



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS.
CAMPUS – VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

KAROLINE DE FREITAS RIBEIRO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO**

**MONTEIRO
2017**

KAROLINE DE FREITAS RIBEIRO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado junto a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Campus Monteiro, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca

**MONTEIRO
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

R484r Ribeiro, Karoline de Freitas.

Resolução de problemas [manuscrito] : uma experiência no estágio supervisionado / Karoline de Freitas Ribeiro. - 2017.
49 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca, Departamento de MATEMÁTICA".

1. Resolução de problemas. 2. Tangram. 3. Ensino da matemática. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

KAROLINE DE FREITAS RIBEIRO

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática

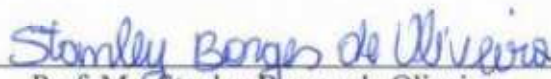
Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 09/08/2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Stanley Borges de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Esp. Raquel Priscila Ibiapino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico em primeiro lugar à Deus, por ser essencial em minha vida, à minha mãe Celestina Maria de Freitas Ribeiro e In memoriam ao meu pai Edjaldo Bezerra Ribeiro, pelo exemplo de vida e honestidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por todas as bênçãos recebidas. Tenho recebido muito mais do que mereço.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe Celestina Maria de Freitas Ribeiro, por toda dedicação e apoio dado. Por fazer parte da minha construção de valores e incentivos. As minhas irmãs Ana Paula, Ana Cristina e Karine e a minha tia Maria José de Freitas, por todo apoio antes e durante minha trajetória na universidade.

Agradeço ao professor e Orientador Dr. Roger Ruben Huaman Huanca pela orientação e por todo o conhecimento transmitido e por sempre me incentivar a gostar da matemática e a crescer na vida acadêmica. Minha imensa gratidão pela paciência e pela compreensão durante este período.

Ao meu pai (*in memoriam*), embora fisicamente ausente, mas sua presença é constante em minha vida.

As minhas amigas que a vida me deu de presente na caminhada universitária, em especial, Laisa Guimarães, Jessica Nunes, Márcia Valéria e Danuze Amorim, obrigada pelos momentos de amizade e apoio.

Aos professores do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, do campus VI da UEPB, em especial, os que tive como professores. Obrigada por contribuírem ao longo dessa caminhada acadêmica.

“Se a educação não contribui para o desenvolvimento da inteligência, ela está obviamente incompleta. Entretanto, a inteligência é essencialmente a habilidade para resolver problemas: problemas científicos, quebra-cabeças, toda sorte de problemas. O aluno desenvolve sua inteligência usando-a; ele aprende a resolver problemas resolvendo-os.”

(GEORGE POLYA, 2014)

RESUMO

O ensino da matemática anseia por mudanças de metodologias e estas estão previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, em particular, a metodologia de Resolução de Problemas introduzida por George Polya no início do século passado. Hoje, esta metodologia é estudada por diversos pesquisadores, inclusive aqui no Brasil está representada por Lourdes de la Rosa Onuchic. O objetivo deste trabalho se resume em buscar abordagens para o processo de ensino e aprendizagem de forma a estimular o raciocínio lógico, a criatividade, a construção dos conceitos e das propriedades geométricas dos triângulos e quadriláteros, propondo situações-problema a partir do uso do Tangram. O trabalho se iniciou a partir da experiência vivenciada nos estágios supervisionados II e III do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Campus VI - Monteiro, no semestre de 2016. 1 e 2016.2, no qual foi utilizado a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Os resultados foram coletados da experiência de intervenção em se trabalhar com a Resolução de Problemas no Estágio Supervisionado no 8º ano de Ensino Fundamental II e no 1º ano do Ensino Médio, no primeiro semestre dos anos 2016 e 2017. Cada um dos episódios foi acompanhado de uma reflexão das potencialidades de ensino e de aprendizagem através das 7 peças do Tangram, ou seja, materiais manipuláveis.

Palavras-Chave: Metodologia de Resolução de Problemas. Tangram. Ensino da Matemática.

ABSTRACT

Teaching of Mathematics craves change methodologies and these are set out in National Curriculum Parameters, in particular, the Troubleshooting methodology introduced by George Polya early last century. Today this methodology is studied by several researchers, even here in Brazil it is represented by Lourdes de la Rosa Onuchic. The objective of this work was to seek approaches to the teaching and learning process in order to stimulate logical reasoning, creativity, construction of the concepts and geometric properties of the triangles, and quadrilaterals proposing problem situations from the use of Tangram. The work began with the experience of the supervised stages II and III of the Full Degree Course in Mathematics of the Campus VI-Monteiro, in the semester of 2016. 1 and 2016.2, in which the methodology of teaching-learning-evaluation of Mathematics through Problem Solving. The results were collected from the intervention experience in working with Problem Solving in the Supervised Internship, in the 8th year of Elementary School II and in the 1st year of High School, in the first semester of the years 2016 and 2017. Each episode was followed of a reflection of the potential of teaching and learning through the 7 pieces of the Tangram, that is, manipulable materials.

Keywords: Problem-Solving Methodology. Tangram. Mathematics Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 REFLETINDO SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	14
2.1.1 O que é um problema?	14
2.1.2 Perspectivas da Resolução de Problemas	15
2.1.3 Tipos característicos de problemas	17
2.1.4. Objetivos da Resolução de Problemas	18
2.1.5. Como resolver um problema: eis a questão?	19
2.1.5.1. Definição e compreensão do problema.	19
2.1.5.2. Formulação de hipóteses	20
2.1.5.3. Verificação das hipóteses.....	20
2.1.5.4. Obtenção de soluções	20
2.2 A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	22
2.3 REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO LÚDICA	26
2.3.1 Conceituação de brinquedo....	26
2.3.2 Aspectos históricos.....	27
2.3.3 Os jogos no desenvolvimento e na formação da criança	30
2.3.4 Papel pedagógico do jogo.....	32
2.4 O JOGO MILENAR TANGRAM.....	33
3 TRABALHANDO EM SALA DE AULA COMO INTERVENÇÃO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	35
3.1 METODOLOGIA.....	35
3.2 EPISÓDIO 1.....	35
3.3 EPISÓDIO 2.....	40
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA IMAGEM	48
ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA IMAGEM	49

1 INTRODUÇÃO

O que motivou a realizar este trabalho foi à constatação da grande importância da Resolução de Problemas no ensino de Matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio.

Segundo Dante¹

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente “fazendo Matemática” e não ficam passivamente “observando” a Matemática ser feita” pelo professor. É um radical e importante mudança do método tradicional que consiste em “mostrar e repetir”, com base na expressão “é assim que se faz”.

É o momento de despertar nossa sensibilidade para uma nova mudança no ensino de matemática, que está emergindo nas Escolas e que surge essencialmente do incentivar os alunos para a aventura de formular e resolver problemas. Nesta aventura os alunos utilizam sua fantasia, sua criatividade e sua experiência para analisar situações, fazer escolhas, tomar decisões.

O ambiente da sala de aula fica, então, carregado de energia criadora que se transforma à medida em que as atividades vão se desenvolvendo. A sensação maravilhosa que os alunos deixam transparecer em seus semblantes ao encontrarem por si sós a solução do problema é algo gratificante.

Tendo percebido, também, na minha intervenção nos estágios supervisionados como futura professora, que existe um grande preconceito na escola em relação ao uso de jogos e outras atividades diferentes em sala de aula.

Apesar da importância do jogo como um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual tendo sido reconhecida há muitos anos por pesquisadores educacionais, até hoje ele é desprezado na escola por tarefas mais sérias e encerrado com alguma coisa fútil e sem significado. O Contraste entre o “jogar” e o “estudar” é enfatizado, sendo a Escola o ambiente natural para estudar.

São poucas as pessoas que entendem e percebem a importância da aprendizagem que decorre do uso adequado de jogos e da oportunidade de brincar. Essa desvalorização se evidencia no desligamento do professor em relação a essas atividades, ficando na atitude típica de corrigir trabalhos escolares em sua mesa, enquanto os alunos brincam.

¹ DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de Problemas de Matemática*. 6ª. São Paulo: Ática, 1995. p.52

Segundo Paulo Nunes²:

Os jogos são vistos, a priori, como “pedra de entrave” das ciências humanas. Os próprios educadores, mal compreendendo a essência, a natureza dos jogos, explicitamente os excluíram das atividades formadoras e da prática educativa. Geralmente, seus argumentos são: os jogos contradizem a seriedade do ato de estudar e o jogo representa o reflexo da civilização dominada pelo “haxixe” e pela fruição passiva em busca do prazer, satisfação pessoal, independente de uma ação reflexiva e coletiva.

Na escola os jogos não são só competição. O objetivo é aprender e não apenas ganhar. Durante a sua realização, deve estar sempre presente a preocupação com o processo do seu desenvolvimento e não propriamente com os resultados a serem atingidos. Mesmo as atividades competitivas, com regras estabelecidas pelos participantes podem torna-se atividades sadias desde que sejam formuladas pelos próprios participantes e que tenham consciência disso (ganhar ou perder).

Como o jogo permite a interação entre dois ou mais indivíduos, é possível a cada jogador descentrar-se de seu próprio ponto de vista, colocando-se na posição do outro. Este aspecto é extremamente importante para a cooperação e socialização, independente da natureza competitiva de muitos jogos. No jogo se desenvolve, naturalmente, uma competição honesta e uma relação positiva entre parceiros, o que, sem dúvida alguma, contraria a natureza competitiva da realidade social.

O papel do professor, tanto nos “jogos” como na “resolução de problemas”, é semelhante: o de um orientador, conselheiro, incentivador, com quem a criança pode encontrar uma solução plausível ao seu desafio.

A escola representa para o aluno a essência de sua formação. Nela o aluno se educa e adquire novos conhecimentos. Os jogos, nesse meio educador, tornam-se atividades sérias (trabalho) que ajudam e enriquecem a apreensão desses novos conhecimentos, sem fazê-los perder a satisfação ou o prazer em aprender esses conhecimentos.

Para Piaget (1990), o jogo sócio dramático ou de representação de papéis é considerado como a mais alta expressão do jogo simbólico, pois possibilita à criança o desenvolvimento de habilidades como a audição, discriminação, classificação de sons, identificação e verbalização, dando base para interpretação de várias experiências.

Brincando, o aluno se inicia na representação de papéis do mundo adulto (ex.: brincar de médico, de mamãe, de escolinha ...). Ao brincar, o aluno cria uma situação imaginária.

² ALMEIDA, Paulo Nunes. *Educação Lúdica*. 6ª ed. São Paulo: Loyola, 1991. P. 29.

Para Vygotsky³, “... a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato. ”

Busquei, assim, trabalhar a Matemática utilizando uma metodologia que fosse interessante e desafiadora para meus alunos quando fiz a intervenção como requisito obrigatório nos Estágios Supervisionados, através da qual eles pudessem desenvolver sua capacidade de pensar, seu raciocínio lógico e sua criatividade.

O trabalho de intervenção ocorreu nas seguintes turmas: 8º ano do Ensino Fundamental II e do 1º Ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Ensino Médio Nossa Senhora das Graças, localizada na zona urbana da cidade de Ouro Velho, Paraíba, ambos no 1º semestre dos anos de 2016 e 2017.

Segundo BRASIL (1998), não a um caminho único para o ensino de um determinado conteúdo e conhecer possibilidades de ação em sala de aula permite ampliar as possibilidades de aprendizagem do aluno. Nesse sentido, este trabalho visa, pela manipulação do Tangram, levar os participantes a construírem um caminho para desenvolver o raciocínio lógico e a criatividade que, partindo de um problema levasse a compreensão da ideia implícita na determinação da figura geométrica.

O objetivo deste trabalho é buscar abordagens para o processo de ensino e aprendizagem de forma a estimular o raciocínio lógico, a criatividade, a construção dos conceitos e das propriedades geométricas dos triângulos e quadriláteros, propondo situações-problema a partir do uso do Tangram.

Dessas experiências, resultou este trabalho, que ficou composto da seguinte maneira:

Capítulo 1 – Introdução: descreve-se a natureza desse trabalho.

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Apresenta-se a abordagem de ensino na qual meu trabalho se enquadra, a Resolução de Problemas, uma das mais importantes tendências da Educação Matemática, e exponho algumas noções sobre o jogo, porque a utilizar o Tangram foi visto como um jogo que serviu de subsídios para o meu trabalho.

Capítulo 3 – Trabalhando com a intervenção do Estágio Supervisionado em sala de aula: onde relato as atividades em dois episódios e descrevo como os alunos participaram do seu desenvolvimento.

Finalmente, apresento minhas considerações finais.

³ VYGOTSKI, L. S. A *Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994. P.136

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REFLETINDO SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Os professores que ensinam Matemática nas primeiras séries (digamos, do primeiro ao quinto ano) muitas vezes sentem seus alunos atrapalhados e como não encontrado ambiente propício para o desenvolvimento de suas potencialidades. Algo parecido também é sentido quando comparam a vivência do aluno na Escola com a sua vivência fora dela. Por outro lado, a disciplina é considerada muito importante e a aprendizagem matemática, sob um certo aspecto restrito, também (uma reforçando a outra); resulta que não veem comumente como harmonizar tais requisitos com aulas onde o aluno se sinta razoavelmente livre e propenso a se dedicar significativamente. (Mário Tourasse Teixeira⁴).

É com essa preocupação que se pretende, através da Resolução de Problemas, entusiasmar os alunos no estudo da Matemática, ajudando-os na busca de uma compreensão maior e melhor do mundo em que vivem, desenvolvendo o espírito criativo, o raciocínio lógico e o modo de pensar matemático.

Segundo Lovell⁵, “neste século, ‘aprender fazendo’ tem sido um Slogan popular em educação; expressa a convicção de que ocorre o desenvolvimento intelectual das crianças porque elas se submetem a uma atividade relevante, ao invés de permanecerem passivas enquanto estão sendo instruídas pelo professor”.

Acredito que todas as pessoas compreendem as coisas e se recordam melhor delas quando as descobrem por si próprias.

2.1.1 O que é um problema?

É quando um indivíduo se depara perante uma situação que não lhe é satisfatória; e não vendo de imediato como escapar, reflete e experimenta modificar essa situação para torná-la novamente satisfatória.

O indivíduo é instigado a pensar e raciocinar para alcançar uma solução plausível.

⁴ Mário Tourasse Teixeira, cit. in. DANTE, Luiz Roberto, p.3

⁵ LOVELL, Curte. *O Desenvolvimento dos Conceitos Matemáticos e Científicos na Criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988. P. 35.

Segundo Gazire⁶, “*existe um problema real quando o sujeito está colocado numa situação não satisfatória e, ao mesmo tempo, diante de uma aparente impossibilidade de modificá-la. Estar diante de um problema é estar diante de um desafio*”.

Um problema matemático inclui incógnitas e exige uma resposta original. Devemos estar atentos, pois um problema matemático não é sinônimo de tarefa ou de pergunta, nem é uma situação familiar.

Para Dante⁷ “*um problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la. Um problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la*”.

Saviani⁸, coloca que “*a essência do problema é a necessidade... Essa necessidade, essa busca de solução, essa urgência de transpor um obstáculo é que leva o indivíduo inventar, a criar estratégias...*”

Pode-se constatar se uma situação é ou não é um problema pelas reações do indivíduo a ela. A fim de que uma situação seja um problema, o sujeito deve:

- 1º) estar ciente da situação;
- 2º) estar interessado em resolver a situação;
- 3º) não ter elementos necessários para proceder diretamente à solução.

O problema é a situação que constitui o ponto de partida de qualquer indagação, de qualquer conhecimento.

2.1.2 Perspectivas da Resolução de Problemas

Gazire apresenta três perspectivas para Resolução de Problemas:

Primeira perspectiva: Um novo conteúdo

1ª Crença: Levar o aluno ao conhecimento de várias técnicas e estratégias de Resolução de Problemas contribui para desenvolver nele sua habilidade em resolver problemas.

Características:

- Instruir o aluno em vários princípios gerais.
- Estudo do problema pelo problema, independente do conteúdo.

⁶ GASIRE, Eliane Scheid. *Perspectivas da Resolução de Problemas em Educação Matemática. Dissertação de mestrado, UNESP, Rio Claro, 1989. P. 10*

⁷ DANTE, L. R. op. Cit. p. 52.

⁸ Apud GAZIRE. E. S. P.10-11.

- Estudo e agrupamento de estratégias que facilitem o trabalho do resolvidor de problemas.
- Preparação do aluno na identificação e utilização de estratégias para resolver problemas.
- Pressupõe-se que o indivíduo já domina o conteúdo.

Segunda perspectiva: Uma forma de aplicar conteúdos.

2ª Crença: Aprende-se melhor um conteúdo quando ele é aplicado.

Características:

- O estudo do conteúdo através da aplicação em problemas.
- A Resolução de Problemas pelo aluno depois que o conteúdo lhe foi apresentado.
- A preparação do aluno para a utilização de algoritmos.
- A caracterização de particularidades de cada conteúdo para sua utilização em problemas.
- A Resolução de Problemas é o processo final da aprendizagem escolar do conteúdo.

Terceira perspectiva: Um meio de ensinar Matemática.

3ª Crença: Se todo conteúdo a ser aprendido for iniciado numa situação de aprendizagem, através de um problema desafio, ocorrerá uma construção interiorizada do conhecimento a ser adquirido.

Características:

- Colocação do aluno em situações de aprendizagem através de problemas desafio.
- A aprendizagem se dará através de uma situação significativa do conteúdo.
- A etapa inicial da aprendizagem é dada por um problema.
- O conteúdo é construído e organizado pelos alunos através de problemas.

As atividades desenvolvidas pelos alunos utilizando as sete peças do Tangram foram abordadas baseando-se principalmente na 3ª perspectiva: um meio de ensinar matemática ou através.

2.1.3 Tipos característicos de problemas

Polya⁹, propunha que os problemas, numa perspectiva pedagógica, deveriam obedecer a uma sequência de apresentação:

1. Uma regra debaixo do nariz: aplicação mecânica de uma regra.
2. Aplicação com alguma escolha: aplicação de uma regra com alguma escolha.
3. Escolha de uma combinação: combinação de regras.
4. Nível de Pesquisa de Aproximação: combinação nova de regras, uso do raciocínio plausível.

Butts¹⁰ considera cinco categorias de problemas:

1. Exercícios de Reconhecimento: problemas típicos do livro texto.
2. Exercícios Algorítmicos: exercícios de treino, passo a passo.
3. Problemas de Aplicação: aplicação de algoritmos, a estratégia de solução do problema está contida no próprio enunciado do problema.
4. Problemas em Aberto: não traz no enunciado a evidência da resolução.
5. Situação Problema: situação na qual é necessário identificar o problema inerente à situação.

Para Lester¹¹ os problemas podem ser classificados em cinco tipos:

1. Problema – Tipo Simples: A resolução envolve apenas a interpretação das palavras e a utilização imediata de algoritmos.
2. Problema Tipo Complexo: semelhantes ao problema tipo simples, porém sua resolução envolve sempre mais de uma operação.
3. Problema Processo: A resolução depende do emprego de estratégias gerais de interpretação, resolução e diagnóstico. O aluno decide de que forma utilizar seus conhecimentos matemáticos.
4. Problema de Aplicação: simulam uma situação real. A resolução depende do uso de fatos, conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos.
5. Problema de “Quebra-Cabeça”: a resolução depende de um “chute de sorte” ou uma estratégia de solução especial e não comum de enfrentar a situação.

⁹ Apud GAZIRE, E.S.P.110

¹⁰ BULTTS, Thomas . Posing Problems Properly. In: Problem. Solving. in Schoool Mathematics. Yearbook, NCTM, 1980. p. 23-27

¹¹ LESTER, Frank & CHARLES, R. *Teaching Problem Solving*. : What, Why and how. Dale and how Dale Seymour Publications, 1982. p 6-9

Dante¹² classifica os problemas da seguinte forma:

1. Exercícios de reconhecimento: o objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade, etc.
2. Exercícios de Algoritmos: aqueles que podem ser resolvidos passo a passo.
3. Problemas – Padrão: são os tradicionais problemas de final de capítulo nos livros didáticos.
Os problemas – padrão são divididos em simples e compostos.
4. Problemas-processo ou heurísticos: problemas cuja solução envolve operações que não estão contidas no enunciado.
5. Problemas de Aplicação: retratam situações reais do dia a dia, são também chamados de situações-problema.
6. Problemas de quebra – cabeça: problemas que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Constituem a chamada Matemática recreativa.

2.1.4. Objetivos da Resolução de Problemas

- **Despertar no aluno a necessidade de desenvolver o seu raciocínio, deixando-o construir o seu próprio conhecimento.**

O raciocínio lógico é essencial para a resolução de problemas, pois permite que determinemos novos conhecimentos (conclusões) a partir de informações correlatas que já possuímos. Desse modo, as informações contidas num problema podem ser relacionadas através de uma cadeia lógica até que finalmente encontremos uma solução.

- **Promover maior integração entre: aluno-aluno; aluno-professor.**

A comunicação entre professor e aluno em torno da resolução de um problema é muito importante. O professor é apenas um orientador. No momento em que os alunos trabalham, o professor os ajuda, encoraja, dá ideias, porém, sem contar como se chega à solução, deixa claro quais são os dados, as indagações do problema.

Muitas vezes, quando os alunos trabalham em pequenas equipes, o professor não precisa intervir. Os próprios alunos expressam suas ideias aos colegas da equipe e durante esse processo vão sanando as dúvidas. Um vai corrigindo o outro, sustentando suas hipóteses e conclusões. A integração acontece espontaneamente.

¹² DANTE, L.R. op. Cit. p. 16-21.

- **Encorajar os alunos a formular hipóteses.**

O estudo e agrupamento de estratégias e hipóteses facilita o trabalho do resolvidor de problemas. É comum aparecerem hipóteses diferentes na resolução de um mesmo problema. Algumas podem ser até erradas. O importante é discutir e analisar. Através desta análise o aluno é incentivado a utilizar várias hipóteses. Também é interessante fazer com que os alunos registrem em seus cadernos as várias hipóteses e maneiras pela qual o problema foi solucionado.

- **Estabelecer a relação entre a matemática e o cotidiano.**

É importante que o aluno perceba a necessidade de aprender a resolver problemas do cotidiano, embora muitas vezes os problemas devam ser de natureza estritamente matemática. A matemática não é algo desvinculado da vida. Muito do que se aprende de matemática torna-se ferramenta para ajudar a resolver problemas diários.

2.1.5. Como resolver um problema: eis a questão?

Para Polya (1978), o primeiro dever de um solucionador de problemas deve ser o de compreender o problema, seu significado, sua finalidade. Tendo entendido o problema como um todo, voltar a sua atenção para as suas partes principais.

A resolução de um problema não é apenas seguir instruções passo a passo que levarão à resposta correta, é algo mais complexo. Entretanto, estes passos ou etapas ajudam o solucionador a se orientar durante sua atividade.

Para uma melhor compreensão apresenta-se o seguinte esquema:

1. Definição e compreensão do problema.
2. Formulação de hipóteses.
3. Verificação das hipóteses.
4. Obtenção de soluções.

2.1.5.1. Definição e compreensão do problema

A definição prévia da solução permite identificar os atos essenciais. O aluno toma consciência do problema. É uma situação que contém uma dúvida e que estimula um pensamento para buscar uma solução. Limitar o problema ajuda a compreender.

2.1.5.2. Formulação de hipóteses

A hipótese são dados do problema que nunca podem ser alterada. É conveniente para o desenvolvimento da solução partir das hipóteses que podem ser úteis na composição da solução. As hipóteses de um problema são um conjunto de todas as soluções que se consideram plausíveis e aprovados por razões. A hipótese serve de guia na investigação. As hipóteses devem responder ao problema, serem simples e possíveis de serem provadas.

2.1.5.3. Verificação das hipóteses

É o momento essencial da resolução de um problema. Os alunos reconhecem e desafiam pressupostos, distinguem entre hipóteses afirmativas e fatos, assim como entre inferências justificadas e não justificadas. A resposta ao problema através das hipóteses implica várias operações como: obtenção dos dados essenciais, reunião das evidências adequadas, interpretação dos dados e análise crítica dos dados (se complementam ou se contradizem). Não há uma sucessão em ordem obrigatória, são atividades que são feitas simultaneamente.

2.1.5.4. Obtenção de soluções

Imaginando que as incógnitas possam assumir valores que satisfaçam plenamente a condição do problema, isso significa encarar o problema como resolvido. Conforme se tratam as incógnitas e os dados, visualizam-se as condições pelas quais estão interligadas. A solução é a resposta completa do problema inicialmente apresentado.

As soluções se derivam das referências realizadas pelos alunos sobre a base das informações dadas. Se bem que, as soluções não podem considerar-se como término da investigação, nunca são definitivas, sempre estão sujeitas a revisão.

Dante ¹³ apresenta o seguinte esquema de Polya:

Compreender o problema.

- a) O que se pede no problema?
- b) Quais são os dados e as condições do problema?

¹³ Dante, L.R. op. Cit. p. 29-30

- c) É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama?
- d) É possível estimar a resposta?

Elaborar um plano.

- a) Qual é o seu plano para resolver o problema?
- b) Que estratégia você tentará desenvolver?
- c) Você se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver este?
- d) Tente organizar os dados em tabelas e gráficos.
- e) Tente resolver o problema por partes.

Executar o plano.

- a) Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo.
- b) Efetue todos os cálculos indicados no plano.
- c) Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

Fazer o retrospecto ou verificação.

- a) Examine se a solução obtida está correta.
- b) Existe outra maneira de resolver o problema?
- c) É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Para Larry Wood¹⁴

Como ocorre com a maioria das coisas na nossa vida, logramos muito mais êxito na resolução de problemas quando somos organizados e adotamos uma abordagem sistemática. Geralmente é útil analisar um problema em função de três componentes principais - os dados, a meta e as operações (que podem ser executadas na esfera do problema).

Isso nos ajuda a prestar atenção de maneira consciente a detalhes que de outra forma poderiam ser desprezados e a reconhecer suposições e interpretações que fazemos. ... embora haja diferenças entre as pessoas, todos temos uma capacidade de memorização limitada, sobretudo a curto prazo.

Henri Poincaré¹⁵ afirma que,

O erro em Matemática ocorre devido à imperfeição da nossa memória, a qual pode fazer-nos empregar em certos casos formulações inexatas. Posiciona-se contra a ideia de que a aptidão especial para a Matemática pode reduzir-se a uma memória muito segura e a uma prodigiosa falta de atenção. Contesta também a ideia de que todos os matemáticos são bons calculadores ou excelentes jogadores de xadrez.

Para Jacques Hadamard¹⁶ “do ponto de vista matemático, é duvidoso que exista uma aptidão matemática”. A criação e inteligência matemáticas estão ligadas à criação e à

¹⁴ WOOD, Larry E. Estratégias do Pensamento. São Paulo: Círculo do Livro, 1986. p.31

¹⁵ Apud GAZIRE, E.S. p. 44

¹⁶ Apud. GAZIRE, E.S. p.47

inteligência em geral. Não existe apenas uma categoria de mentes matemáticas, mas existem vários tipos cujas diferenças são suficientemente importantes para duvidar-se que todas elas correspondam a uma mesma característica do cérebro.

A Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino que envolve uma variedade de processos de pensamento. Como futuros professores devemos estar atentos a toda essa variedade e encorajar a todos para que atinjam uma solução. Nesse sentido, a metodologia vai além da resolução do problema, ela defende o ensino da matemática através da resolução de problemas.

2.2 A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Pode-se pensar que, ensino, aprendizagem e avaliação de Matemática são três coisas distintas, que não necessariamente ocorrem ao mesmo tempo ou como decorrência uma da outra. O século XX, século de muitas reformas no ensino de Matemática, passou a entender, porém, que ensino e aprendizagem devem ocorrer simultaneamente.

Nesse sentido, o grupo de trabalho e estudo sobre resolução de problemas – GTERP – passou a utilizar a palavra composta ensino-aprendizagem. As comunidades de pesquisa em Educação Matemática se interessaram em criar novos produtos com a intenção de melhorar o ensino e aprendizagem. “Esses produtos, que podem ser novos materiais educativos, envolvem um processo de engenharia, de inventar partes e colocá-las juntas para formar algo novo. Assim, qualquer produto novo criado requer avaliação” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80).

Ocorre que, mais recentemente, também o conceito de avaliação começou a ser repensado nos ambientes de ensino. A partir da compreensão da necessidade de adotar os princípios da avaliação começou a ser repensado nos ambientes de ensino. A partir da compreensão da necessidade de adotar os princípios da avaliação contínua e formativa, esta passou a ser incorporada mais ao desenvolvimento dos processos e menos ao julgamento dos resultados obtidos com esses processos. No ensino-aprendizagem a avaliação é um componente extremamente importante (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80).

Kilpatrick e Silver (2000) apontam para os educadores matemáticos para as décadas seguintes: assegurar matemática para todos, promover a compreensão dos estudantes manter o equilíbrio currículo, fazer da avaliação uma oportunidade para aprender e desenvolver a prática profissional.

Onuchic e Allevato (2011) dizem que, envolvidos com o tema Resolução de Problemas, e assumindo a concepção de trabalhar matemática através da resolução de

problemas, o GTERP passou a empregar a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação, dentro de uma dinâmica de trabalho para a sala de aula, ou seja, o GTERP passou a entender como uma metodologia. As autoras ainda dizem que, ao considerar o ensino-aprendizagem-avaliação, isto é, ao ter em mente um trabalho em que estes três elementos ocorrem simultaneamente, ou seja, pretende-se que, enquanto o professor, o aluno, como um participante ativo, aprenda, e que a avaliação se realize por ambos. O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção de conhecimentos.

Essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e a dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avaliar o que está ocorrendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário.

Na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81).

Já para Van de Walle (2009), um dos estudiosos que também defendem o trabalho através da resolução de problemas no ensino de matemática, afirma que, muitas vezes, se fala em trabalhar com problemas para ensinar Matemática sem que haja clareza do que é um problema. Nesse sentido, para esse autor, por exemplo, um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

Entretanto, para Onuchic e Allevato (2011) fundamentar a Resolução de Problemas nessas concepções, e implementar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, exige do professor e dos alunos novas posturas e atitudes com relação no trabalho em sala de aula.

- O professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir.
- Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir.
- Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade.
- Esse ato exige de ambos, portanto, mudanças de atitude e postura, o que, nem sempre é fácil conseguir.

- Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemáticas e sobre o dar sentido.
- Resolução de problemas desenvolve poder matemático nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos, e conceitos matemáticos.
- Resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a autoestima dos estudantes aumentam.
- Resolução de problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os alunos a obter sucesso com a matemática.
- Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os alunos desenvolvem a compreensão por seus próprios raciocínios.
- A formalização dos conceitos e teorias matemáticas, feita pelo professor, passa a fazer mais sentido para os alunos.

Segundo Onuchic e Allevato (2011), não há formas rígidas de se trabalhar através da resolução de problemas em sala de aula de Matemática. Porém, visando uma forma de ajudar os professores a empregar essa metodologia em suas aulas, elas apresentam um roteiro para utilizar essa metodologia:

- ✓ **Preparação do problema** – Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha, ainda, sido trabalhado em sala de aula.
- ✓ **Leitura individual** – Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- ✓ **Leitura em conjunto** – Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.
 - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo o problema.

- Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.
- ✓ **Resolução do problema** – A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.
- ✓ **Observar e incentivar** – Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.
- O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias, já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática, conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.
- ✓ **Registro das resoluções na lousa** – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.
- ✓ **Plenária** – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é momento bastante rico para aprendizagem.

- ✓ **Busca do consenso** – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
- ✓ **Formalização do conteúdo** – Neste momento, denominado *formalização*, o professor registra na lousa uma apresentação *formal* – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.

Reitere-se que, nesta metodologia, os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado, formalmente, o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor. Dessa forma, o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos – chave desse tópico e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado. A avaliação do crescimento dos alunos é feita continuamente, durante a resolução do problema (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011)

2.3 REFLETINDO SOBRE A EDUCAÇÃO LÚDICA

2.3.1 Conceituação de brinquedo

Existe uma grande dificuldade ao definir o comportamento de brincar por incluir uma diversidade de respostas como: locomoção, orientação, manipulação, exploração, verbalização e interação social de crianças.

O próprio termo “brinquedo” aparece empregado de diversas maneiras:

Em português, "jogo" e "brinquedo" são empregados indistintamente, embora na maioria das vezes as pessoas se refiram á palavra jogo quando a brincadeira envolve regras e a brinquedo quando se trata, apenas, de uma atividade não estruturada.

Em inglês o termo "*play*" tem um significado bastante ambíguo. "*Play*" refere-se àqueles padrões comportamentais espontâneos que aparecem quando alguém se entrega a uma atividade não estruturada, somente pelo prazer que esta lhe proporciona. Entretanto "*play*" difere de "games". "Game" requer certo grau de conformidade a regras por parte dos participantes. Através da sua participação em "games", as crianças aprendem o significado e o valor das regras e também compreendem os papéis atribuídos aos companheiros.

Em outros idiomas, são usados termos tanto para o brinquedo como para o Jogo. Exemplos: o termo alemão "*spielen*"; o "jouer" do francês, o "juguete" do espanhol, o "jeoco" do italiano, o "igra" do russo. Por outro lado, o japonês designa a função lúdica com uma única e bem definida palavra "asobi", possuindo paralelamente um antônimo para designar seriedade.

Podemos concluir que há dificuldade de encontrar-se uma definição do comportamento de brincar a partir dos próprios termos "jogo" e "brinquedo", e vemos que isso ocorre não só na língua portuguesa como também em outros idiomas.

Vários autores têm relacionado brinquedo e comportamento exploratório. Assim, existe sem dúvida uma estreita relação entre brinquedo e exploração. Portanto, neste trabalho, a palavra jogo foi usada.

Embora as distinções feitas entre o brinquedo e o comportamento exploratório variem de autor para autor, elas não permitem uma decisão clara de quando a criança passa do brinquedo para a exploração e vice-versa, propondo, como definição do comportamento exploratório, o esforço do organismo para examinar a novidade dos estímulos do ambiente, enquanto que o comportamento de brincar envolve mais autonomia, abrangendo uma variabilidade maior de comportamentos.

A atividade de brincar sempre constituiu preocupação de psicólogos e educadores. Desde Froebel e Claparède o jogo ou brinquedo tem sido considerado como um meio importante no desenvolvimento e na aprendizagem da criança.

2.3.2 Aspectos históricos¹⁷

Os jogos estiveram sempre presente no cotidiano do ser humano. Para os primitivos as atividades de caça, pesca, dança, luta não só eram consideradas essenciais à sua sobrevivência, como também eram forma de divertimento e prazer natural. As crianças participavam dos jogos de forma técnica e mágica. Jogos, cultura, educação e sobrevivência estavam inter-relacionados.

Na antiga Grécia Platão (427-348) afirmava que na infância (até os sete anos), meninos e meninas deveriam praticar jogos educativos, de forma conjunta, sob os cuidados de adultos e em ambiente específico.

¹⁷ Texto baseado em ALMEIDA, P. N. , op. Cit. p. 15-22

Platão aplicava exercícios de cálculos relacionados a problemas concretos, retirados da vida e dos negócios. Afirma que as crianças deveriam estudar matemática pelo menos no grau elementar, introduzindo desde o início atrativos em forma de jogo.

Platão queria que os problemas elementares de cálculo atingissem um nível superior de abstração além de possuir aplicações práticas.

Entre outras civilizações como a egípcia, a romana e a maia, os jogos eram um veículo de transmissão de valores e conhecimentos entre as gerações, bem como normas dos padrões de vida social.

Com a ascensão do cristianismo os jogos foram considerados profanos e imorais tendo reprovação absoluta por alguns moralistas rigorosos e pela Igreja Medieval.

Tal situação só foi alterada no Renascimento no qual a educação tomou-se mais liberal, buscando-se tomar a vida dos alunos mais agradável.

A partir do século XVI, muitos educadores perceberam a importância e o valor educativo dos jogos e exercícios físicos e procuraram alternar essas atividades com os estudos. Os colégios jesuítas foram os primeiros a recolocá-los em prática: editaram em latim tratados de ginástica com as regras dos jogos recomendados e introduziram danças, comédias, jogos de azar como meio de aprendizagem da ortografia e da gramática.

Rabelais (século XVI) afirmava: "Ensina-lhes a afeição à leitura e ao desenho e até os jogos de cartas e fichas servem para o ensino da geometria e da aritmética".

Pestalozzi (1746-1827) abriu novos rumos para a educação moderna, devido a suas observações sobre o progresso do desenvolvimento psicológico dos alunos e sobre o êxito ou o fracasso das técnicas pedagógicas empregadas. Para ele a escola deveria funcionar como uma verdadeira sociedade onde a responsabilidade e as normas de cooperação seriam suficientes para educar as crianças, com o jogo contribuindo de forma decisiva para enriquecer o senso de responsabilidade e fortificar as normas de cooperação.

Froebel (1782-1852), discípulo de Pestalozzi, transforma o jogo em arte, um admirável instrumento para promover a educação para as crianças. Para ele "a educação mais eficiente é aquela que proporciona atividades, auto expressão e participação social às crianças".

Dewey (1859-1952), o grande pensador norte-americano, acreditava que o jogo fazia o ambiente natural da criança, ao passo que as referências abstratas e remotas não correspondiam ao interesse da criança.

Claparède (1873-1940) supunha, ao contrário da pedagogia tradicional, não haver oposição radical entre jogo e trabalho.

Maria Montessori (1870-1952), a partir de vários estudos sobre a criança, desenvolveu um método no qual há uma ênfase na utilização de jogos didáticos aplicados ao ensino, de materiais estruturados para dirigir a ação da criança, num ambiente onde a criança possa fazer sua opção pelo trabalho.

Para Jean Piaget (1870-1952) os jogos não são apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar a energia infantil, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual.

Através das suas experimentações com crianças, Piaget percebeu que os jogos tornam-se mais significativos à medida que a criança se desenvolve, uma vez que a partir do livre manuseio de diversos materiais ela passa a reconstruir objetos, reinventar coisas, tarefas para qual é necessária uma "adaptação" mais completa. Essa adaptação consiste numa síntese progressiva da assimilação com a acomodação, e deve ser feita na infância.

Celestin Freinet (1896-1966) parece, a principio, não considerar os jogos como uma atividade educativa séria e formadora. Na verdade, ele mostra-se contrário à pedagogia dos jogos na qual a criança joga segundo uma regra concebida pelo adulto e apenas para satisfazer suas necessidades de prazer e alegria, substituindo todos os tipos de atividades sérias (trabalho).

Freinet, entretanto, valoriza o jogo como atividade educativa, quando define a sua prática referente ao trabalho jogo: a criança deve dedicar-se ao trabalho como se fosse um jogo (buscando satisfação e prazer) mas nunca ao jogo em si, tomado o lugar do trabalho, simplesmente - pelo fato de jogar.

Paulo Freire (1921), um dos maiores pensadores da educação como prática de liberdade, ao afirmar que estudar é, realmente, um trabalho difícil, que exige da disciplina intelectual que só se ganha através da prática, dá ao trabalho (ato de estudar) um significado lúdico.

Analisando a evolução dos jogos, podemos dizer que a educação lúdica enfrenta na sua essência uma concepção teórica profunda e uma concepção prática atuante e concreta. Seus objetivos são a estimulação das relações cognitivas, afetivas, verbais, psicomotoras, sociais, a mediação socializadora do conhecimento e a provação para uma reação ativa, crítica, criativa dos alunos. Eles fazem do ato de educar um compromisso consciente, intencional e modificador da sociedade.

2.3.3 Os jogos no desenvolvimento e na formação da criança

Segundo Piaget¹⁸, as fases de desenvolvimento psicogenético da criança são:

- **Fase sensório-motora** (1 a 2 anos aproximadamente).

Nessa fase, a criança desenvolve seus sentidos, seus movimentos, seus músculos, sua percepção e seu cérebro.

Em sua origem sensório-motora, o jogo para ela é pura assimilação do real ao "eu" e caracteriza as manifestações de seu desenvolvimento.

O meio ambiente precisa estimular tanto a atividade mental como emocional.

O contato dos adultos com as crianças, nessa fase, é imprescindível. Dele dependerão seu crescimento e sua relação social.

- **Fase simbólica** (2 a 4 anos aproximadamente).

Nessa fase, as crianças gostam de estar junto ao adulto e a outras crianças. É a fase do "egocentrismo", na qual elas são o centro de tudo e tudo se volta para o seu "eu". Nos jogos e nas brincadeiras, não conseguem coordenar seus esforços para o outro, e os jogos com regras não funcionam.

O "jogo simbólico" se explica pela assimilação do "eu". Por isso ela gosta de participar de todos os tipos de brincadeiras que evidenciem movimentos corporais, imitações e pequenas descobertas.

- **Fase intuitiva** (de 4 a 6/7 anos aproximadamente).

É a fase em que a criança imita tudo e tudo quer saber (fase do porquê).

Através de jogos, a criança chega a assimilar as realidades intelectuais, o que de outro modo seria impossível acontecer.

O pensamento não está dissociado da linguagem a criança aprende muito mais depressa quando podem dar nomes as coisas, quando aprende a conversar sobre as situações e quando a linguagem verbal e escrita ao seu redor é mais rica.

Nessa fase, a criança reúne-se com outras crianças para brincar, mas age, ainda, sem observar regras. No jogo, todas ganham e todas perdem. No final acabam sempre em briga e agressões.

Ela não consegue ainda coordenar seus esforços ora os dos companheiros, mas sente a necessidade de estar junto com os outros.

¹⁸ Apud ALMEIDA, P. 29- 41.

A participação e a postura do adulto (pais e professores) são importantíssimas para a criança.

- **Fase da Operação Concreta** (de 6/8 a 11/12 anos aproximadamente).

Nessa idade a criança começa a pensar inteligentemente, com certa lógica. Começa a entender o mundo mais objetivamente e a ter consciência de suas ações, discernindo o certo do errado. Nessa fase, os jogos transformam-se em construções adaptadas, exigindo sempre mais o trabalho efetivo e participativo no processo de aprendizagem que começa a sistematizar o conhecimento existente.

A criatividade para a criança passa a ser algo intencional, com objetivo certo e funciona como rompimento de estruturas rígidas.

A partir dessa idade, as brincadeiras, a prática esportiva, os jogos seja construtivos, de descobertas, agrupamentos, comunicativos, musicais, bem como os brinquedos, aparecem sempre em forma de interação social, munidos de regras.

A criança vai adquirindo consciência da vida social, expandindo-se do “eu” para o “nós”.

O jogo não é uma atividade isolada de um grupo de pessoas formadas ao acaso: ele reflete experiências, valores da própria comunidade em que estão inseridas.

O adulto (pais e professores) deve ser um dinamizador, um estimulador das faculdades e, acima de tudo, um condutor (guia).

- **Fase da Operação Abstrata** (de 11/12 anos adiante).

Sendo a fase das operações formais, seu caráter é a conquista de algo novo, e os jogos intelectuais exercem grande atração - quebra-cabeça, discussões, pesquisa, trabalho de grupo, projetos, jogos eletrônicos, corridas, aventura. É o estágio em que o adolescente é capaz de raciocinar dedutiva e indutivamente proposições referentes à ciência e esta, às vezes, até se confunde com o mistério.

A adolescência, sendo a mediação entre a infância e a maturação adulta, caracteriza-se pela imaturidade emocional. O adolescente comporta-se com zombarias, ridiculariza os jogos das crianças menores, provoca os adultos e faz gozações como se tudo fosse uma grande "piada".

Os jogos, em si, não são a consciência social, nem a prática, em se tratando de adolescentes e jovens, mas fazem intensificar essa consciência e essa prática.

2.3.4 Papel pedagógico do jogo

Há uma atividade que nasce do jogo: é o trabalho.

Claparède por várias ocasiões insistiu na ligação entre jogo e trabalho, e na sua utilização pedagógica.

Porém é preciso tomar muito cuidado em relação à utilização pedagógica. Se não se vê no jogo um encaminhamento para o trabalho, arrisca-se a reduzi-lo a um simples divertimento, e a rebaixar ao mesmo tempo a educação e a criança.

O jogo exercita não apenas os músculos, mas a inteligência.

Jogar é, quase sempre, dar-se uma tarefa a cumprir, é cansar-se, e se esforçar-se para cumpri-la. O jogo é prova; e, porque é prova, é necessário que seja como um programa da prova a se submeter. O programa que o jogo apresenta é um programa imperativo.

Escolher um jogo é se dar-se um trabalho, é quase um dever.

Um dever é uma tarefa escolar, mas é também uma tarefa moral. Há no jogo um aprendizado da moral¹⁹.

O jogo é um juramento feito primeiro a si mesmo, depois ao outro, de respeitar certas instruções, certas regras.

O jogo é muitas vezes fatigante às vezes esgota. Mas é essa fadiga, esse esgotamento que provam seu valor. Jogos muito fáceis não tem nenhum encanto, a criança quer um jogo também à sua altura.

O jogo é atividade de grupo. Através dele, a criança toma contato com os outros, habitua-se a considerar o ponto de vista de outrem, e sair de seu egocentrismo original.

Quem diz jogo, diz ao mesmo tempo esforço e liberdade, e uma educação pelo jogo deve ser fonte de dificuldade física da mesma maneira que alegria moral. Jogar é buscar um prazer moral, e é esse prazer moral que devemos transpor para a nossa educação, se queremos calcá-la na atividade espontânea do jogo. Por isso, é preciso apresentar à criança obstáculos a transpor, e obstáculos que ela queira transpor. O esforço nem sempre é doloroso.

Há outro ensinamento vindo do jogo: é que o estímulo é positivo. Porém deve-se ter prudência com esse estímulo através do uso de comparações. Uma comparação sensata, um estímulo sadio só podem dar mais força a uma criança normal.

A criança não se desenvolve pela repressão, mas por sua própria vontade, mas isso só pode acontecer com a ajuda do adulto. E a aprovação adulta é a melhor recompensa para esse

¹⁹ CHÂPEU, Jean. O jogo e a Criança. São Paulo: Summus, 1987. p.125

desenvolvimento espontâneo. O professor deve, portanto, ser o modelo, o conselheiro, o amigo mais velho, através de quem a criança encontre seu caminho.

Outro ensinamento dos jogos reside na existência na criança de um amor á regra, á ordem, á disciplina. O que agrada no jogo é a dificuldade livremente superada. Pouco importa a natureza dessa dificuldade; a obrigação lúdica é puramente formal, ela se acomoda a qualquer matéria. O problema é apenas apresentar a tarefa escolar como desejável, como um obstáculo a superar livremente.

O trabalho escolar deve ser mais do que o jogo e menos do que o trabalho. É uma ponte lançada do jogo ao trabalho.

Assim sendo, o professor, antes de optar por um material ou jogo, deve refletir sobre a sua proposta político-pedagógica, sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de sociedade que quer, sobre o tipo de aluno que quer formar, sobre qual matemática acredita ser importante para esse aluno.

2.4 O JOGO MILENAR TANGRAM

O Tangram se mistura entre as lendas e mitos, que afirma tratar-se de um jogo milenar com surgimento na China, originando-se de um acidente onde uma cerâmica de forma quadrada, que ao cair no chão se desfez em sete pedaços, e desses pedaços se formava figuras como animais, plantas, objetos, entre outros.

A utilização do Tangram geometricamente não se limita em apenas construir figuras, podem ser aplicados em estudos de áreas, ângulos, perímetros de algumas figuras geométricas. Levando o jogo para sala de aula é possível trabalhar com a Resolução de Problemas, onde o aluno pode ter uma participação ativa, podendo, visualizar, verificar, validar e construir o conhecimento de várias figuras onde os desafios propostos aos alunos seriam calcular as medidas das figuras construídas, utilizando-se de instrumentos de medição como: régua; transferidor; compasso, desenvolvendo o manuseio de tais instrumentos e colocando em prática o conteúdo de geometria.

O Tangram é um quebra cabeça constituído por sete peças. São elas: dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um paralelogramo e um quadrado. Com essas sete peças é possível montar 1.700 figuras diferentes.

Com o jogo Tangram torna possível o desbloqueio em alunos que não gostam da matemática e se sentem incapazes de compreendê-la, é a mola impulsora para compor e decompor as figuras. Comprovando que a aula de matemática pode ser divertida independente

da série, é um forte apelo lúdico interdisciplinar, ou seja, o aluno pode ver, tocar, construir, nas aulas de Matemática desenvolvendo o raciocínio lógico geométrico.

O Tangram exige reflexão, concentração, imaginação, paciência, persistência, sensibilidade, criatividade e perseverança. Além de que, esse jogo pode ser confeccionado em qualquer material como: sulfite, cartolina, isopor, EVA, madeira, etc.

É um jogo que tem um milênio, prescreve esperteza e reprodução da imagem, na qual é eficiente para o ensino da Geometria Plana nas escolas. Por possuir regras evidentes e incentivadas a todo o momento, o discente desvendará um mundo fascinante, desenvolvendo habilidades de concentração e observação em relação às posições das peças.

Para que essa construção saia perfeita, o aluno precisa ter a percepção do espaço com relação ao objeto por meio da imagem visual, assim, a sua montagem ficará mais clara e ampla no ambiente.

A dinâmica da aula caracteriza-se pela ação do professor e dos alunos, sendo mediada pelo conhecimento. Ensinar e aprender são processos direcionados para o mesmo objetivo: o conhecimento ambos envolveram a cognição e a relação entre sujeitos. É nesse processo dinâmico, contraditório e conflituoso que os saberes dessa prática profissional são construídos e reconstruídos (ROMANOWSKL, 2008, p. 55).

Uma das preocupações da educação é como o estudante está aprendendo matemática, quais as dificuldades, como tornar a matemática mais acessível, como fazer com que o conhecimento matemático tenha mais significado para o aluno.

Desde do início da humanidade o ser humano tem a necessidade de praticar atividades seja como a dança, esporte, jogos no qual o lúdico está inserido, no propósito de se divertir e sentir prazer no que está fazendo.

Muitos educadores matemáticos estão discutindo a importância do uso de jogos didáticos nas aulas de matemática, como forma de incentivar os alunos a participarem mais ativamente do processo. Um dos jogos que pode ser trabalhado é o Tangram apontado como um jogo que colabora e desperta no aluno o raciocínio lógico.

Mesmo não se sabendo o certo do seu surgimento o Tangram é um excelente material lúdico de fácil acesso visto que em algumas escolas não tenham materiais como jogos matemáticos, para ser utilizado nas aulas de geometria.

3 TRABALHANDO EM SALA DE AULA COMO INTERVENÇÃO NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

3.1 METODOLOGIA

A intervenção que foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora das Graças, foi dividida em quatro momentos:

No primeiro momento confeccionamos o Tangram com dobraduras em papel ofício, é interessante ressaltar que utilizamos o passo-a-passo da confecção para explanar alguns conceitos básicos da geometria, como diagonal de um quadrado, ponto médio de um segmento, semelhança de figuras planas etc. Em seguida, distribuímos os problemas para formar um quadrado e um triângulo com as peças do Tangram para que os alunos pudessem manipulá-lo e resolvê-lo no intuito de um jogo.

No terceiro momento propomos uma gincana matemática que desafiava os alunos a montarem figuras planas regulares utilizando a quantidade de peças do quebra-cabeça estipulada por nós que, gradativamente íamos aumentando o nível de dificuldade.

Finalmente foi realizada a apresentação do Tangram, com uma abordagem histórica e com as aplicações didáticas e matemáticas desse jogo de ensino.

3.2 EPISÓDIO 1

Nesse episódio explicaremos detalhadamente a construção do Tangram através da dobradura, ação do primeiro dia da regência na turma do 8º ano do Ensino Fundamental II, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora das Graças. A aula foi dividida em dois momentos:

Primeiro momento: foi entregue a cada aluno uma folha A4, em seguida foi mostrado o passo a passo da construção do Tangram através da dobradura.

1º Passo: com a folha A4 eles fizeram as seguintes dobraduras para se obter o quadrado:

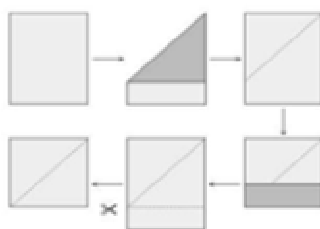


Figura 01

2º Passo: Os alunos dobraram o quadrado ao meio e recortaram-no de modo a obterem 2 triângulos (A e B).

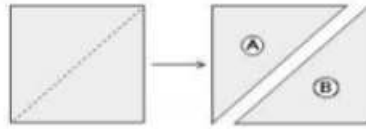


Figura 02

3º Passo: Dobraram o triângulo A ao meio para obterem 2 triângulos menores (1 e 2).

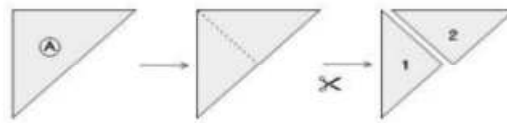


Figura 03

4º Passo: No triângulo B, marcaram o meio, dobraram o vértice oposto e recortaram-no para obterem o 3º Triângulo o qual chamaremos de (Triângulo 3).

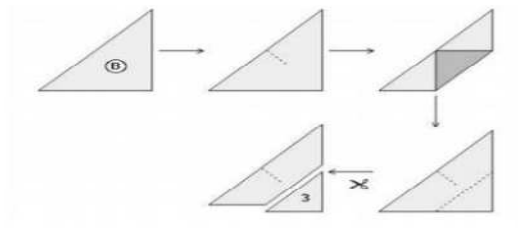


Figura 04

5º Passo: Dobraram o trapézio ao meio. Então, ficou dois trapézios retângulos semelhantes, com um deles, volta a dobra uma das partes e recortaram-na de modo a obterem o triângulo 4 o qual chamaremos de (Triângulo 4) e o quadrado de 5.

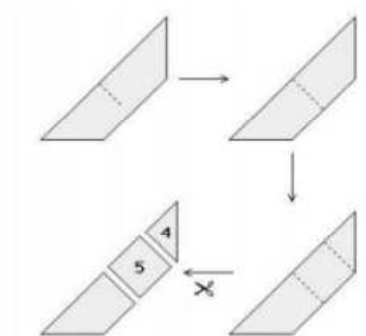


Figura 05

6º Passo: Dobraram o trapézio e recortaram para obterem o triângulo 6 e o paralelogramo 7.



Figura 06

7º Passo: No fim juntamos as peças e formamos as 7 peças inteligentes do Tangram. Assim, dizemos que um Tangram possui: Dois Triângulos Grandes, Dois Triângulos Pequenos, Um Triângulo Médio, Um Paralelogramo e Um Quadrado. Veja essas figuras destacadas:

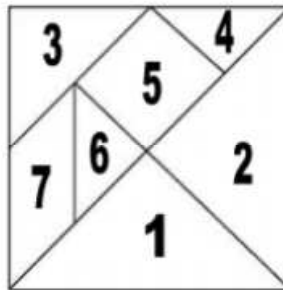


Figura 07

A regência no 8º ano do ensino fundamental II proporcionou aos alunos o primeiro contato com um jogo matemático.

Segundo momento: Iniciamos esse momento com uma atividade na qual os alunos com as 7 peças do Tangram construíram figuras geométricas, como: quadrados e triângulos com duas peças e continuaram assim até construírem com as sete peças do Tangram.

Para o segundo momento da aula desenvolvemos as seguintes etapas que serão mostradas e comentadas através de fotos.

1ª Etapa: Os alunos formaram duplas e em seguida receberam a seguinte atividade:

Atividade com o Quebra-Cabeça Tangram

Formando o Quadrado

1. Forma um quadrado com 2 peças.
2. Forma um quadrado com 3 peças.

3. Forma um quadrado com 4 peças.
4. Forma um quadrado com 5 peças.
5. Forma um quadrado com 6 peças. Será que existe?
6. Forma um quadrado com as 7 peças.

Formando o Triângulo

1. Forma um triângulo com 2 peças.
2. Forma um triângulo com 3 peças.
3. Forma um triângulo com 4 peças.
4. Forma um triângulo com 5 peças.
5. Forma um triângulo com 6 peças. Será que existe?
6. Forma um triângulo com as 7 peças.

Após a entrega da atividade, realizaram a leitura individual e conjunta.

2ª Etapa: Após a formação da figura geométrica um membro da dupla fez o registro na lousa:

Construindo figuras geométricas – com as 7 peças do Tangram



Fonte: Registro Nossos

Dupla 01:

Fonte: Registro Nossos

Dupla 02:**Dupla 4:**

Fonte: Registro Nossos

Dupla 4:

Fonte: Registro Nossos

Na medida que a construção das figuras geométricas aumentava o nível foram surgindo as dificuldades, para auxiliar os alunos foi dado algumas dicas e incentivo, de modo que, despertaram nas duplas a curiosidade e a criatividade. O objetivo dessa aula com o uso do quebra-cabeça foi ter o Tangram como material eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, através da resolução de problemas na atividade proposta. O uso do Tangram no ensino da matemática proporcionou aos alunos um novo método de aprendizagem.

3.3 EPISÓDIO 2

A construção do Tangram na turma do 1º ano do Ensino Médio ocorreu no último dia da regência na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora das Graças. A aula foi dividida em dois momentos:

Primeiro Momento: Pedimos aos alunos que formassem um círculo, como a turma era composta por 30 alunos optamos por fazer dessa maneira. Pedimos para que os mesmos trouxessem lápis de colorir, grafite, papel cartão, tesoura e régua.

Construção do Quebra-Cabeça Tangram



Fonte: Registros Nossos

1º Passo: Desenharam um quadrado. Sabemos que o quadrado é uma figura geométrica que contém todas as medidas dos lados iguais. Por isso, seu quadrado pode ser 10cm x 10cm, 15cm x 15cm, deixamos a critério dos alunos.

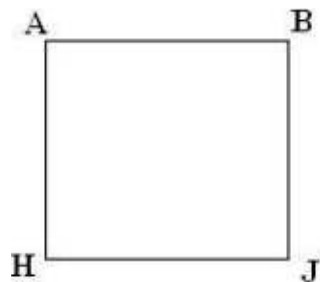


Figura 08

2º Passo: Traçaram um segmento de reta que vai do vértice B ao vértice H, dividindo o quadrado em dois triângulos iguais.

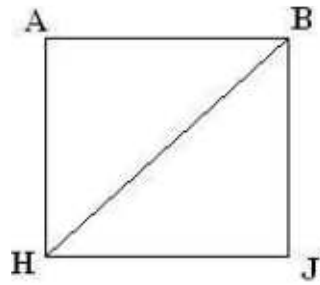


Figura 09

3º Passo: Para encontrar o ponto médio do segmento de reta BH, pegaram o vértice A e dobraram até o segmento BH o ponto de encontro do vértice A e do segmento BH será o ponto médio de BH.

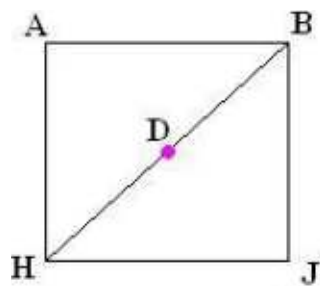


Figura 10

4º Passo: Traçaram um segmento de reta que vai do vértice A ao ponto D, formando dois triângulos.

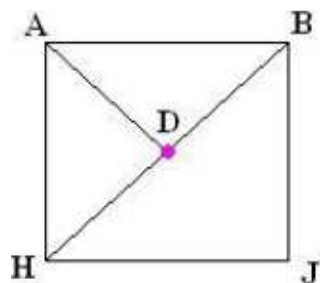


Figura 11

5º Passo: Dobraram o vértice J até o ponto D assim formando dois pontos, um no segmento BJ e outro no segmento HJ.

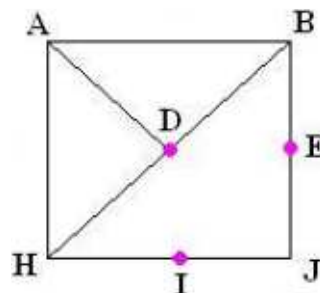


Figura 12

6º Passo: Traçaram uma reta perpendicular do ponto D ao segmento EI.

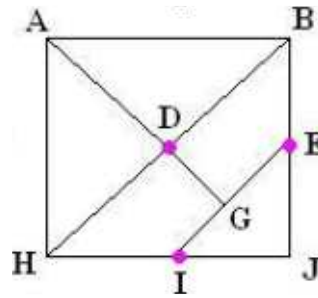


Figura 13

7º Passo: Traçaram dois segmentos de reta paralelos ao segmento DG e outro ao lado AH.

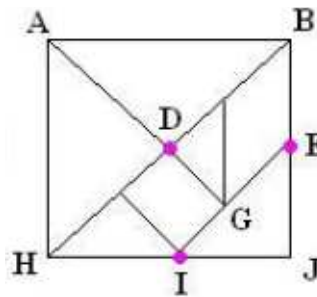


Figura 14

Após a construção do Tangram foi falado que era um Quebra-Cabeça matemático, e brevemente, contamos sua história. Portanto depois de cortar as peças do Tangram obtivemos as seguintes figuras geométricas: Dois triângulos grandes (T1 e T2); um triângulo médio (M); Dois triângulos pequenos (Tp1 e Tp2); um paralelogramo (P) e um quadrado (Q).

Segundo Momento: Depois de todos os alunos estarem com o Tangram em mãos propomos a mesma atividade aplicada na turma do 8º ano do Ensino Fundamental, só que de maneira diferente. Assim que o aluno conseguia fazer a figura geométrica pedida na atividade, ele mostrava a figura.

No começo alguns dos alunos tiveram bastante dificuldade para formar as figuras exigidas, pois eles não tinham conhecimento desse quebra-cabeça de peças geométricas. Mas, ao decorrer da aula, com algumas dicas, os alunos foram tomando gosto pela atividade proposta e aos poucos conseguiram formar as figuras pedidas. Esta atividade despertou a curiosidade e criatividade dos educandos.

Vejam alguns registros dessa aula, vale ressaltar que foi autorizado pela escola, os registros de fotos tiradas da turma. Dentre a turma, essas foram as meninas que se destacaram na Resolução dos Problemas.



Fonte: Registro Nossos

Nas aulas, tanto no 8º ano do Ensino Fundamental II quanto do 1º ano do Ensino Médio, todos os objetivos esperados foram alcançados, pois os alunos demonstraram concentração, imaginação e criatividade, o que colaborou para a memorização das formas geométricas. Também, os alunos participantes da nossa intervenção, criaram desenhos usando as formas geométricas; trabalharam a habilidade de manipulação; identificaram e classificaram as peças do Tangram; e trabalharam de forma colaborativa/cooperativa nas atividades em grupo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo processo de aprendizagem é uma preparação para a solução de problemas. O dia a dia nos apresenta constantemente questões próprias e circunstanciais do momento social em que vivemos.

Se mais nos damos ao aprendizado, tanto mais nos capacitamos à solução de problemas; igualmente, se melhor ensinamos, tanto mais eficientemente preparamos os alunos para a vida, capacitando-os para a resolução a contento das questões que se lhes apresentarem.

Portanto, a Resolução de Problemas: Uma Experiência no Estágio Supervisionado, título e objeto deste modesto trabalho, fundamenta-se no desenvolvimento da capacidade de pensar, do raciocínio lógico e o jogo através do Tangram. O papel da futura professora foi estimular o aluno neste sentido, levando-o a descobrir caminhos e resolver problemas geométricos utilizando as sete peças do Tangram.

Dentro dessa perspectiva, procurando fazer com os alunos participantes deste trabalho interagissem com o conteúdo geometria além do raciocínio lógico e a criatividade que estavam desenvolvendo, para isso busquei então atividades lúdicas de caráter pedagógico nas quais eles pudessem construir seus conhecimentos, de maneira nova e interessante.

O maior problema seria a “natureza do jogo”, isto é, a definição essencial daquilo que seja o “verdadeiro jogo”. O verdadeiro jogo desperta as manifestações sérias inerentes ao ser humano, o qual age tentando alterar e modificar para se adaptar a novas situações. Infelizmente, jogos da vida cotidiana, nem sempre são de caráter formador. Surgem da alienação, da busca excessiva ao lazer, do consumismo.

Mas a grande aceitação das atividades pelos alunos e o modo prazeroso com que nela se envolveram mostraram que meus receios eram infundados.

Meu papel foi de planejar, organizar e orientar as atividades, que foram avaliadas através de observação. Procurei observar o desempenho de cada aluno e o seu rendimento durante o desenvolvimento das atividades considerando também atitudes como o espírito de cooperação, o relacionamento pessoal, o poder de observação, a atenção, o interesse, o poder de concentração, a comunicação, etc.

Refletindo sobre essas atividades pude perceber que ao empregar um jogo na sala de aula devemos estar comprometidos com a nossa proposta de trabalho e gostarmos do que estamos fazendo. A reflexão é permanente e a observação oferece subsídios (orientação, conscientização e encaminhamento) para uma próxima atividade. Além disso, percebi que a Resolução de Problemas é, sem dúvida, uma das tendências da Educação Matemática que

pode ser trabalhada de forma envolvente e enriquecedora, através da qual os alunos possam desenvolver seu raciocínio, seu espírito crítico e sua autonomia.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. N. Educação Lúdica. 6ª ed. São Paulo, Edições Loyola, 1991.
- BICUDO, M. A. V. A Pesquisa em Educação Matemática: Realidade e Perspectivas, a Fenomenologia. Bolema, UNESP - Rio Claro, ano 3, nº 4, p. 17-29, 1988.
- BOMTEMPO, E; H, C. L. & ZAMBERLAN, M. A. T. Psicologia do Brinquedo: aspectos teóricos e metodológicos. São Paulo: Nova Stella/EDUSP, 1986.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1998. 148p.
- BUTTS, T. Colocando Problemas Adequadamente. Problem Solving in School Mathematics. Yearbook, 1980. NCTM.
- CARAÇA, B. J. Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1989.
- CARRAHER, T; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. Na vida dez, na escola zero. São Paulo, Cortez Ed., 1989.
- CARVALHO, J. P. Matemática Hoje. Revista: Temas e Debates. SBEM, ano 1, nº 1, p.15-27, 1988.
- CHATEAU, J. O Jogo e a Criança. São Paulo: Summus, 1987.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática se ensina? Bolema, UNESP - Rio Claro, ano 3, nº 4, p. 13-16, 1988.
- DANTE, L. R. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 6ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.
- DINIZ, M. I. S. V. A Metodologia "Resolução de Problemas". Revista do Professor de Matemática - SBEM, nº 18, 1º semestre, p. 12-19, 1991.
- FARIAS, F. Aprendendo a Gastar. Nova Escola, novembro, p. 16-17, 1994.
- FERREIRA, E. S. Cidadania e Educação Matemática. A Educação Matemática em Revista - SBEM, nº 1, 2º semestre, p.15-18
- FIORENTINI, D; Miorim, M. A. Uma Reflexão sobre o Uso de Materiais Concretos e/ou Jogos no Ensino da Matemática. Campinas; UNIC AMP (mimeo).
- GAZIRE, Eliane Scheid. Perspectivas da Resolução de Problemas em Educação Matemática. Dissertação de Mestrado, UNESP - Rio Claro, 1989.
- GUNDLACH, Bernard. H. Números e Numerais, Tópicos de História Matemática, vol 1. São Paulo, Atual Editora, 1992.

IMENES, L. M. Problemas Curiosos. Col. Vivendo a Matemática, São Paulo, Ed. Scipione, 1992.

LESTER, F. K; D'AMBROSIO, B. Tipos de Problemas para a Instrução Matemática no Primeiro Grau. *Bolema*. UNESP - Rio Claro, ano 3, nº 4, p. 33-39, 1988.

LESTER, F. K. What has happened to mathematical problem-solving research? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 1. , 1993, Rio de Janeiro. Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: IM-UFRJ, 1993, p. 57-68.

LOVELL, Kurt. O desenvolvimento dos conceitos matemáticos e científicos na criança. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1988.

KAMTT, Constance. A criança e o Número. Campinas, Papirus, 1985.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. Cap. 12, p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 25, nº 41. p. 73-98, 2011.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho imagem e representação. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1990.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Tradução de Heitor Lisboa Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978. 179p.

POLYA, G. In: Lourdes de la Rosa Onuchic; Norma Suely Gomes Allevato; Fabiane Cristina Höpner Noguti; Andresa Maria Jusulin (Orgs.). Resolução de Problemas: Teoria e Prática. 1ed. Jundiaí: Paco Editorial, v. 1, p. 141-154, 2014.

ROMANOWSKI, J. P. Formação e profissionalização docente. 3 ed. rev. e atual. – Curitiba: Ibpx, 2008.

VOGEL, D. Frações Extraordinárias. *Nova Escola*, novembro, p. 18-21, 1994.

VAN DE WALLE, J. A. Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. New York: Longman, 2001. 478p.

_____. Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009 584 p.

WOOD, L. E. Estratégias do Pensamento: Técnicas de Aptidão Mental, São Paulo: Círculo do Livro, 1986.

ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA IMAGEM

Termo de autorização para uso da imagem

Eu Isabela Maria Pereira de Sousa, gestora da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Ensino Médio Nossa Senhora das Graças, autorizo a Estagiária Karoline de Freitas Ribeiro, a fotografar os alunos da turma do 8º Ano do Ensino Fundamental II, autorizo que as fotos sejam feitas e utilizadas para fins pedagógicos e divulgação no relatório de Estágio Supervisionado II e no Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Estou ciente que as imagens serão usadas apenas para fins pedagógicos e não comerciais, resguardadas as limitações legais e jurídicas.

Ouro Velho, 12 de maio de 2016.

Atenciosamente,



Isabela Maria Pereira de Sousa
Gestora Escolar

Isabela Maria P. de Sousa
Diretora Escolar
Nº Mat. 180452-1

ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA IMAGEM

Termo de autorização para uso da imagem

Eu Isabela Maria Pereira de Sousa, gestora da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Ensino Médio Nossa Senhora das Graças, autorizo a Estagiária Karoline de Freitas Ribeiro, a fotografar os alunos da turma do 1º Ano do Ensino Médio, autorizo que as fotos sejam feitas e utilizadas para fins pedagógicos e divulgação no relatório de Estágio Supervisionado III e no Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Estou ciente que as imagens serão usadas apenas para fins pedagógicos e não comerciais, resguardadas as limitações legais e jurídicas.

Ouro Velho, 04 de Abril de 2017.

Atenciosamente,


Isabela Maria Pereira de Sousa
Gestora Escolar
Isabela Maria P. de Sousa
Diretora Escolar
CPF: 180652-1