

Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional

A ludicidade como ferramenta no processo de  
ensino-aprendizagem da Matemática. Passeando  
por Brasília e aprendendo geometria.  
Experiências numa escola da periferia do  
Distrito Federal

Luis Dionísio Paz Lapa

Brasília

2017

Luis Dionísio Paz Lapa

## Ludicidade no ensino de Matemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Castilho

Brasília

2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L29911 LAPA, LUÍS DIONÍSIO PAZ  
A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Passeando por Brasília e aprendendo geometria. Experiências numa escola da periferia do Distrito Federal / LUÍS DIONÍSIO PAZ LAPA; orientador José Eduardo Castilho. -- Brasília, 2017.  
98 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Matemática) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Ensino da Matemática. 2. Atividades Lúdicas.  
I. Castilho, José Eduardo, orient. II. Título.

Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática

A ludicidade como ferramenta no processo de ensino-  
aprendizagem da Matemática. Passeando por Brasília e  
aprendendo geometria. Experiências numa escola da periferia do  
Distrito Federal.

por

Luís Dionísio Paz Lapa

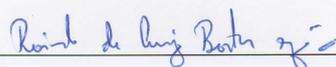
*Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de  
Brasília, como parte dos requisitos “Programa” de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, para obtenção do grau de*

MESTRE

Brasília, 30 de junho de 2017.

Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. José Eduardo Castilho – MAT/UnB (Orientador)

  
Prof. Dr. Raimundo de Araújo Bastos Júnior – MAT/UnB

  
Prof. Dr. Antonio Luiz de Melo – UnB

# Dedicatória

*Dedico este trabalho à minha esposa Ana Cristina de Araújo Bendito, pois sem o seu apoio, sua insistência, paciência e amor, não tenho dúvida de que não teria sido possível chegar até aqui.*

*Dedico este trabalho aos meus filhos Ana Clara, Daniel, Gabriela, João Luiz, Luiz Pedro e Maria Helena, para que ganhem com este singelo exemplo do pai a certeza de que estudar é muito bom, importante, e nunca tem tempo.*

*Dedico este trabalho à memória do meu pai, professor Luís Lapa, responsável por me inspirar e abrir as portas da Matemática.*

*Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino.(PAULO FREIRE)*

*O processo de escolarização deve considerar a diversidade dos sujeitos educativos e não apenas aguardar o aluno ideal para que possa ocorrer.  
(DISTRITO FEDERAL, 2014, p. 29)*

---

## Agradecimentos

---

A Jesus, meu Deus Vivo, que até aqui não esqueceu de mim.

À minha família, de forma muito especial à minha esposa, pela compreensão e carinho incondicionais.

Aos colegas de curso que, mesmo nos momentos mais duros, sempre tiveram uma palavra de ânimo para que não desistisse.

Ao professor José Eduardo Castilho, que mesmo sem me conhecer, aceitou prontamente a missão de me orientar neste projeto, e que colaborou com muitas sugestões e ensinamentos. Meu eterno agradecimento.

Aos professores do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília que tanto colaboraram para o aprimoramento de minha formação.

Ao coordenador Rui Seimetz pela dedicação e incansável esforço em nos orientar pelos melhores caminhos.

A todos os servidores administrativos do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior-CAPES e ao Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, por fomentarem e acreditarem no PROFMAT.

---

## Resumo

---

Propomos uma reflexão sobre a importância da ludicidade no processo de reencantamento e facilitador no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Apresentaremos embasamento teórico a partir de Vigotsky e, ao final, uma proposta já iniciada no Centro de Ensino Fundamental N<sup>o</sup> 01 do Paranoá, no Distrito Federal: o projeto “passeando por Brasília e aprendendo Geometria”.

**Palavras-chave:** Ensino da Matemática, atividades lúdicas.

---

## Abstract

---

We propose reflection on the importance of playfulness in the process of re-enchantment and facilitator in the teaching-learning process of mathematics. We will present a theoretical background from Vygotsky and at the end, a proposal already started at the Center of Elementary Education 01 of Paranoá, not Federal District: the project “walking through Brasília and learning Geometry”.

**Key words:** TeachingMathematics, play activities.

---

## Lista de Figuras

---

4.1	As alunas Larissa e Taísa do 6º ano do CEF 01 Paranoá, na Infoteca, após pesquisa na internet acerca do tangram . . . . .	51
4.2	As alunas Raquel e Maíres do 6º ano do CEF 01 Paranoá, na Infoteca, durante jogo do tangram na internet . . . . .	51
4.3	Os alunos Joana, André Luiz e Gabriel, todos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, trabalhando com o tangram em sítio na internet . . . . .	52
4.4	Os alunos Joana e André Luiz, juntamente com o professor, após trabalho com o tangram em sítio na internet . . . . .	52
4.5	Modelo em tamanho 12cm x 12cm para a construção das sete peças do tangram tradicional . . . . .	53
4.6	Modelos a serem distriobuídos aos alunos em tamanho 6cm x 6cm para montagem com as sete peças do tangram . . . . .	54
4.7	O professor orienta os alunos nas atividades com o tangram . . . . .	54
4.8	Alunos do CED São Bartolomeu compondo figuras com as 7 peças do tangram sob supervisão do professor . . . . .	55
4.9	Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram . . . . .	55
4.10	Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram sob supervisão do professor . . . . .	56

4.11	Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram em EVA e no papel . . . . .	56
4.12	Exemplo de composição de uma peça do tangram no formato de um paralelogramo a partir da combinação de outras três peças: dois triângulos pequenos e um quadrado . . . . .	58
4.13	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá organizando diversas embalagens pelo critério da forma . . . . .	60
4.14	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá organizando diversas embalagens pelo critério da forma . . . . .	61
4.15	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá em atividade de planificação de uma embalagem no formato de paralelepípedo. . . . .	62
4.16	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá em atividade de planificação de uma embalagem no formato de paralelepípedo. . . . .	62
4.17	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, em atividade de montagem de sólido geométrico a partir de modelo impresso em folha de papel. . . . .	64
4.18	Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, em atividade de montagem de sólido geométrico a partir de modelo impresso em folha de papel. . . . .	65
A.1	1ª parada - Ponte JK . . . . .	83
A.2	2ª parada - Palácio do Planalto . . . . .	83
A.3	2ª parada - Congresso Nacional . . . . .	84
A.4	2ª parada - Mastro da Bandeira Nacional . . . . .	84
A.5	2ª parada - Supremo Tribunal Federal . . . . .	85
A.6	3ª parada – Esplanada dos Ministérios . . . . .	85
A.7	4ª parada – Teatro Nacional Cláudio Santoro . . . . .	86
A.8	4ª parada – Conjunto Nacional . . . . .	86
A.9	5ª parada – Torre de Televisão . . . . .	87
A.10	6ª parada – Ginásio de Esportes Nilson Nelson . . . . .	87
A.11	6ª parada – Estádio Nacional . . . . .	88
A.12	6ª parada – Planetário . . . . .	88
A.13	6ª parada – Centro de Convenções . . . . .	89
A.14	7ª parada – Palácio do Buriti e Anexo . . . . .	89
A.15	7ª parada – Memorial JK . . . . .	90
A.16	7ª parada – Memorial do Povos Indígenas . . . . .	90
A.17	7ª parada – Câmara Legislativa . . . . .	91

A.18 7ª parada – Tribunal de Justiça . . . . .	91
A.19 8ª parada – Hotel Nacional de Brasília . . . . .	92
A.20 8ª parada – Sede do Banco do Brasil . . . . .	92
A.21 8ª parada – Sede do BRB . . . . .	93
A.22 8ª parada – Sede do Banco Central . . . . .	93
A.23 8ª parada – Sede da Caixa Econômica Federal . . . . .	94
A.24 8ª parada – Biblioteca Nacional de Brasília . . . . .	94
A.25 8ª parada – Museu Nacional de Brasília . . . . .	95
A.26 8ª parada – Catedral . . . . .	95
A.27 8ª parada – Palácio do Itamaraty . . . . .	96
A.28 10ª parada – Sede do Ministério Público Federal . . . . .	96

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>1 A IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM</b>	<b>16</b>
1.1 Rudimentos teóricos a partir de Vygotsky . . . . .	16
1.2 A teoria sócio interacionista. Conceitos básicos . . . . .	17
1.3 A Importância das atividades lúdicas para a aprendizagem de matemática . . . . .	20
1.3.1 O biênio da matemática . . . . .	24
1.3.2 Um pouco sobre “Souzinha” . . . . .	25
<b>2 BRINCAR, JOGAR, RECORTAR E COLAR</b>	<b>28</b>
2.1 Possibilidades que vão além da lousa . . . . .	28
<b>3 O TEMA DA LUDICIDADE NOS PARÂMETROS CURRICULARES</b>	<b>33</b>
3.1 Considerações iniciais . . . . .	33
3.2 Ludicidade nos parâmetros curriculares nacionais . . . . .	33
3.3 Ludicidade no pacto nacional pela alfabetização na idade certa . . . . .	34
3.4 Ludicidade na base nacional comum curricular . . . . .	38
3.5 Ludicidade no currículo em movimento da Secretaria de Educação do DF . . . . .	40

---

<b>4</b>	<b>O PROJETO PASSEANDO POR BRASÍLIA E APRENDENDO GEOMETRIA</b>	<b>42</b>
4.1	Considerações iniciais – breve relato sobre a experiência do autor no magistério	42
4.2	A colaboração do projeto mulheres inspiradoras e do curso álgebra e geometria: atividades práticas e integradas . . . . .	44
4.3	Pilares do projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria . . . . .	46
4.4	Um projeto interdisciplinar . . . . .	47
4.5	O público – alvo do projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria .	48
4.6	As oficinas práticas: etapas do projeto . . . . .	48
4.6.1	1ª etapa do projeto: oficina de tangram . . . . .	49
4.6.2	2ª etapa do projeto: oficina prática com embalagens . . . . .	58
4.6.3	3ª etapa do projeto: oficina prática de construção de sólidos . . . . .	63
4.6.4	4ª etapa do projeto: passeando por Brasília . . . . .	68
<b>5</b>	<b>O PASSEIO POR BRASÍLIA: CONTEÚDO E AFETIVIDADE</b>	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>80</b>
<b>A</b>	<b>Passeando por Brasília em imagens</b>	<b>82</b>

---

## INTRODUÇÃO

---

Os resultados observados em exames de larga escala sempre mostraram que o aprendizado de Matemática no Brasil vive um verdadeiro fracasso. Ao final do ano de 2016, relatório da organização “Todos pela educação” apontou que apenas 7,3% dos alunos, ao final do ensino médio, atingem níveis satisfatórios de aprendizagem. Quando a pesquisa faz um recorte entre alunos das escolas públicas este resultado cai para 3,6%. Estes números reiteram o que há muito se intitula o fracasso no ensino de matemática na educação básica. Neste cenário, muito tem sido produzido acerca dos caminhos que se deve seguir para a busca da melhoria no ensino e aprendizagem de matemática.

Ao assumir a direção do IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada), Marcelo Viana vaticinou: “As crianças nascem gostando de matemática. Os professores é que se encarregam de acabar com isso.”

Propomos uma reflexão sobre a importância da ludicidade no reencantamento e processo facilitador de ensino-aprendizagem de matemática. Apresentaremos exemplos de sucesso pelo Brasil afora e, ao final, uma proposta iniciada em escola pública de São Sebastião e em prosseguimento no Paranoá, no Distrito Federal: o projeto “passeando por Brasília e aprendendo geometria”.

Ao final da escola básica os alunos acumulam um percentual muito baixo do que poderíamos considerar razoável. Além disso, observa-se que o desempenho vai diminuindo à medida em que o aluno avança seus estudos. Não apenas o desempenho, mas também o interesse pela disciplina Matemática também diminui à medida em que o aluno avança nas séries sub-

---

sequentes. Não é raro ouvir relatos dos alunos acerca do desinteresse e dificuldade. Ouvir de meus alunos, anos após anos, que Matemática é uma disciplina difícil, chata e que não lhes trazia maior interesse, sempre foi motivo de muito incômodo; razão pela qual, procuramos uma forma de dar maior dinâmica às aulas, traduzindo para os alunos um maior significado na sua aprendizagem.

A Matemática de fato é um campo do conhecimento que por vezes guarda alguma dificuldade. Agora, chata e desinteressante, jamais. Ao contrário. Quando conseguimos perceber que estamos rodeados por Matemática, e que sequer conseguiríamos estar lendo este texto sem o seu auxílio, não há quem resista à sua beleza, importância e necessidade. Conseguir este feito, nas condições que nem sempre são as mais favoráveis, seja pela quantidade de alunos em sala, falta de material adequado e tantos outros fatores que dificultam nosso mister diário, é um desafio. Assim é que propusemos o projeto “passeando por Brasília e aprendendo geometria”, como uma proposta de atividade lúdica que tem no seu fim permitir ao aluno o reconhecimento de formas e propriedades geométricas a partir da observação de prédios e monumentos da nossa capital.

Brasília é uma cidade geometrizada. Planejada nas pranchetas e na criatividade de Lúcio Costa e Oscar Niemeyer, Brasília é uma verdadeira sala de aula de Matemática a céu aberto. O traçado simétrico de Lúcio Costa, os monumentos com assinatura de Oscar Niemeyer, os jardins de Burle Max ou as obras de arte de Athos Bulcão são fontes que podem inspirar o ensino de geometria e permitir um maior e mais agradável aprendizado.

A dissertação foi dividida em 6 capítulos:

- **CAPÍTULO 1:** apresentamos pressupostos teóricos que fundamentam o uso de recursos lúdicos como ferramenta para o ensino-aprendizagem de Matemática. Damos especial atenção ao conceito Vykotskysiano de zona de desenvolvimento proximal e as vantagens do trabalho em grupos com alunos de diferentes níveis de conhecimento. Destacamos o biênio 2017–2018 da matemática e homenageamos Souza, um gênio esquecido pela história;
- **CAPÍTULO 2:** apresentamos uma reflexão acerca da possibilidade de um trabalho didático–pedagógico de forma mais criativa, significativa para o cotidiano dos alunos, em contraposição ao modelo tradicional;
- **CAPÍTULO 3:** fazemos um resumo sobre o tema da ludicidade nos parâmetros curriculares nacionais, no pacto nacional pela alfabetização na idade certa, na base nacional

comum curricular e no currículo em movimento da educação básica da Secretaria de Educação do DF;

- **CAPÍTULO 4:** apresentamos o **projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria**. Iniciamos com um relato sobre a experiência do autor no magistério, de forma a justificar o projeto ora em tela, a busca de capacitação para um trabalho diferenciado e as 4 etapas do projeto.
- **CAPÍTULO 5:** apresentamos uma reflexão acerca da auto-estima e afeto no trabalho pedagógico.
- **CAPÍTULO 6:** apresentamos nossas considerações finais.

---

## A IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

---

### 1.1 Rudimentos teóricos a partir de Vygotsky

A proposta deste primeiro capítulo é apresentar rudimentos do pensamento de Vygotsky acerca do processo de aprendizagem das crianças, de forma a justificar a importância do papel da ludicidade neste mister.

Lev Semenovitch Vygotsky foi psicólogo e pesquisador nascido na Bielorrússia, em 1896, e morto jovem, aos 37 anos. Teve o ápice de sua carreira sob a ditadura de Stálin, razão pela qual sofreu com a censura. No começo do século 20 já reconhecia a importância e riqueza do convívio em sala de aula de crianças em diversos estágios do conhecimento, de forma a permitir que aquelas mais adiantadas pudessem ajudar aquelas que necessitassem de mais apoio para o seu aprendizado.

## 1.2 A teoria sócio interacionista. Conceitos básicos

É indissociável pensar em Vygotsky e tratarmos da teoria sócio interacionista. Segundo a visão do sócio interacionismo o aprendizado, ou desenvolvimento cognitivo de forma mais ampla, pressupõe interação entre o homem e o meio social em que ele vive, num sistema de retroalimentação; ou seja, na medida em que o homem modifica o meio em que vive, por ele também é modificado. Nesse contexto, aprender é uma experiência que se dá pela mediação de instrumentos, signos e por, no mínimo, uma segunda pessoa.

Para Vygotsky, signo é sinônimo de tudo aquilo que possui algum significado. Significado este que será adquirido a partir da interação entre aquele que aprende e o meio social. Exemplo bastante ilustrativo e utilizado na literatura é o da criança que aponta para um objeto desejando que outro, um adulto por exemplo, possa fazê-lo alcançar. O ato de apontar alguma coisa, por si só, não tem qualquer sentido. No entanto, a partir do momento em que uma segunda pessoa interage com a criança e, após ter apontado um objeto, pega-o e o entrega à criança, o “apontar” ganhou um significado. Tornou-se signo. Temos, neste simples exemplo, a criação de um signo que foi socialmente compartilhado entre dois agentes: a criança e o adulto. Neste diapasão, adquire-se conhecimento, tem-se aprendizado, na medida em que se consegue adquirir signos.

Segundo Vygotsky, o aprendizado, o conhecimento, não é “algo pronto, um sistema estático ao qual o indivíduo se submete, mas como uma espécie de palco de negociações em que seus membros estão num constante movimento de recriação, reinterpretção de informações, conceitos e significados.” (OLIVEIRA apud REGO, 2002, p. 56).

Para Vygotsky, a aprendizagem, fruto de um processo de interação social, dá-se na chamada **zona de desenvolvimento proximal**, por ele descrita como a distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados. (Vygotsky, 1991:p.97).

Resumidamente, Vygotsky defendia a existência de dois níveis de desenvolvimento infantil. O primeiro é caracterizado pelas habilidades e conhecimentos já adquiridos pela criança; ou seja, representado por aquilo que a criança já consegue realizar sozinha. A este, Vygotsky denominou nível de desenvolvimento real.

Mas, com a ajuda de um terceiro, um colega, o pai, a mãe, o professor, a criança passa a fazer o que antes, sozinha, não conseguia. É justamente nesta interface onde a criança já possui o domínio entre alguma habilidade, aquilo que ela já sabe, e o que poderá vir a

saber, aprender, com o auxílio, a colaboração, de um terceiro, que reside o segundo nível de desenvolvimento: a zona de desenvolvimento proximal.

Nas palavras de Vygotsky, “a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã”. Neste cenário, a sala de aula composta por alunos de diferentes níveis de aprendizado torna-se terreno fértil para a aprendizagem tendo o professor o importante papel de mediador. Trabalhar com alunos de diferentes níveis de saberes há de trazer uma riqueza enorme para o aprendizado de todos. Na visão de Vygotsky todos têm um ganho: tanto o que sabe mais, como aquele que por ele é ajudado. Daí, o papel do professor como mediador se torna de extrema relevância, sabendo dosar até onde cada um de seus alunos consegue chegar, decidindo de forma correta quais tarefas e exercícios deverão ser a eles propostos.

Passados mais de oitenta anos da morte de Vygotsky, ainda hoje se vê escolas formando turmas ditas homogêneas. Ou seja, agrupando seus alunos por nível de aprendizado. Muitos professores ainda entendem que, classificando seus alunos por níveis de aprendizagem, trará maior facilidade para a sua lida diária. Chega-se, inclusive, a formar turmas unicamente com alunos que já estão repetindo o ano. Tal comportamento nega por completo a proposta de troca de experiências que os estudos de Vygotsky sugerem, e mantém a proposta tradicional onde o professor é o único a deter conhecimento, repassando-o ao aluno a quem se credita um papel meramente secundário no processo de ensino-aprendizagem.

Vygotsky, ao contrário, aposta na riqueza traduzida pelas diferenças, na interação entre os que já sabem mais com aqueles que precisam de maior tempo, ou mesmo esforço, para aprender. E nessa troca de experiências todos ganham. “Vygotsky afirma que o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem.”(Rego, 2001)

Em artigo publicado na revista NOVA ESCOLA, edição 242, de maio de 2011, sob o título a construção do saber, a professora de psicologia da educação, Claudia Davis, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), ensina que o professor não pode desconhecer a ideia de zona de desenvolvimento proximal: Esse conceito é promissor porque sinaliza novas estratégias em sala de aula. Para Cláudia, “as diferenças entre os alunos... são ricas, muito mais importantes para o aprendizado do que as semelhanças”.

Em resumo, sob o prisma da teoria sócio interacionista, a qualidade do trabalho realizado no ambiente escolar está diretamente associado ao caminho a ser percorrido pelo aluno entre aquilo que ele já sabe, já domina, e o que poderá vir a aprender com o auxílio, a ajuda, de um terceiro, por intermédio de interação e troca de experiências.

Segundo Freitas (2003, p. 19), quando não respeitamos as necessidades individuais para o aprendizado de cada aluno criamos ou reforçamos sérios problemas:

[...] se submetemos os diferentes ritmos dos estudantes a um único tempo de aprendizagem, produziremos a diferenciação dos desempenhos dos estudantes. Cada um caminhará a seu ritmo dentro de um mesmo tempo único – logo, uns dominam tudo e outros menos. Caso se queira unificar desempenhos (nível elevado de domínio para todos), há de se diversificar o tempo de aprendizagem. Para tal, é preciso permitir que cada um avance a seu ritmo usando todo tempo que lhe seja necessário.

Uma vez compreendidos os pressupostos do pensamento de Vygotsky, podemos deles extrair pontos a serem considerados em nossa prática pedagógica, a saber:

1. O trabalho em grupo deve ser estimulado. Para tal, sugere-se sempre mesclar alunos que possuam mais conhecimento com aqueles que possuem mais dificuldades e, por conseguinte, demandem mais tempo para a realização das atividades e aprendizagem. Nessa interação e troca de experiências entre os alunos, deve-se evitar a criação e/ou reforço de estereótipos acerca dos alunos. Sugestão interessante é variar o papel de “tutor” nos diversos grupos, bem como variar a formação dos diversos grupos;
2. O professor deve ser um facilitador, mediador e provocador (instigador) do aprendizado;
3. A afetividade na relação professor-aluno e aluno-aluno ganha relevância. A aprendizagem se perfaz num processo de relação entre pessoas e o meio; logo, conhecer o aluno na sua dimensão pessoal se faz muito relevante, imprescindível, para um melhor e mais amplo aprendizado. É, pois, importante fator de elevação da autoestima dos alunos, mormente em comunidades mais carentes;
4. O ambiente de aprendizado deve ser o mais agradável possível de forma a provocar o máximo de estímulos aos alunos. Para isso, o uso de material concreto, tecnologia e atividades que provoquem a interação entre os agentes desse aprendizado devem ser, ao máximo, incentivados. Neste ponto, o trabalho de forma lúdica se mostra essencial.

Se acreditamos que Vygotsky está certo, e a aprendizagem se dá por intermédio da interação entre pessoas e o meio social no qual estão imersas, as atividades lúdicas têm fundamental papel neste processo. A face mais visível quando se pensa em atividade lúdica são os jogos. E Vygotsky não os esqueceu. Ao contrário, dedicou muito de seus estudos para tratar do tema.

Acreditamos que todo esforço deve ser dispendido no sentido de provocar e despertar nossos alunos para o gosto e aprendizado, no nosso caso, da Matemática: jogos, desafios, clubes de estudo, tecnologia e tantas outras ferramentas que podem despertar o interesse e facilitar a aprendizagem. É o que nos mostra o projeto “Matemática Todo Dia” desenvolvido no Centro de Ensino Médio 09 da Ceilândia, conforme relato no sítio da OBMEP na Escola:

No Matemática Todo Dia, alunos das três séries do Ensino Médio trabalham juntos, num esquema de aprendizagem colaborativa. Quem tem mais facilidade na disciplina senta com o colega que aprende mais devagar. Não é à toa que muitos descobrem ainda uma vocação que desconheciam para o magistério. No geral, porém, fica a lição: a união faz a força e ajuda a realizar sonhos. (OBMEP, 2017)

### 1.3 A Importância das atividades lúdicas para a aprendizagem de matemática

Como já dito, a face mais visível quando se trata de ludicidade no processo de ensino-aprendizagem são os jogos. De fato, é difícil encontrar alguém que não goste de brincar, de jogar. A começar porque os jogos possuem uma capacidade de proporcionar interação entre os jogadores. Assim, possibilitando a troca de experiências entre os participantes, facilitará o estabelecimento de vínculos de relações interpessoais.

Segundo Grando (2000):

As atividades lúdicas são inerentes ao ser humano. Cada grupo étnico apresenta sua forma particular de ludicidade, sendo que o jogo se apresenta como um objeto cultural. Por isso, encontramos uma variedade infinita de jogos, nas diferentes culturas e em qualquer momento histórico.

A necessidade do Homem em desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. Se observarmos nossas atividades diárias, identificamos várias atividades lúdicas sendo realizadas.

Reservar às atividades pedagógicas desenvolvidas em sala de aula um espaço privilegiado para momentos lúdicos é providência que se impõe.

Sábias e provocativas são as palavras do poeta Carlos Drummond de Andrade (*apud* FORTUNA, 2000, p. 1): “Brincar com a criança não é perder tempo, é ganhá-lo; se é triste ver meninos sem escola, mais triste ainda é vê-los sentados enfileirados, em salas sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem.”

Vygotsky dedicou-se ao tema. Para ele, os brinquedos são importantes fontes de aprendizado. Se pensarmos no jogo como objeto de brincar, como um brinquedo, assim também poderemos ver os chamados jogos matemáticos. Verdadeira atividade lúdica. Nestes termos, o jogo matemático deve ser considerado como ferramenta possível e necessária ao aprendizado de Matemática, uma vez que podem permitir e facilitar a compreensão de seus mais diversos temas. Desde que bem conduzidos, sob a supervisão do professor, permitirá a formação de um ambiente saudável à interação entre seus participantes, com intensa troca de experiências e aprendizados.

Por intermédio dos jogos podemos desenvolver habilidades tais como a oralidade, a escrita, o cálculo (inclusive o cálculo mental), a colaboração, o respeito às regras, o controle do tempo e tantos outros. Os jogos, as brincadeiras em geral, treinam a memória, a concentração, a atenção, despertam a imaginação e criatividade, possibilitam a sociabilização, o respeito ao outro e às diferenças. Os jogos ensinam, inclusive, a lidar com a perda, com a derrota. Importante aprendizado para a vida.

Segundo Rego, 1995, p. 80, Vygotsky “[...] considera o brinquedo uma importante fonte de promoção de desenvolvimento”. Portanto, o ato de brincar deve estar presente no fazer pedagógico como mais uma ferramenta de ensino-aprendizagem. Tanto os clássicos, quanto aqueles mais específicos e nomeados como jogos matemáticos. Sobre o tema, Muniz (2001, p. 4) nos ensina que, “se procurarmos na vida da criança fora da escola, nos espaços onde a aprendizagem matemática é mais evidenciada, nós devemos considerar o comércio, as brincadeiras e os jogos como realidade da vida infantil que favorecem a construção do conhecimento matemático.”

Não de hoje os jogos matemáticos encontram grande espaço nas prateleiras das livrarias e bibliotecas, e são temas de pesquisas que não se esgotam. Uma rápida passagem pelos sítios de busca na internet e logo uma gama quase infinita de sugestões de jogos matemáticos aparecerá para qualquer interessado. De todos os tipos, abordando os mais diversos temas, em variadas plataformas, com graus de dificuldade que vão do simples ao complexo, o que não faltam são opções.

As atividades lúdicas guardam em si a capacidade de desenvolver estratégias, o senso de observação, da reflexão, do raciocínio lógico, tão importantes para a matemática. É no trabalho em grupo mediado pelo professor, e com a motivação característica que as

atividades lúdicas provocam, que o aluno consegue trabalhar e desenvolver sua capacidade de argumentação, concordando ou discordando com a posição defendida pelos seus colegas. Tal condição certamente tem impacto na sua auto estima e autoconfiança.

Motivar os estudantes para o estudo da Matemática é uma tarefa por vezes difícil. O entusiasmo com a disciplina não é algo que se observe com frequência. Associar a matemática com a simples memorização de fórmulas e algoritmos para a resolução de cálculos a tem tornada enfadonha, repetitiva, sem atração para os alunos, uma vez que sequer conseguem compreender o que estudam, para que estudam, sem qualquer associação com suas atividades cotidianas.

Faz-se necessário um esforço pedagógico que busque trazer aos alunos, particularmente dos ensinos fundamental - anos finais, e médio - o encanto pela beleza da observação dos padrões que observamos na matemática e na natureza. Assim, o estudante começa a poder perceber a relação entre o que estuda em sala de aula e sua vivência prática, o que acaba por ter o condão de fazer renascer o entusiasmo pelo aprendizado de matemática.

Nas atividades lúdicas em grupo, o aluno tem a oportunidade de desenvolver a capacidade de argumentar, criar hipóteses, testá-las e, ao final, elaborar seus próprios comentários, justificando os caminhos por ele escolhidos. A ideia caduca de que matemática se limita a resolver contas vai embora e dá lugar a um campo de conhecimento onde o aluno passa a dominar a linguagem oral e escrita. Não é raro observarmos entre aqueles chamados bons alunos em matemática, extrema dificuldade na redação, no discurso e nos relacionamentos interpessoais. Chega-se a dividir os alunos entre aqueles que são “bons” em matemática ou em disciplinas ditas da área de humanas. E mais, acaba-se por estereotipar alunos de bom resultado em matemática como sujeitos “esquisitos”.

O trabalho em grupo, em torno de uma atividade lúdica, permite a quebra destes estereótipos. O aluno vai ser colocado num espaço onde a intensa interação com os seus colegas há de permitir o desenvolvimento de muitas outras habilidades já aqui expostas, que vão muito além de resolver cálculos matemáticos. E o envolvimento de todos os participantes é certo, ainda que alguns demandem maior tempo. A atividade lúdica é, em si mesmo, prazerosa, dinâmica, traz barulho, vibração e, porque não, o que podemos chamar de uma “bagunça organizada”, tendo na figura do professor aquele que vai mediar as ações.

Tais características são, inclusive, um dos argumentos utilizados por aqueles professores que se negam ao menos a experimentar caminhar nos passos da ludicidade. Para esses professores, tais atividades não passam de brincadeira sem objetivo ou resultado pedagógico, o que se colocaria frontalmente em desacordo com a matemática, vista por eles como a mais “séria” das disciplinas. Não percebem que, com isso, acabam por rotulá-la com uma sisudez

tão grande que afasta e amedronta os alunos. Para Smole, Diniz e Milani:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico.

As habilidades desenvolvem-se porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Podemos dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática.

Além disso, o trabalho com jogos é um dos recursos que favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, uma vez que durante um jogo cada jogador tem a possibilidade de acompanhar o trabalho de todos os outros, defender pontos de vista e aprender a ser crítico e confiante em si mesmo. (SMOLE, 2007)

Na mesma linha, Kishimoto (2010, p.95) nos ensina que:

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos.

Spada nos aponta que o que se busca ao introduzir atividades lúdicas nas aulas de matemática é facilitar o processo de ensino-aprendizagem, a partir de um novo encantamento dos estudantes por aquela disciplina, como poderosa ferramenta que pode auxiliar, em sala de aula, a ensinar, desenvolver e educar “de forma prazerosa e criativa. Seu uso com fins pedagógicos nos conduz para a importância da utilização desse instrumento nas situações de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento infantil”.(SPADA, 2009)

E continua, mais uma vez citando Kishimoto (apud, 2008)

Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem. Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino e aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora.

A atividade lúdica proporciona ao aluno uma experiência de aprendizagem num ambiente mais informal, que provoca divertimento e prazer. Por isso, o professor deve fazer um detalhado planejamento acerca dos objetivos a serem alcançados, de forma a permitir a correta escolha da atividade a ser proposta. Encaixar a atividade lúdica com o conteúdo matemático a ser ensinado é tarefa para o planejamento que se exige de todo professor, ainda que por vezes a utilizemos apenas como introdução ao conteúdo a ser estudado pelos alunos.

É usual o trabalho com jogos tradicionais adaptados ao assunto que se pretende trabalhar. Assim é que temos um sem número de bingos matemáticos, dominós matemáticos e outros. Como suas regras já são conhecidas por todos, facilita a aplicação em sala de aula. Pequenas adaptações sempre poderão se feitas. São excelentes tanto para a introdução de assuntos, como para o reforço e fixação.

Muniz nos apresenta os jogos de reflexão pura. Segundo Spada ,

Esses jogos, embora ainda pouco conhecidos quando comparados aos jogos adaptados, são considerados altamente criativos por terem uma estreita ligação com a matemática, embora não estejam vinculados necessariamente a um conteúdo matemático, “a atividade é ligada por competências transversais ao processo de matemática. (MUNIZ, 1999, p. 4)

Seja qual for o caminho escolhido – jogos, teatro, música, desenho, observação e estudo de obras de arte, desafios, brincadeiras e outros – o que se pretende é apresentar a utilização de atividades lúdicas em sala de aula como uma prática viável capaz de proporcionar um maior aprendizado e interesse pela matemática e motivação pelo seu estudo. Desta forma, acreditamos no uso da ludicidade como ferramenta pedagógica capaz de ajudar a reverter o quadro de fracasso que ora se observa em relação ao ensino-aprendizagem de matemática, contribuindo para o debate num momento histórico particular na medida em que o Brasil vivenciará o período 2017-2018 como sendo o biênio dedicado à matemática, inclusive sediando os seus principais encontros.

### 1.3.1 O biênio da matemática

O biênio da matemática 2017-2018 foi proclamado pelo Congresso Nacional, por meio da lei nº 13.358, de 07 de novembro de 2016, e conta com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações e do Ministério da Educação.

O objetivo do **Biênio da Matemática Brasil** é promover o aprendizado da matemática e difundir a importância do ensino da matéria no país. Serão dois anos de eventos, com

destaque à olimpíada internacional de matemática de 2017 e ao congresso internacional de matemáticos de 2018.

O sítio na internet [www.bieniodamatematica.org.br](http://www.bieniodamatematica.org.br) destaca que dentre os principais objetivos do **Biênio da Matemática 2017-2018 Gomes de Sousa** estão: oferecer atividades de ensino, artísticas, lúdicas e que sejam prazerosas para todos os públicos envolvidos, criar ações onde o público possa interagir com os conceitos e adquirir novos conhecimentos a partir da experiência vivenciada, produzir experiências que tratem a Matemática como linguagem, alimentar e melhorar a relação das pessoas com a disciplina, popularizar a Matemática, atualizar e treinar professores. E de que modo atingir tais objetivos senão por intermédio dos recursos didático-pedagógicos proporcionados pela ludicidade ?

### 1.3.2 Um pouco sobre “Souzinha”

O título da lei  $n^{\circ}$  13.358 que institui o “**Biênio da Matemática 2017-2018 Gomes de Sousa**” remete ao político e matemático maranhense Joaquim Gomes de Sousa (1829-1864), considerado pelo professor José Leite Lopes o “primeiro vulto matemático do Brasil – e talvez o maior até hoje”. “Conhecido como “Souzinha” foi um caso singular na história da matemática brasileira, sem predecessores e sucessores imediatos”(JULIANI, 2009). “Souzinha” teve uma breve vida, apenas 35 anos; no entanto, de intenso estudo e produção científica. Ingressou na Escola Real Militar com 14 anos. Sem vocação para a carreira militar, trancou sua matrícula e ingressou na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, ainda com 15 anos (1844). O interesse pela biologia, química e física o fizeram se aproximar da matemática, conforme palestra na inauguração da Sociedade Joaquim Gomes de Souza, em 1941, onde o professor José Leite Lopes leu trecho das primeiras memórias de Souzinha:

Amando, acima de tudo, as sciencias que teem por objecto o estudo da natureza, eu me determinei a estudar as mathematicas, para melhor compreender aquellas. Mas quando se começa esse estudo, para-se, a cada instante, deantes das difficuldades invenciveis que offerece o calculo integral. Se há, entretanto, alguma coisa realmente seductora, é o estudo desse ramo da Analyse .Quereis conhecer a theoria da distribuição do calor á superficie dos corpos conductores? Estacionareis ante os obstaculos que vos apresenta o calculo integral. Quereis conhecer o movimento do calor no interior dos corpos solidos de uma figura qualquer? Eis ainda o calculo integral que vos obriga a parar quasi no inicio da carreira. Quereis conhecer a propagação do movimento no interior dos corpos? o estado vibratorio no interior de suas molleculas? a theoria das marés? a figura dos planetas que se affastam sensivelmente da forma spherica? a lei da variação de suas densidades, etc. etc.? Encontrareis o calculo integral deante de vós, immenso, impassivel, invencivel, resistindo aos esforços combinados de todos os geometras afamados da Europa...

Concluído o terceiro ano do curso de Medicina, “Souzinha” retoma seus estudos na Escola Real Militar. Apesar do descrédito de todos com relação às suas possibilidades de conclusão do curso de engenharia, no ano seguinte “Souzinha” se sagrou o primeiro a obter o título de Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas, tendo defendido a tese “Dissertação sobre o modo de indagar novos astros sem o auxílio das observações directas”. “Souzinha” tinha apenas 19 anos. Se parasse por aí, certamente já seria merecido o adjetivo de gênio. Mas, não parou. Ao contrário, dedicou-se ao estudo da economia, política, línguas e direito. Como professor da Escola Real Militar, mergulhou no estudo da matemática e seguiu sua trajetória de pesquisa para a Europa. Apresentou trabalhos junto à Royal Society of London, frequentou os bancos na Université de Sorbonne, onde foi aluno e amigo de Cauchy, obteve o grau de doutor na Faculdade de Medicina de Paris e apresentou trabalhos na Académie des Sciences de Paris. De retorno ao Brasil teve próspera carreira política, sem jamais abandonar o cátedra de cálculo diferencial e integral. “Souzinha” falece em 1864, com 35 anos.

No trabalho intitulado “Souzinha, Gênio da Matemática”, apresentado no *Scientiarium Historia II- Encontro Luso-Brasileiro de História das Ciências*, na Universidade de Aveiro, 2009, assim resumiu Rafael Tavares Juliani:

Souzinha foi o pioneiro da pesquisa matemática no Brasil. Ele pagou o preço do Brasil estar atrasado nessa área e ter vivido numa época de um rigor matemático excessivo na França. Deve-se lembrar que ele não estava usando as séries divergentes para criar um sistema teórico, mas para fazer descobrimentos, assim mesmo como analisou o português Francisco Gomes Teixeira. O tempo em que ele viveu foi uma época dura para se conseguir um lugar, pois havia muitas disputas e muitas incertezas. Outros dois gênios matemáticos, que tiveram muito mais condições do que o “Souzinha” por serem europeus, também não tiveram chance e morreram bem mais jovens, a saber: Abel e Galois.

---

### BRINCAR, JOGAR, RECORTAR E COLAR

---

#### 2.1 Possibilidades que vão além da lousa

Persistir no modelo de aulas com alunos sentados em frente a um quadro, copiando de forma mecânica e passiva tudo que o professor escreve, é insistir no mesmo erro que outrora afastou (...) alunos dos estudos (...). Não é que esse tipo de aula deve ser banida por completo (...) ela é necessária, no entanto não pode ser a única ferramenta utilizada pelos professores. A escola deve ser atrativa e, para isso, o aluno deve ser ouvido. Seus interesses, suas habilidades e seus conhecimentos anteriores devem ser respeitados e utilizados como meio de se atingir a aprendizagem. (ITO, 2016)

É interessante observar que ainda que haja um esforço claro e evidente, no sentido de oferecer capacitação para o trabalho em sala de aula com o uso de recursos didáticos que vão muito além da lousa, tal não se observa na prática do dia a dia das nossas escolas. No caso do Distrito Federal, lembremos, apenas a título de exemplo, que os alunos de licenciatura em matemática da Universidade de Brasília, da Universidade Católica, do Centro Universitário e Faculdade Projeção e dos professores da rede oficial de ensino da Secretaria de Educação.

Todo este público tem acesso a capacitação para o exercício do magistério de forma a ir

além da lousa. Ou seja, para a realização de um trabalho que não se restrinja aos modelos tradicionais de aula que tanto conhecemos. Isto porque, seja na academia, onde os alunos têm acesso a laboratórios de matemática, à participação em projetos como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid ou, no caso dos professores da rede oficial de ensino, onde são ofertadas as mais diversas atividades promovidas pelo Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE (cursos, seminários, palestras), professores e alunos de licenciatura são apresentados a modelos alternativos de trabalho didático. Isso sem esquecer as diversas atividades de extensão promovidas pela SBEM e SBEM-DF, pela Universidade de Brasília e demais instituições que formam professores, onde os jogos e o uso de material concreto encontram enorme destaque.

Descomplicar o ensino de matemática, buscando para tal recursos lúdicos, é providência que ganha cada vez mais. Como exemplo, citemos a iniciativa recente do IMPA que promoveu o festival da matemática, atividade que compõe a extensa programação referente ao biênio da matemática. Em seu sítio na internet, lê-se:

O festival da matemática é um evento para todas as idades com atrações para crianças, adolescentes, adultos, além de ser uma ótima oportunidade para pais e professores se atualizarem. Uma experiência enriquecedora em todos os sentidos!

Brincadeiras e apresentações práticas e divertidas vão despertar novas formas de vivenciar e descomplicar a matemática. Você vai ver as aplicações leves e criativas que a matemática tem no nosso dia a dia.

Atividades super divertidas e lúdicas vão mostrar como a matemática está em quase todos os momentos do nosso cotidiano, na arte, na arquitetura, em uma simples receita, em uma árvore, no nosso corpo.

Um convite perfeito para estimular o pensamento e criar conexões produtivas com o mundo que nos cerca. Um grande encontro entre a matemática e você. Participe!(IMPA,2017)

Outra interessante iniciativa é a da “semana nacional de ciência e tecnologia”, que neste ano de 2017 tem por tema “A Matemática está em tudo”. Mais uma vez, temos o esforço de apresentar a matemática numa dimensão mais humana, prática, agradável e interessante, dando significado ao seu aprendizado, como instrumento facilitador para o nosso dia a dia, ao contrário do cenário que hoje observamos em nossas escolas.

O biênio da matemática ainda atraiu para o Brasil dois dos principais eventos de matemática no mundo: a olimpíada internacional de matemática, ainda em 2017, e o congresso internacional de matemáticos, em 2018. Portanto, a matemática está no centro do debate, e temos uma excelente oportunidade para a discussão de modelos de ensino que proporcio-

nem um aprendizado de melhor qualidade a nossos alunos, ainda que, infelizmente, o que se observa é que tais esforços ainda não contagiaram nossas escolas.

Oportunas são as palavras do professor Nilson José Machado:

A maior fonte de dificuldades com a Matemática é a falta de entusiasmo dos alunos pelo tema. Injustamente associada apenas a operações com números ou a técnicas de fazer contas, a Matemática perde grande parte de seu encanto. Para enfrentar as dificuldades, mais do que despertar o interesse pelas aplicações práticas, é fundamental desvelar a beleza intrínseca do tema, sua vocação para a apreensão de padrões e de regularidades na natureza, suas relações com os ritmos, a música, as artes de modo geral. É preciso compreender a Matemática como um sistema básico de expressão e compreensão do mundo, em sintonia e complementaridade com a língua materna. É necessário pensar e sentir, compreender e fruir os temas matemáticos como elementos da cultura. Na Matemática e na vida, é inevitável deparar com questões complexas demais para certezas ingênuas, tão comuns aos loucos ou aos muito jovens. Em vez de eivar o apreço, tais mistérios podem contribuir ainda mais para encantar a vida e a Matemática. (MACHADO, 2013)

Apesar de todo esse esforço, por algum motivo o professor não consegue levar para a sala de aula aquilo que aprendeu ao longo do seu percurso de capacitação e formação continuada, insistindo no modelo mais tradicional. Esse comportamento vai ganhando maior relevância à medida em que os alunos avançam na caminhada escolar.

Nas turmas de educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, a presença de atividades lúdicas como ferramenta para o aprendizado faz parte das estratégias dos professores. No entanto, tal comportamento diminui nas séries finais do ensino fundamental e, no ensino médio, quase desaparecem. O que passa despercebido é que, naquelas turmas onde o trabalho diferenciado, criativo, lúdico, com uso de jogos ou brincadeiras, dá-se uma real oportunidade de aprendizagem àqueles que têm maior dificuldade e, por conseguinte, o resultado do grupo apresenta maior índice de sucesso.

Os motivos para esta resistência são os mais variados, geralmente relacionados à **falta de:**

1. **tempo** para o cumprimento dos conteúdos programáticos extensos,
2. **material** disponível na escola;
3. **capacitação** específica para trabalhar com recursos que permitam uma aula diferente do velho e tradicional modelo onde o professor fala e o aluno copia;
4. **motivação** com a própria carreira do magistério o que não justificaria qualquer esforço que fosse além da aula tradicional, aprisionado ao livro didático;
5. **crédito**, uma vez que os professores dos ensinos fundamental e médio vêm tais estratégias como sendo típicas de escolas primárias, uma vez que as confundem como mera diversão, sem a capacidade de provocar aprendizado.

É preciso repensar as estratégias de ensino aprendizagem na busca incessante de um encantamento do aluno, a partir do qual o aprendizado se fará possível. Estimular o raciocínio lógico, desafiar os alunos com exercícios inteligentes, interessantes e bem planejados, dar significado prático ao estudo, relacionando o que é ensinado em sala com a vida real do discente, são todas alternativas que encontram nas atividades lúdicas uma possibilidade real e agradável de aprendizado. A partir do momento em que o aluno percebe a importância para o que lhe está sendo ensinado ele se abre para o aprendizado. E com gosto. (ALVES, 2004)

Vejamos o que o saudoso educador nos ensina:

Há muita sabedoria pedagógica nos ditos populares. Como naquele que diz: “É fácil levar a égua até o meio do ribeirão. O difícil é convencer ela a beber a água...” De fato: se a égua não estiver com sede, ela não beberá água por mais que seu dono a surre... Mas, se estiver com sede, ela, por vontade própria, tomará a iniciativa de ir até o ribeirão. Aplicado à educação: “É fácil obrigar o aluno a ir à escola. O difícil é convencê-lo a aprender aquilo que ele não quer aprender...” (2004, p.12)

A missão não é fácil. O magistério talvez seja uma das poucas atividades em que o sucesso do profissional depende de outra pessoa. Se o aluno não aprende, reprova, esta conta será debitada do professor. Por certo, alguma responsabilidade o professor sempre terá. Não podemos responsabilizar apenas o professor. É sabido que, por vezes, as condições de trabalho são as mais difíceis. Assim é que, a despeito de todas as dificuldades, temos que procurar ser canais de motivação para o nosso aluno. Em especial, para aquele que tem suas

dificuldades e que já traz alguma experiência negativa com a “rainha das ciências. E, se for possível, buscar ser uma escola asa, nas palavras de Rubem Alves:

Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do vôo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o vôo. Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em vôo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o vôo, isso elas não podem fazer, porque o vôo já nasce dentro dos pássaros. O vôo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado. (ALVES, 2004)

É preciso acreditar e investir na formação de um professor mais moderador, disposto a romper com uma tradição que o coloca como único detentor do saber, chamando o aluno para o centro da cena. Para tal, os momentos de coordenação pedagógica são muito importantes.

A concepção da Matemática como um conhecimento que só pode ser transmitido pelo professor através do método tradicional, somado à concepção de que o professor já sabe de antemão o caminho que deve ser seguido pelo aluno na obtenção da “resposta certa”, caracterizam um autoritarismo e um dogmatismo, corroboradores da “reprodução”, que só poderiam ser combatidos se substituídos por uma relação mais democrática onde é permitido ao aluno participar da construção do seu conhecimento e não recebê-lo como uma imposição consagrada institucionalmente. É necessário abrir a situação ensino-aprendizagem para dar lugar ao diálogo. (Silva, 1992, pp. 91-92)

---

### O TEMA DA LUDICIDADE NOS PARÂMETROS CURRICULARES

---

#### 3.1 Considerações iniciais

O tema da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem está presente em diversos documentos que servem de referência para a busca da qualidade para nos ensinos fundamental e médio. Neste capítulo, mostramos como os **parâmetros curriculares nacionais**, o **pacto nacional pela alfabetização na idade certa**, a **base nacional comum curricular** e o **currículo em movimento da Secretaria de Educação do DF** se manifestam acerca da ludicidade no ensino-aprendizagem de matemática, apresentando um resumo e citações de cada um desses documentos.

#### 3.2 Ludicidade nos parâmetros curriculares nacionais

Os parâmetros curriculares nacionais – anos finais do ensino fundamental – guardam um capítulo para tratar do tema “ Alguns caminhos para “fazer matemática” na sala de aula”. Neste, há a presença do subcapítulo intitulado “O recurso aos jogos”. Dentre os diversos caminhos para “fazer matemática”, o uso dos jogos nos é apresentado como “[...] recursos que

podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução.”

O uso dos jogos é apontado como “uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. ”Dentre os fatores positivos ao uso dos jogos, destacam:

1. A prática de ações planejadas, uma vez que os jogos exigem soluções imediatas;
2. A possibilidade de uma melhor aceitação do aluno em relação ao erro;
3. A oportunidade do exercício da argumentação lógica e organização do pensamento;
4. A “conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática”.

Segundo os parâmetros curriculares nacionais “a participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional e social para a criança, e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico”. (PCN, 2000, p. 49).

Assim sendo, constata-se que

por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas apenas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos). Os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. (PNC,2000,p48)

A íntegra do documento pode ser encontrada em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>.

### **3.3 Ludicidade no pacto nacional pela alfabetização na idade certa**

O pacto nacional pela alfabetização na idade certa destacou um fascículo inteiro, com 72 páginas, para tratar do tema Jogos na Alfabetização Matemática. O material encontra-se disponível em <http://pacto.mec.gov.br>.

Em que pese tratar-se de material elaborado para as séries iniciais traz sugestões de encaminhamento, metodologia de utilização em sala de aula e sugestões de jogos que são perfeitamente aplicáveis em turmas de séries finais do ensino fundamental. Não bastasse, trouxe também um encarte denominado Caderno Jogos, com 120 páginas disponível no mesmo endereço eletrônico, onde vários dos jogos apresentados no primeiro caderno já se encontram prontos para aplicação do professor em sala de aula. Isto mostra a importância e preocupação com o tema.

Neste riquíssimo material o uso do jogo em sala de aula é apresentado como recurso que vai muito além de uma brincadeira; ao contrário, é recurso que busca auxiliar o aluno na tarefa de melhor desenvolver os conceitos matemáticos. O trabalho destina-se, no entanto, aos professores. Por isso apresenta possibilidades e sugestões de uso dos jogos matemáticos, com a apresentação de um extenso rol de jogos que podem ser aplicados à alfabetização mas que, com criatividade, podem sim ser adaptados às fases finais do ensino fundamental.

Lê-se na página 5 do caderno jogos na educação matemática que:

o jogo pode propiciar a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos, servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de autoavaliação pelo aluno. Trabalhado de forma adequada, além dos conceitos, o jogo possibilita aos alunos desenvolver a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação, uma série de atitudes como: aprender a ganhar e a lidar com o perder, aprender a trabalhar em equipe, respeitar regras, entre outras.

Ressalta, no entanto, que o trabalho em sala de aula exige intencionalidade pedagógica por parte do professor no uso dos jogos, sob o risco de não se explorar todas as suas potencialidades para o aprendizado. Assim, e a essencialidade do papel do professor como mediador dessas atividades ganha um destaque especial.

É interessante observar que a publicação responde a uma das críticas mais frequentes acerca dos motivos pelos quais parte dos professores não vê eficiência no uso de recursos lúdicos em salas de aula de Matemática. Refiro-me àqueles que reduzem o uso da ludicidade como mera brincadeira, bagunça e barulho.

Sobre o tema, assim nos ensina o trabalho em análise:

Não podemos exigir silêncio quando estamos trabalhando em grupos, bem como não é possível que uma aula expositiva seja desenvolvida com todos falando ao mesmo tempo. Ao utilizar os jogos na sala de aula, não é possível exigir silêncio, sobretudo quando trabalhamos com crianças. Muita conversa, risadas, gargalhadas, pequenas divergências e até gritos eufóricos, decorrentes da própria atividade do jogo, fazem parte da aula e devem ser compreendidos como parte importante do aprendizado naquele momento.

O texto traz uma sequência de cuidados a serem adotados quando da aplicação de uma atividade lúdica, tendo como pano de fundo o chamado jogo “pintando o sete”, mas que podemos aproveitar as sugestões, com as adequações apropriadas para cada idade-série, dentre as quais destacamos:

1. O professor deve conhecer muito bem o jogo, a atividade lúdica, que irá aplicar em sala de aula. Isto evita surpresas, seja do ponto de vista da aplicação da atividade, seja do comportamento dos alunos. Sugere-se praticar antes de levar a atividade para a sala de aula. Se possível, com público de idade-série semelhante àquele que será alvo da atividade;
2. Atentar para o fato de que jogos que poderiam ser, em princípio, simples podem guardar inúmeras possibilidades durante sua execução, enquanto outros que poderiam se mostrar mais difíceis, complexos ou sofisticados, nas palavras dos autores, “podem se mostrar inadequados ou insuficientes para o trabalho em sala de aula”;
3. Explorar ao máximo as potencialidades da atividade lúdica, o que pode variar de turma para turma, exige “diferentes estratégias antes, durante e depois do jogo”. Deve-se ter sempre em mente o grau de desenvolvimento cognitivo que a turma já atingiu, certificando-se de que o aluno compreendeu suas regras;
4. Antes do início propriamente do jogo, o aprendizado de saberes matemático já deve ser explorado. O material cita como exemplo o caso do “jogo pintando o sete”. Nele, o tabuleiro não traz o número 1. É interessante explorar o porque desta ausência, ainda que sua justificativa seja simples. A depender do nível dos alunos, pode-se explorar conceitos tais como “evento impossível”. Com o uso de dois ou mais dados, é uma excelente oportunidade para trabalhar situações-problema envolvendo, por exemplo, contagem, fração, porcentagem ou probabilidade.
5. Uma vez compreendidas as regras e peças do jogo, a atividade de composição dos grupos também é excelente oportunidade para explorar conhecimentos matemáticos.

A partir do 7º ano, tem-se a oportunidade de exercitar a escrita e compreensão de sentenças algébricas. Por exemplo, basta pensarmos numa turma com  $k$  alunos (valor fixo para cada turma), onde formaremos  $x$  grupos com  $y$  alunos cada. Qual a relação entre  $k$ ,  $x$  e  $y$ ? Quais são as possibilidades para  $x$  e  $y$ , conhecendo o valor de  $k$ ? É um bom exercício para quem quer introduzir ou revisar conceitos iniciais de Álgebra;

6. Definidos os grupos, o texto destaca a importância do início do jogo. O debate, por si só, já permite o exercício da argumentação. As diversas formas de escolha do primeiro jogador, seja um par ou ímpar, o lançamento de dados, são oportunidades de se estar trabalhando sempre o raciocínio e conteúdos matemáticos;
7. Iniciado o jogo, faz-se necessário dar atenção ao registro das etapas e pontuação. É o momento onde podemos explorar a elaboração e interpretação de tabelas ou gráficos;
8. É fundamental que o professor acompanhe o desenvolvimento do jogo, grupo a grupo, de forma a permitir ter atenção às dificuldades e potencialidades que cada aluno demonstra em relação aos conceitos matemáticos que estão sendo explorados. O texto ainda reforça que “é conveniente que se façam perguntas problematizadoras durante o jogo”. É importante não perder de mente que os alunos estão também sempre nos observando. Portanto, deixar os alunos sozinhos fazendo alguma atividade, sem a participação direta e intensa do professor, pode passar-lhes a ideia de falta de compromisso do docente, pondo em prejuízo todo o esforço que um aprendizado baseado no lúdico. Isto porque, o aluno associará aquela atividade a uma simples brincadeira, não a levando a sério. É muito importante não perdermos isto de vista: os alunos nos observam sempre;
9. Uma vez encerrada a atividade “é importante proporcionar um momento de socialização das impressões e de reflexão sobre o que se aprendeu de Matemática. Tal momento se torna importante por permitir que os conceitos envolvidos durante o jogo sejam explorados”;

O texto sentencia: “Acreditamos que, ao levar (...)jogos para a sala de aula, outras problematizações serão criadas, ampliando-se ainda mais a potencialidade do uso de jogos, com vistas à aprendizagem dos alunos.” Os autores lembram que os momentos de atividades lúdicas, particularmente os jogos, são bastante indicados para a avaliação do aluno e apresentam uma seção intitulada “Problematizando”, onde já sugerem “alguns questionamentos que podem ser feitos e ampliados para cada jogo”. E sintetiza chamando atenção para a importância de se observar:

- a) a postura do aluno com relação à própria atividade de jogo, no que diz respeito a: ganhar, perder, colaborar;
- b) a postura do aluno com relação ao desenvolvimento de estratégias. É importante observar se a criança percebe que muitos dos jogos não dependem exclusivamente da sorte. Muitas vezes esta habilidade está relacionada, também, com o aspecto matemático;
- c) a relação do aluno com o saber matemático envolvido. Avaliar o domínio que a criança possui do conhecimento matemático necessário para o jogo e se apresenta desenvolvimento durante a atividade. Quais conhecimentos já domina e quais ainda precisam ser trabalhados;
- d) se o aluno é comprometido com a atividade, se tem zelo pelos materiais, etc.”

O texto ainda traz breves considerações acerca da educação inclusiva, onde se afirma que os jogos sugeridos pelo material de jogos do pacto nacional pela alfabetização na idade certa é de uso adaptável a qualquer aluno, ainda que, para aqueles com problemas de baixa acuidade visual, tenhamos que ter o zelo de trabalhar com material de texturas adequadas, cola, ou mesmo impressos em Braille. Por fim, faz uma apresentação dos jogos propostos no caderno Jogos na Alfabetização Matemática e do caderno Jogos – Encarte, destacando que podemos:

encontrar os jogos divididos conforme os eixos dos Direitos de Aprendizagem. No entanto, é importante salientar que, de acordo com essa divisão, muitos jogos podem se enquadrar em mais de uma categoria, pois, de fato, os jogos extrapolam em muito as possibilidades de aprendizagem de um único eixo da Matemática, o que constitui uma de suas qualidades.

### 3.4 Ludicidade na base nacional comum curricular

O documento da base nacional comum curricular, BNCC, na sua íntegra, pode ser encontrada facilmente na internet no endereço:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Se desejarmos conhecer apenas o seu pertinente à Matemática na etapa de Ensino Fundamental, é suficiente acessar o endereço:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.2\\_BNCC-inal\\_MA.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.2_BNCC-inal_MA.pdf). Ao tratar da etapa do ensino fundamental, o documento da base nacional comum curricular, já no início do texto, destaca a questão da ludicidade:

A BNCC do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. (BNCC, página 53)

No capítulo dedicado à área de matemática no ensino fundamental, item 4.2 da BNCC, chama-se atenção para a necessidade de se ter compromisso com o letramento matemático:

definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

E continua:

É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e percebe o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição).

A base nacional comum curricular reconhece nos jogos, juntamente com outros recursos didáticos, “ um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas”, observando que “esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização.”

Atividades lúdicas são citadas dentre as habilidades definidas pela BNCC, a de código EF01MA04, onde se pode ler: “ Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros”. Por fim, observa que os jogos, dentre diversos recursos didáticos, devem “despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática”. Adverte, porém que, “esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.”

### 3.5 Ludicidade no currículo em movimento da Secretaria de Educação do DF

Ter como ação didático-pedagógica o uso de recursos lúdicos para o ensino da matemática, particularmente nas escolas da rede oficial do Distrito Federal, é prática que se impõe, uma vez que o currículo em movimento da educação básica define a ludicidade como eixo integrador para todo o ensino fundamental.

A proposta de trabalho para o ensino fundamental no âmbito da Secretaria de Educação do DF se sustenta em três eixos transversais - educação para a diversidade, cidadania e educação em e para os direitos humanos e educação para a sustentabilidade. Na busca da interação entre as diversas disciplinas curriculares, foram definidos dois eixos de integração de forma a permitir um trabalho interdisciplinar e contextualizado. Dentre esses, o eixo integrador “letramento e ludicidade”.

O destaque dado pelo currículo em movimento para a ludicidade enquanto eixo integrador dos trabalhos no ensino fundamental foi lembrado por TORRES, em recente dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília:

O lúdico é, portanto, tratado com tal importância que passa a ser denominado eixo integrador entre os diversos conhecimentos, e está presente em todo Ensino Fundamental. O currículo em movimento traz uma nova forma de planejamento e organização da rotina pedagógica dos professores. Ao adotar os pressupostos do currículo em movimento, o professor ao elaborar um plano de aula, primeiramente, define quais objetivos quer atingir, para depois determinar quais conteúdos e estratégias irá mobilizar para concretizar seu planejamento. Esses objetivos e conteúdos se encaixam em eixos integradores, que por sua vez estão contidos em eixos transversais. Os objetivos não fazem conexão a apenas um determinado conteúdo, eles transpassam por diversos conteúdos, e podem estar relacionados a um ou mais eixos transversais. (TORRES, 2016)

O currículo em movimento da educação básica – ensino fundamental anos finais está disponível em:

[http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/cur\\_mov/4\\_ensino\\_fundamental\\_anos\\_finais.pdf](http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/cur_mov/4_ensino_fundamental_anos_finais.pdf). No texto, lê-se que:

Para que o currículo seja vivenciado e reconstruído no cotidiano escolar, a organização do trabalho pedagógico da escola é imprescindível. A utilização de estratégias didático-pedagógicas deve ser desafiadora e provocadora, levando em conta a construção dos estudantes, suas hipóteses e estratégias na resolução de problemas apresentados.

[...]

O ambiente educativo rico em recursos, materiais didáticos atrativos e diversificados e situações problematizadoras, que contemplem todas as áreas do conhecimento disponibilizadas aos estudantes, promove a reconstrução das aprendizagens por meio da ação investigativa e criadora.

---

### O PROJETO PASSEANDO POR BRASÍLIA E APRENDENDO

### GEOMETRIA

---

#### **4.1 Considerações iniciais – breve relato sobre a experiência do autor no magistério**

Observar o desinteresse, desânimo, medo, e outros sentimentos negativos dos alunos para com o aprendizado de matemática sempre foi frustrante para mim como professor. Após anos em debutar no magistério parei para uma análise e reflexão dos rumos e experiências que vivenciei na educação e quais novas trajetórias construiria em minha carreira futura. Naquele momento decidi por me afastar do magistério e pensei que nunca mais dele me aproximaria. Foram quase dez anos longe das escolas e, como já dissera, pensei que o magistério fosse uma parte de minha história que havia, definitivamente, ficado no passado.

Em 2014, no entanto, já com os fios de cabelo branco como maioria em minha cabeça, parei para tomar aquela que talvez seria a mais importante em relação ao meu futuro profissional: retornar ou não à Secretaria de Educação do Distrito Federal como professor. Pesei

os pontos positivos e negativos e, enfim, em julho de 2014, assumi pela segunda vez o cargo de professor de educação básica na rede oficial de ensino do DF.

Diversos foram os fatores que colaboraram para essa decisão. Vocação com certeza   um destes fatores. Vale observar que sou, com muita honra, filho de um professor que guardava na sua prática o que se pode entender de melhor no magistério. Professores também são dois de meus irmãos. Venho, pois, de uma família de professores. Acredito que estava resgatando o destino que me foi reservado e que havia iniciado em 1988.

Neste retorno ao magistério, eu trazia uma certeza: o trabalho precisaria ser diferente. Como disse o ex-presidente Lula, em recente manifesta o, se um casal se separa e dez anos depois decide casar de novo, alguém tem que ter mudado. Do contrário, não vai dar certo de novo. A simplicidade do exemplo ilustrava a minha disposi o. Em 2014, logo após meu retorno às fileiras da Secretaria de Educa o do Distrito Federal, busquei procurar mais qualifica o para o exercício da atividade que acabara de retomar e logo aproveitei uma oportunidade que apareceu e me matriculei no curso de especializa o em Coordena o Pedagógica oferecido pela Universidade de Brasília no âmbito do programa do MEC intitulado Escola de Gestores da Educa o Básica. No ano seguinte, em 2015, dei início ao Mestrado Profissional em Matemática. Em 2016, busquei oportunidades de capacita o oferecidas pela Secretaria de Educa o, dentre as quais destaco o curso **atividades de  lgebra e geometria** e o seminário **oficinas pedagógicas - 30 anos de ludicidade na educa o**, ambos sob responsabilidade da Centro de Aperfei amento dos Profissionais de Educa o do DF – EAPE, registre-se, uma excelente escola de forma o   disposi o de todos os professores da rede oficial distrital.

Como nos ensina Ito: “Essas mudanças começam pelo trabalho do professor. Para isso,   necessário que ele tenha conhecimento de aspectos relevantes do ensino da matemática atual”. (ITO, 2016)

De volta aos quadros da Secretaria de Educa o, fui encaminhado ao Centro Educacional São Francisco, em São Sebastião, quando já se iniciava o 3  bimestre de 2014. No bimestre seguinte, com a amplia o de minha carga horária de 20 para 40 horas, fui remanejado para o Centro de Ensino Fundamental São José, na mesma Coordena o Regional de Ensino. Esse “ping-pong” entre escolas, em menos de dois meses, já me sinalizava algo nada animador: a secretaria não havia alterado muito o seu *modus operandi*.

Ao chegar ao Centro de Ensino Fundamental São José outra realidade se descortinava: os alunos sim haviam mudado muito. Mais conectados, mais conscientes e exigentes dos seus direitos, novas formas de relacionamento explicitamente aceitas e um maior descrédito na escola eram algumas das características que podia observar, em rela o àqueles alunos

com os quais havia trabalhado até o ano de 2005. E o mais grave: a escola continuava a mesma, não apenas no aspecto físico, mas na forma de trabalhar, ver o aluno, avaliar o trabalho e ensinar, em que pese as profundas mudanças pelas quais nossa sociedade havia experimentado na última década. O que também não mudara era a relação do aluno com a Matemática. O quadro era exatamente o mesmo: desânimo, índice de reprovação alto, ausência de compreensão do que e para que estudar, desinteresse.

Enfim, em 2015, como parte da dinâmica de movimentação de pessoal da Secretaria de Educação, fui remanejado para o Centro Educacional São Bartolomeu, ainda em São Sebastião, agora com lotação definitiva, o que significava que poderia ali permanecer pelo período que me parecesse mais indicado. Isso mesmo: em seis meses, eu chegava à 3ª escola!

Na nova escola, fui designado para lecionar para turmas de 7º e 8º anos. Num primeiro momento, o quadro era basicamente o mesmo das demais instituições de ensino por onde passara no semestre anterior. Jovens carentes, muitos com defasagem idade-série, já com ao menos uma reprovação nas suas histórias escolares, e com grandes dificuldades em Matemática. Mais difícil do que encontrar alunos com grande dificuldade em relação à Matemática, é encontrá-los com experiências anteriores ruins de relacionamento com a disciplina. Essa era a realidade que tínhamos para enfrentar.

## 4.2 A colaboração do projeto mulheres inspiradoras e do curso álgebra e geometria: atividades práticas e integradas

A determinação de realizar um trabalho diferente se mantinha, sob pena de não o fazendo ser novamente envolvido num processo de insatisfação profissional que poderia levar ao desânimo, quiçá a uma doença, o que já ocorre com muitos de nossos colegas.

As diversas reflexões sobre minha prática docente, aliada ao processo de incapacitação que já havia iniciado, não me deixa dúvida de que o comportamento do aluno frente à matemática está diretamente ligado à falta de significado que a escola tem para a sua vida. O aluno vai à escola, mas a escola de fato não o recebe. Com modelos antigos e tradicionais de gestão e ensino, há pouco encanto naquele ambiente.

Sobre o mesmo tema, Gina Vieira Ponte de Albuquerque nos ensina que um dos grandes desafios a vencer é “superar esse modelo educacional prevalecente que privilegia muito mais a

cópia e a reprodução do que a inovação e a criatividade e que exige que os alunos empreendam pouco esforço naquilo que, de fato, promove aprendizagens significativas” e que um dos motivos que levam o professor à frustração é a “insistência em um modelo educacional”.

Gina Vieira é educadora, professora da Secretaria de Educação do DF e idealizadora do projeto Mulheres Inspiradoras. O projeto teve seu início no ano de 2014 com 5 turmas do Centro de Ensino Fundamental 12 de Ceilândia. Atualmente, Gina e sua equipe capacitam professores de diversas escolas da rede pública do DF, por intermédio de programa de capacitação no Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE, além de realizar palestras em instituições públicas e privadas por este Brasil afora. Pelo reconhecimento do alcance social dos serviços prestados pelo Projeto Mulheres Inspiradoras, Gina recebeu diversos prêmios nacionais e internacionais.

Lembremos Rubem Alves na sua comparação entre a escola que é asa e a que é gaiola:

Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do vôo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o vôo. Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em vôo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o vôo, isso elas não podem fazer, porque o vôo já nasce dentro dos pássaros. O vôo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado. (ALVES, 2008)

Assim, começamos um trabalho que tinha, e tem, como primeiro objetivo reconquistar, reencantar o aluno para o estudo e aprendizado da matemática. Para isso era preciso um trabalho em sala de aula que abandonasse o modelo tradicional que adota o livro didático como principal, por vezes único, referencial. E um trabalho que colocasse o aluno no centro da ação, como pensante e formulador de seu próprio aprendizado e o professor como um importante e fundamental apoio, mas no papel sobretudo de mediador.

Propusemos atividades que buscassem na ludicidade, no trabalho em grupo, o encanto que aqueles alunos um dia já tiveram pela matemática. Não se trata de excluir ou abandonar por completo a aula expositiva, que entendemos ter seu lugar e momento adequados, mas apenas de quebrar essa dependência pela exclusividade de um modelo único e que entendemos há muito superado.

Assim, o ano de 2015 acabou por ser um ano de conquista dos alunos. A começar da conquista da confiança de que era possível uma boa relação aluno-professor de matemática. Para muitos, era a primeira oportunidade de ter um único professor de matemática durante

todo um ano letivo, uma vez que a rotatividade dos profissionais, sobretudo em escolas de periferia, por vezes é muito grande. Eu mesmo, em 2014, cheguei ao Centro de Ensino Fundamental São José no 4<sup>o</sup> bimestre para ser o quarto professor daquelas turmas naquele ano. É fácil reconhecer o prejuízo para aqueles alunos.

Observei que os alunos traziam pouco conhecimento acerca da geometria básica. Assunto que já deveria ter sido estudado em anos anteriores. Logo geometria que admite tantas interfaces com o cotidiano de todos. E os motivos para esta carência eram as mais diversas, inclusive a decisão deliberada de colegas que confessaram não trabalhar geometria por não gostar do tema.

Neste quadro, já em 2016, propusemos um trabalho que tinha por objeto o estudo de geometria, numa tentativa de resgatar o prazer dos alunos por aquela área do conhecimento. Até então, não havia qualquer registro ou mesmo texto que apresentasse nossa proposta. Ou seja, não havia qualquer projeto escrito. As atividades, inclusive as oficinas práticas, eram executadas, mas não tínhamos qualquer registro das atividades, salvo o fotográfico. Foi apenas durante o curso “álgebra e geometria: atividades práticas e integradas”, ministrado pela professora Cacilda de Souza, que percebemos a necessidade de organização e registro de todas as etapas do nosso trabalho na forma de um portfólio. Nascia assim a ideia do projeto “passeando por Brasília e aprendendo geometria” que tem como principais ações o estudo de temas pertinentes à geometria a partir de oficinas práticas, pesquisa na internet, vídeos, leitura e produção de textos e um passeio pela capital federal com o objetivo de observar, na arquitetura de seus prédios e monumentos, obras de arte, no traçado de suas vias e equipamentos urbanos as formas geométricas estudadas mais comuns e estudadas em sala de aula. Cacilda é educadora, pesquisadora, professora da rede pública, mestre em matemática egressa do PROFMAT e muito nos estimulou a “colocar no papel” todas as rotinas desenvolvidas em sala de aula, fundamental para a formatação final do projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria.

### 4.3 Pilares do projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria

Seis são os pilares que sustentam o projeto:

- Leitura de textos: cristalizou entre os alunos a ideia de que matemática é sinônimo de

“fazer conta”. Desconhecem que existe toda uma **história da matemática**, repleta de informação e curiosidade. Levar o hábito da leitura para a sala de matemática colabora com o seu aprendizado e contribui para a formação mais integral do aluno;

- Pesquisa na internet: o aluno dos tempos atuais é, sobretudo, conectado. Logo, necessário incluir na rotina o acesso à internet;
- Aluno como centro do processo: quebrar com o modelo tradicional onde o professor fala e o aluno escuta é uma questão central neste projeto;
- Produção de textos: escrever é uma habilidade fundamental para o bom exercício da cidadania e a matemática pode colaborar nesta tarefa;
- Trabalho em grupo: o projeto procura fundamento na teoria sócio interacionista;
- Estudo de geometria: Basília é uma cidade geométrica.

## 4.4 Um projeto interdisciplinar

Como veremos, o projeto pressupõe uma sequência de atividades lúdicas como condição prévia ao passeio por Brasília. E sair por Brasília com alunos permite o estudo das mais diversas disciplinas. É uma verdadeira sala de aula a céu aberto. Depende apenas de interesse, boa vontade, criatividade e compromisso com ensino de qualidade. O trabalho interdisciplinar está previsto no currículo em movimento da Secretaria de Educação:

A interdisciplinaridade e a contextualização são nucleares para a efetivação de um currículo integrado. A interdisciplinaridade favorece a abordagem de um mesmo tema em diferentes disciplinas/componentes curriculares e, a partir da compreensão das partes que ligam as diferentes áreas do conhecimento/componentes curriculares, ultrapassa a fragmentação do conhecimento e do pensamento. A contextualização dá sentido social e político a conceitos próprios dos conhecimentos e procedimentos didático-pedagógicos, propiciando relação entre dimensões do processo didático (ensinar, aprender, pesquisar e avaliar). Em relação a seleção e organização dos conteúdos, este Currículo define uma base comum, mas garante certa flexibilidade para que as escolas, considerando seus projetos político-pedagógicos e as especificidades locais e regionais, enriquecem o trabalho com outros conhecimentos igualmente relevantes para a formação intelectual dos estudantes. (DIS-TRITO FEDERAL, 2014, p.68)

Portanto, vislumbramos a possibilidade de um trabalho interdisciplinar, uma vez que podemos pensar em passear por Brasília e aprender arte, história, geografia, biologia, português e qualquer disciplina cujo professor se disponha. O paralelo entre o componente arte e o projeto ora em tela dispensa maiores comentários; a visita aos mais diversos prédios públicos de nossa capital federal fornece um rico material para a compreensão de nossa história; andar pelos vastos espaços ao longo do eixo monumental pode permitir um agradável exercício de observação da natureza, farto material para aulas vivas de Ciências e Geografia. Portanto, as possibilidades de um trabalho inter e multidisciplinar são reais, porém depende da adesão dos colegas das demais disciplinas. Com disposição e criatividade podemos ter um belo, significativo e envolvente trabalho escolar.

## 4.5 O público – alvo do projeto passeando por Brasília e aprendendo geometria

Atualmente, sou professor do Centro de Ensino Fundamental *N*º 1 do Paranoá. Como já dito, o trabalho ora em debate já fora iniciado no CED São Bartolomeu, em São Sebastião. Com um novo público, o projeto foi retomado de seu início. Nossa expectativa é que possamos executar todas as etapas programadas até o final deste ano letivo de 2017. Em 2017, o público-alvo deste projeto são alunos de turmas de 6º e 7º anos do Centro de Ensino Fundamental *N*º 1 do Paranoá. Para o 6º ano, o currículo em movimento traz como objetivo “Conhecer, compreender e aplicar conceitos básicos de geometria” e no conteúdo “introdução à geometria: ponto, reta e plano”. Para o 7º ano, repete-se o mesmo objetivo e, como conteúdo programático, “ângulos, posições relativas entre as retas, figuras planas: conceitos, representação e classificação, triângulos e quadriláteros, circunferência e círculo, raio e diâmetro, perímetro”.

Assim, o que propomos é trabalhar de forma lúdica os conteúdos de matemática, tendo a geometria âncora, propondo um intenso trabalho integrado com aritmética e álgebra.

## 4.6 As oficinas práticas: etapas do projeto

São propostas 3 oficinas práticas a serem desenvolvidas em sala de aula:

1. oficina de tangram

2. oficina de embalagens
3. oficina de construção de sólidos geométricos

As oficinas permitem o trabalho em grupo, com intensa troca de ideias, soluções e argumentação lógica.

A seguir, detalharemos cada uma das oficinas práticas.

#### 4.6.1 1ª etapa do projeto: oficina de tangram

O uso do tangram como recurso didático tem grande apelo lúdico, grau variado de dificuldade, o que permite a participação de todos os alunos, o trabalho da lógica e a criatividade, bem como uma rol extenso de assuntos que podem ser estudados. Rapidamente, podemos citar: figuras geométricas planas, ângulos, semelhança e congruência entre figuras, áreas e perímetros, fração, classificação de polígonos, construção de um polígono a partir de outros (razão e proporção), dentre outros.

Não bastasse, traz toda uma possibilidade de exploração de aspectos tais como a história da sua criação e tipos diversos de tangram. Pela simplicidade de construção, manuseio e aplicação, optamos por trabalhar com o chamado tangram tradicional e sete peças construídas a partir da divisão de um quadrado.

#### Material utilizado

- Tesoura
- Cola branca
- Jogo de tangram em EVA
- Máquina fotográfica (smartphone) para registro fotográfico
- Blocos de papel colorido tamanho ofício gramatura 120 g/m<sup>2</sup>
- Modelo de tangram tradicional tamanho 12x12cm impresso em papel branco tamanho A4 gramatura 90 g/m<sup>2</sup>

## Procedimentos

Preliminarmente, os alunos são desafiados a pesquisar na internet o que é o tangram, tipos e versões de sua origem. Assim, é solicitado que escrevam no caderno um texto acerca da origem do tangram, citando a fonte de consulta.

Por oferecer um maior leque de temas a serem trabalhados em sala de aula optamos pelo tangram tradicional. Ou seja, aquele construído a partir da divisão de um quadrado em sete partes: dois triângulos retângulos maiores, um triângulo retângulo médio, dois triângulos retângulo pequenos, um quadrado e um paralelogramo propriamente dito. Feito isto, em sala de aula, distribuimos e discutimos o texto-base de leitura a seguir:

“TANGRAM: o mundo em sete peças

Segundo as lendas, o Tangram teria surgido, casualmente, há milhares de anos. Vejamos umas das versões.

“Conta a lenda que um jovem chinês despedia-se de seu mestre, pois iniciaria uma longa viagem pelo mundo. Nessa ocasião, o mestre entregou-lhe um espelho de forma quadrada e disse: - Com esse espelho você registrará tudo que vir durante a viagem pelo mundo para mostrar-me na volta. O discípulo, surpreso, indagou: - Mas mestre, como, com um simples pedaço de espelho, poderei eu lhe mostrar tudo o que encontrar durante a viagem? No momento em que fazia esta pergunta, o espelho caiu-lhe das mãos, quebrando-se em sete peças. Então o mestre disse: - Agora, você poderá, com essas sete peças, construir figuras para ilustrar o que viu durante a viagem. Lendas e histórias sempre cercam objetos ou fatos de cuja origem temos pouco ou nenhum conhecimento, como é o caso do Tangram. Se é ou não verdade, pouco importa: o que vale é a magia, própria dos mitos e lendas.”

O texto compõe o material do curso “ álgebra e geometria: atividades práticas e integradas ”oferecido pela EAPE e sob tutoria da professora Cacilda de Souza, no ano de 2016. O tal texto pode ser facilmente encontrado em diversos sítios na internet.

Na **infoteca** do CEF 01 do Paranoá os alunos tiveram a oportunidade de acessar o sítio na internet <http://pbskids.org/cyberchase/math-games/tanagram-game/> para a montagem de figuras com as 7 peças do tangram tradicional em ambiente virtual. É um jogo de execução com variado grau de dificuldade e que desperta bastante interesse entre os alunos, exigindo concentração e raciocínio lógico.

Os alunos trabalharam em dupla, observavam a figura a ser montada, discutiam a melhor estratégia de encaixe entre as peças e, após algumas tentativas, concluíam o trabalho. Para cada trabalho concluído com êxito, salvava-se o arquivo para posterior impressão e exposição em sala de aula, o que sempre produz um importante efeito motivador. A seguir, temos ima-

gens desta etapa realizada na infoteca do Centro de Ensino Fundamental *N*º 1 do Paranoá, doravante nomeado apenas como CEF 01 do Paranoá:

Figura 4.1: As alunas Larissa e Taísa do 6º ano do CEF 01 Paranoá, na Infoteca, após pesquisa na internet acerca do tangram



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 4.2: As alunas Raquel e Maíres do 6º ano do CEF 01 Paranoá, na Infoteca, durante jogo do tangram na internet



Figura 4.3: Os alunos Joana, André Luiz e Gabriel, todos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, trabalhando com o tangram em sítio na internet



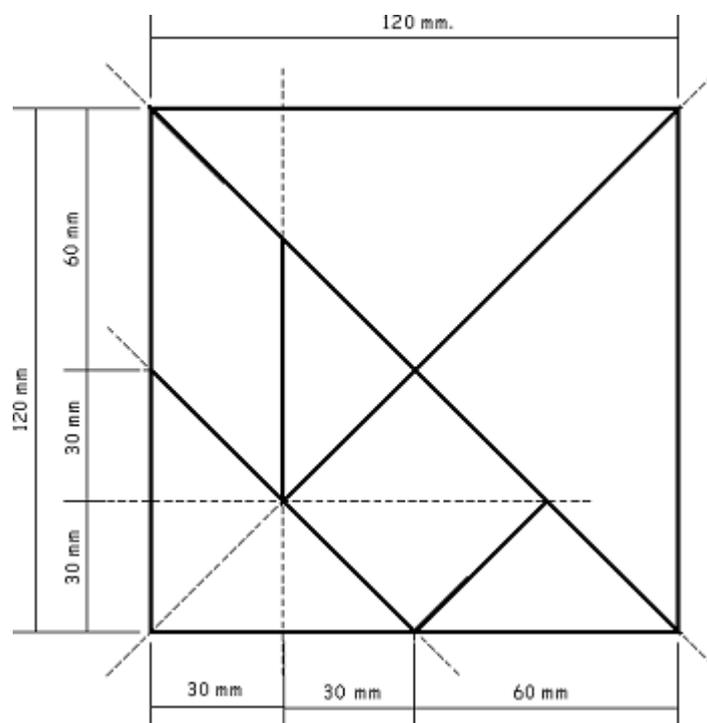
Fonte: elaborada pelo autor

Figura 4.4: Os alunos Joana e André Luiz, juntamente com o professor, após trabalho com o tangram em sítio na internet



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 4.5: Modelo em tamanho 12cm x 12cm para a construção das sete peças do tangram tradicional



Fonte: Página na internet [pedagogicos.blogspot1](http://pedagogicos.blogspot1)

Feito isto, passamos à atividade prática de montagem do tangram em EVA. Optamos pelo uso do material em EVA pela maior facilidade de seu manuseio e pela atração que sua textura e cores provocam entre os alunos. Eles estudam e aprendem literalmente brincando. O material em EVA permite que as peças sejam movimentadas com maior facilidade sem o prejuízo de amassá-las, como ocorre com as peças e papel.

Inicialmente, os alunos observaram as 7 partes do tangram tradicional e revisaram, ou reconheceram, suas formas. Nesta oportunidade, aproveitamos para revisar a classificação dos triângulos e quadriláteros, conceitos acerca de fração, proporção, semelhança entre figuras. A cada aluno foi entregue a impressão em tamanho 6cm x 6cm de um modelo de figura a ser formada com as 7 peças do tangram. Cada aluno montou a figura que recebeu utilizando as peças em EVA. Terminada esta montagem, cada aluno recebeu um modelo de tangram no tamanho 12cm x 12cm, impresso em  $\frac{1}{2}$  folha de papel branco tamanho A4 gramatura 90 g/m<sup>2</sup>. A seguir temos o modelo do quadrado em tamanho 12cm x 12cm, as sete peças do tangram tradicional, bem como alguns exemplos de modelos a serem utilizados pelos alunos em sala de aula.

As figuras 4.5 e 4.6 mostram, respectivamente, o modelo em papel do tangram 12cm x

12cm e os modelos a serem montados pelos alunos. Os alunos recortarão suas 7 peças e com elas montarão e colarão sobre uma folha colorida dupla-face gramatura 120 g/m<sup>2</sup> a mesma figura montada com o tangram em EVA

Figura 4.6: Modelos a serem distribuídos aos alunos em tamanho 6cm x 6cm para montagem com as sete peças do tangram



Fonte: Página na internet pedagógicos.blogspot

Os modelos serão disponibilizados no tamanho 6 cm x 6 cm. As fotos a seguir ilustram esta etapa realizada no CED São Bartolomeu, em 2016:

Figura 4.7: O professor orienta os alunos nas atividades com o tangram



Fonte: Página na internet pedagógicos.blogspot

Figura 4.8: Alunos do CED São Bartolomeu compondo figuras com as 7 peças do tangram sob supervisão do professor



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.9: Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.10: Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram sob supervisão do professor



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.11: Alunos do 8º ano do CED São Bartolomeu trabalhando com as 7 peças do tangram em EVA e no papel



Fonte: Elaborada pelo autor

### **A exposição do material elaborado pelos alunos**

Expor o material elaborado pelos alunos é providência simples, porém extremamente necessária, e que provoca um resultado fantástico sobre a autoestima, confiança e orgulho dos alunos. No caso do Centro Educacional São Bartolomeu aproveitamos a oportunidade da **Feira do Conhecimento**, evento anual onde os alunos e professores têm a oportunidade de divulgar trabalhos produzidos ao longo do ano letivo. Naquele evento, os trabalhos que foram realizados em sala foram expostos para a comunidade escolar. Entendemos que é muito importante apresentar a produção dos alunos para além da própria turma. Além dos benefícios já citados, movimenta a escola e divulga a todos o que estamos fazendo em nossas aulas, podendo servir de inspiração para outras propostas.

Além da exposição, na oportunidade da Feira do Conhecimento foi preparada e executada pelos alunos uma oficina de montagem de tangram. Na oficina, alunos, pais e comunidade escolar em geral, puderam experimentar montar uma figura com o tangram em EVA e, depois, no tangram em papel, após recortar as 7 peças a partir de modelo no tamanho 12 cm x 12 cm, remontar colando as 7 peças em papel colorido de gramatura 120. Ou seja, repetiu-se na feira do conhecimento com alunos de outras turmas, pais, e funcionários da escola, a atividade realizada em sala de aula.

No caso do CEF 01 do Paranoá, a proposta é expor os trabalhos que já tiverem sido elaborados na Mostra de Cultura, Ciências e Arte, em princípio agendada para 16 de agosto do corrente ano (2017).

### **Critérios de avaliação**

Ao final, os alunos já terão tido a oportunidade de montar o tangram tradicional com suas sete peças bem como figuras diversas conforme modelos distribuídos. Por outro lado, as sete peças do tangram oferecem uma grande versatilidade para a sua utilização como recurso didático pedagógico em sala de aula, o que permitirá o aprendizado dos mais diversos temas que compõem a grade curricular.

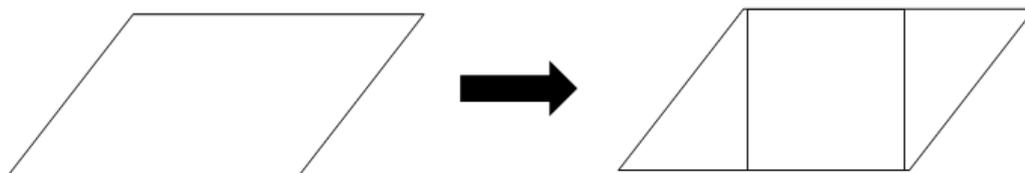
Formas geométricas planas, área, perímetro, fração, razão e proporção, semelhança e equivalência entre figuras, são alguns dos assuntos que podem ser estudados com o uso do tangram.

Os alunos poderão ser desafiados a apresentar resposta e justificativa para os demais colegas, tais como aquelas propostas pelo sítio na internet

<http://magiadamatematica.com/uerj/licenciatura/26-tangram.pps>:

1. Compor uma peça do tangram a partir de outras. Vejamos um exemplo:

Figura 4.12: Exemplo de composição de uma peça do tangram no formato de um paralelogramo a partir da combinação de outras três peças: dois triângulos pequenos e um quadrado



Fonte: Elaborada pelo autor

2. Indicar dois polígonos semelhantes, não congruentes, apresentando a razão de semelhança entre o menor e o maior;
3. Considerando como unidade de medida de área, a área do menor triângulo, calcular:
  - (a) a área do quadrado pequeno;
  - (b) a área do triângulo médio;
  - (c) a área do triângulo maior;
  - (d) a área do paralelogramo;
  - (e) a área do quadrado maior (com as 7 peças);
4. É um “desafio final”: observando as 7 peças do tangram, quantos comprimentos diferentes observamos entre os lados das diversas figuras ?

Na busca às respostas, os alunos devem ser incentivados a manipular as peças do tangram. É uma excelente oportunidade para a revisão de importantes conceitos a serem estudados nestes dois anos do ensino fundamental.

#### 4.6.2 2ª etapa do projeto: oficina prática com embalagens

Inicialmente, diversas embalagens foram colocadas sobre a mesa sem qualquer critério na sua distribuição. Aos alunos foi solicitado que, em grupo, separassem as embalagens considerando unicamente como critério a forma. Ou seja, cabia aos alunos, a juízo próprio, e conforme observasse semelhanças entre as formas, separar as embalagens em grupos.

### Material utilizado

- Tesoura
- cola branca
- embalagens de papelão
- folha de papel branco tamanho A4 gramatura 90 g/m<sup>2</sup>
- Máquina fotográfica (smartphone) para registro fotográfico

### Procedimentos

Em primeiro lugar foi realizada com os alunos uma campanha de doação de embalagens. Conseguimos juntar mais de uma centena de embalagens. No entanto, com pequena variedade de formas. Como esperado, a grande maioria com o formato de blocos retangulares, paralelepípedos.

Em sala, em horários duplos, organizamos duas grandes mesas onde colocamos por volta de 20 embalagens de diversas formas e tamanhos propositalmente dispostas aleatoriamente. Foi solicitado aos alunos que se dirigissem às mesas para separar as embalagens segundo o critério geométrico que entendessem o mais adequado, considerando as semelhanças entre suas formas.

Num primeiro momento, as embalagens foram separadas em 6 grupos distintos. Ato contínuo, foi solicitado ao grupo que explicasse os critérios utilizados na separação das embalagens. Ao longo das explicações, as embalagens foram reorganizadas em 4 grupos distintos: prismas com bases triangulares, prismas com bases quadrangulares, prismas com bases hexagonais e figuras que chamamos sólidos arredondados.

Em seguida, relembramos o conceito de poliedros e verificamos que algumas das figuras que se encontravam no grupo identificado como “não-prismas”, não eram poliedros, pois um dos critérios para que um sólido seja classificado como prisma é que todas as suas faces sejam polígonos.

Ao final, as embalagens foram separadas em dois grupos: de um lado, poliedros; de outro, corpos redondos. Num segundo momento, cada aluno recebeu uma embalagem com formato poliédrico para sua planificação numa folha de papel tamanho A4. Com essa atividade o aluno é instigado a compreender melhor a ideia de figuras planas e figuras espaciais, bem como aplicar adequadamente a nomenclatura a cada uma das formas geométricas e

Figura 4.13: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá organizando diversas embalagens pelo critério da forma



Fonte: Elaborada pelo autor

seus elementos, bem como o cálculo das áreas das faces, compreendendo o conceito de área lateral e da base. O aluno consegue com esta atividade diferenciar e, ao mesmo tempo, correlacionar as arestas de um poliedro com os lados de uma figura plana. Uma atividade simples e interessante.

### **Critérios de avaliação**

A avaliação se deu ao longo de toda a oficina. Ao separarem as embalagens em dois grandes grupos foi feita a pergunta: qual foi o critério para a separação em dois grupos? Havia um consenso na resposta: as primeiras embalagens têm arestas e vértices (quinas e cantos); as outras são arredondadas. Então, aproveitamos e avançamos: pedimos que os alunos identificassem com o toque quais e quantas são as arestas, faces e vértices de cada embalagem em formato poliédrico.

Foi solicitado que elaborassem no caderno uma tabela onde deveriam registrar o valor do número  $F$  de faces,  $V$  de vértices e  $A$  de arestas. Os alunos observaram que, para aquelas embalagens poliédricas, o resultado da expressão  $F + V - A$  sempre resultava em 2. Estava lançada a semente para futura e melhor compreensão da Relação de Euler.

Aproveitando a boa participação dos alunos, avançamos e pedimos que abrissem a em-

Figura 4.14: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá organizando diversas embalagens pelo critério da forma



Fonte: Elaborada pelo autor

balagem e questionamos quais elementos eram perdidos. Facilmente verificaram que havia redução de uma face, mas sem prejuízo na quantidade de arestas ou vértices. Assim, foi fácil perceber que o valor da expressão  $F + V - A$  passaria a ter resultado 1. Com alunos de 7º ano é possível avançar e propor, por exemplo, a retirada de duas faces contíguas e questionar qual valor assumiria a expressão  $F + V - A$ , justificando a resposta.

Após este exercício, passamos a analisar as formas das embalagens, permitindo aos alunos poderem compreender o que é um prisma, o que os caracteriza, o que é uma pirâmide, um cilindro, um cone. Perceberam o que é um tronco. E perguntas eram feitas para o grupo acerca da classificação e o nome de cada uma das embalagens.

Na aula seguinte, passamos para a atividade de planificação das embalagens. Os alunos foram orientados a fazer em folha de papel A4 o formato de cada uma das faces, contornando-as com lápis, como se a embalagem fosse “desmontada”. Após, usando tesoura, os alunos

Figura 4.15: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá em atividade de planificação de uma embalagem no formato de paralelepípedo.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.16: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá em atividade de planificação de uma embalagem no formato de paralelepípedo.



Fonte: Elaborada pelo autor

planificaram as próprias embalagens, colando-as sobre os desenhos anteriormente realizados.

### 4.6.3 3<sup>a</sup> etapa do projeto: oficina prática de construção de sólidos

Três são as propostas para a execução desta etapa:

1. a construção de sólidos a partir de modelos já planificados;
2. a construção de sólidos a partir de papelão;
3. a construção de sólidos com o uso de palitos e jujubas.

A oficina de construção de sólidos utilizando jujubas foi inspirada em atividade semelhante organizada pela professora Cacilda de Souza do Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação-EAPE, ainda no ano de 2016.

No CED São Bartolomeu, nos anos de 2015 e 2016, os alunos construíram sólidos com papelão.

No CEF 01 do Paranoá, preliminarmente, os alunos assistirão vídeos didáticos que tratam de geometria. “A Geometria do Almada” e “O estranho mundo de Escher”, vídeos que fazem parte do programa “Isto é Matemática” foram escolhidos para apresentar aos alunos uma Matemática que está presente em nosso dia a dia, particularmente na produção artística. Trata-se de vídeos muito bem produzidos, com um conteúdo lúdico que atrai a atenção dos alunos para a compreensão dos conteúdos abordados. Os vídeos da série Isto é Matemática podem ser acessados no sítio na internet da Sociedade Portuguesa de Matemática, em canal no youtube ou em sua página no facebook. Sugere-se a todo professor conhecer o conteúdo deste material pela sua beleza e qualidade.

Como atividade de preparação à oficina, os alunos participarão de atividades de construções geométricas planas com a utilização de lápis, régua, compasso, transferidor e esquadros. Isto para que possam revisar conceitos importantes como lado, ângulo, classificação de figuras planas e o conceito de figuras regulares planas, bem como para que tenham a oportunidade, quiçá a primeira, de trabalhar com estes importantes instrumentos de apoio à Geometria.

Os alunos terão a oportunidade de realizar a construção de triângulos, retângulos, pentágonos, hexágonos, octógonos, eneágonos, decágonos, dodecágonos e icosaégonos. Todos regulares. Além de, uma vez dominado o uso dos equipamentos, poder produzir desenhos livres. Observe-se que as atividades aqui ora propostas aos alunos do CEF 01 do Paranoá já foram aplicadas, e com bastante sucesso, junto aos alunos do CED São Bartolomeu, nos anos de 2015 e 2016.

### A construção de sólidos a partir de modelos já planejados

É a forma mais simples para a construção de um sólido. No entanto, não menos importante ou mesmo proveitosa do ponto de vista didático-pedagógico. Ao contrário, para alunos sobretudo do 6º ano, é atividade que guarda especial importância, tendo na simplicidade de sua execução um elemento extremamente facilitado para a compreensão do conteúdo que se pretende abordar.

Para esta atividade, foram disponibilizados modelos de três formas tridimensionais e planificadas: pirâmide de base quadrangular, hexaedro (cubo) e octaedro. Os modelos foram obtidos no endereço na internet <http://pbskids.org/cyberchase/activities/2d-to-3d-morphing/>. Uma vez montados os modelos tridimensionais, retomamos a atividade de contagem do número de faces ( $F$ ), vértices ( $V$ ) e arestas ( $A$ ). Os alunos puderam verificar, mais uma vez, que a sentença  $F + V - A$  sempre resulta em 2 e é verdadeira para aquelas formas. Tal resultado instiga a curiosidade dos alunos.

Assim sendo, com os alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, tivemos a oportunidade de realizar a atividade ora abordada, conforme ilustrado pelas imagens a seguir.

Figura 4.17: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, em atividade de montagem de sólido geométrico a partir de modelo impresso em folha de papel.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.18: Alunos do 6º ano do CEF 01 do Paranoá, em atividade de montagem de sólido geométrico a partir de modelo impresso em folha de papel.



Fonte: Elaborada pelo autor

### **A construção de sólidos a partir de papelão**

O uso do papelão se justifica, no mínimo, por dois motivos. A uma, porque se dá um uso sustentável para muitas embalagens, o que nos põe em sintonia, dentre outros, com um dos eixos transversais do currículo em movimento da Secretaria de Educação do DF e, a duas, porque é um material de fácil manuseio.

Nesta atividade, já realizada com sucesso com alunos do CED São Bartolomeu, ainda em 2016, o que nos dá garantia e tranquilidade para sua realização com os alunos do CEF 01 do Paranoá, os alunos poderão ter que trabalhar com tesoura, estilete e cola quente, o que exige muita atenção e planejamento.

Após terem treinado a construção de figuras planas com o uso de lápis, régua, compasso e transferidor, é hora de repetir as construções no papelão. Desenha-se os modelos planejados e, seja com tesoura ou estilete, faz-se o recorte das figuras. Feito isto, é suficiente dobrar e colar adequadamente. A proposta é a construção dos cinco sólidos de Platão: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. A atividade foi realizada em 2015 e 2016 com os alunos do CED São Bartolomeu. Em 2017, será realizada com os alunos no CEF 01 do Paranoá.

### **A construção de sólidos com o uso de palitos e jujubas**

A atividade foi realizada em 2016, com sucesso, com alunos do CED São Bartolomeu. Em 2017, pretendemos realizar com os alunos do CEF 01 do Paranoá. Conjuga forte apelo lúdico com a possibilidade de estudar formas tridimensionais. Trata-se de atividade aprendida com a professora Cacilda de Souza.

#### **Material utilizado**

- 1,5 kg de jujuba por turma
- Máquina fotográfica (smartphone) para registro fotográfico
- Caixa de palitos de dente: 2 caixas de 100 unidades por turma
- Palito de pirulito tamanho médio: 2 pacotes de 100 unidades por turma
- Copos plástico de 100 mL para acondicionar as jujubas: um para cada 4 alunos
- Folhas de papel tamanho A3 para forrar as mesas de trabalho dos alunos: uma por aluno

#### **Procedimentos**

Num primeiro momento, os alunos são organizados em torno da sala, de maneira que todos possam se ver. Nesta altura, os alunos já trarão sólido conhecimento acerca de formas geométricas mais básicas: cubos e pirâmides, por exemplo. Vale observar que os alunos já terão realizado a oficina de embalagens, onde puderam explorar as ideias de face, vértices e arestas, bem como outras propriedades. Uma vez organizados em torno da sala mostraremos aos alunos modelos por eles mesmos construídos em papelão. Os alunos poderão manuseá-los e fazer a contagem de seus elementos principais: faces, vértices e arestas.

Neste momento, é comum que os alunos cheguem a números diferentes observando o mesmo sólido. Isto ocorre porque a contagem é realizada sem método, o que, geralmente, leva o aluno a contar um mesmo elemento mais de uma vez. Ao final, observamos que a contagem deve ser realizada com um método, que é importante observar que existe um padrão nas quantidades e que, uma vez observado este padrão, a contagem pode ficar mais simples. Isto é matemática! Do contrário, perde-se a referência e acaba-se por contar o mesmo elemento mais de uma vez. Foi observado, por exemplo, que quando o aluno gira

o sólido durante a contagem do número de faces, vértices e arestas a probabilidade de erro seja pela repetição de um elemento já contado, seja pelo esquecimento de algum elemento – aumenta e quase sempre é o que ocorre.

Uma vez observados os 5 sólidos de Platão, e feita a contagem do número de faces, vértices e arestas constatamos, mais uma vez, pois já havíamos trabalhado com a oficina de embalagens, mais uma vez concluímos que a sentença  $F + V - A = 2$  é verdadeira para aqueles poliedros. Por fim, ainda nesta introdução teórica, relembramos o conceito e nomenclatura dos prismas. Isto feito, os alunos são organizados, preferencialmente, em grupos de 4. Cada aluno deve forrar seu local de trabalho, a superfície de sua mesa de aula, com uma folha de papel A3. Isto com preocupação com a higiene, uma vez que, ao final, certamente todos comerão as jujubas utilizadas na oficina.

Uma vez organizados em grupos e com as mesas forradas, distribuimos jujubas e palitos para que cada aluno construa um sólido de sua escolha. Após um primeiro momento de construção com escolha espontânea do sólido o professor intervém solicitando, grupo a grupo, a construção de sólidos específicos. É o momento de termos alunos que construindo pirâmides de base quadrangular, tronco de prisma de base quadrangular, paralelepípedo oblíquo, prisma de base hexagonal e outras formas.

O objetivo final é que cada aluno, organizados em grupos, construa modelos de sólidos geométricos com o uso de jujubas e palitos com até dois tamanhos diferentes. Uma vez construídos os sólidos, os alunos têm a oportunidade de fazer a apresentação de seus trabalhos aos demais colegas, permitindo trabalhar a oralidade, e, ao final, faz-se o registro fotográfico dos “sólidos de jujubas”.

### **Critérios de avaliação**

A avaliação é realizada durante o desenvolvimento da oficina. A cada aluno pergunta-se o número de faces, vértices e arestas, se se trata ou não de um poliedro, a qual grupo de sólidos ele estaria incluído e que nome o aluno lhe atribuiria. A ideia é reforçar e fixar os conceitos de face, vértice e aresta, bem como a classificação dos poliedros e sua nomenclatura.

### **Dificuldades observadas**

A atividade foi realizada com alunos do CED São Bartolomeu, ainda em 2016. Por isto, foi possível levantar dificuldades observadas, o que poderá ser de grande proveito para o trabalho a ser desenvolvido com os alunos do CEF N<sup>o</sup> 01 do Paranoá.

Em turmas com, em média, 35 alunos, a maioria na faixa etária dos 12 aos 14 anos, há sempre aquele que se disperse e mais brinque do que trabalhe. As dificuldades começam na organização dos alunos em torno da sala. Em 2016, o tempo de uma aula dupla não foi suficiente para a conclusão dos trabalhos. Também não foi possível, no mesmo momento, colher o feedback dos alunos. A sugestão é trabalhar os conceitos teóricos em aula anterior ao momento do trabalho com a jujuba e palitos. Outro problema observado foi a falta de colaboração de alguns alunos com relação a atender o comando de jogar no lixo os palitos utilizados. Muitos deixaram sobre as mesas, restando ao professor a incumbência de arrumá-las. Mas, a partir da 2ª turma trabalhada, já com a primeira experiência, o tema foi objeto de reforço na atenção e o resultado se mostrou progressivamente melhor. Outro problema foi confiar a alunos o registro fotográfico. Aguardo há quase um ano o envio destas fotos.

#### 4.6.4 4ª etapa do projeto: passeando por Brasília

Nesta etapa, os alunos já desenharam, construíram e manipularam diversas formas geométricas. Pela visualização de vídeos conheceram outras. Prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas podem ser facilmente identificados por todos. Conceitos como paralelismo, proporção, semelhança, dentre outros, também já fazem parte da bagagem matemática adquirida pelos alunos. O objetivo desta quarta etapa do projeto é olhar Brasília sob uma perspectiva geométrica. Reconhecer na cidade, seu traçado, suas pistas, seus monumentos, seus prédios e etc, formas e elementos da geometria elementar plana e espacial.

Antes de sair a campo sugere-se apresentar a cidade por meio de imagens de fotografia e vídeo. Para tal, sugere-se material disponibilizado no TV Escola do Ministério da Educação. Trata-se do vídeo Brasília na série Breve história das capitais brasileiras que pode ser encontrado no endereço <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/breve-historia-das-capitais-brasileiras-brasilia>, o que permitirá um resgate histórico da criação e construção da capital federal.

Nesse momento, é possível acrescentar mais conhecimento matemático aos alunos. O desenho de Brasília, por exemplo, é excelente para introduzir a ideia de coordenadas cartesianas no plano. Registre-se, por fim, que esta etapa será realizada com alunos de 6º e 7º anos do CEF 01 do Paranoá. Assim sendo, a saída a campo foi planejada considerando o trajeto Paranoá-Brasília, via Lago Sul.

**O roteiro do passeio e pontos a visitar**

- Ponte JK - 1ª parada - 5 minutos
- Praça dos 3 poderes - 2ª parada - 10 minutos
- Palácio da Alvorada
- Palácio do Planalto
- Mastro da Bandeira Nacional
- Supremo Tribunal Federal
- Congresso Nacional
- Esplanada dos Ministérios - 3ª parada - 10 minutos
- Palácio da Justiça
- Teatro Nacional Cláudio Santoro – 4ª parada – 10 minutos
- Rodoviária de Brasília
- Conjunto Nacional
- Torre de televisão – 5ª parada – (50 minutos, inclui tempo para o lanche e subida ao mirante)
- Estádio Nacional de Brasília
- Ginásio de Esportes Nilson Nelson
- Planetário de Brasília – 6ª parada (10 minutos)
- Centro de Convenções Ulisses Guimarães
- Palácio do Buriti e anexo – 7ª parada (30 minutos incluindo visita ao museu do índio)
- Museu dos Povos Indígenas
- Memorial JK
- Câmara Legislativa do DF

- Tribunal de Justiça e anexo
- Hotel Nacional de Brasília – 8ª parada ( 5 minutos)
- Sede do Banco de Brasília
- Sede do Banco do Brasil
- Sede do Banco Central do Brasil
- Sede da Caixa Econômica Federal
- Biblioteca Nacional de Brasília – 9ª parada (40 minutos incluindo entrada na catedral ou no museu)
- Museu Nacional da República
- Catedral Metropolitana de Brasília
- Palácio do Itamaraty
- Sede do Ministério Público Federal – 10ª parada (5 minutos)

### **Protocolo a ser seguido no passeio**

Sairemos do CEF 01 do Paranoá em ônibus fretado, às 13h45 do dia do passeio. Todos os alunos deverão apresentar autorização assinada pelos pais. A documentação do ônibus e seu condutor serão checadas antes da saída. Levaremos água e lanche para cada um dos alunos. O lanche será servido por volta das 15 horas, quando da parada na torre de televisão. A lista de presença será confirmada antes da saída. Os alunos deverão permanecer sentados e com os cintos de segurança afivelados durante todo o trajeto do ônibus.

Visitaremos cada um dos pontos definidos no item anterior. Em cada ponto de parada os alunos deverão descer em fila, faremos a explanação adequada ao ponto visitado e instigaremos os alunos a participarem contribuindo para uma aula de ativa participação. Para cada aluno será entregue uma ficha de anotação onde deverá ser registrado qual forma ou elemento geométrico o aluno identifica em cada um dos pontos visitados. As dúvidas que surgirem naquele momento serão objeto de discussão e esclarecimento. Ao final, retornaremos com os cuidados da saída: confirmar a lista de presença com todos os alunos sentados e cintos afivelados. Retorno à escola às 17h30.

**Da avaliação**

Durante as visitas os alunos deverão preencher suas fichas de anotação e fazer seus registros fotográficos. Em sala de aula, cada aluno deverá elaborar um texto acerca do ponto visitado que mais lhe chamou atenção, apresentando suas observações, qual figura geométrica ou elemento da geometria observou, ilustrando-o com desenho livre ou com seu registro fotográfico. Todos os relatos serão expostos para a comunidade.

---

### O PASSEIO POR BRASÍLIA: CONTEÚDO E AFETIVIDADE

---

blocos, eixos,

quadras

senhores, esta cidade

é uma aula de geometria

Nicolas Behr

A proposta de passeio pela cidade de Brasília, 4ª etapa de nosso projeto, além de permitir a contextualização do conteúdo estudado em sala de aula, tem o claro objetivo de oferecer a nossos alunos momentos de distração e lazer. Faz parte do nosso entendimento de necessidade de reencantamento pela matemática, bem como de provocar impacto positivo na auto-estima de nossos alunos.

É curioso observar que a auto-estima dos alunos em relação à aprendizagem de matemática é baixa, apesar de manifestarem gostar da disciplina. Romper essa contradição passa por apresentar aos alunos a matemática na sua dimensão humana, onde a afetividade nas relações professor-aluno e aluno-aluno sejam um pilar fundamental.

---

Para os professores de matemática (...) a afetividade é primordial para o bom desenvolvimento de suas aulas, colaborando com a melhora da auto-estima dos alunos e da relação professor-aluno, conseqüentemente, com a qualidade de sua aula, com os resultados obtidos e com a aprendizagem dos estudantes.(ITO, 2016)

E Mahoney e Almeida sintetizam com maestria o significado de auto-estima no contexto pedagógico:

Um tema muito discutido quando falamos do papel da afetividade no processo de aprendizagem é a questão da auto-estima. E o que significa auto-estima, no contexto escolar, senão o sentimento de que se é capaz de realizar as atividades propostas ? ... A auto-estima e o autoconceito da pessoa do aluno estão fortemente relacionados a como ele se sente como aprendiz. Trabalhar a auto-estima significa, então, fazer com que ele aprenda, perceba que aprendeu, sinta orgulho de ter aprendido e, a partir daí sinta-se capaz de aprender mais. (MAHONEY; ALMEIDA, 2004, p.38)

O tema é tratado no currículo em movimento da Secretaria de Educação do DF:

... a prática pedagógica com significado social deve ser desenvolvida para além da dimensão técnica, permeada por conhecimentos, mas também por relações interpessoais e vivências de cunho afetivo, valorativo e ético. As experiências e as aprendizagens vinculadas ao campo das emoções e da afetividade superam dualismos e crescem em meio às contradições. Assim, a organização do trabalho pedagógico da sala de aula e da escola como um todo deve possibilitar o uso da razão e emoção, do pensamento e sentimento para tornar positivas significativas as experiências pedagógicas. (DISTRITO FEDERAL, 2014, p.35)

Nesse sentido, o trabalho em grupo, respeitando as experiências e conhecimentos anteriores de cada aluno, o professor como mediador e facilitador, premissas do sócio-interacionismo, e a abordagem de temas significativos para o cotidiano dos alunos são fundamentais para que o aprendizado seja efetivo, agindo positivamente sobre a auto-estima dos alunos. Aprendendo de forma mais simples, o aluno é acreditado que pode e passa a desejar aprender mais.

Segundo Moysés (2001, pp. 41-42) quando os alunos passam a vivenciar uma rotina de sucesso escolar, assumem mais facilmente os seus fracassos, buscam novos sucessos, e conseguem definir melhor os seus destinos. Na outra ponta, aqueles que possuem a marca do fracasso escolar tendem a se assumir como eternos incapazes. Ou seja, enquanto o sucesso

aumenta a auto-estima e estimula mais sucesso, o fracasso coloca os alunos cada vez mais para o fracasso e para o abandono da escola. Como exemplo, citemos o aluno que reprova: a chance de que ele reprove uma segunda ou terceira vez é muito maior do que, como alguns professores defendem, ele possa “aprender” e retornar no ano seguinte com uma postura diferente passando a estudar. Na verdade, a marca do fracasso passa a ser assumida e outros insucessos acabam sendo esperados com resignação.

O passeio por Brasília tem a expectativa de fortalecer a auto-estima dos alunos, fortalecer os laços entre todos os participantes, desmistificar a matemática e garantir o que é de direito a todo estudante: educação de qualidade.

## CAPÍTULO 6

---

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As oficinas aplicadas em 2016 no Centro Educacional São Bartolomeu, e no corrente ano no CEF 01 do Paranoá, ocupam sempre aulas duplas, preferencialmente, nos dois últimos horários. Como se trata de atividade lúdica, sem perda do aprendizado formal dos conceitos que ali se pretende desenvolver, trata-se de uma excelente oportunidade de ocupar os dois últimos horários dos dias letivos quando, em regra, os alunos já se apresentam mais cansados. O resultado tem sido excelente, dentro da expectativa.

O que se busca nesta proposta é, a partir do estudo de uma parte do conteúdo de matemática que se observa mal trabalhada – a geometria – reconquistar o encanto que a Matemática um dia já teve para o aluno do ensino fundamental. Para tal, a estratégia é o uso de atividades lúdicas. Vejamos o que nos ensina Lorenzato sobre o tema:

---

A aprendizagem da geometria inicia-se (ou deveria iniciar-se) nas primeiras séries do primeiro grau. Através da exploração sensorial de objetos, cedo a criança aprende a reconhecer formas e classificar figuras. [...] Neste processo, desenvolve a sua percepção do espaço. Nesta aprendizagem é fundamental o uso de materiais e instrumentos: papel, cartolina, tesoura, cola, lápis coloridos, régua, esquadro, compasso, transferidor, ladrilhos, embalagens etc. Caixas e embalagens têm formas geométricas variadas. Trabalhando com elas, a criança classifica figuras, planifica, estabelece relações entre figuras planas e a figura espacial, identifica as faces arestas e vértices de um poliedro etc. (LORENZATO, 1995)

Salta aos olhos que o ensino da Matemática em nosso país retrata um fracasso, seja quando comparamos resultados internamente, seja quando comparamos com outros países. Nesta última hipótese, os resultados do Pisa – Programme for International Student Assessment – não deixam dúvidas acerca da necessidade de mudanças.

No último exame aplicado em 2015, o Brasil conseguiu baixar o já pífio resultado em Matemática apresentado em 2012, alcançando a média de 377 pontos, contra uma média geral de 490 pontos. Apenas 2,2 % dos alunos brasileiros conseguiram atingir notas entre 5 e 6, níveis mais elevados, enquanto que 44,1 % tiveram notas abaixo de 2. Abaixo do desempenho brasileiro apenas 7 países: Peru, Líbano, Tunísia, Macedônia, Kosovo, Argélia e República Dominicana. Dados completos podem ser consultados em <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-Brazil.pdf>.

E vale lembrar que a chamada META PISA para 2015, definida pelo MEC, era de 438. É interessante observar que os resultados do Pisa demonstram que a relação direta entre pobreza e baixo desempenho escolar não é uma verdade absoluta. Ao contrário, reportagem da BBC apresenta tal relação como mais um mito:

No artigo a seguir, o responsável pelo exame, Andreas Schleicher, usa dados revelados pelo Pisa para destruir alguns dos grandes mitos sobre o que seria um bom sistema de educação. 1. Alunos pobres estão destinados a fracassar na escola. Em salas de aula de todo o mundo, professores lutam para impedir que alunos mais pobres fiquem em desvantagem também no aprendizado. No entanto, resultados do Pisa mostram que 10% dos estudantes de 15 anos de idade mais pobres em Xangai, na China, sabem mais matemática do que 10% dos estudantes mais privilegiados dos Estados Unidos e de vários países europeus. (Disponível em [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/04/150408\\_educacao\\_sete\\_mitos\\_mv](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/04/150408_educacao_sete_mitos_mv).> Acesso em: 22 fev 2017)

Essa afirmação é corroborada, no Brasil, por tantas escolas em localidades ditas e reconhecidamente carentes que têm apresentado desempenhos excelentes em Matemática. Isso nos mostra uma luz no fim do túnel ! Por certo, são diversos os fatores que provocam mudanças para melhor no aprendizado dos alunos em relação à matemática. Tal não é o tema deste trabalho. No entanto, um destes fatores é certamente a busca de ações didático-pedagógicas que façam com que o aluno desperte o seu interesse e encanto e gosto pelo estudo de uma Matemática mais significativa e criativa.

Assim é que o uso de atividades lúdicas tem um enorme papel e se torna indispensável. Em recente artigo publicado na Folha de São Paulo, o professor Marcelo Miranda, diretor geral do IMPA, relata mais um desses casos de sucesso que vem do interior do pobre nordeste, mais especificamente da cidade alagoana de Branquinha, 5.490<sup>o</sup> índice de desenvolvimento humano entre os 5.570 municípios brasileiros eo 96<sup>o</sup> entre 102 de Alagoas, em merecido elogio ao professor Cícero Rufino de Góes. No artigo cita palavras do professor Cícero:

Atingiram o ego de toda a comunidade escolar, fizeram os pais acreditarem ainda mais nos seus filhos, os alunos terem mais estímulos para aprender e acreditarem ainda mais no seu potencial enquanto estudantes e acima de tudo levaram os professores a acreditar no seu potencial enquanto profissionais. [...] Independente das dificuldades sempre é possível se obter bons resultados quando se trabalha com foco e determinação (disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2017/04/1873412-um-projeto-para-fazer-alunos-campeoes.shtml>> Acesso em: 21 abr 2017.)

O professor Cícero trata de um resultado que também buscamos a partir do despertar de nossos alunos pelo gosto do estudo de uma Matemática significativa: o aumento da auto-estima e o direito a sonhar com um futuro melhor.

O passeio pela cidade de Brasília, como verdadeira “cereja do bolo” de um projeto busca ser uma atividade que tenha o condão de atrair nossos alunos para o interesse com os estudos. São nas atividades preparativas – as oficinas – e nos trabalhos que a partir daí virão é que o estudo de Matemática será estimulado. Para tal, a proposta é a aplicação, na intensidade que nos for possível, de recursos lúdicos.

É ao mesmo tempo incrível, e vergonhoso para nós, que escolas nos mais distantes e pobres rincões deste país estejam conseguindo obter resultados fantásticos no ensino da matemática enquanto que nós, como a maioria, em pleno Distrito Federal, colhamos resultados insatisfatórios. Este quadro exige indignação por parte de toda a comunidade escolar. E da indignação para a ação prática. Repito: as causas do fracasso escolar no ensino de Ma-

temática não são o objeto de estudo deste trabalho; no entanto, não temos dúvida de que passa pela insistência no falido modelo da aula meramente expositiva. Não defendemos a desnecessidade das aulas expositivas. Apenas estamos propondo que sejam utilizados recursos lúdicos tanto para o ensino como para a fixação de conteúdos de Matemática, como um elemento a mais motivador do aluno. Se conseguirmos resgatar o entusiasmo e gosto dos alunos pelo estudo da Matemática por certo estaremos dando uma enorme e essencial colaboração para a formação de melhores cidadãos.

Não podemos tapar os olhos para uma situação que alhures exige mudanças. No entanto, a resistência por parte do copo docente é grande. Neste ponto, são providenciais as reflexões de Hubermam, acerca desta característica de resistência dos professores, conforme Hiratsuka, 2003:

Os etnólogos afirmam que a resistência à mudança é proporcional ao volume de mudança necessário ao sistema receptor. Os psicólogos observam que os indivíduos resistem com maior obstinação precisamente no ponto em que a pressão da mudança é mais forte. A mudança vem a ser percebida por eles como uma ameaça contra a qual o indivíduo se defende, em geral utilizando, com dissimulação, as práticas anteriores (...) Podemos formular provisoriamente a hipótese de que os professores resistem em particular a todas as mudanças que lhes deixem menos autoridade sobre a classe ou sobre cada um dos alunos que a compõem. (Hubermam, 1999, p. 37)

Os resultados de baixo desempenho de nossos alunos, o alto índice de reprovação, o desânimo, desinteresse, indisciplina, são claros sinais de que mudanças são necessárias. O biênio da Matemática é uma excelente oportunidade para pôr a rainha das ciências no centro das discussões.

O projeto Passeando por Brasília e aprendendo Matemática é uma proposta que busca fazer menos do mesmo, oportunizando aos alunos uma vivência mais agradável da matemática, e que busca resgatar o interesse e encantamento próprios das primeiras classes escolares e que, com o tempo, vai sendo perdido. Vale observar que a oportunidade de passear por Brasília, para muitos de nossos carentes alunos, certamente tem um forte apelo e o condão para estimular o estudo de matemática. Temos o sonho poder trilhar este caminho com a participação de colegas de outras disciplinas, dando ao projeto um caráter multidisciplinar. Isto porque, é perfeitamente possível, e desejável, aproveitar a ideia de passear por Brasília e desenvolver atividades relacionadas a outros componentes curriculares. Mas, é necessário o interesse, engajamento e disposição da equipe docente. Como disse o professor alagoano Cícero: “foco e determinação”.

---

Encerro este trabalho lembrando Rubem Alves em seu artigo “A Arte de Produzir Fome”. Penso que nosso papel de professor é despertar nos alunos a fome pelo saber, a vontade de estudar, dando-lhes uma oportunidade de conhecer uma Matemática atraente, criativa e significativa para sua vida, e fazê-los perceber que só com educação poderão alterar a dura realidade da periferia onde vivem abrindo uma janela para sonhos com um futuro melhor:

O comer não começa com o queijo. O comer começa na fome de comer queijo. Se não tenho fome é inútil ter queijo. Mas se tenho fome de queijo e não tenho queijo, eu dou um jeito de arranjar um queijo... Sugeri, faz muitos anos, que, para se entrar numa escola, alunos e professores deveriam passar por uma cozinha. Os cozinheiros bem que podem dar lições aos professores...os banquetes não começam com a comida que se serve. Eles se iniciam com a fome. A verdadeira cozinheira é aquela que sabe a arte de produzir fome... Toda experiência de aprendizagem se inicia com uma experiência afetiva. É a fome que põe em funcionamento o aparelho pensador. Fome é afeto. O pensamento nasce do afeto, nasce da fome. Não confundir afeto com beijinhos e carinhos. ...É o movimento da alma na busca do objeto de sua fome. Anote isso: o pensamento é a ponte que o corpo constrói a fim de chegar ao objeto do seu desejo....Anote isso também: se o desejo for satisfeito, a máquina de pensar não pensa. Assim, realizando-se o desejo, o pensamento não acontece. A maneira mais fácil de abortar o pensamento é realizando o desejo. Esse é o pecado de muitos pais e professores que ensinam as respostas antes que tivesse havido perguntas. ... E anote isso também: conhecimentos que não são nascidos do desejo são como uma maravilhosa cozinha na casa de um homem que sofre de anorexia. Homem sem fome: o fogão nunca será aceso. O banquete nunca será servido. Dizia Miguel de Unamuno: “Saber por saber: isso é inumano...” A tarefa do professor é a mesma da cozinheira: antes de dar faca e queijo ao aluno, provocar a fome... (ALVES, 2002)

---

## Bibliografia

---

- [1] ALVES, Rubem. **O Desejo de Ensinar e a Arte de Aprender**. Campinas, SP: Fundação Educar Paschoal, 2004.
- [2] ALVES, Rubem. Para uma educação romântica. Papirus.sétima edição. 2008, p. 29-31.
- [3] ALVES, Rubem. Pensamento. **Há escolas que são gaiolas e há...** Disponível em: <<https://pensador.uol.com.br/frase/MzczMjY/>>. Acesso em: 15 jan. 2017
- [4] **Amor, medalhas e outras conquistas: paixão traduzida em números no CEM 9 de Ceilândia**. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=313>>. Acesso em: 9 jan. 2017.
- [5] DISTRITO FEDERAL. SECRETARIA DE EDUCACAO DO DISTRITO FEDERAL. Curriculo em Movimento de Educacao Basica. Pressupostos Teoricos. Brasilia, 2014.
- [6] GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação. Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo.
- [7] HIRATSUKA, Paulo Isamo. **A vivência da experiência da mudança da prática de ensino de Matemática**. 2003. 492 f. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, São Paulo.

- [8] ITO, Clayton Meiji. **A Matemática para alunos que cumprem medidas socioeducativas em Unidades de Internação do Distrito Federal**.2016.102f.Dissertação de mestrado – Departamento de Matemática. Universidade de Brasília. Distrito Federal.
- [9] KISHIMOTO, Tizuko M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2010. 207p
- [10] MACHADO, Nilson José. Publicação de artigo. **Encantar a Matemática**, out. 2013. Disponível em: <<http://www.nilsonjosemachado.net/mil-e-uma-188-encantar-a-matematica/>>. Acesso em: 9 jan. 2017
- [11] MAHONEY, A.A.;ALMEIDA,L.R.(Org) **A constituição da pessoa na proposta de Henri Wallon**. São Paulo: Loyola, 2004.
- [12] MOYSÉS, L'ucia. **A auto-estima se constrói passo a passo**. São Paulo: Pairus, 2001.
- [13] REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 1990.
- [14] SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; MILANI, Estela, **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**, Artmed,Porto Alegre,2007.
- [15] SPADA, Arlenes Buzatto Delabay. **A construção de jogos de regras na formação dos professores de matemática**. 2009. 144 f. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação. Universidade de Brasília Distrito Federal.
- [16] TASSONI,E.C.M; LEITE,S.A. da S. **A relação, afeto, cognição e práticas pedagógicas**. Anais eletrônicos. ANPED, 33ª reunião, GT20, Caxambu, MG, 2010. Disponível em [www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/.../GT20-6865-Int.pdf](http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/.../GT20-6865-Int.pdf).Acesso:28mar2017.
- [17] TORRES, Thiago Henrique Santos. **A construções dos jogos na compreensão de conceitos matemáticos**. 2017. 92 f. Dissertação de mestrado – Departamento de Matemática. Universidade de Brasília. Distrito Federal.
- [18] VIGOTISKI, L.S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

## APÊNDICE A

---

### Passeando por Brasília em imagens

---

Espero que Brasília seja uma cidade de homens felizes; homens que sintam a vida em toda a plenitude, em toda a fragilidade.

Oscar Niemeyer

Nas próximas páginas, temos imagens dos pontos de visitação durante o passeio a Brasília.

Figura A.1: 1ª parada - Ponte JK



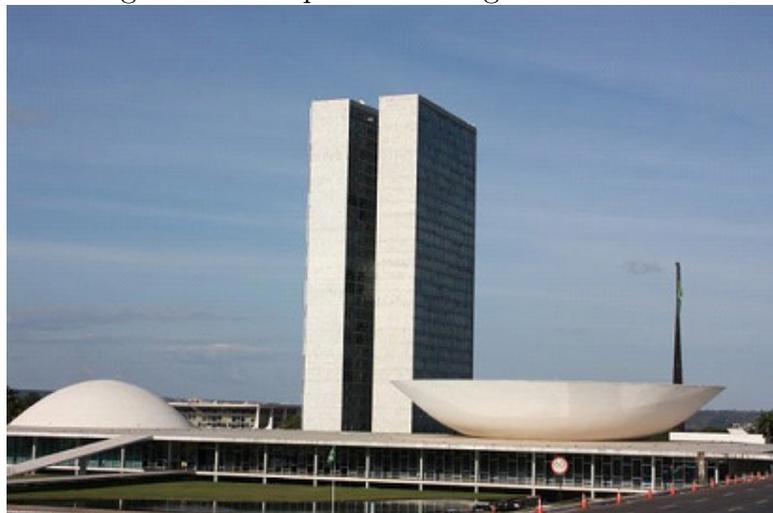
Fonte: Site da empresa TripAdvisor

Figura A.2: 2ª parada - Palácio do Planalto



Fonte: Site da Wikimedia

Figura A.3: 2ª parada - Congresso Nacional



Fonte: Site da empresa TripAdvisor

Figura A.4: 2ª parada - Mastro da Bandeira Nacional



Fonte: <http://www.bandeira.ind.br>

Figura A.5: 2ª parada - Supremo Tribunal Federal



Fonte: <http://www.stf.jus.br>

Figura A.6: 3ª parada – Esplanada dos Ministérios



Fonte: site da empresa TripAdvisor

Figura A.7: 4ª parada – Teatro Nacional Cláudio Santoro



Fonte: site [bbb.blogspot.com](http://bbb.blogspot.com)

Figura A.8: 4ª parada – Conjunto Nacional



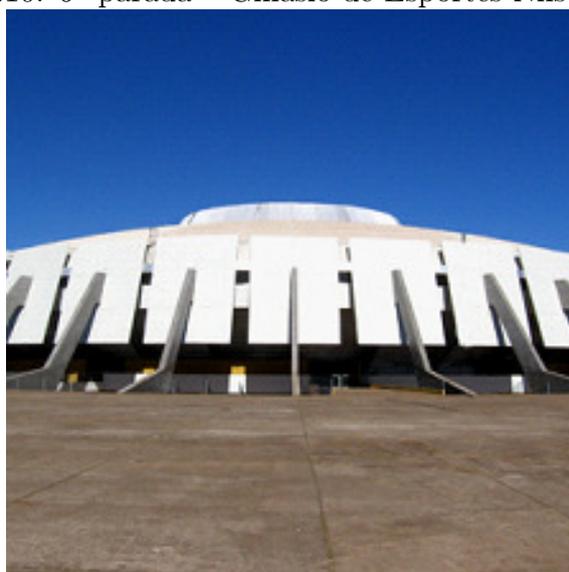
Fonte: site [conjuntোনacional.com.br](http://conjuntোনacional.com.br)

Figura A.9: 5ª parada – Torre de Televisão



Fonte: site static.panoramio.com

Figura A.10: 6ª parada – Ginásio de Esportes Nilson Nelson



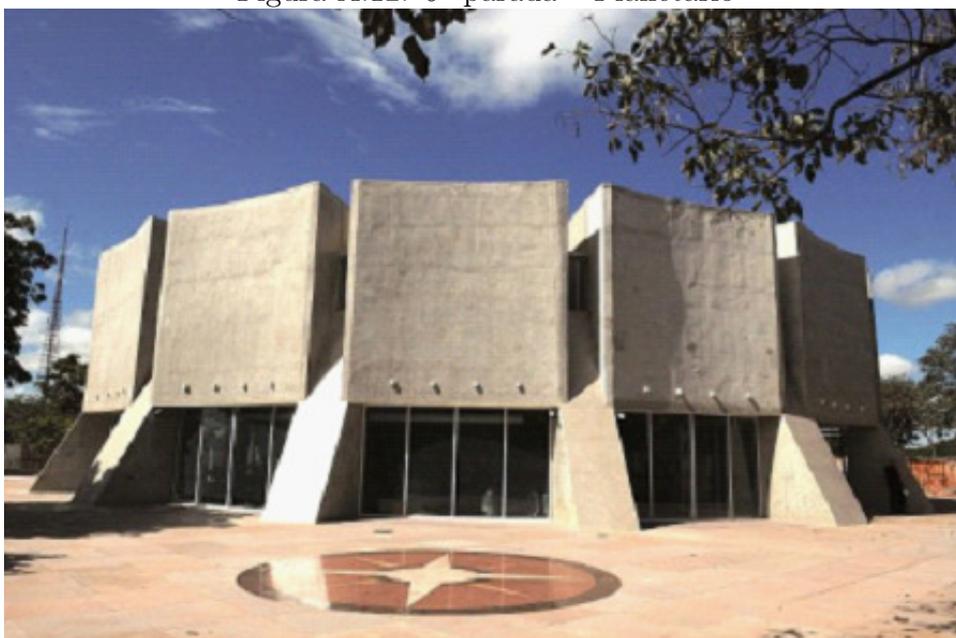
Fonte: site www.soubrasil.com

Figura A.11: 6ª parada – Estádio Nacional



Fonte: site <http://stadiumdb.com>

Figura A.12: 6ª parada – Planetário



Fonte: site <http://catracalivre.com.br/>

Figura A.13: 6ª parada – Centro de Convenções



Fonte: site da empresa TripAdvisor

Figura A.14: 7ª parada – Palácio do Buriti e Anexo



Fonte: site <http://static.panoramio.com>

Figura A.15: 7ª parada – Memorial JK



Fonte: site <http://www.turismo.gov.br>

Figura A.16: 7ª parada – Memorial do Povos Indígenas



Fonte: site <http://www.wikimedia.org>

Figura A.17: 7<sup>a</sup> parada – Câmara Legislativa



Fonte: site <http://www.cidadebrasil.com.br>

Figura A.18: 7<sup>a</sup> parada – Tribunal de Justiça



Fonte: site <http://cidadebrasil.com.br>

Figura A.19: 8ª parada – Hotel Nacional de Brasília



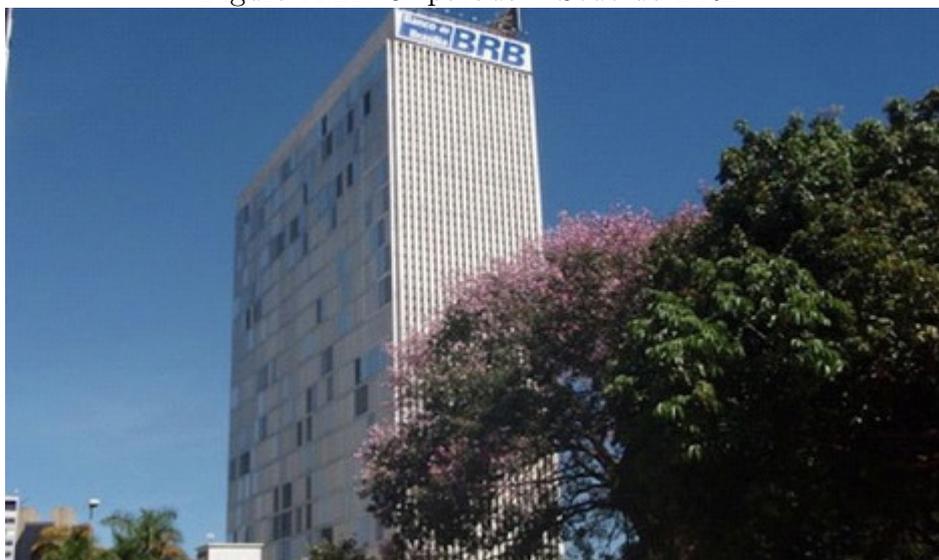
Fonte: site <http://static.panoramio.com/>

Figura A.20: 8ª parada – Sede do Banco do Brasil



Fonte: site <http://www.tribunahoje.com>

Figura A.21: 8ª parada – Sede do BRB



Fonte: site <http://static.panoramio.com>

Figura A.22: 8ª parada – Sede do Banco Central



Fonte: site <http://static.panoramio.com>

Figura A.23: 8ª parada – Sede da Caixa Econômica Federal



Fonte: site <http://www.bancariosdf.com.br>

Figura A.24: 8ª parada – Biblioteca Nacional de Brasília



Fonte: site <http://wikimedia.org/>

Figura A.25: 8ª parada – Museu Nacional de Brasília



Fonte: site <http://www.ebc.com.br>

Figura A.26: 8ª parada – Catedral



Fonte: site <http://amazonaws.com>

Figura A.27: 8ª parada – Palácio do Itamaraty



Fonte: site <http://images.trvl-media.com>

Figura A.28: 10ª parada – Sede do Ministério Público Federal



Fonte: site <http://www.cgu.gov.br>