabelecer relações entre os elementos da realidade. Dentre os elementos que serão construídos nessa etapa de escolaridade, a Matemática ocupa um lugar de destaque. O trabalho com essa disciplina favorece as crianças, pois desenvolve a construção do conceito de números, além das noções de grandezas e medidas, bem como espaço e forma.

A Matemática trabalhada na Educação Infantil requer muito conhecimento, o professor precisa está preparado para por em pratica.

A Matemática está sempre presente na vida das crianças e em suas atividades, como por exemplo, distribuição de materiais, na receita de um bolo quando a criança está presente, divisão de lanche, nas histórias infantis, na música, nos jogos, entre outros.

O trabalho da Matemática na Educação Infantil significa ter oportunidades para a construção de novos conhecimentos. A sala de aula deve ser um instrumento de aprendizado, o educador deve procurar desenvolver na criança a curiosidade e o interesse da interpretação. O papel do professor é muito importante nesse processo, pois a criança deve estar livre para manipular e experimentar os materiais, assim como observar. O professor é um grande estimulador na preparação matemática da criança e o trabalho de Dienes com os Blocos Lógicos

2.3.2 O Trabalho de Dienes com o uso dos Blocos Lógicos no Ensino da Matemática

Dienes é um dos grandes estudiosos, no ensino nas séries iniciais e na educação matemática, além de explorar principalmente a construção de conceitos, a formação do pensamento abstrato e o desenvolvimento matemático.

Dienes em seus livros trabalha com conteúdos matemáticos, como conjuntos, atributos, operações lógicas, exploração de espaço entre outros, utilizando material didático acompanhado de atividades. Os Blocos Lógicos foi criado por Dienes para facilitar o aprendizado da criança, que além de ressaltar matemática no seu pensar.

No trabalho de Dienes, Piaget foi seu grande influenciador. Como Piaget trabalhava o desenvolvimento da criança, Dienes também se preocupava com o desenvolvimento da criança, pois, a criança não nasce com o pensar matemático ela com o passar do tempo vai adquirindo.

As teorias de Piaget se baseavam na construção cognitiva da criança e o ensino da matemática, elas tentam explicar a importância de expor a criança a situações cada vez mais desafiadoras para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos desejados.

Assim como Piaget, acredita que “deve haver uma rica variedade de experiências matemáticas, a partir das quais os conceitos matemáticos possam ser construídos pelas próprias crianças” (DIENES 1974, p.29).

Uma das grandes obras de Piaget foi à teoria cognitiva o que veio a ser chamado de epistemologia genética explica como o indivíduo, desde o seu nascimento, constrói o conhecimento.

2.3.3 Os Blocos Lógicos

Os Blocos Lógicos compõem-se de quarenta e oito peças, tendo elas quatro formas geométricas (quadrado, retângulo, círculo e triângulo), em três cores (amarelo, azul e vermelho), duas espessuras (fino e grosso) e dois tamanhos (pequeno e grande). Eles podem ser confeccionados em madeira, plástico, borracha, isopor, cartolina, entre outros:

Os Blocos Lógicos é um recurso de grande aplicabilidade nas séries iniciais, pois permitem que a criança desenvolva as primeiras noções de operações lógicas e suas relações com correspondência e classificação, imprescindíveis na formação de conceitos matemáticos.

Nas classes de educação infantil, os Blocos Lógicos são bastante eficientes para que os alunos exercitem a lógica e evoluam no raciocínio abstrato.

O trabalho com os Blocos Lógicos tem como fim a matemática reflexiva e não abstrata. O trabalhar com objetos reais traz experiências que serão base intelectual para conceitos posteriores. Neles, o pensamento das crianças continua ligado às suas atividades concretas, as quais obedecem às regras pré-estabelecidas, que são as instruções do jogo.

É necessário partir sempre do conhecimento que a criança já possui e subir, gradativamente, do concreto para o abstrato. Surge assim a necessidade de manipular objetos, dando sentido ao ato de manipular. Segundo Michelet:

Se o jogo é um instrumento de infância, instrumento como qual as crianças aprendem espontaneamente e, além disso, um instrumento nas mãos do educador para influenciar sobre a criança será necessário que o professor aprenda e domine as técnicas para influir esse instrumento e conheça sua tecnologia (MICHELET, 1998, P. 30).

Sendo assim, neste capítulo vimos a importância do significado da Lógica enquanto Piaget abordou a Lógica dentro do desenvolvimento da criança. A seguir discussão e análise do uso dos Blocos Lógicos com oito alunos do terceiro ano das séries iniciais.

CAPITULO III

UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel da Costa Cirne, situada no Pedregal na cidade de Campina Grande, no dia vinte e oito de novembro de dois mil e onze. Antes de começar as atividades, pedimos permissão a professora do terceiro ano que nos permitisse realizar a pesquisa. A pesquisa se deu em duas atividades: Atividade Zero e Atividade Um, descritas e analisadas neste.

3.1 ATIVIDADE ZERO

O objetivo desta atividade foi explorar o material Blocos Lógicos que consiste no momento de brincar com o material e ouvir o que dizem a respeito. Outro momento foi explorar o material, saber se cada aluno identifica as peças corretamente. Depois os alunos usaram as peças para fazer figuras de sua imaginação.

Apresentar as peças primeiramente às crianças é muito importante, para aproximação dos Blocos. Essa introdução com os Blocos estimará a familiarização das peças, um jogo para reconhecimento.

Para o jogo livre com as peças é necessário que cada criança ou grupo tenha um bloco lógico, depois cada grupo espalhará o bloco sobre a mesa e observará, com o passar do tempo cada criança apresentará figuras ou desenhos com as peças dos blocos, individualmente, continuando brincando com os blocos até cansar para depois introduzir as atividades.

Os alunos do Grupo 1 e do Grupo 2 começaram com as observações de seus materiais consistindo de ideias para saber o que iriam fazer.

O Grupo 1 composto de Vanuza, Mary, Sabrina e Elias começaram a fazer figuras que diz respeito as suas realidades imaginárias. Fizeram figuras, como casas e castelos em três D. O Grupo 1 estava discutindo os atributos por sua forma e espessura, identificando de forma correta, no começo identificava o círculo com redondo, mas isso já era esperado, mas depois de um certo tempo identifica-lo com círculo.

Vanuza começou a ordenar e separar as peças de acordo com as cores e as formas, com o amarelo e redondo. Vanuza disse que estava fazendo bolos amarelos e redondo, azul e redondo. Mary fez bolos usando os quadrados:



Figura 3: Foto com ilustração do Grupo 1 fazendo casas
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

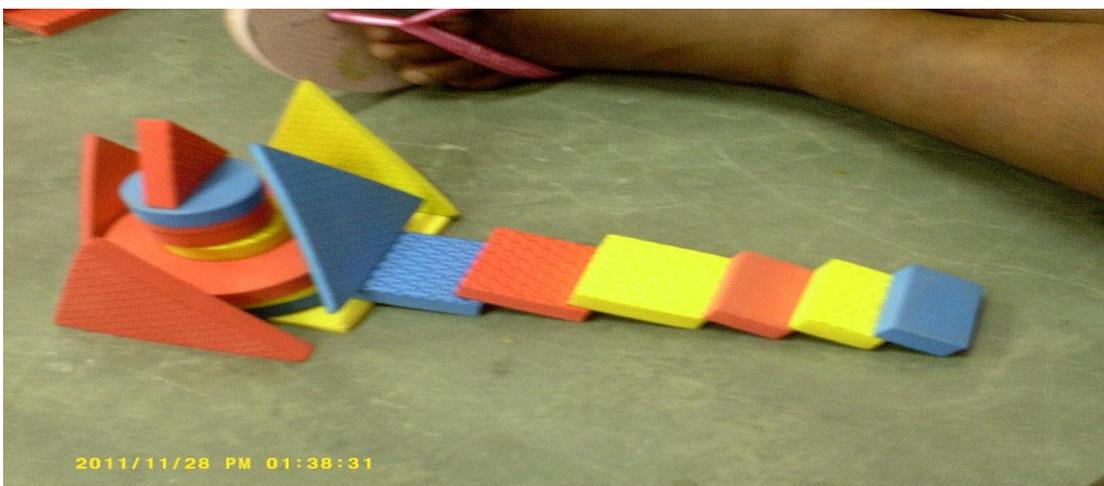


Figura 4: Foto com ilustração do Grupo 1 na construção de um castelo com escada
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

Sabrina fez um castelo com escada usando todas as formas e Elias fez um boneco usando quadrados e fizeram um mosquito da dengue. Outras figuras surgiram:



Figura 5: Foto do Grupo 1 com ilustração de uma flor com círculos e retângulos
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

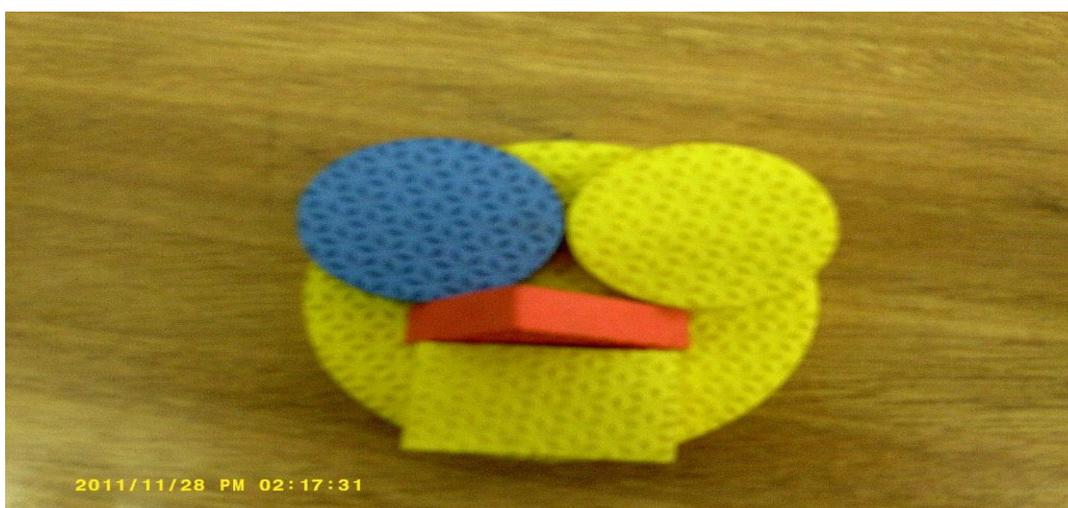


Figura 6: Foto do Grupo 1 com ilustração de um mosquito de dengue
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

O Grupo 2, composto de Edu, Aline, Fabiana e José, fez também vários desenhos usando as formas presentes, com suas figuras planas. Edu fez um palhaço usando círculos e Jamile fez uma boneca e um trem. Não só eles, mas os outros alunos fizeram desenhos diferenciados:

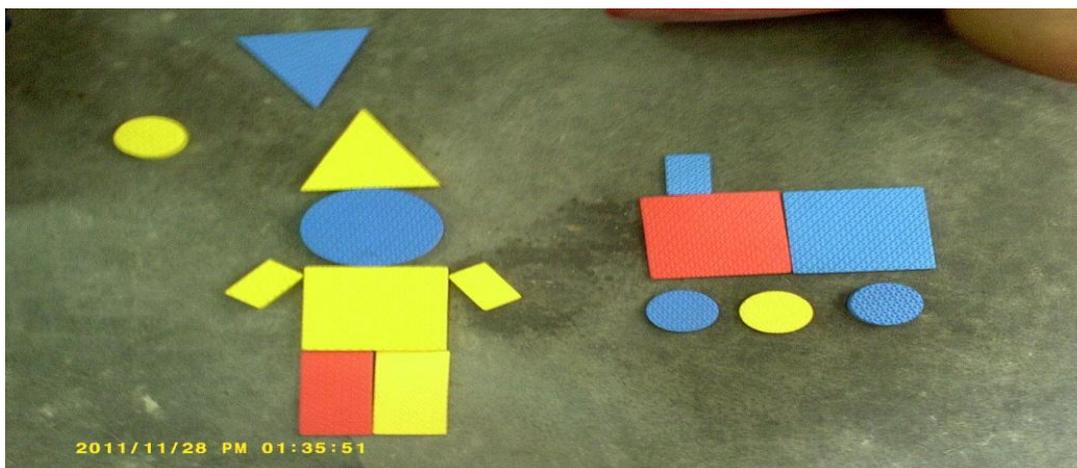


Figura 7: Foto do Grupo 2 com ilustração de uma boneca e um carro
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

O Grupo 2 estava identificando as peças de forma correta, dizendo suas respectivas formas e cores, usando também os atributos. Os alunos pegaram três triângulos e formaram um trapézio. Aline pegou duas peças e a identificou pela sua espessura dizendo que uma era grossa e a outra fina. Edu fez uma torre com todas as peças do material. Fabiana construiu um boneco usando as quatro formas.

Com a aplicação dessa atividade vimos que os alunos tem facilidade no aprendizado junto com o material dos Blocos Lógicos com a formação de figuras no trabalho em grupo a identificação de cada forma. Trabalhando com os Blocos Lógicos, percebeu-se que as figuras feitas por eles estão presentes no seu cotidiano, ou seja, formavam figuras que veem durante o dia a dia.

Os atributos foram peça chave nessa atividade que então pudemos perceber que os alunos não tiveram dificuldade e mostraram bons desempenhos:



Figura 8: Foto do Grupo 2 com ilustração de uma torre com todas as formas
Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

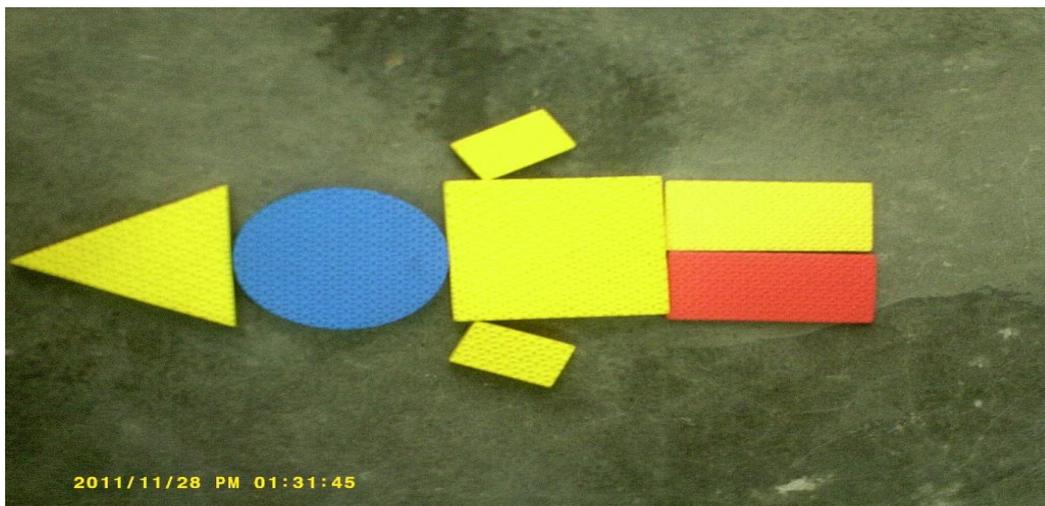


Figura 9: Foto do Grupo 2 com ilustração de um boneco
 Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

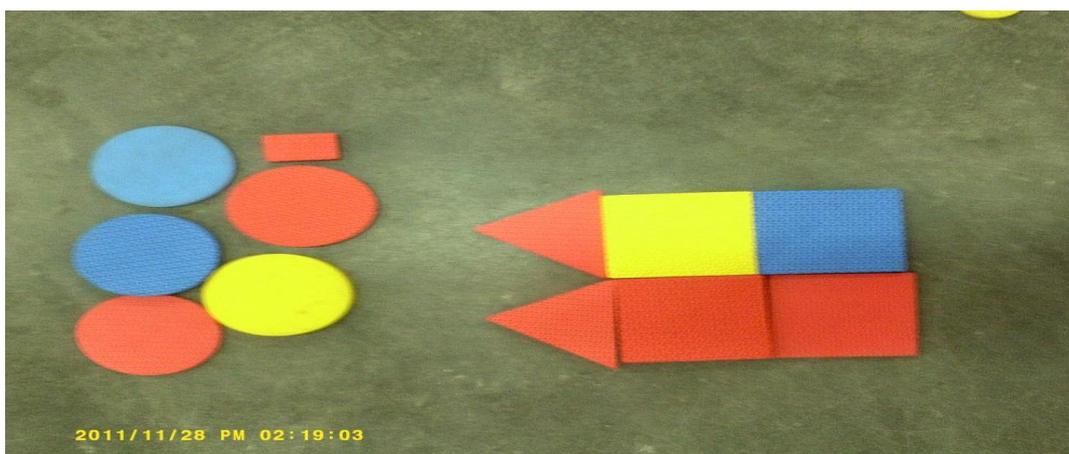


Figura 10: Foto do Grupo 2 com ilustração de um castelo com bolas
 Fonte: Ianne Lopes - Pesquisa de Campo

3.2 ATIVIDADE UM

Nessa atividade exploramos o material. Os Grupos observaram as peças dos Blocos Lógicos e depois o descreveram trabalhando os atributos de forma coletiva, reconhecendo e dizendo suas características na atividade em descobrir seus atributos.

Como nos Blocos Lógicos existem quatro atributos. Devemos trabalhar cada atributo por vez. Depois de separado as peças, o professor escolhe e cada aluno descreve sua peça. Essa atividade facilita na caracterização das peças em saber seus atributos.

Sobre o Grupo 1

Vanuza disse que a peça era um quadrado, vermelho. Mary disse que a peça era redonda, azul, fina e grande, forma de uma roda. Sabrina disse que a peça era um círculo, vermelho, fino e grande. Elias disse que a peça era uma bola, pequena, vermelha.

Sobre o Grupo 2

Edu disse que a peça era um triângulo, três, amarelo, pequeno e grosso. Aline disse que a peça era um quadrado, de quatro lados, azul, grande e grossa. Fabiana disse que a peça era um círculo, um lado, amarela, grande e grosso. José disse que a peça era um retângulo, largo, de quatro lados, vermelho e grosso.

Essa atividade ressaltou a questão da identificação de cada peça, a motivação dentro da atividade e o principal seus atributos. Os alunos mostraram grande facilidade em identificar as peças, foram até além de seus atributos ressaltaram os lados dos quadrados: quatro lados e dos triângulos três.

Depois passamos para a identificação de dois atributos, mas para o Grupo todo responder. Esse desafio fez com que os alunos tivessem uma observação maior nas peças mostradas. As peças podem se definir uma das outras em mais de uma maneira, como mostrado nesse desafio.

Para o Grupo 1, pegamos duas peças, um retângulo, amarelo, grande, fino e um retângulo, pequeno, azul, fino. Então, o Grupo respondeu que mudava o tamanho e a cor. O Grupo 2 ficou com um triângulo, pequeno, vermelho e grosso e com um quadrado, pequeno, grosso e azul. Logo o Grupo respondeu que as cores mudavam e eles eram diferentes (forma). Os dois Grupos, dentre as identificações, se saíram bem com o desafio. Este jogo pode ser estendido a três diferenças ou até mesmo a quatro diferenças.

No final das Atividades, foi feita uma pergunta a cada um dos alunos: *O que você achou dos Blocos Lógicos e o que aprendeu?*

O Grupo 1 respondeu:

Vanuza: *Bom, ótimo e aprendi a fazer palhaço e castelo.*

Mary: *Gostei, foi bom e aprendi a fazer casas, rosa, castelo, foi muito especial.*

Sabrina: *Lindo, ótimo a fazer casas, a rosa e mosquito de dengue.*

Elias: *Bom, legal, aprendi bem muitas coisas, casa, castelo e o mosquito da dengue.*

O Grupo 2 respondeu:

Edu: *Gostei, divertido, bonito, aprendi a fazer trem, castelo, avião.*

Aline: *Bom, bonito, aprendi a fazer boneco, castelo, carro aprendi a fazer muitas coisas.*

Fabiana: *Gostei, é muito divertido, aprendi a fazer muitas coisas, trem, boneco, foguete.*

José: *Gostei, aprendi a fazer muitas coisas, como fazer desenhos, com os quadrados, triângulos, os círculos e retângulo.*

3.3 CONCLUSÕES FINAIS

A experiência em sala de aula nos trouxe resultados satisfatórios. Os seminários feitos durante o projeto PROPESQ fez com que nos ajudasse a desenvolver bem a pesquisa. As atividades passadas em sala de aula foram praticadas pelos participantes do projeto, para que fossem passadas de forma correta e nos facilitasse no aprendizado dos Blocos Lógicos.

Os alunos, sujeitos desta pesquisa, por serem de escola Municipal em área pobre e carente desenvolveram muito bem o trabalho. O índice de aprendizado foi grande em relação ao que imaginava. Por ter se trabalhado duas atividades usando os Blocos Lógicos com os alunos, facilitou o manuseio deles. Cada um deles usou o material com o propósito de dar o melhor de si, nos surpreendendo nas atividades. Por ser um material concreto, os Blocos Lógicos são de grande importância para o processo de ensino-aprendizado, por ser usado com um jogo que ajuda no aprendizado das crianças. Cabe ao professor criar situações que favoreçam a criatividade na criança:

É desnecessário dizer que a matemática é imensamente mais ampla que os olhares que demos a ela nessas páginas; mas mesmo a matemática que as crianças em escolas podem entender, somente o serão se lhes forem dadas oportunidades de explorá-la sob a orientação de professores simpáticos e entusiastas (DIENES, 1973, p. 174).

Os Blocos Lógicos facilitarão a vida dos alunos nos futuros encontros com os números, operações, equações entre outros conceitos da disciplina Matemática. Sua função é dar ideias aos alunos das primeiras operações lógicas como correspondência e classificação.

Na Atividade Zero a criatividade dos alunos foi além de suas imaginações. Por se espelharem no cotidiano ao seu redor, as figuras eram de casas, bonecos, flores, trens, como outras que foram além de sua imaginação com castelo, mas com atenção na figura do mosquito da dengue. Essa atividade foi como esperava. Na Atividade Um, uso dos atributos, os alunos foram bem espertos, pois souberam classificar os atributos como na forma, na espessura, na cor e no tamanho e até outros atributos; ressaltaram como no quadrado por ter quatro lados iguais e os triângulos por ter três lados iguais.

Com a pesquisa feita, acreditamos que os professores do Ensino Fundamental deveriam acreditar no material didático e acreditar que trabalhando com este dará certo e a facilidade que o professor terá com a turma em ensinar a Matemática de forma divertida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOGDAN, Robert C. e BIKLEN, Sari Knopp (1994). **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução a Teoria e aos Métodos** Maria J.Alvarez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista (Trads.). Porto Editora.
- DIENES, Zoltan Paul (1974). **Lógica e Jogos Lógicos**, 2. Ed. Ver. São Paulo, EPU; Brasília. INL.
- MACHADO, Nilson (2005). **Lógica e Linguagem Cotidiana** - Autêntica Editora.
- MICHELET, André (1998). **O Mestre e o Jogo**. Psicopedagogia. Vol.17.
- MOTA, Myriam Becho (2002). **Histórias das cavernas ao Terceiro Milênio**/ Myriam Becho Mota, Patrícia Ramos Braick -2. Ed.- São Paulo: Moderna.
- PEDRO, Antônio (2005). **História do Mundo Ocidental: ensino médio: volume único**/ Antônio Pedro, Lizânias de Souza Lima, Yone de Carvalho – São Paulo: FTD.
- PIAGET, Jean (1982). **O nascimento da inteligência na criança**. Tradução: Álvaro Cabral.4. ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- _____ (1970). **Epistemologia Genética**. Petrópolis: Vozes.
- _____ (1971). **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- PIAGET, Jean e INHELDER, Barbel (1999). **A psicologia da criança**. 16 ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil.
- SERVA, M.; JAIME JR, P (1995). **Observação participante e pesquisa em administração: uma postura antropológica**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo.
- SOARES, Edvaldo (2003). **Fundamentos de Lógica – Elementos da Lógica Formal e Teoria de Argumentação**. Editora Atlas S.A. – São Paulo-SP.
- MORAIS, Wilson Mário de e SOUZA, Edvaldo Ribeiro de (2010). **A Recepção da Lógica pelos Pensadores Pós-Aristóteles**. Theoria – Revista Eletrônica da Filosofia: <http://www.theoria.com.br>, edição 05.
- LAGO, João Batista do (2008). **Parmênides de Eléia: O poeta do ser**. <http://joaopoetado brasil.wordpress.com/artigos/>
- D' OTTAVIANO, Ítala Maria Loffredo e FEITOSA, Hércules de Araujo (2003). **Sobre a história da lógica, a lógica clássica e o surgimento das lógicas não-clássicas**. Mini-curso ministrado no V Seminário Nacional de História da Matemática, ocorrido na UNESP, Rio Claro.

APÊNDICE I

ENTREVISTA COM OS ALUNOS

O que você achou dos Blocos Lógicos e o que aprendeu?

APÊNDICE II

A LÓGICA DOS BLOCOS LÓGICOS E O INÍCIO DO PENSAR MATEMÁTICO

Resumo: Os Blocos Lógicos foram criados na década de 50 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, permitindo associar dinâmica, lógica e raciocínio abstrato. Os Blocos Lógicos compõem-se de quarenta e oito peças, tendo elas quatro formas geométricas (quadrado, retângulo, círculo e triângulo), em três cores (amarelo, azul e vermelho), duas espessuras (fino e grosso) e dois tamanhos (pequeno e grande). É um recurso de grande aplicabilidade nas séries iniciais, pois permite que a criança desenvolva as primeiras noções de operações lógicas e suas relações com correspondência e classificação, imprescindíveis na formação de conceitos matemáticos. O trabalho com os Blocos Lógicos tem como fim a matemática reflexiva e não abstrata. O trabalhar com objetos reais traz experiências que serão base intelectual para conceitos posteriores. Neles, o pensamento das crianças continua ligado às suas atividades concretas, as quais obedecem às regras pré-estabelecidas, que são as instruções do jogo. Eles podem ser confeccionados em madeira, plástico, borracha, isopor, cartolina, entre outros. É necessário partir sempre do conhecimento que a criança já possui e subir, gradativamente, do concreto para o abstrato. Surge assim a necessidade de manipular objetos, dando sentido ao ato de manipulação. Com isso, esse mini-curso visa explorar os Blocos Lógicos e seus usos, sugerindo algumas atividades para o segundo e terceiro ano das séries iniciais.

Palavras-chave: Educação Matemática; O Ensino da Lógica; Blocos Lógicos; Séries Iniciais; Pensar Matemático.

Introdução

Este minicurso é um dos frutos de um projeto de pesquisa PROPESQ, em andamento, sobre o Ensino da Lógica nas Séries Iniciais, tendo como membros três alunas do curso de Licenciatura Plena em Matemática, como iniciação científica, e dois dos docentes do mesmo curso. O mesmo é financiado pela Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, e teve início no ano de 2009, com reuniões semanais.

Neste, o minicurso explora os *atributos* dos Blocos Lógicos nas séries iniciais.

Os Blocos Lógicos foram criados na década de 50 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, sendo que esse material permite associar a dinâmica, a lógica e o raciocínio abstrato. Os Blocos Lógicos compõem-se de quarenta e oito peças, tendo elas quatro formas geométricas (*quadrado, retângulo, círculo e triângulo*), em três cores (*amarelo, azul e vermelho*), duas espessuras (*fino e grosso*) e dois tamanhos (*pequeno e grande*). Eles podem ser confeccionados em madeira, plástico, borracha, isopor, cartolina, entre outros:



Os Blocos Lógicos é um recurso de grande aplicabilidade nas séries iniciais, pois permitem que a criança desenvolva as primeiras *noções de operações lógicas* e suas *relações com correspondência e classificação*, imprescindíveis na formação de conceitos matemáticos.

O trabalho com os Blocos Lógicos tem como fim a matemática reflexiva e não abstrata. O trabalhar com objetos reais traz experiências que serão base intelectual para conceitos posteriores. Neles, o pensamento

das crianças continua ligado às suas atividades concretas, as quais obedecem às regras pré-estabelecidas, que são as instruções do jogo.

É necessário partir sempre do conhecimento que a criança já possui e subir, gradativamente, do concreto para o abstrato. Surge assim a necessidade de manipular objetos, dando sentido ao ato de manipular, como argumenta Michelet (1998, p. 30):

Se o jogo é um instrumento de infância, instrumento com o qual as crianças aprendem espontaneamente e, além disso, um instrumento nas mãos do educador para influir sobre a criança, será necessário que o professor aprenda e domine as técnicas para utilizar esse instrumento e conheça sua tecnologia.

Proposta do minicurso

Esse minicurso se dará em duas partes, sendo elas compostas de *cinco momentos*, em um total de quatro horas.

Primeiro momento

O primeiro momento envolve leituras e debates, com duração de uma hora.

A primeira leitura diz respeito À *Matemática e a Criança*, de DIENES (1974). A leitura será feita em sala de aula, por trinta minutos, acompanhada de trinta outros minutos para debates sobre a mesma.

A segunda leitura diz respeito À *Lógica*, de DIENES (1974), e se dará da mesma forma que a primeira leitura.

Realizadas as leituras e debates seguimos para o segundo momento.

Segundo momento

O segundo momento será sobre a fabricação do material, ou seja, serão apresentadas outras idéias para a construção dos Blocos Lógicos além do manufaturado, para que os participantes saibam sobre a possibilidade de fabricá-los de diversas maneiras. Serão levados materiais fechados e abertos, e de diferentes tipos, como por exemplo, borracha, isopor e cartolina. Esse momento se dará em vinte minutos.

Terceiro momento

A familiarização dos participantes com o material, através de duas atividades propostas se dará nesse momento.

Na primeira atividade o material será oferecido aos participantes antes das explicações teóricas. É preciso que os mesmos tenham tempo e liberdade para explorar o material, fazer descobertas sobre sua organização e sua estrutura. Após algum tempo de trabalho livre, questões serão propostas para que estimulem os participantes a manifestarem sua opinião.

Na segunda atividade será aplicado um jogo com as diferenças, onde entre duas peças lógicas há pelo menos uma diferença. Pode tratar-se do tamanho, da espessura, da cor ou da forma. Naturalmente, as peças podem diferir umas das outras em mais de uma maneira. O quadrado grande vermelho grosso não difere de um quadrado grande vermelho fino a não ser no que tange à espessura; um quadrado vermelho grosso difere de um quadrado grande azul fino pela espessura e pela cor; e assim por diante.

O participante que tiver obtido o maior número de pontos será o vencedor. O fato de que os próprios jogadores controlam seus próprios adversários, leva-os a se concentrarem não só sobre o seu próprio jogo, mas também sobre o dos outros. Os participantes tomarão consciência dessas diferenças, ou semelhanças, que lhes serão propostas durante a atividade.

As duas atividades citadas têm como objetivo fazer com que os participantes manipulem o material para que eles percebam os *atributos* dos *Blocos Lógicos*, proporcionando a organização do pensamento, assimilação dos conceitos básicos de cor, forma, espessura e tamanho, além de realizar atividades mentais de seleção, comparação, classificação e ordenação.

A partir da observação e manipulação, da troca de idéias entre os participantes é que as relações matemáticas começam a ser percebidas e enunciadas. Para concluir, podemos dizer que a atitude adequada em relação ao uso do material concreto decorre de ele conceder o ensino da Matemática nas *séries iniciais* como um convite à exploração, à descoberta e ao raciocínio.

Este momento, atividades, se dará em uma hora.

Quarto momento

No quarto momento serão trabalhadas duas atividades destinadas aos segundos e terceiros anos das séries iniciais. As atividades propostas estão diretamente voltadas para a sala de aula.

O momento terá vinte minutos.

Quinto momento

No quinto, e último, momento, de quarenta minutos, outras propostas de atividades serão discutidas, provocando o espírito reflexivo, crítico e científico dos participantes.

Recursos Necessários

Sala com mesas para três pessoas, lousa, giz e retro projetor.

Público Alvo

O minicurso está destinado para 18 participantes, sendo eles professores do Ensino Fundamental I, pedagogos, estudantes de Pedagogia ou graduandos em Matemática, mas preferencialmente professores das séries iniciais.

Referências Bibliográficas

DIENES, Zoltan Paul. Lógica e Jogos Lógicos. 2.ed. rev. São Paulo, EPU; Brasília, INL, 1974.

MICHELET, André – “O Mestre e o Jogo” Psicopedagogia. Vol. 17 pp.17-28-34, 1

ANEXO A

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO

A LÓGICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

UMA PROPOSTA ABRANGENTE A PARTIR DA PRÉ-ESCOLA

ABIGAIL FREGNI LINS

CAMPINA GRANDE

Estado da Paraíba - Brasil

SETEMBRO – 2008

Sumário

1. Introdução _____	3
2. Objetivos _____	5
3. Justificativa _____	6
4. Metodologia _____	7
5. Principais Contribuições e Publicações Previstas _____	7
6. Orçamento _____	8
7. Cronograma _____	9
8. Coordenador e Demais Participantes do Projeto _____	11
9. Bibliografia e Referências Bibliográficas _____	12

Introdução

O direcionamento do pensamento lógico moderno inicia-se com Descarte quando estabeleceu o “Penso, logo existo”. É evidente que o desenvolvimento do pensamento lógico remonta aos pré-socráticos e se sedimenta com o trabalho de Aristóteles quando estabeleceu a base de toda lógica, no seu “organum”, sistematizando a lógica formal como base filosófica de todo pensamento científico que influenciou e ainda influencia toda a teoria do conhecimento do mundo ocidental (During, 1987).

No entanto foi com Platão, traduzindo a filosofia de Sócrates, que o poder de argumentação, usando a dialética, ofereceu a Aristóteles a base fundamental para o desenvolvimento da denominada lógica formal.

Os gregos foram promissores na sistematização da Matemática que hoje conhecemos. Os elementos de Euclides constituíram referenciais, por mais de vinte séculos, para todos os que se interessavam pela Matemática Pura e ofereceu contributo inestimável para o desenvolvimento da Matemática, em suas várias nuances. Os elementos, em seu conteúdo de Geometria, sistematizam o conhecimento e o pensamento

matemático, através de um encadeamento lógico contido em definições, axiomatizações e desenvolvimento do raciocínio lógico nas demonstrações de seus teoremas e proposições (Filho, 1990).

Na árvore do conhecimento do mundo ocidental, sendo a metafísica suas raízes, tem na Matemática e na Física o caule que dá sustentação a todo desenvolvimento científico de que somos dotados nos dias atuais.

As pesquisas científicas nas várias áreas de Educação e nos últimos anos da Educação Matemática têm trabalhado no sentido de oferecer aos docentes capacidades didático-pedagógico que lhes capacitem o exercício da docência com proficiência objetivando a formação intelectual do homem, a fim de que melhor se situem numa sociedade cada vez mais exigente em face da dinâmica do desenvolvimento de tecnologias que favorecem a vida do homem em todos os setores de sua vida de relação na sociedade (D'Ámbrosio, 1990).

Os cursos de formação do professor de Matemática têm, ao longo do tempo, reformulado seus currículos, visando atingir um perfil de professor que atenda, cada vez mais, as exigências que a sociedade exige, mas também como resultado da necessidade de se implementar novas metodologias de ensino que venha contribuir para um processo de ensino e aprendizagem mais eficaz e que venha favorecer o aluno. Os conteúdos da área de conhecimento específico, do saber matemático, têm sido aprimorados e os formadores do saber didático-pedagógico estão cada vez mais pesquisando e trabalhando de modo à melhor preparar os futuros docentes para o pleno exercício de educador (Ponte, 2002; PietroPaulo, 2002).

Temos, no entanto observado, ao longo de anos de ensino da Matemática no curso superior, um aluno desprovido de potencial crítico de análise, sem o conhecimento de uma linguagem matemática consentânea com o nível de escolaridade de que é dotado, e na sua grande maioria sem nenhum poder de argumentação lógica no trato dos conteúdos matemáticos. Parece não se usar o atributo essência e específico do ser humano, isto é, “o pensar” (Pires, 2002).

Às indagações feitas em sala de aula, precipitam-se respostas sem nexos, sem nenhuma análise ou “usinagem” dos discursos apresentados. Aos argumentos matemáticos, em forma de teoremas, proposições e outros, são seguidos de indagações pueris, sem nenhum conteúdo lógico. Demonstrações, para muitos, são atitudes novas do professor e conta com o desconhecimento quase completo (Paiva, 2002).

Como se explica tal estado de desconhecimento e quase total inexistência do poder de pensar, de raciocinar?

O Ensino de Matemática, em meados da década de 1960, com reflexos da Escola Nova implementado na primeira metade do século XX, recebeu forte impacto da chamada Matemática Moderna, em que se contemplava um formalismo e uma linguagem com excesso de rigor, altamente rebuscado, que perdia em objetividade, sem se contemplar a interdisciplinaridade e a contextualização, tão importantes para situar o homem nas exigências da sociedade moderna (Waring, 1986).

Mudou-se a metodologia sem a análise devida para a formação do homem no exercício pleno de sua capacidade de pensar, de raciocinar e sem poder de argumentação. Pensar matematicamente ficou restrito aos

ciclos mais avançados na formação do pesquisador da Matemática Pura, nos cursos de Bacharelado, Mestrado e Doutorado.

Os autores de livros didáticos para o ensino básico passaram a se preocupar, alguns, com a contextualização e a interdisciplinaridade, mas esqueceram que a linguagem matemática e o desenvolvimento lógico do pensar matemático são elementos fundamentais na formação do saber matemático, disciplinando a mente do homem para o uso consciente da Matemática no seu cotidiano ou em qualquer ramo da atividade humana (Sztajn, 2002).

Acima exposto a problemática em questão, a seguir os objetivos da proposta de pesquisa.

Objetivos

Pretende-se desenvolver um projeto de pesquisa que vise:

- Estudar a lógica formal, com os conceitos emanados da lógica Aristotélica;
- Pesquisar historicamente o desenvolvimento da lógica formal até os autores modernos que contribuíram com a lógica matemática;
- Analisar livros didáticos de Matemática, com enfoque na linguagem matemática e no raciocínio lógico, a partir do primeiro ciclo do Ensino Fundamental;
- Realizar Seminários sobre Lógica, a partir dos trabalhos de Boole; Frege e Russel com membros do projeto e do Grupo de Pesquisa GITPEM, assim como fora dele;
- Desenvolver projetos de pesquisa na Educação Matemática, juntamente com professores do Ensino Fundamental, sobre a aplicabilidade dos conceitos lógicos matemáticos e sua linguagem, em especial nas séries iniciais, nesta com auxílio de jogos como, por exemplo, os Blocos Lógicos;

Justificativa

O curso de Licenciatura de Matemática da UEPB foi um dos primeiros cursos de formação de professores de Matemática do Nordeste do Brasil. Tem contribuído enormemente na formação de professores, que atuam em várias regiões do país.

Apesar dos esforços que se têm envidado na formação docente, tem-se observado que há um distanciamento entre o que se ensina na universidade e o que o professor efetivamente exercita em sala de aula. Temos constatado que apesar dos conteúdos matemáticos, que compõem o currículo do curso de Licenciatura ser suficientes na formação do professor, os mesmos não adquirem habilidades e competências suficientes para o exercício de sua docência, isto é, dotar o aluno de conhecimento que lhe dê oportunidade de desenvolver tais conteúdos com habilidade (Curi, 2002).

A nossa proposta não se direciona apenas a contribuir especificamente em novas metodologias, mas também resgatar um ponto importante na formação do pensamento do professor, isto é, a necessidade de pensar e do pensar matemático, para melhor exercício de sua profissão (Skovsmose, 1994).

Se, se direciona o homem para o exercício do poder de melhor raciocinar, maior potencial tem no direito de analisar, contestar e propor novas mudanças. A Lógica, e em particular a Lógica Matemática, oferece tal potencial e lhe prepara para bem argumentar em qualquer canal do conhecimento científico. A Lógica vasculariza o conhecimento e penetra os meandros do conhecimento, realizando a “usinagem” devida para uma vivência melhor em sociedade (Sérates, 2000).

Metodologia

A metodologia proposta para o desenvolvimento do presente projeto baseia-se em pontos que reputamos relevantes para o seu sucesso:

- Criação de uma linha de pesquisa, Ensino e Aprendizagem da Lógica Matemática, ligado ao GITPEM, devendo contar com a participação de pesquisadores de outros Centros de Pesquisas do País;
- Realização de Seminários, semanais, segundo cronograma específico, visando atingir os objetivos delineados.

Principais Contribuições e Publicações Previstas

Para isso, na seqüência das atividades propostas ter-se-ia de, em cada atividade descrita, estabelecer metodologia de trabalho e modo avaliativo das atividades desenvolvidas, devendo os membros do projeto apresentar resultados nos Seminários, ligados ao Grupo de Pesquisa GITPEM, e fora dele, a fim de envidar esforços para publicação em periódicos regionais, nacionais e internacionais.

As atividades de pesquisas, junto às Escolas do Ensino Fundamental, serão de prioridade às escolas públicas, contando com a participação dos membros do projeto, do Grupo de Pesquisa GITPEM, e de professores em atividade na própria escola.

Orçamento

Com relação ao material permanente:

Livros descritos na bibliografia e outros pertinentes ao tema do projeto em questão – R\$ 3.000,00

Dois Computadores PC – Desktop para uso dos membros do grupo, com todos os elementos necessários para realização de uma pesquisa - R\$ 6.000,00

Datashow – R\$ 2.000,00

Com relação ao material de uso:

Papel para impressão – R\$ 1.000,00

Cartuchos de tinta – R\$ 2.000,00

Cronograma

As atividades inerentes ao projeto de pesquisa serão desenvolvidas conforme cronograma abaixo:

Outubro – Dezembro de 2008:

- Formação dos membros e início do projeto:
 - Desenvolvimento de Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Formal;
 - Desenvolvimento de Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Matemática;
 - Escritas sobre os estudos e planejamento de integração com professores da rede pública.

Fevereiro – Junho de 2009:

- Continuação:
 - Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Formal;
 - Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Matemática;
 - Escritas e Publicações sobre os estudos;
 - Integração dos professores da rede pública, ensino fundamental;
 - Seminários semanais sobre pesquisa em livros didáticos.

Agosto – Dezembro de 2009:

- Continuação:
 - Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Formal;
 - Seminários semanais sobre estudos de pesquisa em Lógica Matemática;
 - Seminários semanais sobre pesquisa em livros didáticos;
 - Preparação de material didático;
 - Escritas e Publicações sobre os estudos.

Fevereiro – Junho de 2010:

- Continuação:
 - Contribuição para a Disciplina de Introdução a Lógica Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB;
 - Seminários semanais sobre pesquisa em livros didáticos;
 - Aplicação do material didático pelos professores, em conjunto com membros do projeto, nas escolas envolvidas;
 - Escritas e Publicações sobre os estudos.

Agosto - Outubro de 2010:

- Continuação:

- Seminários semanais sobre o projeto como um todo;
- Análise da aplicação realizada;
- Relatório Final;
- Escritas e Publicações sobre o projeto como um todo.

Coordenador e Demais Participantes do Projeto

Abigail Fregni Lins

Doutora

Docente do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UEPB / Pesquisadora Coordenadora

Estará desenvolvendo todas as atividades descritas no projeto.

Samuel Duarte

Mestre

Docente do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB / Pesquisador

Estará desenvolvendo todas as atividades descritas no projeto.

Celina Abar

Doutora

Docente do Curso de Licenciatura em Matemática da PUC/SP e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC/SP / Pesquisadora Colaboradora

Estará desenvolvendo todas as atividades descritas no projeto em modo semipresencial.

Alunos do Curso de Licenciatura de Matemática da UEPB e membros do GITPEM

A ser definido, em número de três.

Professores da rede pública do Ensino Fundamental e futuros membros do GITPEM

A ser definido, em número de seis.

Bibliografia e Referências Bibliográficas

Chalmers, Albert F., *O Que é Ciência Afinal*. Editora Brasiliense. São Paulo, 1997 – 2ª edição.

Curi, Edda, Avaliação e Formação de Professores: propostas e desafios. *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, Edição Especial, 2002.

DÁmbrosio, Ubiratan. *Educação Matemática: Da Teoria a Prática*. Editora Papirus, 1990.

During, Ingemar, *Aristóteles*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. Universidade Autônoma do México, 1987.

Filho, Edgar de A., *Introdução à Lógica Matemática*. Editora Brasiliense, 1990.

Filho, Daniel C., *Um Convite à Matemática*. Editora UFCG, 1997.

Farouki, Nayla, *O que é uma Idéia*. Instituto Piaget, 1999.

Haight, Mary, *A Serpente e a Raposa, Uma Introdução Lógica*. Editora Loyola, 1999.

Paiva, Maria, Saberes do professor de Matemática. *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, Edição Especial, 2002.

Pires, Célia C., Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática. *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, Edição Especial, 2002.

Ponte, João P., A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, Edição Especial, 2002.

Sérates, Jonofon, *Raciocínio Lógico*. Editora JONOFON Ltda, 2000.

Skovsmose, Ole. *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Kluwer Publishers, 1994.

Sztajn, Paola. O que precisa saber um professor de Matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90, *Educação Matemática em Revista*, Ano 9, Edição Especial, 2002.

Waring, Peter, *The Development of Mathematics*. Dover Publication, 1986.