



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Centro de Ciências da Natureza
Pós Graduação em Matemática
Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT

Uma proposta de ensino-aprendizagem com jogos matemáticos no Ensino Médio

Kleydiane Silva de Sousa

Relatório para o Exame Geral de Qualificação apre-
sentado ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional

Orientador
Prof. Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
Centro de Ciências da Natureza
Departamento de Matemática

Uma proposta de ensino-aprendizagem com jogos matemáticos no Ensino Médio

Kleydiane Silva de Sousa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre

Orientador

Prof. Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite

2015

111 Sousa, Kleydiane Silva
X111x Uma proposta de ensino-aprendizagem com jogos matemáticos
 no Ensino Médio/ Kleydiane Silva de Sousa- Teresina: [s.n.], 2015.
 59 f.: fig., tab.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Pós Gra-
 duação em Matemática.
 Orientador: Jefferson Cruz dos Santos Leite

 1. Jogos. 2. Matemática. 3. Processo de ensino-aprendizagem.
I. Título

TERMO DE APROVAÇÃO

Kleydiane Silva de Sousa

UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM JOGOS
MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO

Dissertação APROVADA como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Piauí pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite
Orientador

Prof. Dr. Liane Mendes Feitosa Soares
Matemática - UFPI

Prof. Dr. Examinador II
Departamento - Universidade

Teresina, 10 de março de 2015

*A Deus, o autor e consumidor da minha fé, que me fez vencer todos o obstáculos
dando-me forças e sabedoria para chegar até aqui.*

Agradecimentos

Agradeço a Deus, o mestre dos mestres. Aos meus pais, Maria da Glória S. Costa e Luiz Tiago S. Carvalho, que me ajudaram a superar as decepções e aplaudiram as minhas conquistas, e fizeram os meus sonhos os seus. Aos meus colegas e companheiros de estudos Gabrielly Nunes Saraiva e Netanias de Oliveira Leite, e a todos meus colegas profmatianos que me ensinaram, apoiaram e torceram por essa conquista. Não posso deixar também de agradecer a todos os meus professores do PROFMAT, em especial ao professor Dr. Jeferson Leite, pelo conhecimento e incentivo que me foi dado. Agradeço a professora Leila Almeida e ao meu colega Nerivaldo Virgínio, que se disponibilizaram para a concretização deste trabalho. Agradeço especialmente a meu amigo Carlos Augusto da Silva pelo companherismo, apoio e pelas palavras de incentivo nos momentos em que achei que não iria conseguir. Enfim, agradeço a todos que estiveram ao meu lado, acreditaram em mim e torceram por essa conquista.

“Tem coisas que Deus dá para a gente aprender. E tem coisas que Deus só dá quando a gente aprende.”

Stefano Cavalcante

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo verificar se a utilização de jogos como estratégia de ensino da Matemática facilitou o processo de aprendizagem de alunos do Ensino Médio. A pesquisa foi feita com alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado com o Técnico em Saúde Bucal do Centro Estadual de Educação Profissional da cidade de Floriano-PI. O jogo, denominado “Trilha Matemática”, foi desenvolvido para exercitar e aprofundar os conhecimentos dos alunos referente ao conteúdo abordado, Combinatória e Probabilidade, de uma forma atraente e divertida para tentar diminuir os bloqueios entre os alunos e a Matemática. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois buscou além de observar os fatos, descrevê-los e analisá-los com base no referencial teórico e nos dados alcançados da pesquisa. Quanto a sua modalidade a pesquisa foi de campo, pois a coleta dos dados foi feita através de observações e anotações dos fatos dos sujeitos da pesquisa durante a aplicação do jogo em questão. Obtemos como resultado que a utilização do jogo como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, tornam-as mais dinâmicas e atraentes, contribuindo de forma significativa para melhor compreensão e desempenho dos alunos nos conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Jogos, Matemática, Processo de ensino-aprendizagem.

Abstract

This study aimed to verify if the use of games as Mathematics teaching strategy facilitated the high school students learning process. The survey was conducted with students from the 4th year of high school integrated with Technical Oral Health course of the State Center for Professional Education of the city of Floriano-PI. The game, called “Math Trail”, was developed to exercise and deepen students knowledge regarding the content addressed, Combinatorics and Probability, in an engaging and fun way to try to decrease the locks between students and Mathematics. The research was a qualitative and quantitative approach, as it sought beyond observing the facts, describing and analyzing them based on the theoretical framework and the data obtained in the research. Its method was field research, because data collection was done through observation and notes of the facts of the research subjects during the game application in question. The result obtained was that the use of the game as a teaching strategy in Mathematics classes turns them more dynamic and attractive, contributing significantly to better understanding and performance of students in relation to the mathematical contents.

Keywords: Games, Mathematics, process of teaching and learning.

Lista de Figuras

1.1	Roda de ciranda	15
6.1	Oficina - aula de revisão	44
6.2	Jogo Trilha Matemática	46
6.3	Oficina - aplicação do jogo	47

Lista de Tabelas

1.1	Características dos agrupamentos	17
1.2	Alfabetização em Sergipe	20
1.3	Resultados possíveis	20
4.1	Vantagens e desvantagens do uso de jogos	38
6.1	Notas dos alunos	50

Sumário

Introdução	11
1 Falando sobre Combinatória e Probabilidade	13
1.1 Análise Combinatória	13
1.1.1 Princípio fundamental da contagem	13
1.1.2 Permutações	14
1.1.3 Combinações simples	15
1.1.4 Arranjos simples	16
1.2 Probabilidade	17
1.2.1 Probabilidade Condicional	20
2 Os jogos ao longo da história	22
3 O jogo como ferramenta didático-pedagógica na sala de aula	24
4 A utilização de jogos no ensino da Matemática	28
4.1 Classificação dos jogos para o ensino da Matemática	32
4.2 Jogos matemáticos no Ensino Médio	34
4.3 Jogos como estratégia de ensino-aprendizagem: o papel do professor e do aluno	36
4.4 O planejamento do uso de jogos na sala de aula	38
5 Procedimentos metodológicos	41
5.1 Problema de pesquisa	41
5.2 Objetivos da pesquisa	41
5.3 Sujeitos envolvidos na pesquisa	41
5.4 Tipo de pesquisa	42
6 Descrição e análise do jogo desenvolvido	43
6.1 Descrição do jogo	45
6.2 Análise do jogo	46
7 Considerações finais	51

Referências Bibliográficas	52
A Apêndices	55
A.1 Lista de Problemas de Combinatória e Probabilidade	55
A.2 Questões de Verdadeiro ou Falso de Combinatóriaa e Probabilidade . .	57

Introdução

Este presente trabalho é uma continuação de um estudo sobre jogos matemáticos como metodologia de ensino aprendizagem nas aulas de matemática, que se deu desde as nossas primeiras experiências em sala de aula, que se iniciou nos estágios de nossa graduação.

Quando iniciamos a graduação tínhamos sempre uma vontade de nos formarmos e sermos educadores que fizesse a diferença, diferentemente de muitos professores de matemática que tivemos ao longo de nossa vida estudantil, pois apesar de termos uma facilidade com números sentíamos uma indignação sobre como era expostas as aulas, sempre uma mesmice na qual a maioria dos alunos nunca compreendia o real motivo para se estudar a Matemática.

Nos últimos anos vem se acentuando estudos para tentar amenizar o grande déficit no ensino da Matemática. Tais estudos apontam a metodologia como a raiz desse “déficit”, também questões como a formação de professores, livros inadequados, falta de recursos, planejamento, conteúdos programáticos, entre outros.

A forma de como se ver a Matemática pelos discentes só será mudada se também mudarmos o modo de se ver o ensino da Matemática, pois como diz D´Ambrósio (1991, p.1) “(...) há algo errado com a Matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil.” No mundo onde a cada dia os avanços tecnológicos atraem os jovens, aulas enfadonhas, onde o discente não vê associatividade dos conteúdos ministrados com o seu cotidiano, se tornam menos atrativas o que vem a contribuir para essa inutilidade e desinteresse, por parte do educando, do ensino da Matemática.

Aulas sempre monótonas e expositivas, não desmerecendo as aulas expositivas, pois as mesmas são fundamentais para as definições do referencial teórico, não deve ser a única metodologia a ser utilizada na sala de aula, principalmente nas aulas de matemática, onde os alunos precisam ser motivados para compreenderem melhor a essência.

Este trabalho foi motivado pela busca de uma proposta que colaborasse, ou por que não dizer, auxilie o professor de matemática com uma metodologia que busque motivar o aluno a se interessar e desenvolver habilidades, levando-o a conhecer de forma prazerosa o mundo da Matemática que se encontra no seu cotidiano. Não estamos afirmando que essa proposta vai solucionar todos os problemas que desencadearam a deficiência do ensino da Matemática, nem tampouco buscando uma fórmula a ser

seguida para que os alunos obtenha o sucesso no ensino da Matemática. O nosso objetivo é mostrar que os jogos são uma ferramenta pedagógica que pode contribuir para mediar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, buscando atrair o aluno de forma que lhe desafie, lhe der prazer e instigue seu interesse pela mãe de todas as ciências.

A motivação é a injeção de força que o educando precisa quando se refere ao ensino da Matemática, pois bem sabemos do grande déficit que se tem quando se refere ao ensino dessa disciplina que vem desde as séries iniciais. Os alunos se sentem desmotivados, pois muitas vezes não compreende a aplicação desta disciplina e de seus conteúdos em seu cotidiano. Essa descontextualização muitas vezes é por falta de uma metodologia adequada ou motivadora para despertar o interesse dos discentes, integrado-os com seus estudos.

Os jogos matemáticos são uma metodologia bastante completa para auxiliar nas aulas de matemática, pois ele integra, motiva e desenvolve habilidades e competências nos alunos que proporcionam o desenvolvimento de seu raciocínio lógico, sem falar que o educando aprende brincando e se divertindo, ou seja, o discente se sociabiliza e ao mesmo tempo desenvolve aptidões essenciais ao processo de ensino-aprendizagem de forma prazerosa.

A utilização de jogos de regras com resoluções de problemas é uma ferramenta valiosa que serve pra auxiliar o professor de matemática em suas aulas, pra que ocorra uma interação e estimule os alunos a desenvolver competências e habilidades estratégicas fundamentais para o desenvolvimento intelectual, essencial para a aprendizagem da Matemática. Sem falar que jogos são sempre motivadores, pois desenvolve o espírito competitivo e estratégico do ser humano, independente de sua faixa etária.

Tendo em vista algumas experiências vivenciadas na sala de aula com o auxílio de jogos matemáticos no ensino fundamental, nos questionamos se o sucesso que foi obtido seria atingido com alunos do Ensino Médio, visto que estão numa fase mais difícil e no nível intelectual mais avançado do Ensino Básico.

Com o objetivo de verificar se a utilização de jogos matemáticos vem a contribuir para melhorar desempenho do aluno nas aulas de matemática do Ensino Médio, propomos a utilização de um jogo denominado “Trilha Matemática” para auxiliar no conteúdo de Análise Combinatória e Probabilidade, acreditando muito mais nas possibilidades do que nos limites. O jogo foi aplicado com alunos do 4^o ano do Curso Técnico Integrado ao Médio de Saúde Bucal do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) na cidade de Floriano-PI.

Este trabalho foi dividido em três etapas, onde inicialmente foi feito um apanhado do referencial teórico e a elaboração do material necessário para a aplicação do jogo, em seguida foi realizada uma oficina que iniciou com uma revisão e finalizou com a aplicação do jogo “Trilha Matemática” e por fim foi feita a análise e discussão de dados.

1 Falando sobre Combinatória e Probabilidade

Neste capítulo abordaremos os principais conceitos da Análise Combinatória e Probabilidade que são abordados no Ensino Médio, como também resoluções de alguns problemas que mostram a aplicabilidade desses conteúdos matemáticos no cotidiano.

1.1 Análise Combinatória

A Análise Combinatória é um ramo da Matemática que tem por objetivo resolver problemas de contagem. Ela se preocupa em contar o número de elementos de conjuntos formados de acordo com certas regras, sem que seja necessário enumerar seus elementos. Possui aplicação direta na Probabilidade e as operações aritméticas são também motivadas em suas aplicações em problemas de contagem. Ela é um instrumento essencial para as ciências aplicadas, como a Medicina, Engenharia, Estatística, entre outras.

É comum nos depararmos com problemas de contagem no nosso dia-a-dia, por exemplo, quando precisamos calcular a quantidade de placas de carros, números de telefônicos, números de pessoas, ocorrência de uma investigação científica, cartões de loteria, enfim, números de elementos com determinada característica em comum.

1.1.1 Princípio fundamental da contagem

O princípio fundamental da contagem ou o princípio multiplicativo, estabelece o número de maneiras distintas da ocorrência de um evento composto de duas ou mais etapas. Esse princípio é uma das bases da Análise Combinatória, que permite resolver todos os problemas dessa área, juntamente com o princípio aditivo.

O *princípio fundamental da contagem* diz que se uma decisão D_1 pode ser tomada de n_1 modos, e uma decisão D_2 pode ser tomada de n_2 modos, então o número de modos de se tomar sucessivamente as duas decisões D_1 e D_2 é $n_1.n_2$.

Exemplo 1. Depois de esperar ansiosamente pelo final de semana, Pedro chegou à casa de sua namorada Viviane planejando convidá-la para sair e conhecer uma nova

pizzaria que abriu na cidade. Viviane logo demonstrou sua preocupação com a roupa ideal. Se Viviane tem 10 blusas, 15 saias e 8 sapatos quantos looks diferentes ela podem formar?

Solução: Temos três decisões para serem tomadas para formar um look:

D_1 : Escolha de uma blusa (10 modos).

D_2 : Escolha de uma saia (15 modos).

D_3 : Escolha de um sapato (8 modos).

Há $10 \times 15 \times 8 = 1200$ looks diferentes.

Exemplo 2: Com 5 homens e 5 mulheres, de quantos modos se podem formar um casal?

Solução: Formar um casal equivale a tomar as decisões:

D_1 : Escolha do homem (5 modos).

D_2 : Escolha da mulher (5 modos).

Há $5 \times 5 = 25$ modos de formar um casal;

1.1.2 Permutações

Para tornar mais prática a resolução de alguns problemas de contagem vamos introduzir um novo conceito: o produto $n(n-1)(n-2)(n-3)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1$ é chamado n fatorial, ou fatorial n , e representado por $n!$. Então:

$$n! = n(n-1)(n-2)(n-3)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1, (n \in \mathbb{N})$$

Convencionou-se que $0! = 1$ e $1! = 1$.

Há alguns problemas de Combinatória que embora sejam resolvidos pelo princípio multiplicativo, aparecem com muita frequência. Para esses problemas foram criadas fórmulas e critérios que vale a pena aprender para resolvê-los diretamente. O primeiro desses problemas é o de permutação simples.

Permutação simples: Dados n objetos, $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, podemos formar com todos eles, sem repetição, agrupamentos de n elementos que diferem entre si apenas pela ordem dos elementos em cada agrupamento. O 1º elemento pode ser escolhido de n modos, o 2º de $(n-1)$, até a única possibilidade para o último elemento. Pelo princípio multiplicativo o número total de agrupamentos (ou ordenações dos n elementos), será igual a:

$$n(n-1)(n-2)(n-3)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1 = n!$$

Cada um desses agrupamentos é chamado **permutação** dos n objetos (elementos) dados. Concluímos que o número de permutações de n elementos é igual a $n!$.

$$P_n = n!, (n \in \mathbb{N})$$

Exemplo 3. Quantos são os anagramas da palavra “CALOR”?

Solução: Cada anagrama corresponde a uma ordem de colocação dessas 5 letras. O número de anagramas é $P_n = 5! = 120$.

De modo geral, quando queremos permutar n objetos, dos quais α são iguais a A, β são iguais a B, γ são iguais a C, etc. Esse tipo de permutação chamamos de **Permutação com elementos repetidos** e para resolver problemas desse tipo recorreremos a esta fórmula,

$$P_n^{\alpha, \beta, \gamma, \dots} = \frac{n!}{\alpha! \beta! \gamma! \dots}$$

Exemplo 4. Quantos são os anagramas da palavra “MATEMÁTICA”?

Solução: Cada anagrama corresponde a uma ordem de colocação das 10 letras, porém, existem 3 letras A, 2 letras M e 2 letras T. A resposta é $P_{10}^{3,2,2} = \frac{10!}{3!2!2!} = 151200$

Exemplo 5. De quantos modos 5 crianças podem formar uma roda de ciranda?

Solução:

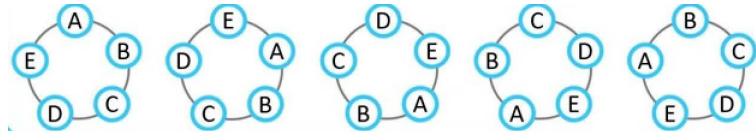


Figura 1.1: Roda de ciranda

À primeira vista parece que para formar uma roda com as 5 crianças basta escolher uma ordem para elas, o que poderia ser feito de $5! = 120$ modos. Entretanto as rodas ABCDE e EABCD são iguais, pois na roda o que importa é a posição relativa das crianças entre si e a roda ABCDE pode ser “virada” na roda EABCD. Como cada roda pode ser “virada” em 5 modos, como mostra a figura 2.1, a nossa contagem de 120 rodas contou cada roda 5 vezes e a resposta é $120/5 = 24$.

De modo geral, o número de modos de colocar n objetos em círculo, **permutação circular**, é:

$$(PC)_n = \frac{n!}{n} = (n-1)!$$

1.1.3 Combinações simples

Combinações simples são todos agrupamentos simples de p elementos que podemos formar com n elementos distintos, sendo $p \leq n$. Cada um desses agrupamentos se diferencia do outro apenas pela natureza de seus elementos.

Para resolver problemas de combinações simples basta notar que selecionar p entre os n objetos equivale a dividir os n objetos em um grupo de p objetos, que são selecionados, em um grupo de $(n-p)$ objetos, que não-selecionados.

$$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

Exemplo 6. Quantas saladas contendo exatamente 4 frutas podemos formar se dispomos de 10 frutas diferentes?

Solução: Para formar uma salada basta escolher 4 frutas das 10, o que pode ser feito de $C_{10}^4 = 210$ modos.

Exemplo 7. De quantos modos é possível comprar 4 sorvetes em uma loja que os oferece em 7 sabores?

Solução: A resposta não é $C_7^4 = 35$. C_7^4 seria o modo de escolher 4 sabores diferentes entre os 7 sabores oferecidos. A resposta desse problema é representado por CR_7^4 , que é o número de modos de escolher 4 objetos entre 7 objetos distintos, valendo escolher o mesmo objeto mais de uma vez.

O exemplo 7 ilustra um tipo de combinação chamada de *combinações completas* que é o número de modos de escolher p objetos distintos ou não entre n objetos distintos dados. Logo,

$$CR_n^p = C_{n+p-1}^p.$$

Assim, $CR_7^4 = C_{10}^4 = 210$ modos de se comprar sorvetes.

1.1.4 Arranjos simples

Arranjos simples são agrupamentos simples de p elementos que podemos formar com n elementos distintos, sendo $p \leq n$. Cada um desses agrupamentos se diferencia de outro pela ordem ou natureza de seus elementos.

Para resolver problemas de Arranjos simples basta notar que selecionar p entre os n objetos equivale a dividir os n objetos em um grupo de p objetos, que são selecionados, em um grupo de $(n - p)$ objetos, que não-selecionados e que a ordem e a natureza são importantes, ou seja, o grupo ABC é diferente do grupo CAB, ou BCA. Logo,

$$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}.$$

Exemplo 8. Uma escola possui 18 professores. Entre eles, serão escolhidos: um diretor, um vice-diretor e um coordenador pedagógico. Quantas são as possibilidades de escolha?

Solução: Esse problema pode ser resolvido pelo princípio multiplicativo e por arranjo simples, pois a ordem e a natureza importa. Logo $A_{18}^3 = \frac{18!}{(18-3)!} = 4896$ possibilidades de escolhas.

Então, para resolver os problemas de Combinatória, quando for mais trabalhoso pelo princípio multiplicativo, é importante você identificar qual é o método de contagem que deve ser utilizado, na tabela 2.1 você pode distinguir as diferenças entre os tipos de agrupamentos.

Critério de Formação	Tipo de Agrupamento	Nome do Agrupamento
Só escolher os elementos	Não-ordenado	Combinação
Escolher e ordenar os elementos escolhidos	Ordenado	Arranjo
Ordenar todos os elementos	Ordenado	Permutação

Tabela 1.1: Características dos agrupamentos

1.2 Probabilidade

Estamos constantemente nos fazendo perguntas para as quais não temos respostas definitivas, pois precisaríamos ter uma capacidade de fazer previsão correta. Tipo, “Fará sol amanhã?”, “O meu candidato ganhará as eleições?”, “Choverá esse fim de semana?”, entre outras. A Teoria das Probabilidades se ocupa em estudar questões deste tipo. A Probabilidade também já foi chamada a “ciência da incerteza”. Ela é o ramo da Matemática que cria e desenvolve modelos apropriados para a explicação de fenômenos aleatórios e tenta quantificar a chance desses fenômenos acontecerem.

Segundo Morgado et al (1991), a Probabilidade é uma das aplicações mais importantes da Análise Combinatória. Os modelos matemáticos que a Probabilidade cria são utilizados para estudarem fenômenos aleatórios particulares que variam em suas complexidades matemáticas, dependendo dos fenômenos estudados. Mas todos esses modelos tem ingredientes básicos comuns. O que vamos fazer agora é estudar uma série de fenômenos aleatórios relativamente simples e interessantes, e fixar uma série de idéias e noções que são generalizadas.

Chamaremos de **espaço amostral** o conjunto de todos os resultados possíveis de uma experiência aleatória. Representaremos o espaço amostral por S e só vamos considerar aqui o caso de S ser finito ou infinito enumerável. Os subconjuntos de S serão chamados de **eventos**. Diremos que um evento ocorre quando o resultado da experiência pertence ao espaço amostral.

Os eventos podem ter alguns casos particulares como mostraremos a seguir:

- *Evento certo*: O evento que possui os mesmos elementos do espaço amostral, ($E = S$).
- *Evento impossível*: $E = \emptyset$
- *Evento simples*: Evento que possui 1 único elemento.

- *Evento complementar:* Se A é um evento de um espaço amostral S , o evento complementar de A indicado por \bar{A} é tal, que $A = S - \bar{A}$.
- *Eventos mutuamente exclusivos:* Dois eventos são mutuamente exclusivos quando a ocorrência de um deles implica a não-ocorrência do outro. Se A e B são eventos mutuamente exclusivos, então $A \cap B = \emptyset$.
- *Eventos independentes:* Dizemos que dois eventos são independentes quando a realização ou a não-realização de um dos eventos não afeta a probabilidade da realização do outro e vice-versa. Assim, a probabilidade de que tais eventos se realizem simultaneamente é dada por $p = p_1 \cdot p_2$.

Definição. Uma *probabilidade* é uma função que associa a cada evento A a um número $P(A)$ de forma que:

- Para todo evento A , $0 \leq P(A) \leq 1$.
- $P(S) = 1$.
- Se A e B são eventos *mutuamente excludentes*, isto é, eventos que não podem ocorrer simultaneamente ($A \cap B = \emptyset$) então $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Exemplo 9. Lança-se uma moeda e observa-se a face que cai voltada para cima. O espaço amostral é $S = \{cara, coroa\}$ e há 4 eventos: $\emptyset, A = \{cara\}, B = \{coroa\}, S$. Uma probabilidade que pode ser definida é

$$P_1(\emptyset) = 0, P_1(A) = 0,5, P_1(B) = 0,5, P_1(S) = 1$$

Verifique que as três condições da definição são satisfeitas. O teorema a seguir contém as propriedades das probabilidades.

Teorema 1. Se A e B são eventos, então:

- $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.
- $P(\emptyset) = 0$.
- $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$.
- $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.
- Se $A \supset B$ então $P(A) \geq P(B)$.

Prova.

- $1 = P(S) = P(A \cup \bar{A}) = P(A) + P(\bar{A})$. Daí, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.
- $P(S) = P(S \cup \emptyset) = P(S) + P(\emptyset)$, pois S e \emptyset são mutuamente excludentes. Daí, $P(\emptyset) = 0$.
- $P[(A - B) \cup (A \cap B)] = P(A - B) + P(A \cap B)$, pois $A - B$ e $A \cap B$ são mutuamente excludentes. Daí, $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$
- $P(A \cup B) = P[(A - B) \cup B] = P(A - B) + P(B)$, pois $A - B$ e B são mutuamente excludentes. Como $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$, resulta $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

v) Como $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$, se $A \supset B$ resulta $P(A - B) = P(A) - P(B)$. Como $P(A - B) \geq 0$, temos $P(A) \geq P(B)$.

□

Exemplo 10. Três moedas são lançadas ao mesmo tempo. Qual é a probabilidade de as três moedas caírem com a mesma face para cima?

Solução: Através do princípio fundamental da contagem podemos determinar o número total de agrupamentos ao lançarmos três moedas.

Como cada moeda pode produzir dois resultados distintos, três moedas irão produzir 2.2.2 resultados distintos, ou seja, poderão produzir 8 resultados distintos. Este é o nosso espaço amostral.

Dentre as 8 possibilidades do espaço amostral, o evento que representa todas as moedas com a mesma face para cima possui apenas 2 possibilidades, ou tudo cara ou tudo coroa, então a probabilidade será dada por:

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} \Rightarrow P(E) = \frac{2}{8} \Rightarrow P(E) = 0,25.$$

A probabilidade das três moedas caírem com a mesma face para cima é igual a 25%.

Exemplo 11. Um casal pretende ter filhos. Sabe-se que a cada mês a probabilidade da mulher engravidar é de 20%. Qual é a probabilidade dela vir a engravidar somente no quarto mês de tentativas?

Sabemos que a probabilidade da mulher engravidar em um mês é de 20% que na forma decimal é igual a 0,2. A probabilidade dela não conseguir engravidar é igual a $1 - 0,2$, ou seja, é igual a 0,8.

Este exercício trata de eventos consecutivos e independentes (pelo menos enquanto ela não engravida), então a probabilidade de que todos eles ocorram, é dado pelo produto de todas as probabilidades individuais. Como a mulher só deve engravidar no quarto mês, então a probabilidade dos três meses anteriores deve ser igual à probabilidade dela não engravidar no mês, logo:

$$P(E) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \Rightarrow P(E) = 0,1024.$$

Então a probabilidade de a mulher vir a engravidar somente no quarto mês é de 10,24% .

Exemplo 12. Os bilhetes de uma rifa são numerados de 1 a 100. A probabilidade de o bilhete sorteado ser maior que 40 ou número par é:

Solução:

$$n(S) = 100$$

$$A = \text{maior que } 40 \Rightarrow n(A) = 60 \text{ e } B = \text{ser par} \Rightarrow n(B) = 50$$

$$P(A) = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ e } P(B) = \frac{50}{100} = 0,5$$

$$n(A \cap B) = 30 \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{30}{100} = 0,3$$

Logo a probabilidade do bilhete ser sorteado ser maior que 40 ou par é 80%:

$$P(A \cup B) = 0,6 + 0,5 - 0,3 = 0,8.$$

1.2.1 Probabilidade Condicional

A *probabilidade condicional* trata da probabilidade de ocorrer um evento A , tendo ocorrido um evento B , ambos do espaço amostral S , ou seja, ela é calculada sobre o evento B e não em função o espaço amostral S , essa probabilidade é indicado por $P(A/B)$ a razão:

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Exemplo 13. A tabela 2.2 apresenta dados relativos à distribuição de sexo e alfabetização em habitantes de Sergipe com idade entre 20 e 24 anos.

sexo	Alfabetizado		Total
	Sim	Não	
Masc.	37.577	8.672	48.249
Fem.	46.304	7.297	56.601
Total	85.881	15.969	101.850

Tabela 1.2: Alfabetização em Sergipe

Qual é a probabilidade do jovem escolhido ser alfabetizado sabendo-se que é do sexo masculino?

Solução:

S: ser alfabetizado

M: sexo masculino

Pela definição $P(S/M) = \frac{S \cap M}{M} = \frac{37.577}{48.249} = 0,82$.

Logo existe 82% de chances do jovem escolhido ser alfabetizado sabendo-se que é do sexo masculino.

Exemplo 14. Em uma urna há 5 bolas: 2 brancas e 3 vermelhas. Duas bolas são sorteadas sucessivamente, sem reposição. Qual a probabilidade da segunda bola ser branca?

Solução: Na tabela 2.3 temos todas as possibilidades do sorteio sem reposição.

Resultados	BB	BV	VB	VV
Probabilidades	$\frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{20}$	$\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20}$	$\frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{6}{20}$	$\frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{6}{20}$

Tabela 1.3: Resultados possíveis

Temos aqui:

A: segunda bola ser branca.

C: primeira bola ser branca.

Logo para segunda bola ser branca, a primeira bola pode ou não ser branca. Assim, temos:

$$P(A) = \frac{2}{20} + \frac{6}{20} = \frac{2}{5} \text{ ou } P(A/C) = \frac{\frac{2}{20}}{\frac{2}{5}} = \frac{1}{4}.$$

2 Os jogos ao longo da história

Desde o surgimento da espécie humana, existe manuscritos milenares que relatam a existência de jogos e alguns estudiosos comentam que junto a esse surgimento nasceu também a necessidade de se jogar . Existem pinturas rupestres e marcas arqueológicas, datando a.C, que evidenciam que gregos e romanos jogavam. Não se sabe ao certo qual foi o primeiro jogo a ser criado, existem divergências entre os adeptos da teoria Darwiniana e os pesquisadores da doutrina cristã.

Grandes nomes da História se destacaram como grandes jogadores, dentre eles podemos citar Joana D´arc, rei Arthur, Teseu, Galileu Galilei, Júlio César, Napoleão Bonaparte entre outros. Todos esses grandes nomes contribuíram para o enriquecimento e a criação de muitos jogos, alguns hoje inexistentes e outros aperfeiçoados.

O jogo sempre fez parte da vida em sociedade e desde o princípio era utilizado como lazer e instrumento gerador de cultura. Kishimoto (2001), faz menção dessa importância quando relata que ele é essencial para o desenvolvimento da vida social, pois quando praticado em grupo desenvolve a interatividade e o pensamento crítico, enfim, o ser humano através do jogo aprende regras de comportamento e de vivência, integrando-se em diferentes classes sociais.

Murcia (2005) relata o laço ítimo entre o jogo e a espécie humana. Ele fala que o lúdico sempre existiu e que essa atividade é tão antiga quanto a humanidade. Afirma que o ser humano sempre jogou, às vezes mais, às vezes menos, e que foi através do jogo que o homem aprendeu a viver e ainda se atreve a dizer que a identidade de um povo está ligada ao jogo.

A visão de jogo como estratégia de ensino, que é o objetivo desse trabalho, surge com Platão. Ele foi um dos primeiros estudiosos que teve a visão de utilizar o jogo para fins educativo quando faz um pronunciamento da importância de se “aprender brincando”. Aristóteles também foi um dos precursores da utilização dos jogos para ensinar, foi ele quem sugeriu o jogo para educação de crianças pequenas, visando que elas se preparassem para vida. Mas foi só nos meados do século XVII com os ideais dos humanistas que o jogo começa a ser visto como um “recurso educativo”, a princípio para a leitura e cálculo e depois se expandiu para as outras áreas da ciência.

Nos meados do século XVIII, jogos inovados são criados para o ensino de ciências da realeza e da aristocracia. Só depois de algum tempo que os jogos se popularizaram, mas

com o objetivo de doutrinar a população, pois os jogos contavam eventos históricos, críticas, e ideias imposto pela nobreza. Assim, os jogos que antes eram restritos a educação da nobreza são introduzidos a população como instrumento de propagação de ideais.

Só a partir do século XIX, com o término da Revolução Francesa, que o jogo começou a ser produzido e visto como material pedagógico. Apesar de que sempre existiu uma ligação entre o jogo e aprendizagem. Rousseau(1712-1778), Pestalozzi(1746-1827) e Froebel(1782-1852) foram grandes nomes que defenderam a importância do jogo para o desenvolvimento infantil, ou seja, a utilização deste como auxiliador no processo de ensino-aprendizagem do educando.

A propagação do jogo, bem como a suas influências sobre o processo de ensino-aprendizagem, só culminou em meados do século XX através de pesquisas e formulações de teorias voltadas para elucidar essa relação de brincar, conhecer e desenvolver. Decroly(1871-1942), com a criação de materiais voltados para a educação de crianças com deficiência mental, e Maria Montessori(1870-1952), com seus ideais pedagógicos, foram grandes nomes que tiveram aceitação no Brasil e no mundo ao se referir a essa temática. Bruner, Vygotsky e Piaget são outros grandes pesquisadores do século XX, que se detascaram ao defender o jogo como uma ferramenta pedagógica para o desenvolvimento e aprendizagem das crianças.

Mas só na década de 80 do século passado, que os jogos educativos ganharam forças no Brasil. Isso graças ao surgimento das brinquedotecas, crescimento dos congressos e do aumento das produções científicas com essa temática. Apesar de chegar com muita força essa ferramenta pedagógica ainda é pouco utilizada pelos educadores da rede pública do sistema de ensino brasileiro.

3 O jogo como ferramenta didático-pedagógica na sala de aula

Como relatamos no capítulo anterior o jogo é um elemento cultural que está intimamente ligado a espécie humana, sendo assim uma ferramenta que tem muitos atributos para o desenvolvimento do homem, enquanto espécie que está em constante adaptação com o meio, mostrando-se uma arma poderosa para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula.

O jogo educativo tem duas funções completamente antagônicas: função lúdica e a função educativa. A função lúdica refere-se a parte prazerosa, espontânea, divertida e de descoberta, já a função educativa está relacionada com a aquisição de conhecimento e complementação do saber. Essas duas funções quando estão balanceadas cumpre o objetivo principal do jogo educativo, porém quando isso não acontece o jogo é apenas mais um jogo, onde não existe o ensino ou aquisição de conhecimento. Mais como atingir esse equilíbrio entre essas duas funções? Essa tarefa cabe ao Professor, falaremos sobre isso no capítulo mais adiante.

Sabe-se que a Didática é a arte de ensinar e que seu campo é muito abrangente e complexo, pois envolve vários sujeitos e elementos do processo educativo: professores, alunos, conteúdos, métodos, objetivos educacionais, entre outros fatores internos e externos ao processo de ensino. Mas não podemos esquecer que seu principal objetivo é procurar meios para facilitar e colaborar com o processo de ensino-aprendizagem. A ferramenta pedagógica cumpre esse objetivo, pois é um instrumento que contribui para facilitar a aprendizagem do educando, ou seja, uma ferramenta didático-pedagógica nada mais é que um subsídio que auxilia tanto o professor, no processo de ensino, como o aluno, no processo da aprendizagem.

Quando o jogo é usado na sala de aula como material de intervenção ele assume sua função pedagógica, mais para isso é preciso uma organização, definir metas a serem cumpridas e objetivos a serem alcançados, caso isso não seja bem definido o jogo vai se tornar apenas mais uma atividade para preencher o tempo das aulas não agregando nenhum valor na vida do discente. Assim para que o jogo cumpra sua função didático-pedagógica é necessário que ele seja visto como um instrumento de pesquisa e ensino, pelo educador, e aprendizagem e aquisição de conhecimento, pelo educando.

A utilização do jogo em sala de aula é defendida por muitos estudiosos e pesquisadores da área da educação pelo fato que o jogo é uma atividade bastante completa, pois ele estimula o discente a envolver-se de forma prazerosa, resgatando o espírito investigativo, criativo e competitivo, libertando no aluno a vontade de aprender e conhecer mais sobre algo novo, tirando-o do ambiente rotineiro da sala de aula, com aulas enfiadas e exercícios desinteressantes que não trazem nenhum sentido a sua vida fazendo com que o educando perca o interesse, a curiosidade e o prazer de estudar.

A aprendizagem através de jogos dá acesso a uma aprendizagem interessante e divertida. Porém, eles devem ser adotados aleatoriamente para reparar algumas falhas produzidas diariamente na sala de aula. São três aspectos que por si só justificam a inclusão de jogos nas aulas, estes são: a função lúdica, o desenvolvimento intelectual e a formação das relações sociais.

Jean Piaget (1896-1980) foi um biólogo e filósofo que se dedicou a estudar o processo de desenvolvimento da inteligência do indivíduo. Ele foi um dos grandes teóricos cognitivistas, onde essa corrente de aprendizagem defendia que a maturação biológica, o conhecimento prévio, o desenvolvimento da linguagem, o processo de interação social e a descoberta da afetividade são fatores importantes para o desenvolvimento intelectual e conseqüentemente, da aprendizagem. Piaget foi um grande defensor da prática de jogos para o desenvolvimento intelectual e social do ser humano.

A teoria piagetiana aponta quatro fatores responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo da criança:

- o fator biológico, um indivíduo só pode aprender um determinado conhecimento se estiver intelectualmente maturo e, assim, preparado para recebê-lo;
- os exercícios e as experiências adquiridas, através da manipulação da criança sobre o objeto;
- as interações sociais que ocorrem por meio da linguagem e da educação;
- o fator de equilíbrio das ações que estimula a criança a encontrar respostas para novos problemas.

A criança no processo de desenvolvimento e aprendizagem é vista como agente atuante que na medida que ela interage com o mundo a sua volta ela começa a modificar a sua realidade. Atuar, no sentido piagetiano, não é apenas movimentos externos e visíveis, mas também atividades internas, cognitivas e afetivas. Por exemplo em um jogo onde a criança pra resolvê-lo compara, ordena, classifica, conta ou faz deduções mentais, ela está mentalmente ativa.

Segundo ainda as teorias de Piaget, a atuação da criança vai depender do *esquema de ação* que ela possui. É por meio desse esquema que ela interpreta e organiza sua ação para que ela possa ser colocada em prática, ou seja, em situações diferentes faz pequenas modificações para que o novo objetivo seja alcançado. Diante de um novo

jogo , a criança estimula seus esquemas de ações existentes e o modifica para se adequar as novas condições estabelecidas.

O Construtivismo Psicogenético de Jean Piaget, defende que o desenvolvimento intelectual da criança está em um constante *processo de equilíbrio* com o meio. Assim, toda vez que a criança se depara com uma nova situação, instala-se um desequilíbrio. Logo a criança procura novos esquemas ou formas de adaptar-se a essa nova situação e voltar ao estado de equilíbrio. Quando a estrutura intelectual da criança não está desenvolvida o suficiente, frente a essa nova situação, ocorre o que Piaget chama de *equilíbrio majorante*. Esse processo envolve dois mecanismos, *assimilação e acomodação*, que permitem que novos esquemas sejam construídos e conseqüentemente a inteligência seja desenvolvida. A assimilação é a adição de novos conhecimentos à estrutura intelectual que não são modificados, já a acomodação é a reorganização da estrutura mental para que possa ocorrer a incorporação desses novos conhecimentos, informações ou experiências, se ajustando as exigências do meio. Ao ocorrer a acomodação a criança volta a um estado superior de equilíbrio.

Lev Semyynovitch Vygotsky(1896-1934), pesquisador contemporâneo de Piaget, desenvolveu a *Teoria Sociointeracionista* na qual destaca as contribuições da cultura, da interação social e da linguagem para o processo de desenvolvimento e aprendizagem social histórica do sujeito. Essa teoria destaca fatores presentes no jogo como sendo essenciais para o desenvolvimento e aprendizagem do ser humano.

Jerome Bruner(1915-2000), foi um grande psicólogo cognitivista, que desenvolveu a *Teoria da Instrução*, na década de 1980 nos Estados Unidos. Essa teoria valoriza a interação social e o diálogo no processo da aprendizagem. Ela é baseada em princípios fundamentais, que estão presentes na arte de jogar, são eles: motivação, estrutura, seqüência e reforçamento. A motivação está ligada ao fato que toda criança tem o desejo de aprender, ou seja, a motivação é um fator intrínseco que predispõe a aprendizagem. A estrutura refere-se a forma de organização dos conteúdos que serão transmitidos, assim, qualquer conteúdo pode ser transmitido e compreendido, tudo depende da forma que ele esteja organizado(ou estruturado) e adequado as condições intelectuais do receptor. A seqüência utilizada na apresentação dos conteúdos vai determinar o grau de dificuldade ou de facilidade para a compreensão do aluno naquilo que está sendo apresentado. E por último, e não menos importante, está o reforçamento, que é o feedback para o aluno saber como estar seu desempenho.

Grande psicólogo e pedagogo, David Ausubel foi uma grande defensor das teorias cognitivistas e em 1985 criou a *Teoria da Aprendizagem Significativa*. Essa teoria afirma que nós relacionamos um novo conteúdo, idéia ou informação, com conceitos existentes na nossa estrutura cognitiva que chamamos de pontos de ancoragem para aprendizagem. Assim, para uma aprendizagem significativa, é necessário que o material a ser assimilado pelo aluno seja bastante significativo para que ele possa estabelecer os pontos de ancoragem.

Em virtude do que foi exposto sobre as teorias cognitivistas, podemos perceber que o jogo é sim uma ferramenta didático-pedagógica que possui qualidades que são fundamentais para uma aprendizagem significativa, desde que seja planejado e adaptado conforme as necessidades intelectuais de cada faixa etária dos discentes. Assim, as aulas podem se tornarem mais atraentes e produtivas, desde que se tenha uma sequência organizada de conteúdos e atividades a serem executadas.

Enfim, são vários os benefícios que o jogo propociona ao ser humano, pois ele desenvolve a parte física, psíquica, afetiva, motora, moral e emocional. É uma atividade bastante completa que quando utilizada para fins educacionais desenvolve competências e habilidades que facilitam o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula, principalmente no que se refere a conteúdos matemáticos.

4 A utilização de jogos no ensino da Matemática

Não é de hoje que nas escolas brasileiras, salvo exceções, é adotado o conceito de que uma pessoa para ser considerada inteligente ela tem que ter competências linguísticas e matemáticas, e essa última se sobressai mais ainda. Os demais saberes eram deixados de lado ou eram desintegrados desses dois saberes, que sem dúvida são a base de todos os outros.

A forma como é ensinado a Matemática nas escolas públicas, aqui no Brasil, não tem contribuído para mostrar ao aluno a importância que esta disciplina tem na sua vida social, cultural e política. Aulas enfadonhas e monótonas, exercícios repetitivos e até mesmo exaustivos, uma verdadeira exposição de conhecimentos prontos e acabados, criando assim, um ambiente inadequado para o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. Lara (2003), faz menção da crise no ensino da matemática e atribui a responsabilidade a: problemas de metodologia, formação de professores, de inadequação dos livros didáticos, da falta de recursos, conteúdos programáticos. A autora incube aos professores resgatarem no aluno o desejo de aprender a Matemática.

“Se considerarmos que ensinar Matemática seja desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, desenvolver a criatividade, desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas, com certeza teremos que partir em busca de estratégias alternativas.” (LARA, 2003, p. 21)

É preciso que o aluno veja a Matemática como algo que faz parte de sua realidade e que é possível aprender de forma alegre e dinâmica. Admitimos que o ensino da Matemática precisa ser mudado, fazendo com que ele seja útil na vida do discente e introduza-o no mercado de trabalho. Essa mudança só será possível com o uso de metodologias diferenciadas, que motive o educando a querer participar desse universo que é a Matemática. Ainda segundo Lara(2003),

“Esse bicho-papão ou terror dos/as nossos/as alunos/as só perderá sua áurea de “lobo-mau” quando nós, educadores/as, centrarmos todos os nossos esforços para que ensinar Matemática seja: desenvolver raciocínio lógico e não apenas a cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente e não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela “mesmice” que vivemos quando éramos alunos/as.”(LARA, 2003, p.18-19)

O grande índice de reprovação na Matemática, é algo preocupante para os docentes dessa disciplina. É notório, que mesmo os alunos aprovados nessa disciplina, muitas vezes não sabe onde e como utilizar as informações adquiridas nessa disciplina. Fiorentini e Miorin(1990) relata sobre isto:

“As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”, em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.” (p. 5)

A tarefa árdua é do professor que tem como principal objetivo proporcionar ao aluno um ambiente propício para o seu desenvolvimento e aprendizagem. Alves(2009) discorre desta difícil tarefa, que é ensinar a Matemática, e faz uma crítica quanto ao tipo de metodologia abordada na maior parte das escolas, hoje nas salas de aulas, principalmente nas aulas de Matemática:

“Por acreditar ser desejo dos educadores poder criar em sala de aula uma atmosfera de interesse e motivação, permitindo ao educando uma total e autônoma participação no processo ensinar-aprender-avaliar, é que não desejava ser mera repetidora de conteúdos, mas manter uma atuação dinâmica com relação à aplicação destes.” (p.11)

É imprescindível uma brusca mudança na metodologia abordada nas aulas de matemática. A prática da pedagogia tradicional, onde o professor é a figura central e o aluno é apenas um sujeito passivo, bloqueia o interesse do aluno, impossibilitando ele a gostar das aulas, frequentá-las, e até mesmo estudar essa disciplina tão bela e desafiante. É desafio para o educador propor metodologias inovadoras que resgate o desejo do aluno de querer aprender a Matemática e diminuir seus traumas e medos, em relação a tal matéria.

Atualmente existem várias metodologias inovadoras e tecnológicas que podem ser utilizadas na sala de aula para auxiliar o professor a propor uma aula mais interessante e empolgante despertando a curiosidade do aluno para aprender.São elas: materiais

manipuláveis, computadores, jogos educativos, lousas interativas dentre outras. Preferimos optar por trabalhar com jogos por acreditar ser uma das ferramentas metodológicas mais completa, baseado nos estudos da psicologia educacional, e por acreditar que existem mais possibilidades de atrair o interesse do aluno visto que o mesmo tem a ludicidade em seu favor.

Murcia(2005) defende o jogo como uma atividade educativa saudável e prazerosa, que contribui para o desenvolvimento do aluno no processo educativo:

“As características do jogo fazem com que ele mesmo seja um veículo de aprendizagem e comunicação ideal para o desenvolvimento da personalidade e da inteligência emocional da criança. Divertir-se enquanto aprende e envolver-se com a aprendizagem fazem com que a criança cresça, mude e participe ativamente do processo educativo.” (p. 10)

São inúmeros motivos para a prática de jogos, como ferramenta pedagógica, para auxiliar o professor na aulas de matemática:

“Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas 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. Notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos jogam apresentam um melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem.”(BORIN, 2002, p.9)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN's), defendem o uso de jogos nas aulas de matemática, destacando características importantes para a aprendizagem do aluno através desse recurso:

“Os jogos 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 e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a criação de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.”(MEC, 1998, p.47)

Os PCN's fazem uma dura crítica aos professores de matemática, culpando-os pelo o insucesso dos seus alunos. Aulas mecanizadas, onde os conteúdos são meramente reproduções ou acúmulo de informações, que não tem nenhuma relação com o cotidiano dos docentes, não é nada atrativo para que o aluno desperte seu espírito investigativo e o professor realize seu papel de mediador do conhecimento. É preciso usar metodologias ou recursos pedagógicos mais atrativos para que possa diminuir mais essa distância entre o aluno e a Matemática. Não podemos nos esquecer da importância que os PCN's tem, nacionalmente, no projeto político pedagógico e nas atividades que devem ser executadas na sala de aula pelos professores de matemática.

Como já relatamos no capítulo anterior, Piaget foi uma grande defensor da utilização de jogos para o desenvolvimento intelectual da criança, pois até mesmo os erros podem conduzir à uma autonomia intelectual. Ele faz críticas ao ensino da Matemática tradicional, pois segundo ele a relação é, “que liga um professor, espécie de soberano absoluto, detentor da verdade intelectual e moral, a cada aluno considerado individualmente.” (Piaget, 1975), e embora o conteúdo ensinado seja moderno, a maneira de ensinar continua arcaica. Ele defende que todo aluno é capaz de aprender,

“Todo aluno normal é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade e se consiga assim remover as inibições afetivas que lhe conferem com bastante frequência um sentimento de inferioridade nas aulas que versam sobre essa matéria.” (PIAGET, 1975, p.65).

Neste trabalho, não estamos dizendo que exercícios e aulas expositivas são desnecessárias e que somente o jogo é a metodologia que deve ser adotada nas aulas de matemática ou de qualquer outra disciplina, mas que a aplicação do jogo na sala de aula, e em particular nas aulas de matemática, é sim uma metodologia motivadora que desenvolve habilidades e competências no educando que lhe instiga o desejo de ver esta disciplina de forma mais interessante e atraente. Apoiamos a idéia de Kammi e Declark (1992), que afirmam “As crianças são mais ativas quando jogam o que escolheram e o que lhe interessa do que quando preenchem folhas de exercícios.” (p.172)

A utilização de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem nas aulas de matemática tem sido debatida e citada em muitas pesquisas de ensino da Matemática. Essa ferramenta propociona um ambiente mais interessante e motivador para o processo de ensino-aprendizagem, as aulas tornam-se mais dinâmicas e menos traumáticas. Essa atividade lúdica torna o ambiente, sala de aula, mais produtivo e agradável, tanto para o professor quanto para o aluno. E continuamos a enfatizar que não estamos querendo substituir atividades e sim propor uma nova para auxiliar no processo educativo de desenvolvimento do educando. Como Petty (1995) afirma:

“Jogar é uma das atividades em que a criança pode agir e produzir seus próprios conhecimentos. No entanto, nossa proposta não é substituir as atividades em sala de aula por situações de jogos. (...) a idéia será sempre considerá-los como outra possibilidade de exercitar ou estimular a construção de conceitos e noções também exigidos para a realização de tarefas escolares.” (Petty, 1995: p.11)

Não podemos nos esquecer que qualquer atividade quando é utilizada para fins educativos, deve ser bem planejada. É importante que o Professor conheça bem o jogo, como também seus objetivos que almeja alcançar até o fim de sua aplicação, para que a aula não vire apenas um entreterimento sem aquisição de conhecimento.

4.1 Classificação dos jogos para o ensino da Matemática

São várias classificações, categorias e tipos de jogos educativos que existem no ensino da Matemática, isso vai depender de cada autor. Aqui vamos adotar a classificação segundo Lara(2003), pois se adequa ao objetivo do nosso trabalho, são eles: jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos.

Jogos de Construção são aqueles que trazem informações novas e desconhecidas ao aluno. A aquisição do conhecimento se dá através de manipulações de materias ou perguntas e respostas para que o aluno seja instigado a querer adquirir um novo conhecimento e assim resolver a situação nova que o jogo propôs. Neste tipo de jogo se exige mais do professor, tanto na elaboração, quanto na execução. Isso por que o aluno está com seu conhecimento limitado, e precisa ser instruído pelo professor que se comporta como um colaborador e orientador para aquisição de conhecimento e informações novas da parte do educando. Já este vai ter a iniciativa de conduzir esse processo de construção de conhecimento. O objetivo desse tipo de jogo é fazer com que o aluno atinja níveis mais avançados de desenvolvimento conceitual. Esse tipo de jogo se enquadra na tendência pedagógica Construtivista.

Jogos de Treinamento são aqueles utilizados para fixar determinado conhecimento ou pensamento matemático, não para memorizá-lo mais para generizá-lo, bem como aumentar seu nível de confiança e se familiarizar com o conhecimento novo adquirido. Esse tipo de jogo faz com que ocorra uma progressão no desenvolvimento do raciocínio lógico, aumentando suas possibilidades de ação e intervenção na resolução de novos problemas, e até mesmo a já existentes. Além disso esse tipo de jogo serve como um feedback para que o professor possa ver se o discente obteve o entendimento desejável de determinado conteúdo, principalmente daqueles alunos passivos que pouco interagem nas aulas. É excelente para que o docente veja as reais dificuldades que alunos como esses possuem, e através do jogo o auxilie para tirar suas dúvidas.

Esse tipo de jogo tem uma vantagem incontestável, substitui aulas desinteressantes com exercício repetitivos, que muitas vezes se tornam mecanizados e enfadonhos, por uma atividade prazerosa e motivante onde o aluno passa a ser ativo e construtor de seu conhecimento. Não estou querendo dizer que listas de exercícios são inadequadas mais a forma como são elaboradas ou propostas, às vezes são desmotivantes e cansativas, e acabam tirando o interesse do aluno em praticar e executar o que aprendeu, e por consequência, o conhecimento é perdido.

Os **Jogos de Aprofundamento** são utilizados para reforçar o conhecimento adquirido através de aplicação. A resolução de problemas é uma atividade bastante conveniente para que o aluno compreenda a utilidade do conteúdo, e esse tipo de atividade pode vir na forma de jogos. Jogos desse tipo pode ser elaborado em diferentes níveis, conforme o conhecimento vai se aprofundando.

Por fim, os **Jogos Estratégicos** são aqueles que proporcionam ao aluno o desenvolvimento de estratégias para que ele possa atuar como jogador e resolver as situações que o jogo cria. Nesse tipo de jogo o aluno é um investigador, que precisa desenvolver um pensamento sistêmico, criar hipóteses e desenvolver competências e habilidades para alcançar as respostas que precisa para resolver os problemas propostos. O aluno tem que se antecipar a jogada, ver as possibilidades existentes, estudar as hipóteses e prever acontecimentos, que podem interferir ou não nas jogadas futuras suas ou de outros jogadores. É ideal para o aluno corrigir possíveis erros de estratégias e desenvolver ainda mais seu raciocínio lógico, indispensável para aprender Matemática.

Os PCN's ressaltam a importância dos jogos de estratégias para o ensino da Matemática:

“Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático.” (MEC, 1998, p.47)

Nos Jogos de estratégias cada jogador precisa se antecipar nas jogadas, visualizar o que sua ação pode ocasionar, ou quais as ações que o outro jogador irá efetuar para se planejar estrategicamente e conseguir vencê-lo. Enfim, os jogos estratégicos são ideais para desenvolver habilidades e competências necessárias para construção do conhecimento matemático na estrutura cognitiva do aluno.

Como já falamos, são inúmeras classificações que se tem sobre jogos, cada autor destaca um tipo de critério a ser seguido e analisado. Mas existem algumas características que são comuns a todos os jogos, segundo Flemming e Collaço de Mello (2003):

- Atividade voluntária;
- Regras;
- Tempo;
- Espaço;
- Recursos materiais.

Essas características nos fazem compreender que o jogo tem que ser algo livre, voluntário e motivador que pode ser interrompido a qualquer momento, se necessário. E que as regras podem ser preestabelecidas ou até modificadas durante o jogo, isso se todos os jogadores forem de acordo. O tempo e o espaço são características fundamentais, pois eles devem ser adequados e combinados antes ou durante o jogo, para que o aluno aprenda lidar com limites. E um jogo pode haver ou não recursos materiais concretos. O que importa em um jogo, exceção nos jogos de azar, é estabelecer estratégias para

executar jogadas e avaliar a eficácia destas nos resultados obtidos, enfim, o jogo não é pra ser algo passivo e mecanizado sem nenhum significado para o jogador.

Uma característica muito importante do jogo e que colabora de forma significativa para a disciplina e a vida social do discente são as regras. Os jogos com regras contribuem para uma relação de respeito mútuo, entre professor-aluno e aluno-aluno, possibilitando uma aprendizagem coletiva onde um aprende com o outro e muitas vezes toma o outro como referência para tentar superá-lo. É aprender que perder ou ganhar é algo relativo.

Segundo Piaget(1978), as regras são a parte mais importante da estrutura do jogo, elas devem ser respeitadas mutuamente e modificadas quando houver necessidade. Elas servem pra que haja uma organização coletiva do jogo e através dela o aluno deixa de ser egocêntrico e passa a ser social.A regra é que estabelece o que pode ou não ser feito no jogo, limitando a ação do adversário. Moura(1995) relata as relações sociais que existem em um jogo de regras:

“Nos jogos de regras, os jogadores estão, não apenas, um ao lado do outro, mas ‘juntos’. As relações entre eles é explícita pelas regras do jogo. O conteúdo e a dinâmica do jogo não determinam apenas a relação da criança com o objeto, mas também suas relações em face a outros participantes do jogo.(...) Assim, o jogo de regras possibilita o desenvolvimento das relações sociais da criança.”(Moura,A.,1995:p.26)

Considerando o Jogo no seu aspecto pedagógico, percebe-se que ele é um aliado ao professor, pois ele facilita a transposição da linguagem matemática, de difícil assimilação, e no aluno desenvolve a capacidade de pensar, agir, compreender, analisar, refletir, criar hipóteses, testá-las e avaliá-las, individualmente ou coletivamente.

4.2 Jogos matemáticos no Ensino Médio

A maioria dos trabalhos sobre jogos matemáticos são voltados para alunos da pré-escola ao ensino fundamental, são poucos teóricos e pesquisadores que documentaram pesquisas sobre a importância dessa ferramenta para alunos do Ensino Médio, e de modo específico no ensino da Matemática. Por esse motivo resolvemos pesquisar quais as competências e habilidades que os jogos matemáticos podem desenvolver nos alunos desse nível educacional.

Com certeza a fase escolar que menos utiliza jogos nas aulas de matemática é o Ensino Médio. Devido ao fato dos alunos deste nível estarem na fase de transição da adolescência para a fase adulta, muitos acreditam que o lúdico faz parte do mundo infantil, porém, esses pensamentos são equivocados. Grandó(2000), em suas pesquisas, constatou que o ser humano tem uma necessidade da presença do lúdico durante toda a sua vida. Exemplo disso, a existência de jogos para todas as faixas etárias e de várias modalidades, conforme o nível intelectual de cada um.

“[...] 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.”(GRANDO, 2000, p. 1)

A presença dos jogos é constante em todas as fases da nossa vida, inclusive na velhice como forma de passar o tempo e manter ativa a mente. É comum quando estamos de tempo livre ou descansando do nosso trabalho procurarmos algo lúdico para nos divertirmos, então por que não unir o útil ao agradável: aprender jogando em sala de aula.

O jogo está presente na evolução, no amadurecimento e na aprendizagem do ser humano. É muito mais fácil aprender jogando, pois o jogo em si possui componentes que desperta o interesse do aprendiz, tornando-o sujeito ativo do processo.

Muitos não utilizam jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio devido a falsa crença de que o lúdico por ser algo divertido pode comprometer a seriedade que é exigida aos alunos, que estão transitando para fase adulta, e a matéria. O sistema educativo difunde a idéia de que a Matemática é uma disciplina séria e que o uso de jogos nas aulas desta disciplina pode comprometer tal seriedade, pois propociona um ambiente alegre e divertido.

Os PCN's sugerem que o ensino da matemática seja feito de maneira diversificada, através de jogos atrativos e criativos ou situações problemas que possibilite o aluno buscar estratégias que favoreça a aprendizagem matemática. E destaca uma atenção especial a essa disciplina no Ensino Médio,

“A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão como linguagem, portanto ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes.”
(MEC, 1999, p.211)

Ademais, os PCN's defendem o uso de jogos para o ensino da Matemática por acreditar que o mesmo contribui para formação de atitudes nos alunos, essenciais para desenvolver o pensamento matemático e as relações sociais. O jogo ajuda na formação de estratégias, pensamento crítico e raciocínio dedutivo que são indispensáveis para desenvolver a inteligência lógico-matemática.

Enfim, o jogo matemático pode ser, e deve ser desenvolvido nas aulas de matemática do Ensino Médio, pois a ludicidade e o conhecimento não tem limite nem faixa etária. E com objetivo de verificar as contribuições que o jogo matemático pode proporcionar aos alunos do Ensino Médio é que propomos este trabalho.

4.3 Jogos como estratégia de ensino-aprendizagem: o papel do professor e do aluno

Trabalhar com jogos requer muita dedicação, organização, planejamento e empenho da parte do professor que tem a função de ser mediador entre o conhecimento e o aluno. Ele deve tomar bastante cuidado para que as aulas não virem uma bagunça, saindo do foco principal, desenvolvendo uma aprendizagem significativa e prazerosa. Para que essa desordem não aconteça é necessário que o docente conheça bem o jogo, defina bem os objetivos que almeja alcançar e, principalmente, oriente o discente conduzindo-o para o desenvolvimento intelectual.

Cabe ao professor criar um ambiente favorável para o ensino e aprendizagem, ser flexível, se sujeitando a opiniões e idéias dos próprios alunos; proporcione uma interação entre o professor-aluno e aluno-aluno para que também haja uma troca de experiência; adeque o material a turma e se planeje de forma que ao final dessa atividade de recreação o aluno tenha evoluído mentalmente e não apenas tenha praticado uma atividade para passar tempo.

Quando o jogo é utilizado como estratégia de ensino-aprendizagem, o professor deve assumir uma postura nova, diferente da postura tradicional onde o professor é que ensina e o aluno aprende. Na sua execução o jogo permite uma prática de aprendizagem que dar alternativas e liberdade ao aluno de construir seu próprio conhecimento e encontrar respostas, muitas vezes desconhecidas pelo professor, para as situações problemas proporcionadas pelo jogo.

Borin(1995) ressalta que o papel do professor, diante desse novo recurso, é incentivar o aluno a buscar a “vitória”, tendo ou não conhecimento da estratégia vencedora, porque cabe ao jogador buscá-la. No primeiro momento o professor planeja a ação, traçando metas para escolher o jogo ideal para desenvolver habilidades e competências do conteúdo trabalhado. Em segundo lugar, ele é o orientador e incentivador do discente, esclarecendo a importância do jogo como estratégia para aprender o conteúdo matemático destacando não só o caráter lúdico do jogo, mais também o educativo.

Vygotsky desenvolveu o conceito de *zona de desenvolvimento proximal*, que é a distância entre o desenvolvimento real e o potencial da criança. Esse conceito delega ao professor a função de delinear o que o aluno é capaz de atingir e identificar qual o seu estado de desenvolvimento cognitivo. Ou seja, cabe o professor perceber o que o discente necessita aprender para que ele atinja seu desenvolvimento real.

A autora Lakomy(2008) define claramente o papel do professor no processo de ensino aprendizagem:

“Com isso podemos dizer que a aprendizagem é um processo dinâmico que envolve a interação do aluno com o meio e, para que ela ocorra, é necessário que o professor dê a devida atenção aos fatores que motiva o aluno a aprender; entenda que o processo de ensino-aprendizagem é um espiral de conhecimentos, e cada conhecimento de base ou pré-requisito para a aquisição do seguinte; tenha bom senso crítico ao analisar a fase do desenvolvimento cognitivo da criança para então determinar quais as capacidades que ele possui ou não para trabalhar certos conteúdos; estimule o processo de interação social da criança (...)”(LAKOMY, 2008, p.48)

Howard Gardner, baseado nos estudos de Piaget e Vygotsky criou a “*teoria das inteligências múltiplas*”, que afirma que possuímos capacidades diferentes ou várias inteligências, para criar algo, resolver problemas, criar projetos e contribuir para a compreensão do nosso contexto cultural. Baseado nisso, o professor precisa entender que cada aluno possui um potencial e cabe a ele estimular para que ele desenvolva suas inteligências.

Reconsiderar os métodos de avaliação; proporcionar várias oportunidades para aprender os conteúdos; estimular o aluno a mostrar de forma consciente o que está aprendendo; compreender a existência das diferenças entre alunos, todas essas tarefas é cabida ao professor que assume uma postura de educador comprometido com o ensino e aprendizagem do discente. O docente deve estimular a autonomia, a responsabilidade e a interação entre os alunos para que eles possam adquirir novos conhecimentos.

Não podemos deixar de citar as vantagens e as desvantagens para os professores e alunos que o jogo pode proporcionar quando utilizado como estratégia de ensino nas aulas, é o que podemos notar na tabela 5.1.

O aluno é o protagonista do processo educativo. Ele é o centro do processo ensino-aprendizagem, é um construtor ativo de sua aprendizagem, desenvolvendo competências e habilidades que desencadeiam seu desenvolvimento intelectual, afetivo, linguístico, cognitivo, social, ético e motor.

Para se jogar um jogo matemático o aluno é responsável de saber a base mínima necessária do conteúdo relacionado, para que ele possa ampliar e fixar esse conhecimento através dessa atividade prazerosa. Ele precisa refletir sobre suas ações, avaliá-las e traçar novas estratégias que tenha êxito, ou seja, que corrija seus erros. O discente precisa estar aberto a novas informações e querer absorvê-las caso contrário de nada valerá o esforço e a dedicação do professor. É do aluno que tem que partir o interesse em aprender para que a partir daí o professor mobilize seus esforços e concretize esse processo educativo.

O jogo permite que os alunos troquem experiências entre si, que ajam em função do outro, respeitando o ponto de vista do colega. O aluno passa de passivo para ativo, construindo seu saber e deixando de ser ouvinte de explicações, que muitas vezes parecem inúteis.

Podemos concluir então que o papel do aluno durante o jogo é de participar e se

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Fixação de conteúdos; • Introduz e desenvolve conceitos; • Desenvolve raciocínio lógico; • Aprende a tomar decisões e avaliá-las; • Desenvolve estratégias; • Interdisciplinaridade; • Significação de conceitos; • São reutilizáveis; • Permite a observação e análise individual (ou grupal) das dificuldades do aluno; • Correção de eventuais erros; • Facilita o ensino da Matemática; • Desenvolve a criatividade, competitividade, o senso crítico e o prazer de aprender; • Reforçar ou recuperar habilidades do aluno; • Diagnosticar erros de aprendizagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Má utilização do jogo (jogar sem objetivo); • Tempo (requer bastante tempo para desenvolver essa atividade); • Perda da ludicidade (quando há muita interferência do professor); • Falsas concepções (achar que o jogo vai ensinar tudo); • Coerção do professor (exigir que o aluno jogue mesmo que seja involuntário) • Inacessibilidade aos jogos de ensino (professores não tem disponibilidade de materiais que subsidie seu trabalho).

Tabela 4.1: Vantagens e desvantagens do uso de jogos

envolver, sendo um sujeito ativo contruindo sua própria aprendizagem, só assim ele se beneficiará das vantagens que essa estratégia de ensino tem para oferecer.

4.4 O planejamento do uso de jogos na sala de aula

Como já relatamos no capítulo 3, qualquer conteúdo pode ser transmitido e compreendido por qualquer aluno, desde que esteja organizado e estruturado de forma adequada a sua estrutura intelectual. Mas para que essa organização ocorra é necessário um “planejamento”. Assim também ocorre quando o professor quer inserir o jogo matemático como metodologia em suas aulas ele precisa fazer um planejamento das ações que irão ocorrer.

O professor precisa aprender se planejar. Se ele não planeja o dia, não planeja a semana, não planeja o mês, não planeja o ano, não planeja a vida. Assim, fica cada vez mais impossível dele atingir o objetivo maior da educação, que é a aprendizagem do educando.

Planejamento tem tudo a ver com o objetivo que se quer alcançar. Quem se planeja sabe o que quer e como quer alcançar. Quando o professor quer utilizar o jogo como estratégia de ensino nas aulas de matemática, ele precisa saber o que quer conseguir com o desenvolvimento daquele jogo e como quer conseguir. É necessário que ele saiba

quais os conteúdos que podem ser trabalhados com aquele jogo e que habilidades e competências essa atividade pode proporcionar ao educando.

Não é apenas escolher o jogo, precisa saber se aquele jogo é o ideal para alcançar o objetivo de ensino desejado, por isso a importância do professor se planejar antes de introduzir qualquer atividade. O planejamento requer disciplina e visão, o docente precisa estar ciente que o jogo é uma atividade que requer tempo e que talvez ela não produzirá um resultado imediato.

Ao se planejar, o professor precisa se colocar no lugar do aluno, ver que dificuldades ele pode ter em relação ao conteúdo trabalhado e verificar em que o jogo pode estar contribuindo para sanar essas dificuldades. É fundamental que o docente conheça detalhadamente o jogo (ele precisa jogar o jogo antes de aplicar), para que possa esclarecer eventuais dúvidas dos alunos no desenrolar do jogo e possa também fazer alguns questionamentos que induza o aluno desenvolver cada vez mais sua mente de forma a somar novas informações que o conduza a uma aprendizagem significativa.

Para um bom planejamento da aula é necessário que o professor tenha clareza nos seguintes questionamentos, e verifique se a atividade(ou jogo) que introduzirá satisfará as suas expectativas em relação as seus objetivos proposto para aquela aula. São estes:

- Quem é o aluno?
- Qual é o objetivo que desejo alcançar com o tema que vou desenvolver?
- Como poderá atender as necessidades e exigências de cada aluno?
- como iniciar, desenvolver e terminar a aula?
- Conheço uma atividade(ou jogo) adequado?
- Precisa fazer adaptações (atividade)?
- Como aplicá-la? E quando aplicá-la?
- Quais os materiais necessários?

Quando se trabalha com jogos como ferramenta pedagógica na sala de aula, é imprescindível um bom planejamento por parte do professor das ações que serão realizadas e dos objetivos que serão alcançados. Caso essa organização de idéias não ocorra a aplicação dessa atividade só terá caráter lúdico, recreativo, e aula pode virar uma bagunça(desordem) onde frustrará as expectativas do professor e o aluno não agregará nenhuma aprendizagem significativa, pois ele não perceberá nenhuma relação do jogo com os conteúdos matemáticos.

Enfim, ao se trabalhar com jogos o professor precisa planejar bem sua aula para que essa atividade desempenhe tanto o caráter lúdico, como o educativo. O planejamento faz parte do processo ensino-aprendizagem, pois ele delimita o que se quer, e como se

quer chegar. Tomar cuidado na escolha do jogo e como apresentá-lo, também faz parte dessa etapa, pois o modo de apresentação implicará na motivação ou não, da parte do aluno, em participar dessa atividade e por consequência querer aprender o conteúdo apresentado.

5 Procedimentos metodológicos

5.1 Problema de pesquisa

O problema da seguinte pesquisa pode ser assim delineado: Quais as contribuições de um jogo matemático, quando utilizado com fins pedagógicos, para o ensino da Matemática?

5.2 Objetivos da pesquisa

Com o propósito de responder o problema da pesquisa foram delineados os seguintes objetivos:

- Analisar se o jogo “Trilha Matemática” quando utilizado como estratégia de ensino contribue para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 4º do Ensino Médio Integrado Técnico em Saúde Bucal do CEEP, referente aos conteúdos de Combinatória e Probabilidade;
- Evidenciar quais as competências e habilidades matemáticas que o jogo desenvolveu nos alunos do 4º do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Saúde Bucal do CEEP;
- Analisar quais as contribuições que o jogo pode proporcionar para o ensino da Matemática no Ensino Médio.

5.3 Sujeitos envolvidos na pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma amostra intencional, considerando a possibilidade de inserir jogos na sala de aula para o ensino da Matemática no Ensino Médio.

Os sujeitos envolvidos nesta pesquisa foram os alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Saúde Bucal do Centro Estadual de Educação Profissional da cidade de Floriano-PI. A escola foi escolhida por ser uma das maiores escolas públicas da cidade de Floriano, e acreditando-se que ela tinha todas as características de alunos com dificuldades no ensino da Matemática.

A classe possuía 15 alunos que foram divididos em grupo de 3 para a aplicação do jogo. Foram feitas observações em todos os grupos para analisar como era o comportamento dos mesmos frente essa ferramenta pedagógica e como cada um desenvolvia os conceitos matemáticos frente as situações problemas que o jogo proporcionava.

5.4 Tipo de pesquisa

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois a nossa intenção foi descrever os fatos observados e analisá-los indutivamente com base nos estudos bibliográficos e experiências vivenciadas anteriormente, além de comprovar com números que houve uma melhora significativa na aprendizagem dos alunos. Quanto a sua modalidade a pesquisa foi de campo, pois permite ao pesquisador observar os fatos como são e estudar as relações estabelecidas.

Uma pesquisa qualitativa é baseada na análise e interpretação de dados através das observações de uma pequena amostra dos sujeitos investigados. O pesquisador é o principal instrumento, pois ele tem contato direto com o ambiente ou situação que está sendo investigada. As observações se dão naturalmente e o pesquisador deve manter a originalidade dos fatos que ocorreram. Já a pesquisa quantitativa significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las usando recursos e técnicas estatísticas.

6 Descrição e análise do jogo desenvolvido

A proposta deste trabalho foi desenvolvida em etapas, da seguinte forma: 1) Pesquisa de materiais bibliográficos relacionado ao tema “jogos no ensino da Matemática”, bem como uma escola para o desenvolvimento da pesquisa. 2) Estudo do conteúdo matemático, que estava sendo ministrado, em livros didáticos e escolha e confecção dos materiais necessário para o jogo escolhido. 3) Realização da oficina. 4) Análise e discussão dos resultados.

Na primeira etapa encontramos bastante dificuldade para localizar materiais bibliográficos relacionados aos jogos no ensino da Matemática, principalmente estudos relacionados ao Ensino Médio, que é nosso foco, pois nas bibliotecas, livrarias, e até mesmo em sites de venda de livros e educacionais esses materiais são em quantidade reduzida, isso quando se encontra. Em nossa realidade, infelizmente, ainda há poucos trabalhos divulgados em relação a utilização de jogos como uma metodologia no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Na busca por uma escola que aceitasse a execução do nosso projeto, isso por que nós não estávamos lecionando para o público alvo da pesquisa, uma grande dificuldade foi encontrada: disponibilidade de tempo para execução das atividades propostas. A maioria dos professores argumentavam que estavam com o calendário todo programado e que não disponibilizavam de tempo na carga horária. Mesmo explicando a dimensão do nosso projeto e que o mesmo poderia estar contribuindo para o seu currículo profissional agregando valores pra sua prática docente, percebíamos neles a preocupação em expor o máximo de conteúdos que estavam previstos na grade curricular ao invés de qualidade e desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Ao encontrarmos uma professora que compreendesse a dimensão e a importância da nossa pesquisa, partimos para o estudo e análise do conteúdo matemático que estava sendo trabalhado na sala de aula, Combinatória e Probabilidade. Buscamos pesquisar diversos livros didáticos que abordassem esse conteúdo para buscar uma linguagem que o aluno compreendesse a real importância e significação do mesmo para o seu cotidiano. Em seguida fomos a procura de um jogo que desse uma maior significação ao conteúdo abordado e optamos por trabalhar o jogo “Trilha Matemática”, por ser um jogo que

pode ser utilizado para treinar o aluno, fixar conceitos e aprofundar o conhecimento através da resolução de problemas. Nessa etapa foi feita a seleção de questões que integraria o jogo e a confecção dos materiais necessário para o mesmo.

A oficina foi onde tivemos a culminância do nosso trabalho, pois foi onde tivemos o contato direto com os sujeitos da investigação e podemos verificar e analisar se as teorias e os estudos sobre jogos no ensino da Matemática de fato podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Ela se iniciou logo após que a professora titular fez a abordagem dos conteúdos previstos, Combinatória e Probabilidade, inclusive aplicações e correções de exercícios referente ao assunto. Na primeira fase da oficina fizemos uma revisão para diagnosticar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e esclarecer dúvidas relacionadas aos conteúdos e até mesmo para nos familiarizar com os alunos antes da aplicação do jogo “Trilha Matemática”. Logo em seguida foi feita a aplicação do jogo para que fizessemos uma análise de perto das reais contribuições que essa estratégia de ensino tem no desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

Na revisão utilizamos um aparelho multimídia para auxiliar na exposição de uma revisão dos conteúdos abordados e algumas situações problemas que esclarecesse a aplicabilidade e utilidade daquele conteúdo no cotidiano. Essa fase da oficina teve uma participação considerável de alguns alunos que aproveitaram a revisão para tirar dúvidas e questionamentos sobre o assunto abordado. Essa participação foi fundamental para que houvesse um entrosamento entre nós e os alunos, pois nessa etapa podemos diagnosticar o comportamento, as dificuldades, e o conhecimento que os alunos já tinham adquirido. Procuramos fazer uma revisão participativa onde os alunos eram estimulados a resolverem os problemas propostos ao decorrer da aula. Podemos dizer que houve uma participação de setenta por cento da turma, consideramos um ótimo entrosamento, visto que era o nosso primeiro contato com a turma.



Figura 6.1: Oficina - aula de revisão

Por questão de tempo optamos por aplicação de apenas um jogo que tivesse características que desenvolvesse habilidades e competências inerentes ao ensino de Combinatória e Probabilidade, envolvendo regras, sorte, raciocínio, problemas e informações que ampliassem o saber de cada jogador. Mas sugerimos a utilização de mais de um jogo para desenvolver um assunto, pois quanto mais atividades e aplicações, melhor para a aprendizagem e desenvolvimeto intelectual do educando.

6.1 Descrição do jogo

Trilha Matemática

Conteúdo: Pode ser utilizado para qualquer conteúdo matemático.

Número de jogadores: toda turma dividida em grupos de três ou três grandes grupos (quando preferir o trabalho em equipe).

Materiais:

- trilha;
- dados;
- marcadores;
- papel, caneta ou lápis;
- banco de questões (refente ao conteúdo trabalhado).

Obs: Todo o material pode ser comprado ou confeccionado pelo professor. O material utilizado para confeccionar o jogo foi papel madeira, cola branca, pinceis, dados (que podem ser comprados ou confeccionados), peões (para representar cada jogador) e materiais impressos (que também podem ser desenhados ou escritos, conforme a criatividade de cada professor).

Modo de jogar Cada jogador coloca seu marcador na posição inicial e definem quem começa o jogo. O primeiro jogador lança o dado e avança a quantidade de casas que o dado indicar e executa a atividade que estiver proposta, por exemplo se for um problema ou uma questão de verdadeiro ou falso pra ser resolvido ele vai escolher um número de 1 a 20 (que é a quantidade de problemas e questões de V ou F, cada, no banco de questões), e se responder corretamente ganha o direito de jogar a próxima rodada, caso contrário fica uma rodada sem jogar. Os alunos poderão resolver as questões utilizando papel e caneta, e também poderá tirá dúvidas com o professor, mas em hipótese nenhuma o professor deve resolver para o aluno, o seu papel é apenas instruir. E assim cada um joga o dado na sua vez e resolve o que se pede, caso o jogador pare em uma casa de sorte ou azar, ele vai avançar, voltar, ficar uma rodada sem jogar ou jogar novamente, dependendo de outro lançamento do dado que cada face indicará o que vai acontecer conforme a legenda do jogo, que fica a critério do professor. O jogo termina assim que um jogador conquistar o ponto de chegada.

6.2 Análise do jogo

O jogo “Trilha Matemática” é um jogo de regras que pode ser classificado como de treinamento e aprofundamento. Ele possui em suas casas questões de verdadeiro ou falso e problemas relacionado ao assunto, e também possui casas de sorte ou azar.



Figura 6.2: Jogo Trilha Matemática

Para o desenvolvimento do jogo os alunos se organizaram em trios e cada trio teve o acompanhamento de um monitor para esclarecimento de dúvidas e observações do comportamento e desempenho dos mesmos no decorrer do jogo. Cada monitor tinha de posse um banco de questões enumeradas, algumas de verdadeiro ou falso e outras situações problemas.

No banco de questões existiam problemas em diversos níveis desde o mais fácil ao mais elevado, por isso que o aluno escolhia um número sem saber o nível da questão, isso trazia uma curiosidade e despertava o interesse do mesmo, entrosando eles no grupo, pois se um colega escolhia uma questão fácil todos os outros resolviam de cabeça e fazia comentários do tipo “essa é fácil”, “ todo mundo sabe fazer essa”, ou “ até eu sei fazer essa”. Muitas vezes eles queriam até resolver para colega, mas como era um jogo de competição eles ficavam esperando a vez deles e torcendo pra escolher questões que eles conseguisse resolver e avançar cada vez mais no jogo. Quando a questão era do nível mais elevado percebíamos o interesse da parte de outros colegas tentando resolver para testarem seus conhecimentos. Era notório um entrosamento entre os jogadores e uma motivação no rosto e nas atitudes de cada aluno.

Nas casas que tinha sorte ou azar, o aluno não ficava sem ter o que fazer pois até nessas casas era direcionado para prosseguir ou regredir a outras casas para resolver problemas, a sorte estava apenas na questão de avançar ou recuar no jogo. Pois



Figura 6.3: Oficina - aplicação do jogo

como o objetivo maior era treinar e aprofundar os conhecimentos, em cada jogada não pederíamos deixar o aluno sem exercitar seus conhecimentos.

Percebemos que a sala de aula tinha se transformado em um ambiente mais leve, interessante, onde os sujeitos eram participantes ativos. Nos grupos formados era possível ver alegria no rosto dos alunos, entusiasmo e vontade de aprender, de querer acertar. Os alunos procuravam ajudar uns aos outros dando dicas, pois quando eles percebiam que sabiam resolver o problema do colega, e o mesmo tinha dificuldade em resolver, eles tinham vontade de ajudar e ensinar como resolver. Quando os docentes tinham dificuldades ou dúvidas na resolução do problema questionavam o professor que estava monitorando, para que ele pudesse montar suas estratégias e resolver a situação problema de forma correta.

No jogo era permitido que as questões que um jogador errasse pudesse ser escolhida novamente por outro jogador na sua vez, isto permitia que o jogador que não acertou aprendesse com o colega e compreendesse em que tinha errado. Assim o aprendizado era tanto individual, quanto coletivo, pois era constante a troca de informações entre aluno-aluno e professor-aluno.

A regra do jogo dizia que o jogo terminava assim que um jogador conquistasse o ponto de chegada, porém quando isso aconteceu os outros alunos quiseram a continuação do mesmo pois queriam continuar exercitando e propuseram que todos deveriam conquistar o ponto de chegada, independente se chegaria primeiro ou por último, o importante seria que todos concluísse a trajetória e adquirisse mais conhecimento, resolvendo mais questões. Mesmo os que conquistava primeiro a chegada, ficava observando os outros que continuavam, dando dicas, torcendo e testando seus conhecimentos

sobre o conteúdo. Ao final de tudo eles pediam para que fosse resolvidas as questões que nenhum conseguiu resolver e alguns ainda pediram que a professora titular da classe em outro momento, devido ao tempo, resolvesse e tirasse dúvidas de algumas questões mais complexas.

Enfim, percebemos a interação, entusiasmo, motivação, empenho, alegria, descontração, prazer, troca de informações, desenvolvimento e o mais importante, a aprendizagem. Quando a oficina se encerrou colhemos relatos de alguns alunos sobre o que eles achavam desse tipo de prática na sala de aula, jogos como estratégia de ensino da Matemática, e tivemos respostas positivas.

Os alunos acharam muito interessante, pois saíram da rotina, que para eles “é uma chatisse”. Eles se divertiram e nem perceberam que estavam estudando Matemática. Um aluno chegou a falar que era uma forma de atrair a atenção deles para que eles aprendessem essa disciplina, pois como a maioria do alunos não são muito fãs da Matemática, eles não se interessam muito em fazer listas de exercícios e em estudarem elas em casa, por que não veem a aplicabilidade das mesmas com a sua realidade. Mais com a execução do jogo eles puderam perceber nos problemas a contextualização dos conteúdos e como eles tem a ver com a realidade e podem ser interessantes, dependendo da forma como é apresentado. Um educando chegou a falar “O uso de jogos deveriam ser obrigatório nas aulas de matemática!”.

Quando perguntamos para os alunos o que deveria ser feito para melhorar a qualidade do ensino e atrair atenção dos mesmos nas aulas de matemática eles responderam que todas as aulas deveriam ter uma atividade diferenciada e dinâmica, que motivasse e despertasse o interesse deles. De forma indireta eles precisam se sentir ativos, úteis, e não apenas marionetes no processo de ensino-aprendizagem. O jogo é uma atividade que os alunos deixam de serem sujeitos passivos para ativos, e essa estratégia pode diminuir o índice de reprovação desta disciplina, pois todos aprendem de forma bem mais interessante. E a introdução dessa ferramenta didático-pedagógica nas aulas de matemática pode torná-las mais atraentes e nenhum aluno ficaria de cara feia e pedindo a Deus para que a aula acabasse logo.

Questionamos para professora titular da sala qual a sua opinião em relação a prática com jogos para auxiliar nas aulas de matemática e se ela já tinha se utilizado dessa metodologia. Ela respondeu que era muito bom se trabalhar com jogos nas aulas para ensinar a Matemática. E que já tinha utilizado materiais concretos e manipuláveis, simulando bingos e até mesmos sorteios quando iniciou o assunto de probabilidade, mas da maneira como foi feita na oficina, nunca tinha trabalhado. Infelizmente, o CEEP(Centro Estadual de Educação Profissional) tem um laboratório de matemática novinho de última geração, mas por questões burocráticas nunca foi usado, todo no plástico, isto pelo fato que os técnicos capacitados, para montá-lo e capacitar os professores(ou monitores) para o uso adequado do mesmo, são de São Paulo e até aquela data nada tinha sido feito. É um desperdício, pois acreditamos que este laboratório

tem muitos recursos educacionais maravilhosos (jogos, materiais manipuláveis, recursos computacionais), que poderiam está sendo utilizados para auxiliar os professores e contribuírem para uma aprendizagem significativa dos alunos.

A professora titular ainda relatou que falta ainda capacitação para os professores estarem desenvolvendo algumas metodologias inovadoras em sala de aula. Tempo, foi outro fator mencionado, “Eles lançam um amontoado de conteúdos para serem vistos no ano letivo, tendo apenas duas aulas por semana de matemática! A gente se vira nos trinta.” O professor realmente faz o que pode e às vezes o que não pode também, ao selecionar conteúdos para serem ministrados, pois o tempo que é calculado não considera que uma sala de aula é heterogênea, cada aluno tem o seu tempo de aprendizagem. Não podemos esquecer de outro fator que impede, muitas vezes, o professor realizar atividades diferentes, o seu tempo de planejá-las. Isso é devido a baixa valorização profissional da classe que na maioria das vezes ganham mal e por isso são obrigados a se desdobrarem e trabalharem em várias escolas para conseguirem ter uma vida digna, tendo um mínimo de conforto.

Ao falarmos sobre o comportamento e o interesse dos alunos, perguntamos a professora titular se o jogo tinha proporcionado algo novo, diferente do cotidiano vivenciado por ela, “Com certeza! Eles se empenharam mais e participaram ativamente. Percebi interesse nos olhos, nas atitudes, nos questionamentos e dúvidas que eles expuseram no decorrer da oficina. E a sensação de prazer e divertimento enquanto ocorria a realização do jogo era evidente no rosto de cada aluno.”

Mas a tarefa do Professor é árdua, e é preciso empenho e compromisso para fazer a diferença. Para se conseguir a excelência, é preciso fazer a diferença. Não se pode deixar que as dificuldades impeçam de atingir o principal objetivo da educação: a aprendizagem. É preciso esforço e dedicação para ensinar, pois para atingirmos objetivos, precisamos traçar metas e correr atrás para conquistá-las. O professor comprometido com o ensino-aprendizagem precisa fazer a diferença, propondo metodologias que se adapta as necessidades reais dos seus alunos.

Para enriquecer ainda mais a nossa pesquisa analisamos ainda os alunos quantitativamente com a notas fornecidas pela professora de atividades por ela aplicada, uma antes da aplicação do jogo e outra pós aplicação. As atividades aplicadas eram semelhantes aos problemas do jogo “Trilha Matemática” que se encontra no apêndice deste trabalho. Pela tabela podemos perceber que ouve sim, de modo geral, um aumento significativo e considerável nas notas dos alunos. A NOTA 1, equivale a atividade de verificação de aprendizagem aplicada antes da nossa oficina. Essa atividade foi realizada após a exposição dos conteúdos e resolução de alguns exercícios feita pela professora da turma. A NOTA 2, equivale a nota de um simulado feito depois da realização da nossa oficina, ou seja, depois da intervenção com o jogo matemático. A média da turma na primeira avaliação foi de 6,2 e na segunda avaliação foi de 7,9, havendo um aumento de 27,4%. Essa aumento percentual das notas é bastante significativo,

visto que a aprendizagem ocorre de maneira contínua e em tempos diferentes para cada aluno, sem esquecer de mencionar que a realização da oficina foi em um curto espaço de tempo.

ALUNO	NOTA 1	NOTA 2
1	6,7	8,0
2	5,0	7,5
3	5,0	7,5
4	5,0	6,5
5	5,8	8,5
6	6,0	7,8
7	4,7	7,5
8	7,2	8,4
9	6,5	6,7
10	8,4	9,5
11	4,2	7,0
12	7,5	8,0
13	5,0	7,0
14	7,5	8,7
15	8,0	9,4

Tabela 6.1: Notas dos alunos

Essa experiência com o jogo “Trilha Matemática” foi muito proveitosa, pois percebemos que houve um entrosamento maior e desejo por parte do alunos em aprender a Matemática. Eles foram motivados a se tornarem sujeitos ativos e construtor do seu próprio conhecimento. O jogo como ferramenta didático-pedagógica é um instrumento valioso para diminuir alguns bloqueios entre alunos e a Matemática. O nível dos alunos de participação, de desempenho, de motivação, de descontração, de aprendizagem, entre outros benefícios, foi evidente com a execução do jogo “Trilha Matemática” como uma proposta diferente para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do ensino da Matemática.

7 Considerações finais

A partir das observações e análises feitas com os alunos do 4^o do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Saúde Bucal do CEEP, podemos verificar que o jogo “Trilha Matemática”, enquanto estratégia de ensino contribui sim, qualitativamente e quantitativamente, de forma significativa para uma aprendizagem mais prazerosa e envolvente de conceitos matemáticos relativos a Combinatória e Probabilidade, desenvolvendo nos sujeitos da pesquisa competências e habilidades inerentes ao ensino da Matemática.

Observamos que durante o desenvolvimento do jogo “Trilha Matemática” os alunos aumentaram o nível de concentração, interesse, participação, motivação. Desenvolveram habilidades de reprodução, reflexão e conexão ao se deparar com as situações problemas que o jogo proporcionava. A aprendizagem ia sendo efetivada de maneira divertida, prazerosa e espontânea. Houve a diminuição de bloqueios, por parte de alguns alunos que se diziam odiarem a Matemática e uma interação saudável entre os educandos. O jogo proporcionou um ambiente favorável ao ensino da Matemática.

O jogo quando voltado para o ensino da Matemática pode auxiliar o professor no processo de ensino, se tornando um aliado para amenizar obstáculos existentes entre o educando e os conteúdos matemáticos, melhorando o desempenho dos alunos nesta disciplina. Foi o que observamos com a aplicação do jogo “Trilha Matemática”, que despertou o interesse dos alunos de querer aprender essa ciência deslumbrante e tão útil na vida do ser humano.

Utilizar o jogo na sala de aula sem planejamento e auxílio de subsídios para a exploração de possibilidades e efeitos do mesmo sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, pode torná-lo apenas mais uma atividade recreativa que não agregará nenhum valor e nenhum sentido a vida do educando para desenvolver seu pensamento matemático. A maioria dos professores ainda utilizam os jogos na sala de aula apenas para desempenhar o papel motivacional sem explorar algum tipo de reflexão das estruturas matemáticas ligadas a ação do jogo.

A pesquisa não teve como objetivo analisar o jogo em si, “Trilha Matemática” mas as atitudes, comportamentos e habilidades que essa atividade pode promover de forma a auxiliar a ação docente, facilitando o desenvolvimento de estruturas cognitivas dos docentes. Procurando ver o jogo como um instrumento lúdico que viabiliza o processo educacional. O jogo assume o caráter pedagógico quando utilizado como uma

ferramenta de intervenção no ensino, desempenhando um papel didático-pedagógico para sanar algumas dificuldades encontradas pelo educando no processo de ensino-aprendizagem.

No período de intervenção da pesquisa foi observado que o jogo além de ter contribuído para evolução da aprendizagem dos alunos despertou o interesse dos mesmos pela Matemática. O jogo “Trilha Matemática” estimulou a participação ativa, despertou a atenção, desafiou o raciocínio e contribuiu para análise e reflexão do aluno em suas ações, fazendo-os criarem suas estratégias de resoluções. Assim, foi evidenciado que o jogo resgatou e aplicou conceitos matemáticos construídos anteriormente pelo aluno.

Os aspectos sociais que o jogo desencadeou foi outro fator importante e interessante a ser citado. Os alunos aprenderam a respeitar os limites e regras que foram delineadas no jogo, promovendo o confronto de idéias, discussões e formulções de estratégias. A interação propocionou trocas de idéias, conhecimentos, experiências e uma aprendizagem coletiva.

Podemos perceber que a utilização de jogos como estratégia de ensino nas aulas de matemática pode ser bastante conveniente, porém quando aplicado em turmas numerosas, é necessário auxílio de monitores junto ao professor para o bom andamento da atividade e evitar possíveis desordens na turma e o real objetivo não saia do foco.

O planejamento do professor é primordial para o desenvolvimento desse tipo de atividade, pois é importante que os objetivos sejam claros, e assim a intervenção seja feita no momento adequado e de forma que propocione uma aprendizagem significativa ao aluno. Atividades realizadas aleatoriamente não trazem nenhuma significação ao aluno e até o desmotiva, pois todo ser humano precisa entender o por quê de todas ações que pratica, para se interessar e se envolver.

Enfim, considerando toda a pesquisa e os fatos aqui citados, podemos concluir que o jogo quando utilizado como estratégia de ensino da Matemática, não contribuiu apenas em termos numéricos, mas também em termos comportamentais e atitudinais para os sujeitos da pesquisa. E ele só é considerado material de ensino a partir do momento em que sua utilização promove a aprendizagem.

Em virtude do que foi exposto, podemos firmar que a nossa pesquisa teve a intenção de contribuir para uma reflexão da ação didático-pedagógica do professor e melhorar o ensino da Matemática, sugerindo uma estratégia de ensino que diminua os bloqueios existentes entre o aluno e o objeto de conhecimento, a Matemática. Entedemos que esse trabalho não se encerra aqui, pois se pretende dar continuidade a essa investigação em outras oportunidades, fazendo novos estudos e pesquisas que comprovem ou retifiquem as informações desta pesquisa.

Referências

1. ALVES, Eva Maria Siqueira. *A ludicidade e o ensino da matemática: uma prática possível*. 5.ed. Campinas: Papirus, 2009.
2. ANTUNES, Celso. *Inteligências múltiplas e seus jogos: inteligência lógico-matemática, vol.6*. Petrópolis, RJ: vozes, 2006.
3. BORIN, Júlia. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para o ensino de matemática*. São Paulo: CAEM-IME/USP, 1995.
4. D'AMBRÓSIO, U. *Matemática, ensino e educação: uma proposta global*. Temas & debates, São Paulo, v.4, n.3, 1991. p 1-15.
5. FIORENTINI, Dario; MIORIN, Maria Ângela. *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática*. Boletim SBEM - SP, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, jul./ ago. 1990.
6. FLEMMING, Diva Marília; COLLAÇO DE MELLO, Ana Cláudia. *Criatividade Jogos Didáticos*. São José: Saint - Germain, 2003.
7. GRANDO, Regina Célia. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. 1995. Dissertação(Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.
8. GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação-Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.
9. JOGOS ANTIGOS, Google Analytics. Disponível em:
<<http://http://www.jogos.antigos.nom.br/artigos.asp>> Acesso em 15 de janeiro de 2015.
10. KAMMI, C.; DECLARK, G. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. São Paulo, Campinas: Papirus, 1992.
11. LAKOMY, Ana Maria. *Teorias Cognitivas da Aprendizagem. 2. ed.*Curitiba: Ibpex, 2008.

-
12. LARA, Isabel Cristina Machado. *Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais*. São Paulo: Rêspel, 2003.
 13. MEC - Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental - PCN's Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998 & 1999.
 14. MORGADO, Augusto César. *et al. Análise combinatória e probabilidade*. 9 ed. 343p.(Coleção do Professor de Matemática). Rio de Janeiro: SBM, 1991.
 15. MOURA, A. R. L. *A Medida e a Criança Pré-Escolar*. Campinas-SP, 1995. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.
 16. MURCIA, Juan Antonio Moreno (org.). *Aprendizagem Através do Jogo*. Trad.Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.
 17. OLIVEIRA, Vera Barros de. *Jogos de regras e a resolução de problemas*. Petrópolis - RJ: Vozes, 2004.
 18. PETTY, A. L. S. *Ensaio sobre o Valor Pedagógico dos Jogos de Regras: uma perspectiva construtivista*. São Paulo - SP, 1995. 133p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, USP.
 19. PIAGET, J. *Para onde vai a Educação?* 3. ed. Tradução Ivette Braga. Rio de Janeiro: José Olympio. 1975. 80p.
 20. PIAGET, J. *A Formação do Símbolo na Criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 3. ed. Tradução Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. 370p.
 21. PIAGET, J. *et al. Fazer e Compreender*. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1978.
 22. PORTAL EDUCAÇÃO, Google Analytics. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/32269/origem-dos-jogos-e-brincadeiras>> Acesso em 5 de janeiro de 2015.

A Apêndices

A.1 Lista de Problemas de Combinatória e Probabilidade

1. A cantina do meu colégio vende 4 tipos de salgados e 5 marcas de refrigerantes. De quantas formas distintas posso escolher meu lanche (um salgado e um refrigerante)?
2. Normalmente, o uniforme de um clube de futebol é constituído por uma camisa, um calção e uma meia. Um determinado clube possui 3 opções de camisa, 2 opções de calção e 2 opções de meia. Quantas partidas ele pode jogar sem repetir o uniforme?
3. As placas de um automóvel são formadas por três letras seguidas de quatro algarismos. Dispondo-se das letras A,B,C,D e E e dos algarismos 1,2,3,4,5 e 6 determine o número diferentes de placas confeccionadas sendo que não é permitido a repetição de letras e algarismos.
4. (Cesesp-PE) Num acidente automobilístico, após se ouvirem várias testemunhas, concluiu-se que o motorista culpado do acidente dirigia um veículo cuja placa era constituída de duas vogais distintas e quatro algarismos diferentes, sendo que o algarismo das unidades era o dígito 2. Qual é o número de veículos suspeitos?
5. Um automóvel tem 5 lugares, incluindo o do motorista. De quantas formas diferentes 5 pessoas podem ocupar os lugares do automóvel,
 - a) se todas sabem dirigir?
 - b) se apenas uma sabe dirigir?
 - c) se apenas três sabem dirigir?
6. Considere todos os anagramas da palavra ALBERTO. Quantos são os anagramas?
7. Chama-se anagrama de uma palavra toda ordenação possível de suas letras, ainda que a “palavra” obtida não tenha sentido. Considerando-se todos os anagramas

- da palavra ESTUDANTE, perguntasse: Qual o total desses anagramas?
8. Quantos são os anagramas da palavra MATEMÁTICA?
 9. Um concurso tem 8 candidatos. De quantas formas diferentes podem-se definir os 3 primeiros colocados?
 10. Uma empresa tem 8 diretores. Entre eles, devem ser escolhidos um presidente, um diretor-administrativo e um diretor-financeiro. De quantas formas diferentes podem ser definidos esses cargos, sabendo-se que Dr. Fernando tem que ser presidente?
 11. Os alunos da terceira série do ensino médio foram convocados para uma eleição a fim de escolherem dois representantes de turma e três membros da comissão de formatura, sendo proibida a acumulação de funções. Após uma seleção prévia, indicaram-se oito candidatos potenciais. O número de formas possíveis para fazer essa escolha é expresso por?
 12. A partir de um grupo de 6 deputados e 4 senadores de quantas formas distintas podemos formar uma comissão:
 - a) De 4 pessoas?
 - b) De 5 pessoas, sendo 3 deputados e 2 senadores?
 - c) De 3 pessoas, sendo um presidente, um vice-presidente e um relator?
 13. Um hospital tem 4 médicos e 6 enfermeiros. De quantas formas pode-se formar uma comissão,
 - a) de 8 pessoas?
 - b) de 5 pessoas, sendo 3 médicos?
 - c) de 4 pessoas, com pelo menos 1 médico?
 - d) de 5 pessoas, com no máximo 2 médicos?
 14. Quantos números de três algarismos distintos podem ser formados com os algarismos 1,2,3,4,5,6 e 7?
 15. Escolhe-se ao acaso um número natural de um a vinte. Qual é a probabilidade de ocorrer:
 - a) Um número ímpar?
 - b) Divisível por 3?
 - c) Maior que 8?
 - d) Um número primo?

16. Numa rifa, foram vendidos bilhetes numerados de 1 a 50. Qual é a probabilidade de o número sorteado ser:
 - a) par?
 - b) múltiplo de 6?
 - c) maior que 30?

17. Em um estojo, há 6 canetas azuis e 4 vermelhas. Qual é a probabilidade de retirarmos desse estojo ao acaso:
 - a) uma caneta azul?
 - b) uma caneta vermelha?

18. De um grupo de 3 professores de matemática, 2 de física e 4 de química, escolhem-se aleatoriamente 5 para participarem de uma reunião. Qual é a probabilidade de, entre os professores escolhidos,
 - a) não haver nenhum de física?
 - b) figurarem todos os de matemática?
 - c) todos serem da mesma matéria?

19. Paulo e Laura casaram-se há pouco tempo e planejam ter dois filhos.
 - a) Quais são todos os resultados possíveis quanto ao sexo desses filhos?
 - b) Quais são as chances de Paulo e Laura terem dois filhos homens?
 - c) Quais são as chances de Paulo e Laura terem um casal de filhos?

20. Em uma sala de aula existem tocedores de de três times: 15 flamenguistas, 6 vascaínos e 8 corinthianos. Qual a probabilidade de sorteando um aluno ao acaso, o sorteado seja vascaíno?

A.2 Questões de Verdadeiro ou Falso de Combinatória e Probabilidade

1. Um espaço amostral é o conjunto dos resultados possíveis de uma experiência.
2. Eventos são os resultados possíveis desta experiência.
3. Eventos complementares: dado um evento A, o evento B é seu complementar se tiver (conter) todos os outros resultados possíveis do espaço amostral.
4. Eventos mutuamente excludentes: são os eventos que não tem elementos comuns, ou seja, não podem ocorrer simultaneamente.

5. Suponha que, na apreensão de um lote de 60 DVDs pirateados, constatou-se que 12 são DVDs de shows e 8 são DVDs de filmes de ação. Nessa situação, é igual a 0,8 a probabilidade de que um DVD, escolhido ao acaso nesse lote, não seja nem de shows nem filme de ação.
6. Com a palavra CAJU podemos formar 24 anagramas.
7. Numa sala estão 5 professores e 6 alunos. O número de grupos que podemos formar, tendo 2 professores e 3 alunos, é 30.
8. Entre os anagramas da palavra ÁGUA, 6 começam por consoante. (não considere o acento).
9. Em uma clínica médica trabalham cinco médicos e dez enfermeiros. Com esse número de profissionais é possível formar 200 equipes distintas, constituídas cada uma de um médico e quatro enfermeiros.
10. A probabilidade de um evento impossível é 1.
11. A probabilidade de tirar uma face 7 num lançamento de um dado é 0.
12. Para obter verbas para a formatura do 9º Ano, a equipe de Rose rifou uma bicicleta. A rifa tinha 100 números e Rose comprou 4 deles, a chance de Rose ganhar a bicicleta é $\frac{4}{100}$.
13. Ricardo escreveu em pedaços iguais de papel o nome de cada dia da semana. Dobrou-os igualmente de modo que qualquer um deles tivesse a mesma chance de ser retirado de uma caixa. A chance de que o nome do dia da semana retirado por Ricardo comece com a letra S é $\frac{4}{7}$.
14. O evento certo é quando a probabilidade é igual a 1.
15. João criou uma senha de 4 algarismos para o segredo de seu cofre. Mais tarde, quando foi abrir o cofre, João percebeu que não lembrava mais qual era a senha, mas sabia que os algarismos eram 1, 3, 8 e 9. Ele, então, resolveu escrever todos os números possíveis formados pelos 4 algarismos e, em seguida, tentar abrir o cofre sorteando ao acaso, um a um, os números de sua lista, sem repetir números já testados. João escreveu 36 números.
16. O total de anagramas da sigla CEEP é 12.
17. Um apreciador deseja adquirir, para sua adega, 10 garrafas de vinho de um lote constituído por 4 garrafas da Espanha, 5 garrafas da Itália e 6 garrafas da França, todas de diferentes marcas. O total de maneiras para escolher 10 garrafas desse lote é 3000.

18. A probabilidade de sair cara num lançamento de um dado é $\frac{1}{2}$.
19. Uma urna contém 6 bolas brancas e 24 pretas. A probabilidade de sortearmos uma bola branca é de $\frac{20}{100}$.
20. A probabilidade de uma bola branca aparecer ao se retirar uma única bola de uma urna contendo 4 bolas brancas, 3 vermelhas e 5 azuis, é $\frac{33}{100}$.