



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**

**LUIS VALBER RIOS ARCANJO**

**PROPOSTA DE JOGOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O ESTUDO DO  
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

MACAPÁ  
2015

**LUIS VALBER RIOS ARCANJO**

**PROPOSTA DE JOGOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O ESTUDO DO  
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amapá - PROFMAT, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Matemática.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Simone Almeida  
Delphim Leal

MACAPÁ  
2015

**LUIS VALBER RIOS ARCANJO**

**PROPOSTA DE JOGOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA O ESTUDO DO  
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do  
Amapá - PROFMAT, como requisito para a obtenção do  
título de Mestre Profissional em Matemática.

Aprovada em 29 de Setembro de 2015

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Profa. Dra. Simone de Almeida Delphim - UNIFAP

---

Prof. Msc Marcelo Tavares Paixão - UEAP

---

Profa. Dra. Eliane Leal Vasques - UNIFAP

---

Erasmus Senger - UNIFAP

Prof. Dr.

MACAPÁ  
2015

A minha esposa Andreia da Silva Rios e aos meus filhos:  
Lucas da Silva Rios, Leonardo da Silva Rios e Letícia da  
Silva Rios pelo apoio e compreensão e a todos que  
buscam na educação a obtenção de um mundo melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho só se tornou possível graças a Deus por ter dado a vida, força e sabedoria,

Aos meus pais Joaquim Tomaz Arcanjo e Maria da Conceição Rios Arcanjo que souberam dar educação, princípios e valores;

O Instituto de Matemática Pura e Aplicada IMPA que coordena o projeto;

À Universidade Federal do Amapá UNIFAP, que nos oportunizou a realização de um sonho;

A minha família, em nome da minha esposa Andreia da Silva Rios que foi incansável em dar força naqueles momentos mais difíceis;

À Professora Simone Delphim Leal que soube os momentos certos de intervir e ensinar;

A todos os colegas de curso que souberam se manter firmes e unidos nos momentos mais importantes;

Aos professores que foram fundamentais para nosso crescimento e amadurecimento;

A todos os funcionários envolvidos nesse projeto, que propiciam as condições para que ele exista.

## RESUMO

Este trabalho consiste em uma proposta metodológica para o ensino do princípio fundamental da contagem, partindo do lúdico para o abstrato, com o objetivo de aprimorar nos alunos, os conhecimentos matemáticos. Abordamos o Princípio Fundamental da Contagem no ensino fundamental, por ser este conteúdo de fundamental importância na relação do aluno com o seu cotidiano. A abordagem para o ensino fundamental será feita através de jogos, para mostrar o lúdico e desenvolver o raciocínio combinatório, criar a oportunidade de abstração e com isso ampliar o domínio das operações matemáticas, construir e aprimorar as soluções de problemas e a partir daí, construir os conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Princípio Fundamental da Contagem. Agrupamentos. Jogos. Situações problema.

## **ABSTRACT**

This work consists of a methodology for teaching the rule of product, starting from the playful to the abstract, with the aim of improving the students the mathematical knowledge. Discuss the Fundamental Counting Principle in primary and secondary education, because this fundamental importance of content in the relationship of the student with their daily lives. The approach to elementary education shall be made through games, to show the playful and develop logical thinking, creating the opportunity to abstraction and thus enlarge the area of mathematical operations, improve troubleshooting and from there, build concepts mathematicians.

**Keywords:** Fundamental Principle of Counting. Groups. Games. Problem Situations.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>09</b>
<b>1.1</b>	<b>Proposta de Jogos como Estratégia de Ensino do Princípio Fundamental da Contagem no Ensino Fundamental</b> .....	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS EM SALA DE AULA</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>PROPOSTA DE JOGOS PARA SER TRABALHADO EM SALA DE AULA</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Jogo 1 Vestir o Boneco</b> .....	<b>22</b>
3.1.1	Procedimentos Metodológicos.....	22
<b>3.2</b>	<b>Jogo 2 Lançamento de Dados</b> .....	<b>24</b>
3.2.1	Procedimentos Metodológicos.....	25
<b>3.3</b>	<b>Jogo 3 Montando o Cardápio da Lanchonete</b> .....	<b>26</b>
3.3.1	Procedimentos Metodológicos.....	26
<b>3.4</b>	<b>Jogo 4 Olá como Vai?</b> .....	<b>27</b>
3.4.1	Procedimentos Metodológicos.....	27
<b>3.5</b>	<b>Jogo 5 Pinte o Seis</b> .....	<b>28</b>
3.5.1	Procedimentos Metodológicos.....	28
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>
	<b>ANEXO A: Página do google.com, com as respostas dadas pelos professores</b> .....	<b>33</b>
	<b>ANEXO B: O boneco utilizado no primeiro jogo</b> .....	<b>34</b>
	<b>ANEXO C: As camisas utilizadas no primeiro jogo</b> .....	<b>35</b>
	<b>ANEXO D: As calças utilizadas no primeiro jogo</b> .....	<b>36</b>
	<b>ANEXO E: A figura utilizada no quinto jogo</b> .....	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Proposta de Jogos como Estratégia de Ensino para o Estudo do Princípio Fundamental da Contagem no Ensino Fundamental

A escolha do tema deste trabalho surgiu quando solicitamos há vários professores da rede pública estadual, municipal e da rede particular de ensino que respondessem um questionário perguntando: Você já utilizou algum jogo como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática? Você já trabalhou o assunto princípio fundamental da contagem, PFC, no ensino fundamental? Mediante as respostas, que mostrou que 69,4% dos professores não trabalharam o princípio fundamental da contagem no ensino fundamental e que 55,6% dos entrevistados nunca trabalharam com jogos como ferramenta pedagógica para o ensino aprendido, portanto decidi pelo tema “Proposta de jogos como estratégia de ensino para o estudo do princípio fundamental da contagem no ensino fundamental” para ser nosso objeto de trabalho da dissertação<sup>1</sup>. Vimos propor um método de ensino do conteúdo de análise combinatória que de forma gradual, pode ser aplicado na educação básica. Aqui abordaremos apenas sobre o princípio fundamental da contagem (PFC), deixando para um próximo trabalho, as abordagens sobre os demais tipos de agrupamentos.

Feita essa decisão, precisávamos saber se dentro dos parâmetros curriculares nacionais ou do plano de desenvolvimento da educação, encontraríamos subsídios que fundamentassem nossa escolha, pois de nada valeria propor um método de ensino para algo que não fosse considerado relevante para a nossa educação básica.

Mediante essa busca, verificamos que de acordo com os parâmetros curriculares nacionais (PCNs página 37), algumas das finalidades do ensino de Matemática indicam, como objetivos do ensino fundamental, levar o aluno a:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o

---

<sup>1</sup> O resultado das pesquisas encontra-se anexo a esta dissertação.

interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;

- Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Ainda de acordo com os PCNs (página 38), “um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória”.

De acordo com o Plano de desenvolvimento da educação, a reflexão sobre as estratégias de ensino deve considerar a resolução de problemas como eixo norteador da atividade matemática. A resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de capacidades, tais como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, dedução e estimativa. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. (BRASIL/MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2011, p. 129).

De acordo com os PCNEM a resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Essa

competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticos, pois, neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas.

Hoje em dia, percebe-se que as habilidades exigidas hoje nas avaliações do ENEM, valorizam a resolução de problemas que envolvam relação com o cotidiano dos alunos e que das escolas públicas em nosso estado das quais tomamos conhecimento mediante pesquisa, algumas ainda não trabalham com essa metodologia em seus planos políticos pedagógicos. Alguns professores do ensino médio dessas escolas, adotam essa proposta metodológica por conta própria.

Consideramos, segundo nossa prática pedagógica, que o aluno é um sujeito ativo na construção de seu conhecimento, na estruturação de sua inteligência; ele aprende a partir de suas observações, ações e reflexões. Em interações com si próprio, o outro, com o ambiente e deve ser respeitado como um ser que tem o direito de viver o seu próprio tempo, que tem sua própria dinâmica mas sem ficar alijado do que existe ao seu redor. Dessa forma, o estudo da matemática com base na proposta de resolução de problemas, pode proporcionar o desenvolver dessas habilidades cognitivas e proporcionar uma expansão do horizonte do educando, à medida que ele começa perceber algumas dessas situações no seu cotidiano e com o conhecimento adquirido, pode de forma ativa intervir na sua realidade, melhorando-a de forma significativa.

Devemos considerar que nas séries iniciais, quase tudo é novidade para os alunos. Se assim o é, faz – se necessário uma forma de estudar matemática sem esquecer as formalidades conceituais, mas que possa manter estreito o laço entre teoria e prática. Que o aluno possa compreender através de exemplos concretos e abstrair gradualmente. Para consolidar essa formação cognitiva do aluno, de forma mais dinâmica, acredita-se que o jogo é um excelente recurso para ajudar o aluno a construir suas novas descobertas, desenvolver e enriquecer sua personalidade e é um instrumento pedagógico que dá condições ao professor de ser condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Não se pode negar o aspecto de diversão e de prazer que o jogo oferece.

Nossa pesquisa revelou que, dentre o rol de conteúdos trabalhados durante o ensino fundamental ou médio, o conteúdo de análise combinatória é pouco

trabalhados e chega mesmo a não ser trabalhado em algumas escolas. Com a adoção da prova do ENEM pela maioria das universidades públicas, os professores se veem de frente com a tarefa de trabalhar esse conteúdo, o que ainda não acontece em todas as escolas.

O tema Análise Combinatória é ferramenta poderosa e importante, de análise da realidade, que deve ser estudado desde o ensino fundamental e com maior profundidade no ensino médio. Esse assunto pode ser trabalhado desde as séries iniciais, por meio de manipulação de material concreto, juntamente com construção de esquemas, tabelas, diagramas ou desenhos, possibilitando ao aluno, o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo e do potencial criativo na procura de soluções de problemas contextualizados.

Pensando em auxiliar ao professor nessa tarefa, o presente trabalho se apresenta com a proposta de que ele possa compreender e utilizar os conceitos envolvidos nos problemas de contagem, em um nível bem concreto para o ensino fundamental e de dificuldade crescente para o ensino médio, de forma que possa ser aplicado continuamente com os alunos dos dois níveis.

Dessa forma, o presente trabalho será a apresentação de jogos didáticos que podem ser desenvolvidos nas séries iniciais e visam ampliar e solidificar o ensino do princípio fundamental da contagem, inclusive outros assuntos abordados na matemática, como multiplicação e adição, para que de forma segura e profunda, os alunos possam ter um novo contato com os conteúdos de análise combinatória durante o ensino médio, já com foco na resolução de problemas, por conta das avaliações por quais ele passará.

## 2 A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS EM SALA DE AULA

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's, 1998), do Ministério de Educação e Cultura (MEC), em relação à inserção de jogos no ensino de Matemática, pontuam que estes constituem 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 de problemas e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações [...] (p. 46).

Para Celso Antunes “os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória.” ANTUNES, Celso. O jogo e a educação infantil: falar e dizer/ olhar e ver/ escutar e ouvir. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

Ao analisar o papel do jogo na educação infantil, KISHIMOTO (1997) diferencia brinquedo e material pedagógico fundamentando-se na natureza dos objetivos da ação educativa: “Ao permitir a manifestação do imaginário infantil, por meio de objetivos simbólicos dispostos intencionalmente, a função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança. Neste sentido, qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode receber também a denominação geral de jogo educativo” KISHIMOTO (1997p. 90).

Moura (1991) afirma que tanto o jogo quanto o problema podem ser vistos, no processo educacional, como introdutores ou desencadeadores de conceitos, ou como verificadores e aplicadores de conceitos já desenvolvidos e formalizados, além de estabelecer uma relação entre jogo e problema ao postular que o jogo tem fortes componentes da resolução de problemas na medida em que jogar envolve uma atitude psicológica do sujeito que, ao se predispor para isso, coloca em movimento estruturas do pensamento que lhe permitem participar do jogo. [...] O jogo, no sentido psicológico, desestrutura o sujeito que parte em busca de estratégias que o levem a participar dele. Podemos definir jogo como um problema em movimento. Problema que envolve a atitude pessoal de querer jogar tal qual o resolvidor de

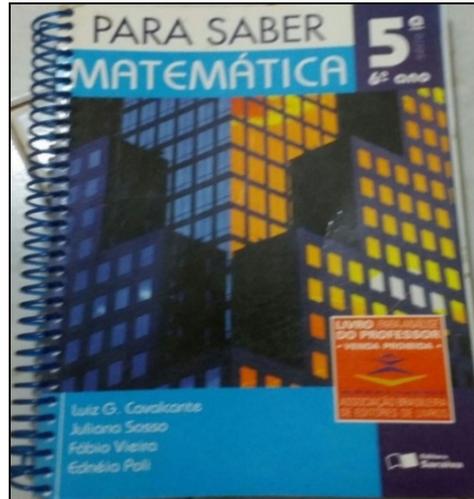
problema que só os tem quando estes lhes exigem busca de instrumentos novos de pensamento (p.53).

Devemos utilizar os jogos não apenas como instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

Um dos autores que analisam a utilização dos jogos nas aulas de matemática, afirma: "Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. " (Borin,1996,p.9)

Observamos que alguns livros atuais utilizados nas escolas estaduais públicas ou particulares, vêm abordando o princípio fundamental da contagem no ensino fundamental, quando exploram os assuntos de adição e de multiplicação. Essas situações que são resolvidas mediante o uso das operações básicas requerem um raciocínio que por vezes se demonstra abstrato, de acordo com o tipo de situação que o livro aborda. Em algumas situações, o professor resolve o problema em sala de aula indicando aos alunos quais as operações que devem ser feitas, outras vezes os próprios livros o fazem. Os alunos resolvem seguindo essa orientação dada, e podem ficar sem compreender o que motivou a resolução ser feita dessa ou daquela forma, por se tratar de uma situação que, apesar de se basear em situações do cotidiano, não se torna concreta, e portanto, não se torna significativa.

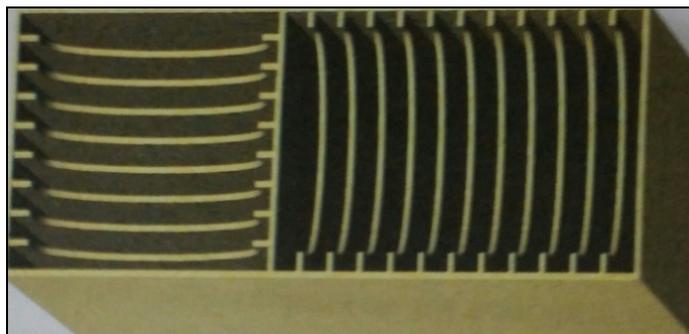
Por exemplo, a abordagem de feita pelo livro: Para saber Matemática de autoria de Luiz G. Cavalcante.



**Figura 01: Livro Para saber Matemática de autoria de Luiz G. Cavalcante.  
Fonte: Goolge imagens**

Nesse livro a abordagem é bem superficial devido o fato de o autor aplicar diretamente o PFC e vem trazendo poucos exercícios para aplicação e compreensão do aluno na fixação do conhecimento. Abordamos alguns exercícios contidos nele.

- 1) Em um rack há três prateleiras para guardar CDs como está abaixo. Em cada uma delas cabem 9 CDs na horizontal e 12 na vertical. Quantos CDs cabem nesse rack?



**Figura 02: Modelo de Rack para CD  
Fonte: Goolge imagens**

- 2) Um supermercado recebeu de seu fornecedor 15 caixas de óleo de milho e 18 caixas de óleo de soja. Cada caixa contém 20 latas de óleo. Quantas latas de óleo o supermercado recebeu?



**Figura 03: imagem demonstrativa das caixas mencionadas na questão.  
Fonte: Goolge imagens**

O livro Tudo é Matemática de autoria de Luis Roberto Dante.



**Figura 04: Tudo é Matemática de autoria de Luis Roberto Dante.  
Fonte: Goolge imagens**

O livro aborda de forma diferente do anterior o conteúdo de PFC, ele trás mais exercícios e vem abordando de forma mais concreta, de tal forma, que o aluno possa entender melhor. A seguir apresentamos alguns exercícios contidos no livro.

- 1) Observe a sala de aula abaixo. Qual é o total de cadeiras? Não há necessidade de contar uma a uma. Basta ver que elas estão em disposição retangular com 5 fileiras e 8 carteiras em cada fileira. Assim, para saber o total de carteiras fazemos  $8 \times 5$  ou  $5 \times 8$  e obtemos 40.



Figura 05: Imagem ilustrativa da questão acima.  
Fonte: Goolge imagens

2) Numa lanchonete há 4 tipos de suco: laranja, abacaxi, morango e melão. Eles são servidos em copos de 3 tamanhos: pequeno, médio e grande. Quantas são as possibilidades de escolha ao pedir um suco?

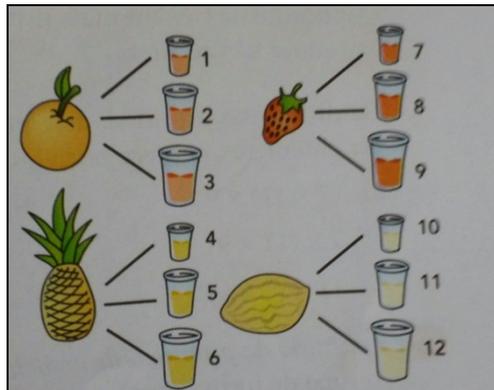
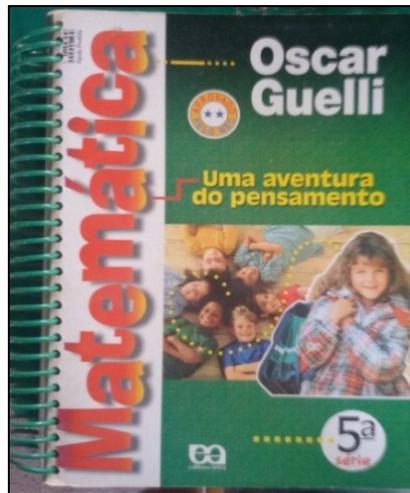


Figura 06: Imagem ilustrativa da questão acima.  
Fonte: Goolge imagens

O livro Matemática uma aventura no pensamento de Oscar Guelli.



**Figura 07: Livro Matemática uma aventura no pensamento de Oscar Guelli.**  
Fonte: Goolge imagens

Nesse livro a abordagem do PFC já é bem mais aplicada e a quantidade de exercícios é bem maior que os demais, ele aplica de forma concreta e de fácil entendimento para o aluno . A seguir alguns dos exercícios que o livro trás

- 1) Uma loja tem 8 caixas com 8 bonecas cada uma:



**Figura 08: Imagem da caixa de bonecas.**  
Fonte: Goolge imagens

Cada boneca é composta de outras 7 bonequinhas, cada vez menores e uma dentro da outra:



Figura 09: Imagem das bonecas.  
Fonte: Goolge imagens

Quantas bonecas são ao todo?

- 2) Ângela e Beto podem formar uma fila de duas maneiras diferentes:  
De quantos modos diferentes Ângela, Beto e Célia podem formar uma fila?

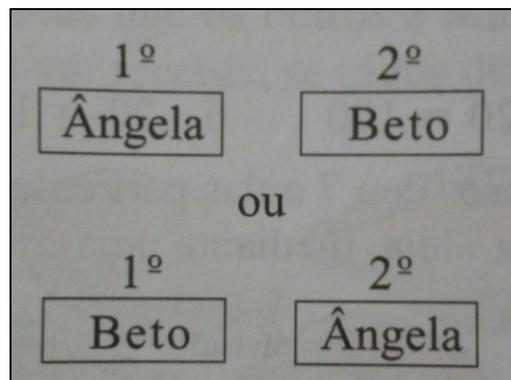


Figura 10: Mostra a disposição dos nomes em fila.  
Fonte: Goolge imagens

Esses exemplos acima nos mostram que os autores estão seguindo o PDE, mas não de forma uniforme, cada autor utiliza metodologia própria para abordar o conteúdo. Dessa forma, pretendendo contribuir com a melhoria da qualidade do ensino de matemática nos diversos níveis e propondo a buscar alternativas para o ensino, fez-se a utilização de diversos jogos em sala de aula, para atrair a atenção dos alunos e de forma prazerosa e lúdica, produzir conhecimento.

Na psicologia cognitiva, a criança constrói um conceito através de um processo lento e gradual. Daí a necessidade de iniciá-la informalmente, desde cedo, por meio de jogos, em atividades manipuláveis e de exploração espontâneas e

intuitivas. Quando se brinca livremente com objetos e materiais constatam-se suas diferenças e semelhanças, podendo assim, afirmar que a criança aprende muito enquanto joga e brinca.

É necessário esclarecer um importante conceito para o desenvolvimento deste trabalho. O conceito de ludicidade. Segundo Santos (1999, p. 49) é uma experiência vivenciada que nos dá prazer ao executá-la. Por meio da ludicidade a criança se relaciona com o outro e aprende a ganhar e perder, a respeitar a ordem na fila, a aceitar as frustrações, e a expressar as suas emoções. Qualquer atividade que cause uma experiência positiva, divertida e prazerosa pode-se chamar de lúdica.

Rizzo (1996), cita alguns procedimentos que auxiliam ao educador na realização de jogos, sendo que alguns destes itens são comuns a qualquer disciplina:

- Incentivar a ação do aluno;
- Apoiar as tentativas do aluno, mesmo que os resultados, no momento, não pareçam bons;
- Incentivar a decisão em grupo no estabelecimento das regras;
- Apoiar os critérios escolhidos e aceitos pelo grupo para decisões, evitando interferir ou introduzir a escolha destes critérios;
- Limitar-se a perguntar, frente ao erro ou acerto, se concordam com os resultados ou se alguém pensa diferente e porquê, evitando apontar ou corrigir o erro;
- Estimular a comparação, termo a termo, entre grandezas lineares;
- Estimular a tomada de decisões que envolvam sempre que possível avaliação de grandeza;
- Estimular a discussão de ideias entre os jogadores e a criação de argumentos para defesa de seus pontos de vista;
- Estimular a criação de estratégias eficientes, discutindo os possíveis resultados;
- Estimular a antecipação dos resultados, no encaminhamento que se quer dar a partida;
- Incentivar a criação e uso de sistemas próprios de operar (ação mental).

Segundo Antunes (2003), “os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória.”

Nessa perspectiva, a análise do erro e do acerto pelo aluno se dá de maneira dinâmica e efetiva, proporcionando a reflexão e a recriação de conceitos matemáticos que estão sendo discutidos; o professor tem condições de analisar e compreender o desenvolvimento do raciocínio do aluno e de dinamizar a relação ensino e aprendizagem, por meio de questionamentos sobre as jogadas realizadas pelos jogadores.

Segundo Grandó (2000), “a inserção do jogo no contexto de ensino de matemática representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar”

Para que o professor possa seguir essas orientações, se faz necessário que ele crie ou copie jogos, os analise didaticamente e os aplique em sala de aula. Na intenção de contribuir com os professores é que apresentaremos a seguir, alguns jogos propostos para serem desenvolvidos com os alunos no ambiente de sala de aula ou fora dela, com o objetivo de que o aluno possa construir novas descobertas e ter um conhecimento mais concreto de análise combinatória, mais especificamente o princípio fundamental da contagem. Esses jogos podem ser desenvolvidos nas turmas de ensino fundamental como ferramenta de aprendizagem deste princípio e como uma forma de tornar lúdico e mais significativo o aprendizado. Os jogos procuram não estimular a competição demasiada, embora aceitemos ser a competição entre os alunos um grande estímulo, acredita-se que a cooperação desperte valores mais importantes para a convivência em grupo e que é responsabilidade social, cultivar valores que nos façam progredir em sociedade.

O primeiro jogo está relacionado a introdução da ideia do princípio fundamental da contagem no ensino fundamental de forma concreta e sem que o aluno saiba ainda que está aplicando este princípio. Nesse jogo o aluno começa a criar estratégias eficientes para formar os agrupamentos e com isso ele vai percebendo os critérios escolhidos para chegar numa tomada de decisão sobre o referido espaço amostral encontrado pelo grupo. Este jogo se baseia em um

brinquedo antigo que as crianças tinham. Um boneco de papel e roupas recortadas de papel, com as quais as crianças vestiam os bonecos. Utilizar-se-á dele, devido a praticidade de permutar os itens do vestuário.

### 3 PROPOSTA DE JOGOS PARA SER TRABALHADO EM SALA DE AULA

#### 3.1 Jogo 1- Vestir o boneco



**Figura 11: Ilustração do jogo 1**  
**Fonte: Goolge imagens**  
**Material:**

- Tesoura,
- Lápis de cor,
- Folhas de papel com figuras de bonecos,
- Figuras de calças e camisas,
- Folha de papel em branco;
- Caneta.

#### 3.1.2 Procedimentos Metodológicos

Os alunos irão recortar um boneco, 4 calças e 4 camisas, em seguida pintar o boneco, as calças e as camisas com cores diferentes.

Pede-se aos alunos para verificar de quantas formas diferentes eles poderiam vestir o boneco utilizando uma calça e uma camisa.

Para o desenvolvimento do jogo, os alunos organizam-se em trios e vão anotando as combinações de roupas que eles vão montando, depois fazem as comparações entre os grupos e verificam os resultados encontrados, o trio que fizer o maior número de combinações ganha a oportunidade de explicar aos outros grupos, sua metodologia utilizada para alcançar o resultado.

Calça 1	Camisa 1
Calça 1	Camisa 2
Calça 1	Camisa 3
Calça 1	Camisa 4
Calça 2	Camisa 1
Calça 2	Camisa 2
Calça 2	Camisa 3
Calça 2	Camisa 4
Calça 3	Camisa 1
Calça 3	Camisa 2
Calça 3	Camisa 3
Calça 3	Camisa 4
Calça 4	Camisa 1
Calça 4	Camisa 2
Calça 4	Camisa 3
Calça 4	Camisa 4

**Figura 12: Demonstrativo de cores das roupinhas usadas no jogo.**  
**Fonte: Goolge imagens**

Com o desenvolvimento desse jogo, o professor pode trabalhar variações como: fixar a camisa e trocar apenas a calça, ou ao contrário e explorar quais são as normas que trazem mais opções diferentes para vestir o boneco.

O jogo foi aplicado em uma turma do 6º ano do Colégio Equipe do turno da manhã com 24 alunos. Além do PFC, podemos abordar os assuntos de formas geométricas, adição, e multiplicação.

O segundo jogo tem um grau de dificuldade maior que o primeiro, mesmo abordando o mesmo conteúdo, pois o espaço amostral é mais abstrato. O professor utiliza, sem formalizar, o princípio fundamental da contagem de forma mais rápida para determinar o total de agrupamentos. Ele mostra aos alunos a quantidade total de pares possível. Posteriormente o professor pergunta para os alunos, se é possível encontrar todos esses agrupamentos. Os alunos talvez tenham um pouco mais de dificuldade em abstrair o espaço amostral visto que os alunos que são do ensino fundamental. Eles vão montar seu espaço amostral por grupo, de acordo com as jogadas, depois vão formando o espaço amostral de acordo com os resultados obtidos pelos outros integrantes do grupo, juntamente com os outros grupos.

### 3.2 Jogo 2 - Lançamento de dados



Figura 13: Ilustração dos dados do jogo  
Fonte: Goolge imagens

Material:

- Cartolina,
- Régua,
- Cola,
- Tesoura,
- Lápis de cor,
- Canetas coloridas,

- Dados de brinquedo,
- Caderno.

### 3.2.1 Procedimento Metodológico

Os dados podem ser construídos pelos alunos ou trazidos de casa de forma industrial.

Cada aluno lança dois dados simultaneamente e verificam-se quantos pares distintos eles conseguem formar após lançados 36 vezes.

Para o desenvolvimento do jogo dividimos a turma em grupos de 3 alunos, cada grupo utiliza dois dados. O aluno lança os dados doze vezes e cada grupo forma 36 pares. Os alunos vão verificando e anotando quantos pares diferentes irão formando. Depois irão confrontar os resultados dos outros grupos e irão formar todos os resultados possíveis. O professor pode considerar na liderança, o grupo que formou mais pares diferentes sem estimular a competição entre vencedores e vencidos pois os resultados dependem mais do acaso do que propriamente de uma habilidade específica. Assim essa liderança eventual pode mudar em um novo jogo.

A tabela a seguir exemplifica o espaço amostral do evento.

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

O PFC pode ser trabalhado na forma de determinar o total de grupos formados, o professor pode utilizar variações do tipo: quantos pares de números podemos formar sabendo que o primeiro número é um número par, ou um número menor que 5. E se for um número ímpar maior que 5, quantos pares formaremos? Quantos pares podemos formar se quisermos apenas números iguais, e se forem apenas números diferentes?

O jogo foi aplicado para uma turma do 6º ano do Colégio Equipe do turno da tarde com 21 alunos.

O terceiro jogo requer do aluno um pouco mais de atenção. Abordando o princípio fundamental da contagem, ele vai poder especificar as diferentes formas de montar um cardápio. O professor sugere para a turma para montar um cardápio com três tipos de pães diferentes e um tipo apenas de recheio, dando assim um referido espaço amostral. Depois sugere três tipos de pães e dois de tipos recheio e gradativamente vai aumentando as dificuldades e o aluno aos poucos deve perceber que só multiplicando chegará ao número de agrupamentos. Como também o professor pode sugerir que os alunos montem um cardápio com dez sanduiches usando pão e recheio e pedem para os alunos indicarem a quantidade de cada um para que obtenham os dez itens. Um exemplo que o professor pode utilizar é dizer aos alunos que quer formar um cardápio com 10 opções, utilizando 3 tipos de pães diferentes e pergunta qual a quantidade de recheios diferentes que poderiam utilizar para atender a esse pedido. Os alunos, então devem utilizar o princípio fundamental da contagem e descobrir que não haverá essa resposta.

Nesse terceiro jogo o aluno vai tomar contato mais nítido com o PFC. Os primeiros jogos foram dando suporte para que o aluno tenha se familiarizado com o princípio e tenha mais absorção do conteúdo com mais nitidez, com isso estimula a discussão de ideias para tomadas de decisões.

### **3.3 Jogo 3 - Montando o Cardápio da Lanchonete**

Material:

- Caderno,
- Caneta,
- Cartolina,
- Lápis,
- Borracha,
- Tesoura,
- Lápis de cor,
- Caneta hidro cor.

### 3.3.1 Procedimentos metodológicos

O professor pergunta aos alunos:

De quantas formas podemos montar o cardápio de uma lanchonete se ela dispõe de 3 tipos de pães e 5 tipos de recheios?

O professor irá formar pequenos grupos na sala para que os alunos montem esse cardápio. O professor confrontará os resultados e os procedimentos. O Grupo que conseguir a maior variedade deve explicar como fez.

É possível em algumas escolas descobrir o cardápio semanal e montar várias opções para os dias da semana, variando as refeições. O professor pode discutir com os alunos as formas de se chegar ao total, se usando da adição ou da multiplicação e qual delas é a mais viável.

O quarto jogo visa o desenvolvimento de habilidades em utilizar o princípio multiplicativo, a criação de estratégias, análises de opções, estímulo à criatividade, o trabalho em equipe. O professor explica as regras do jogo para os alunos e pede para os alunos determinarem, o número de maneira que eles tem, de escolher cada componente de outro grupo para cumprimentar. Dentro dessa resposta eles tentarão formar uma sequência que não seja descoberta pelo outro grupo.

### 3.4 Jogo 4 - Olá Como Vai?

Material:

- Caneta,
- Caderno.

#### 3.4.1 Procedimentos metodológicos

Com 8 alunos divididos em dois grupos de 4 alunos. Vamos denominar de grupos X e Y para exemplificar melhor. Cada grupo fica de frente para o outro. Entre si combinam de forma secreta, uma ordem de 1 a 4, com um número para cada componente. Essa escolha é escrita em uma folha de papel informando quem será o número 1, quem será o número 2 até o 4. Por exemplo. Os Alunos do grupo X estudam e descobrem pelo PFC, que tem 24 formas diferentes de montarem uma sequência com os alunos A, B, C e D do seu grupo. Após a escolha da sequência,

um aluno do grupo X vai até o aluno do grupo Y, se dirige a ele e diz: - olá como vai? Fazendo um gesto de cumprimento. O outro aluno responde: eu vou bem! Os alunos se cumprimentam e esse aluno escolhido do grupo Y faz uma escolha de um colega do X. Repete a frase e o cumprimenta com um gesto diferente. Isso continua até que todos sejam cumprimentados. Cada um só pode ser escolhido uma vez. Depois se verifica a ordem secreta de escolha feita pelos grupos X e Y anteriormente e a ordem de escolha feita por cada grupo para os cumprimentos. O grupo que acertar mais a ordem e na posição ganha. Por exemplo O grupo X escolheu a sequência 1A, 2C, 3B e 4D para fazer seu grupo. Mas a sequência de cumprimentos feita pelos alunos do grupo Y foi B, A,C e D. o grupo Y então acertou em duas coisas. Primeiro que C veio antes do D e a posição do D. e assim verifica-se também a pontuação de X de acordo com a escolha, não descrita aqui, dos elementos do grupo Y.

O professor pode trabalhar depois os critérios de escolha, modificar as regras, pedir que calculem as possibilidades de escolha de cada componente do grupo.

O próximo jogo, faz com que os alunos busquem estratégias e desenvolvam as habilidades aprendida com os outros jogos para que possam aplicar o PFC, o professor define as regras como deve ser aplicado o jogo e os alunos irão criando estratégias eficientes e vão discutindo os possíveis resultados, após algumas tentativas o professor pode formalizar o princípio, já que eles já estão bem mais habituado a trabalhar com ele, então fica mais fácil de aplica-lo.

### **3.5 Jogo 5 - Pinte o Seis.**

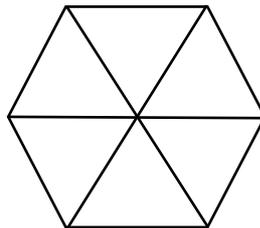
Material:

- Folha de papel
- Lápis ou caneta
- Lápis de cor

Objetivos do jogo. Aprofundar o desenvolvimento do princípio multiplicativo. Trabalhar as operações de multiplicação ou adição.

### 3.5.1 Procedimentos metodológicos

Os alunos formam duplas, cada um com uma figura e enumera a ordem em que devem ser pintados os triângulos, bem como as regras. Por exemplo: pode repetir cor ou não? Pode repetir, mas não nos triângulos adjacentes? Definem quantas cores eles terão à sua disposição. Vence quem montar uma sequência que tenha mais possibilidades diferentes de ser pintada.



**Figura 14: Ilustra os triângulos**

A medida que o aluno avance nas séries, se torna necessário ampliar sua capacidade de abstração, análise, argumentação e dissertação para que possa cada vez mais, alcançar patamares maiores de desenvolvimento educacional e pessoal.

Para o trabalho feito no ensino médio, a abordagem de jogos ainda pode ser feita, desde que planejada dentro dos objetivos da disciplina. Alguns jogos não se tornarão tão atrativos por causa de seu caráter infantil.

## 4 CONCLUSÃO

Percebeu-se, durante a execução da proposta, que temos muito a aprender enquanto professores e que o comportamento dos alunos, nos ensina mais do que supúnhamos. As vezes o professor ao terminar sua aula, nem sempre se pergunta se ele foi eficaz no que se propôs fazer enquanto prática pedagógica. Mas como precisávamos ter subsídios para esta dissertação, começamos a ficar mais atentos aos detalhes do processo de ensino aprendizagem. O jogo vestir o boneco foi feito com uma turma do 6º ano do colégio equipe do turno da manhã. Eles inicialmente recortaram o boneco que foi entregue em uma folha de papel desenhada, posteriormente recortaram 4 calças e 4 camisas que também foi entregue em folhas de papel. Depois os alunos pintaram com cores diferentes as calças e as camisas, pudemos explorar a parte geométrica com as formas geométricas, então fomos iniciando o processo de vestir o boneco de formas diferentes, logo eles foram verificando as formas distintas que iam vestindo os bonecos. Verificamos que os alunos não sentiram dificuldades, só que os grupos não conseguiram montar todas as possibilidades possíveis, mais colocamos em confrontos os grupos que foram formados e eles conseguiram montar todas as possibilidades. O resultado foi positivo, pudemos perceber que utilizando o jogo, se tornou mais fácil a compreensão da contagem, eles conseguiram relacionar o jogo com o conteúdo trabalhado em sala, o lúdico tornou mais atraente a aula, os alunos perceberam as operações que poderiam ser realizadas para obter o total de resultados possíveis, assim foram construindo estratégias e construindo os conceitos matemáticos.

O jogo lançamentos de dados foi aplicado na turma do 6º ano do Colégio Equipe do turno da tarde com 21 alunos. A turma foi dividida em 7 grupos, cada grupo com 3 alunos. Foram dadas as orientações de acordo com a proposta metodológica. Um grupo conseguiu montar 30 pares, dois grupos conseguiram montar 27 pares, 3 grupos conseguiram montar 25 pares e um grupo conseguiu montar 24 pares, portanto o grupo que obteve 30 pares foi o vencedor. Posteriormente colocamos em confrontos os grupos e conseguiram formar todas as possibilidades possíveis. Percebemos que a turma sentiu um pouco de dificuldade em encontrar todos os resultados possíveis, até porque é um jogo de sorte, mas pudemos observar que com o jogo eles se sentiram motivados a busca de estratégias através da contagem para soluções de problemas, com isso os alunos

conseguiram aprimorar os seus conhecimentos com o lúdico, tornando a aula diferenciada do tradicional e conseguindo aprender com mais facilidades as operações matemáticas. De acordo com os autores citados, concluí – se que os jogos nas séries iniciais, é um excelente recurso para ajudar o aluno a construir sua nova descoberta, desenvolver e enriquecer sua personalidade. Não se pode negar que o jogo se torna mais atrativo e diferenciado que o método tradicional de ensino.

Podemos verificar que a utilização dos jogos é de fundamental importância para que possa ajudar os alunos na resolução de problemas e nas tomadas de decisões dos conteúdos abordados na matemática.

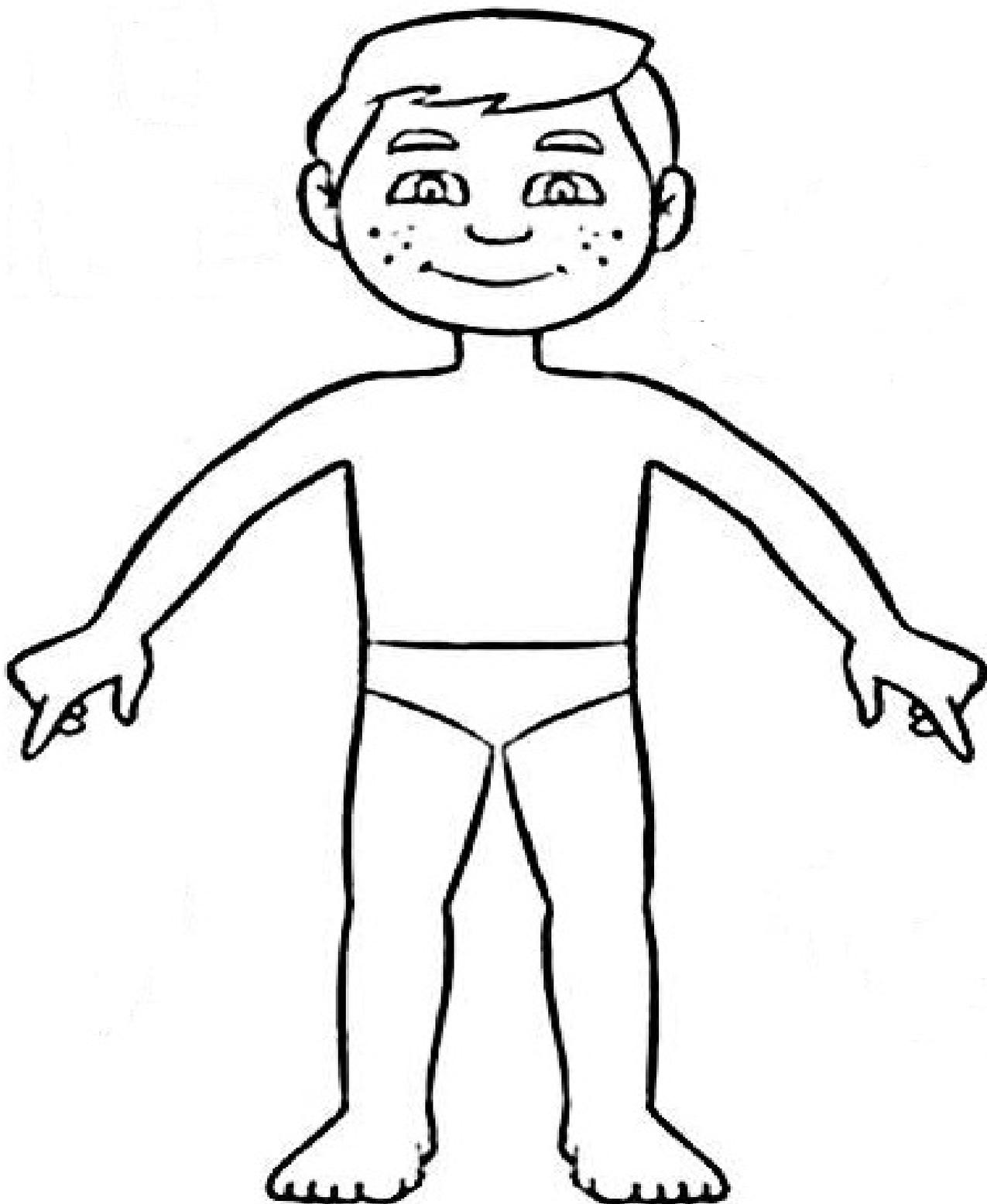
## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **O jogo e a educação infantil: falar e dizer/ olhar e ver/ escutar e ouvir**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2003;
- BRASIL. Ministério da Educação; **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino Médio: Secretaria de Educação Básica matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, p.129, 2011;
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996;
- CAVALCANTE, L. G. et al. **Para saber matemática**. São Paulo: Saraiva 2009;
- DANTE, L. R. **Tudo é matemática 5ª série**. São Paulo: Ática 2007;
- GUELLI, O. **Uma aventura do pensamento 6º ano**. São Paulo: Ática 2012;
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula: Tese de Doutorado**. Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000;
- HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 7 Ed. São Paulo. Atual, 2004. 5v;
- KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1997;
- LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio**. 6 Ed. Rio de Janeiro. SBM. 2v;
- MOURA, M. O. **O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático**. O Jogo e a Construção do Conhecimento na Pré-escola. Séries Ideias-FDE, São Paulo, v.10, p. 45-53, 1991;
- RIZZO, G. **Jogos Inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996;
- SANTOS, José Plínio O., Mello Margarida P. e Murari, Idani T. C. **Introdução à Análise Combinatória**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007;
- SANTOS, Santa Marli Pires dos. **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999;
- SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998;

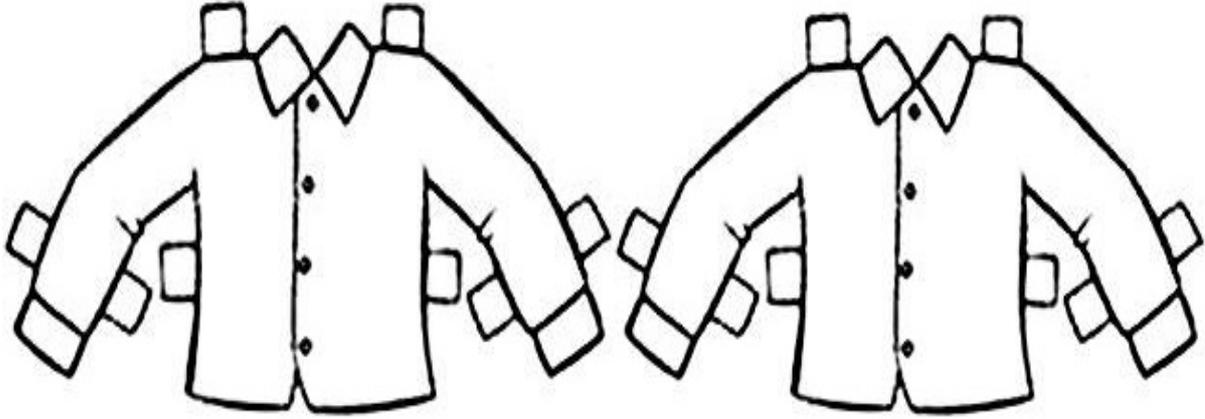
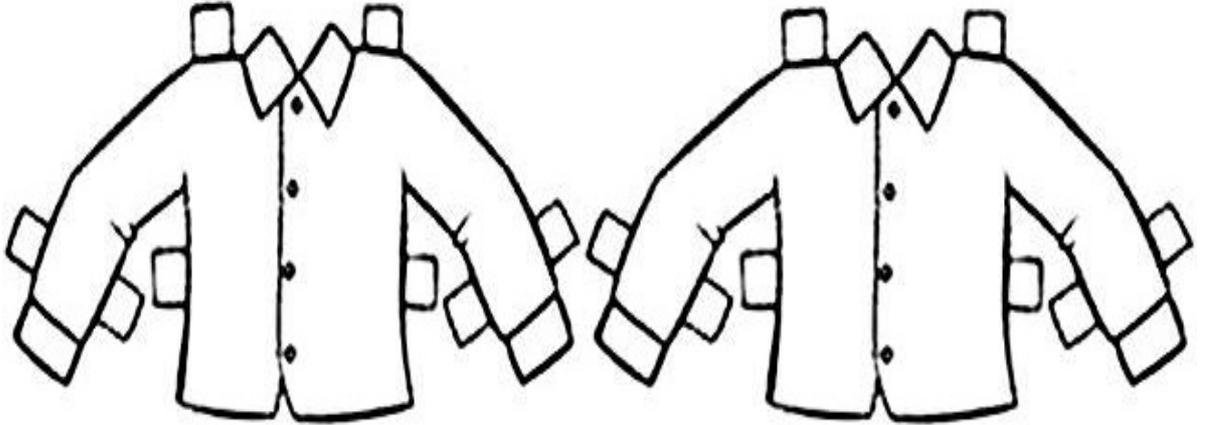
## ANEXO A - Página do google.com, com as respostas dadas pelos professores.

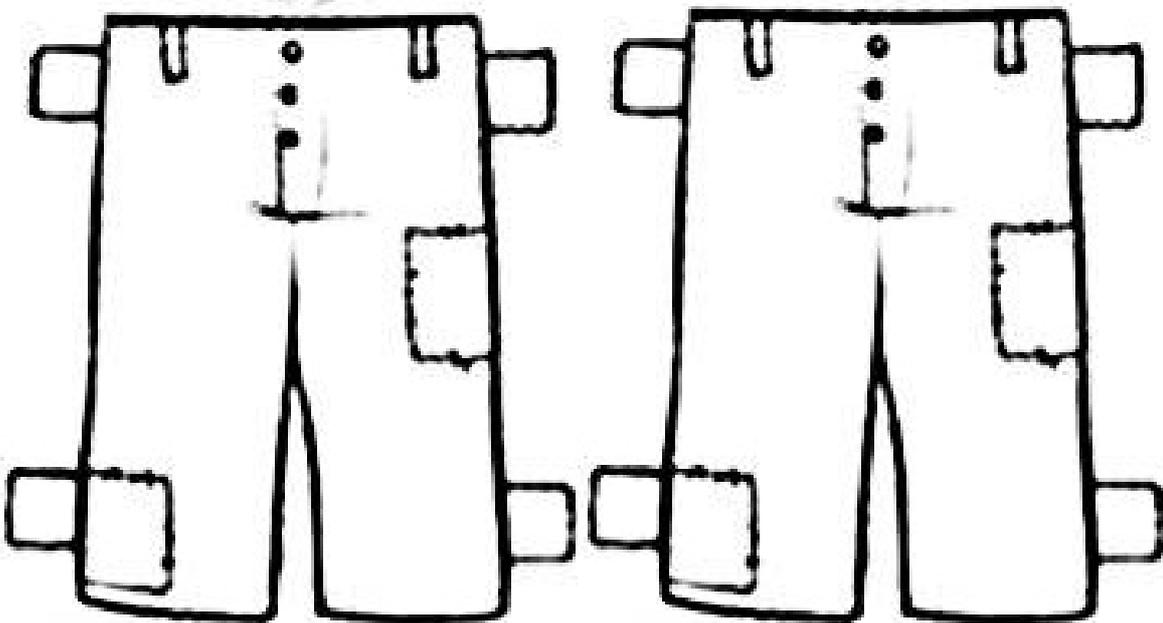
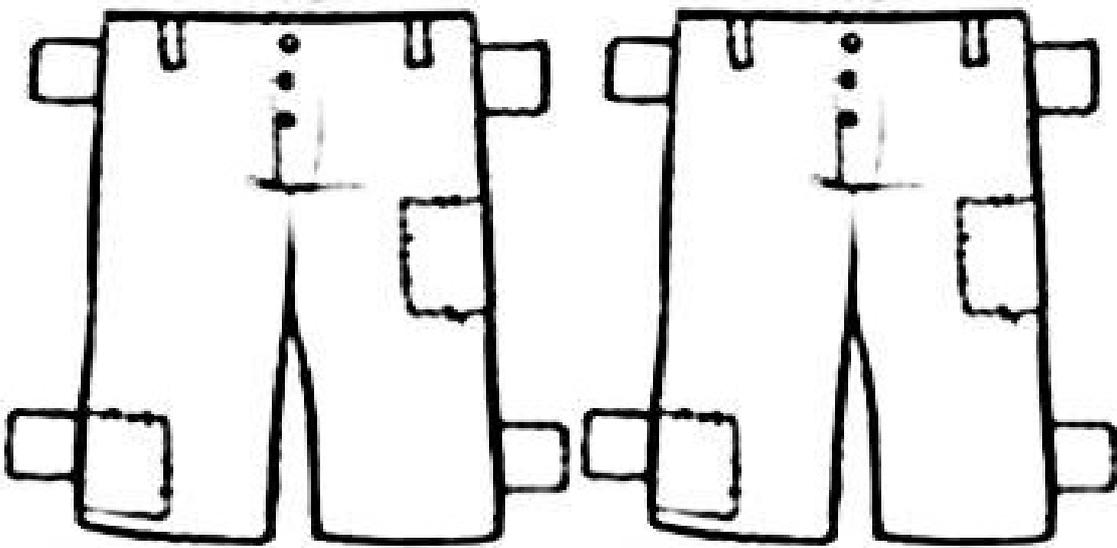


ANEXO B: O boneco utilizado no primeiro jogo.



**ANEXO C: As camisas utilizadas no primeiro jogo**



**ANEXO D: As calças utilizadas no primeiro jogo**

**ANEXO E: A figura utilizada no quinto jogo**