



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA - IM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA - SBM
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JOGOS DE TABULEIRO COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA AULAS DE MATEMÁTICA NO SEGUNDO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL

CLEBER FRANCISCO DE ASSIS

Salvador - Bahia

JUNHO DE 2014

JOGOS DE TABULEIRO COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA AULAS DE MATEMÁTICA NO SEGUNDO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL

CLEBER FRANCISCO DE ASSIS

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão Acadêmica Institucional do PROFMAT-UFBA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Tertuliano Franco Santos Franco.

Salvador - Bahia

Junho de 2014

Assis, Cleber Francisco de

Jogos de Tabuleiro como Recurso Metodológico para Aulas de Matemática no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental

76 f.

Orientador: Prof. Dr. Tertuliano Franco Santos Franco.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática da Universidade Federal da Bahia. Departamento de Matemática.

1. Ensino de Matemática. 2. Jogos Matemáticos. 3. Jogos de Tabuleiro.

I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Matemática. Departamento de Matemática.

CDU: 51 – 8

JOGOS DE TABULEIRO COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA AULAS DE MATEMÁTICA NO SEGUNDO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL

CLEBER FRANCISCO DE ASSIS

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão Acadêmica Institucional do PROFMAT-UFBA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, aprovada em 6 de junho de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Tertuliano Franco Santos Franco (Orientador)
UFBA

Prof. Dr. Joseph Nee Anyah Yartey
UFBA

Prof^{ca}. Dr^a. Adriana Neumann de Oliveira
UFRGS

A minha família

AGRADECIMENTOS

Aos colegas de PROFMAT (Turma 2012 – UFBA) Adriano, Adroaldo, Bruno, Erivaldo, Israel, Jonas, Jonatas, Leandro, Leandro Santo Amaro, Maltez, Mário, Osmar, Rodrigo, Roney, Tatiana, Tiago, Vandencastro e Wallace pelo companheirismo e por tornar as aulas um ambiente agradável.

Aos professores do curso, por compartilharem seu conhecimento.

Aos alunos do 6º ano do Colégio Militar de Salvador, em 2013, pelo respeito e seriedade com que participaram do projeto, sendo fundamentais para a realização do mesmo.

Aos meus superiores imediatos no Colégio Militar de Salvador, Leandro Moraes Ramos, José Luiz dos Santos e Rosângela Pereira Figueiredo (em memória), que entenderam a necessidade de dedicação ao curso também durante parte do expediente escolar.

Ao grande amigo Professor Mestre André Luiz Mendes Santana, no qual me guiei e me inspirei para vencer a dupla jornada.

Ao meu orientador, Professor Doutor Tertuliano Franco, amigo de longa data, por acreditar na minha proposta, embora fosse em área não comum a sua rotina profissional; pela sua paciência em relação a minha dificuldade com a escrita e com o programa computacional para tal; por acompanhar pessoalmente uma das atividades práticas do projeto; e por compartilhar comigo sua paixão pela matemática.

Aos meus irmãos, Rodrigo e Júnior, que acompanharam desde o início minha dedicação pela matemática e por serem os amigos com os quais eu sempre poderei contar.

À minha esposa, Luciana, que acompanhou, durante estes dois anos, meu empenho neste curso e que, em nenhum momento, deixou de me apoiar.

Por fim, agradeço a Josué e Nair, meus pais, que são os maiores educadores que eu conheci e nos quais eu me inspiro nesta árdua, porém nobre e recompensante, missão de lecionar.

E fim de papo.
(Raul Seixas)

A grande heterogeneidade etária, social, cultural, econômica e cognitiva existente entre os alunos do 6º ano do ensino fundamental do Colégio Militar de Salvador (CMS), observada principalmente no desempenho em matemática, onde muitos alunos atendem a todos os pré-requisitos necessários para cursar o segundo ciclo do ensino fundamental, enquanto que outros tantos não apresentam pré-requisitos algum, ou muito poucos, foi responsável pela busca de um recurso metodológico que fosse capaz de reverter este quadro. Através de pesquisa e verificação de que atividades lúdicas melhoram a auto-estima, a concentração e o desempenho de alunos, em especial em aulas de matemática, fez-se a opção pelo desenvolvimento de um projeto utilizando jogos de tabuleiros, com estes mesmos alunos, no período de maio a agosto de 2013. Este projeto foi iniciado com atividades envolvendo o jogo *Semáforo*, jogo consagrado no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, em Portugal, onde os alunos, em suas próprias salas de aula, conheceram sua história, regras e jogaram efetivamente. Na aula seguinte, trabalharam em uma atividade de matemática envolvendo o jogo, com questões de geometria, divisibilidade, contagem e lógica. Após isso, os alunos foram divididos em grupos, onde cada grupo ficou responsável por um jogo de tabuleiro (*Mancala*, *Hex*, *Gomoku* ou *Reversi*, todos de regras simples e muito praticados em diversas culturas), pesquisando sua história e regras, fazendo a construção do tabuleiro e peças, jogando-os, ensinando os colegas de outros grupos, apresentando-os como trabalho na Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador e, por fim, participando do I Campeonato de Jogos de Tabuleiros do Colégio Militar de Salvador, ocorrido na própria Feira Cultural. Após o desenvolvimento do projeto, foi aplicado um questionário aos professores destes alunos (6º ano do ensino fundamental do CMS) com o objetivo de verificar se houve melhora na concentração dos alunos, no seu comportamento em sala de aula, na disciplina das turmas, durante e depois da realização do projeto.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Jogos Matemáticos; Jogos de Tabuleiro.

The great heterogeneity age, social, cultural, and economic cognitive that exist among the 6th grade students of primary education at Colégio Militar de Salvador (CMS), noted mainly in Mathematics performance, where many students meet all prerequisites needed to attend the second cycle of primary education, whereas many others have few or no prerequisites at all, has been responsible for the seek of a methodological approach that could reverse this situation. Through research and discovery that playful activities that enhance students self – esteem, concentration and performance, particularly in Math classes, there was the option to develop a project using board games with the aforementioned students from May to August 2013. This project started with activities involving the game Light, enshrined at Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, in Portugal, where a lot of students knew its history, rules and played them effectively. The next lesson, students worked on an activity involving math games, with geometry questions, divisibility, counting and logic. After that, students were divided into groups and they were each responsible for a board game (Mancala, Hex, or Reversi Gomoku, all of which basic rules and practised in several cultures), researching its history and rules, making the construction of the board and pieces, playing them, teaching classmates from other groups, presenting them at Colégio Militar de Salvador Cultural Fair and eventually taking part at 1 Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador, which took place at the Cultural Fair. After the development of the project, a questionnaire was given to the students teacher (6th grade CMS) in order to verify if there was any improvement in the students concentration and their behaviour in the classroom, and also their discipline in classes throughout the completion of the project. Finally, suggestions are presented in this paper math for elementary education (2nd cycle) activities using the four board games developed in this project, so that math teachers can apply them regardless of the school or institution.

Keywords: teaching math, math games, board games.

1	Introdução	1
2	Fundamentação Teórica	4
2.1	Ludicidade e Psicologia	4
2.2	Ludicidade e Educação	6
2.3	O Jogo como Recurso Pedagógico em Aulas de Matemática	8
2.4	Tipos de Jogos Pedagógicos	9
2.5	O Jogo, Habilidades e Competências	11
3	Metodologia	14
3.1	O Colégio Militar de Salvador	14
3.2	Alunos do 6º Ano do Colégio Militar de Salvador	15
3.3	Educação em Tempo Integral	17
3.4	Proposta de Projeto	18
3.5	Semáforo	20
3.6	Mancala, Gomoku, Reversi e Hex	23
3.7	Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador	33
3.8	I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador	35
3.9	Questionário Geral - Professores do 6º Ano	42
3.10	Questionário Complementar Específico - Professora de Matemática	44
4	Resultados	45
4.1	Resultados dos Questionários	45
4.2	Comparação das Avaliações Bimestrais	49
5	Atividades Propostas	51
5.1	Gomoku	51
5.2	Hex	54
5.3	Mancala	54
5.4	Reversi	56
6	Conclusão	59

LISTA DE FIGURAS

3.1	Distribuição da Origem dos Alunos do 6º Ano	15
3.2	Distribuição Etária de Alunos Amparados e Concursados	16
3.3	Gráfico Etário Comparativo entre Amparados e Concursados	16
3.4	Média de Notas da 1a AE no 6º Ano	17
3.5	Cronograma do Projeto Jogos de Tabuleiro	19
3.6	Tabuleiro de Semáforo	20
3.7	Tabuleiro de Semáforo com Peças	21
3.8	Alunos Jogando Semáforo em Sala	22
3.9	Desafio no Semáforo	23
3.10	Desafio no Semáforo	23
3.11	Tabuleiro de Gomoku	24
3.12	Tabuleiro de Mancala na Areia	25
3.13	Jogadores de Mancala em Tribo	26
3.14	Tabuleiro de Mancala	26
3.15	Diversos Tabuleiros de Mancala	27
3.16	Alunos Jogando Mancala em Sala de Aula	28
3.17	Tabuleiro de Reversi	29
3.18	Tabuleiro de Reversi com Opções de Jogadas das Negras	29
3.19	Tabuleiro de Reversi com as Negras sem Opção de Jogada	30
3.20	Partida de Reversi em Sala de Aula	30
3.21	Tabuleiro de Hex	31
3.22	Tabuleiro de Hex com Alguns Lances	32
3.23	Partida com Vitória das Vermelhas	32
3.24	Confecção de Tabuleiro do Hex em Sala de Aula	33
3.25	Partida do Jogo Mancala	34
3.26	Foto do Grupo Reversi na Feira Cultural	35
3.27	Partida do Jogo Mancala	36
3.28	Partida do Jogo Gomoku	36
3.29	Partida do Jogo Reversi	37
3.30	Organização das Mesas no Campeonato	37
3.31	Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos	38
3.32	Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos	38

3.33	Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos	39
3.34	Jogos da Primeira Rodada - Jogo Reversi	40
3.35	Jogos da Última Rodada - Jogo Reversi	40
3.36	Classificação Final do Jogo Reversi	41
3.37	Jogos da Premiação	41
4.1	Resultado da Questão 3	46
4.2	Resultado da Questão 4	46
4.3	Resultado da Questão 5	46
4.4	Tabela Comparativa de Notas	50
4.5	Tabela Comparativa do Desvio Padrão	50
5.1	Plano Cartesiano para Atividade com Gomoku	52
5.2	Desafio Gomoku	53
5.3	Questão de Probabilidade no Tabuleiro de Mancala	56
5.4	Posição Inicial do Reversi Sudoku	57
5.5	Partida de Sudoku Reversi	57

A busca por novas metodologias de ensino, práticas diferentes das convencionais no processo ensino-aprendizagem, novas tecnologias digitais, são fatos comuns, ou, pelo menos, deveriam ser, na vida profissional de um professor de matemática dos ensinos fundamental e médio.

E esta busca, com o objetivo de tornar a aula menos monótona, mais dinâmica e, principalmente, mais interessante para os alunos, fez com que este autor tomasse conhecimento do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos (em Portugal), através da internet, em 2005, quando foi designado para trabalhar com o 7º ano do ensino fundamental (na época, 6ª série) no Colégio Militar de Salvador (CMS).

A empolgação desta descoberta foi muito grande, já que, com exceção do xadrez, pouco se falava, e pouco ainda se fala, de jogos matemáticos no Brasil (uma das poucas exceções são as Olimpíadas de Matemática), o que motivou a realização de uma atividade com os alunos do 7º ano do ensino fundamental do CMS naquele ano utilizando estes jogos. O resultado, apesar de ter sido um trabalho pouco científico, foi fantástico, houve maior interação entre os alunos, melhora no desempenho nas aulas de matemática, oportunidade de interdisciplinaridade com a colaboração dos professores de língua portuguesa, história, geografia e educação artística.

Porém, no início de 2006, o responsável pela atividade, autor desta dissertação, foi designado para o ensino médio e os professores que assumiram as turmas daquela série (6ª série/7º ano) não se interessaram pelo projeto e as poucas vezes que se ouviu falar em jogos matemáticos naquela instituição foram através daqueles alunos da 7ª série do ano de 2005.

Sete anos depois, no início de 2013, preocupado com o baixo rendimento dos alunos do 6º ano do ensino fundamental do CMS nas aulas de matemática e elevado grau de atrito entre os mesmos, provocados provavelmente pela elevada diferença cognitiva, social, econômica, cultural e etária destes, o coordenador destas turmas procurou este autor para que algo fosse proposto para uma melhor “harmonização” social destes, bem como, despertar seu interesse pelas aulas de matemática, apesar de ser outro o professor de matemática do 6º ano.

Reavivando o gosto despertado pelos jogos matemáticos do campeonato em Portugal, buscou-se

na literatura a influência de atividades lúdicas, em especial de jogos, como fonte motivadora e ferramenta de auxílio em aulas de matemática. Pesquisou-se sobre a ludicidade no campo da psicologia e da pedagogia, sobre os tipos de jogos pedagógicos, sobre a utilização de jogos no processo ensino-aprendizagem, em especial de matemática, e sobre a relação dos jogos com a nova linha da educação brasileira pautada em habilidades e competências.

De posse desse amparo bibliográfico, desenvolveu-se um projeto composto por quatro etapas: apresentação da proposta aos alunos do 6º ano do ensino fundamental do CMS, utilizando um dos jogos do campeonato português de jogos matemáticos, o *Semáforo*; divisão das turmas em grupos para que houvesse a confecção de tabuleiros e peças, pesquisa do histórico e das regras, prática do jogo, discussão das partidas, disseminação dos jogos para os demais grupos (já que cada grupo trabalhou um jogo diferente), dos jogos *Mancala*, *Gomoku*, *Reversi* e *Hex*; apresentação do jogo (cada grupo apresentou o seu) na Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador de 2013; e, por fim, na própria Feira Cultural, a realização do I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador.

Ao final deste projeto, aplicou-se um questionário aos professores (matemática, gramática, redação, geografia, ciências, história e artes) dos alunos envolvidos para verificar se houve, durante e/ou após a realização do projeto, alguma melhora em relação à interação entre os alunos, aumento da auto-estima dos alunos com maior deficiência de pré-requisitos/dificuldade de concentração, melhoria da disciplina em sala de aula, aumento da concentração dos alunos e, por fim, se os jogos de tabuleiro abrem uma possibilidade de atividade conjunta entre outras disciplinas e a matemática. Também foi aplicado um questionário específico ao professor de matemática destes alunos para verificar seu desempenho durante e depois da execução do projeto. Além dos questionários, foi feita uma comparação entre as notas em matemática dos alunos envolvidos no projeto antes e durante a sua realização.

Os jogos de tabuleiro, objeto da pesquisa, requerem superfícies planas e pré-marcadas com linhas específicas ou figuras geométricas, ou marcações idealizadas de acordo com as regras envolvidas em cada jogo específico e podem ser para um ou mais jogadores. São jogados em tabuleiros de madeira, plástico, papel, tecido ou marcações no chão. Os jogos de tabuleiro podem requerer apenas sorte ou conhecimento, estratégia ou memória. Porém os jogos tratados nesta dissertação, além de jogos de tabuleiro, são jogos matemáticos, o que implica a não dependência de sorte e memória.

Justifica-se esta dissertação, como já citado, pela grande heterogeneidade encontrada nos alunos quando do seu ingresso no Colégio Militar de Salvador no 6º ano do ensino fundamental. Existe a diversidade cultural, já que muitos alunos são de outras cidades e regiões do Brasil; social e econômica, pois são alunos dos mais variados bairros de Salvador, de diferentes concentrações sócio-econômicas, além de alunos de outras cidades; etária, com variação de idade de 9 a 13 anos (todos no 6º ano do ensino fundamental); e, principalmente, a grande variação cognitiva e de carga de conhecimento matemático, pois alguns alunos preparam-se durante anos para adentrarem através de concurso realizado pela instituição, enquanto que outros são amparados e adentram independente de pré-requisitos mínimos para cursar o referido ano.

Sendo assim, objetiva-se, com esta dissertação, propor uma atividade lúdica no 6º ano do Colégio Militar de Salvador para melhorar a interação entre os discentes, motivar o gosto destes pela matemática, aumentar sua concentração nas aulas, apresentá-la na Feira Cultural desta instituição, promover o Cam-

peonato de Jogos de Tabuleiro do CMS; apresentar uma prática lúdica desenvolvida em sala de aula com jogos de tabuleiro; apresentar uma atividade matemática utilizando jogos de tabuleiro; e sugerir atividades matemáticas envolvendo estes jogos.

Dessa forma, esta dissertação será composta por uma fundamentação teórica, sobre a ludicidade e várias áreas do conhecimento, jogos no ensino da matemática, tipos dos jogos e sua relação com o ensino por habilidades e competências; em seguida, haverá a descrição das atividades desenvolvidas; após isto, será feita uma análise qualitativa, através de questionário aplicado aos professores dos alunos envolvidos para verificar se houve, ou não, mudança de comportamento e de postura; será feita também uma análise quantitativa, através das notas dos alunos nas avaliações bimestrais, antes, durante e após a realização do projeto e, por fim; serão apresentadas sugestões de atividades para aulas de matemática do segundo ciclo do ensino fundamental envolvendo os jogos.

2.1 Ludicidade e Psicologia

A palavra lúdico se origina do latim, *ludus*, que significa brincar. O dicionário Michaelis define lúdico como *que se refere a jogos e brinquedos ou aos jogos públicos dos antigos*, que é muito parecida com a definição do Priberam Dicionário, *relativo a jogo ou divertimento; que serve para divertir ou dar prazer*. Para o senso comum, lúdico parece algo natural e primitivo, em relação ao seu conceito, principalmente no ambiente educacional, no qual professores, pedagogos e demais agentes de ensino fazem referência a tal sempre que desejam indicar algo palpável, não abstrato, não convencional no ensino básico.

Para Luckesi (2000), a ludicidade deve ser tratada como algo mais interno e integral, algo intrínseco de quem vivencia a experiência, diferente da maior parte de textos disponíveis que abordam sob a ótica de seu papel na vida humana (no desenvolvimento humano, nos processos de ensino-aprendizagem, nos processos terapêuticos, na recreação, no divertimento, no lazer) ou descrições de como realizar atividades lúdicas ou, ainda, estudos sociológicos ou históricos.

Ainda segundo Luckesi (2000), “o ser humano, quando age ludicamente, vivencia uma experiência plena; brincar, jogar, agir ludicamente, exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente, ao mesmo tempo”. É como o aluno do ensino médio, por exemplo, que naquela aula de trigonometria, enquanto o professor transcorre sobre a dedução do seno da soma de arcos, com aquela simbologia que mistura nosso alfabeto, com letras gregas, números, sinais de operações, parênteses, ao lado daquele desenho feito à mão livre que, no máximo, lembra uma circunferência, representando o círculo trigonométrico, mas ele (o aluno) está com o aparelho de telefone celular entre as pernas para que o professor não perceba (embora perceba), recebendo uma mensagem e tendo que respondê-la, apesar de não ser nada importante, porém ele está, naqueles poucos instantes, em uma experiência plena. Seus poucos olhares para o quadro não enxergam mais que alguns rabiscos, pois ele está, como se refere Luckesi, entregue totalmente, de corpo e mente, àquela experiência de troca de mensagens.

Wilber (2001) expõe que o ser humano possui quatro dimensões quando realiza suas experiências: a dimensão interior individual, onde ele (o ser humano) vivencia uma experiência na dimensão do Eu, dentro de si mesmo, ou seja, é a dimensão espiritual; a dimensão interior coletiva é aquela experiência

vivenciada em comunidade, da vivência da cultura e dos valores comuns; a dimensão individual externa, que é o reflexo exterior da dimensão individual interna, através da manifestação corporal, dos sistemas fisiológicos e do comportamento psicossocial; e, por fim, a dimensão coletiva externa, que é o campo estudado pela sociologia e política, que pode ser compreendida pela vivência mútua da cultura, com todos os seus valores.

Para Wilber (2001), estas quatro dimensões podem ser estudadas separadamente e, o mais importante, em cada experiência, podem ser notadas de forma simultânea. Voltamos ao exemplo do aluno do celular (podemos chamá-lo de Bruno). Sua dimensão individual interna passa por uma mistura de curiosidade, ansiedade, alegria, mas, ao mesmo tempo, nervosismo, todos demonstrados pela dimensão individual externa. O nervosismo de Bruno também se liga à dimensão coletiva interior, pois ele sabe não ser permitida tal ação. E essa proibição, que se encontra em um conjunto de regras institucionais e culturais, ou seja, ligada à sua dimensão interior externa, e por isso ele tenta escondê-la, explora também sua dimensão coletiva externa, ao passo que o mundo exterior é parte da situação e não pode perceber sua ação. Temos então duas pessoas, Bruno e seu professor de matemática, sem fazer menção aos demais alunos, vivendo, cada um, a sua experiência lúdica.

Para Lopes (2002), a brincadeira é uma das atividades fundamentais para o desenvolvimento da identidade e da autonomia, desenvolvendo algumas capacidades importantes como atenção, memória, concentração e imaginação, amadurecendo, também, algumas capacidades de socialização, por meio da interação, da utilização e da experimentação de regras e papéis sociais.

Para Salomão (2007), o lúdico é um grande laboratório que merece atenção dos pais e dos educadores, pois, é através dele que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas, praticadas com emoção, prazer e seriedade, ocorrendo a descoberta de si mesmo e do outro.

Piaget afirma que o jogo se realiza através de construções espontâneas que imitam o real, manifestando-se através de regras ou se adaptando à imaginação simbólica e às necessidades da realidade. Estabelece que as atividades desenvolvidas pelo ser humano, em seu processo de desenvolvimento, podem ser compreendidas como jogos, classificando-os em jogos de exercício, na fase sensorial e motora, de 0 a 2 anos de idade, envolvendo atividades funcionais com as quais o ser humano nasce; jogos simbólicos, entre 2 e 6 anos de idade, fase de predomínio da assimilação, da fantasia, do “faz de conta”; e, acima de 6 anos, os jogos de regras, onde a criança utiliza os jogos para se aproximar, paulatinamente, da realidade. De acordo com Luckési (2000), para Piaget, os jogos, como atividades lúdicas, servem de recursos de autodesenvolvimento, propiciando o caminho interno da construção da inteligência dos afetos.

Freud, diferente de Piaget, que se ateu mais aos aspectos cognitivos trabalhados por recursos lúdicos, preocupou-se mais com os processos emocionais, pois aposta na restauração do passado e na construção do presente e do futuro; compreendeu que o brinquedo é o caminho real para o inconsciente da criança, ou seja, utiliza o lúdico para, através do comportamento demonstrado, chegar ao seu interior (da criança); afirmou que muitas atividades lúdicas das crianças são de imitação do adulto, para a construção da sua identidade.

Percebe-se, portanto, através de uma análise fundamentada na psicologia, que atividade lúdica é de fundamental importância para o desenvolvimento cognitivo e social de crianças e adolescentes. Fato

que é de total interesse das escolas que têm como objetivo, também, a formação de cidadãos.

2.2 Ludicidade e Educação

De acordo com Almeida (2003), “A este ato de troca, de interação, de apropriação é que damos o nome de EDUCAÇÃO. Esta não existe por si. É uma ação em conjunta entre pessoas que cooperam, comunicam-se e comungam o mesmo saber. Por isso, educar não é um ato ingênuo, indefinido, imprevisível, mas um ato histórico (tempo), cultural (valores), social (relação), psicológico (inteligente), afetivo, existencial (concreto) e, acima de tudo, político, pois, numa sociedade de classe, nenhuma ação é simplesmente neutra, sem consciência de seus propósitos”.

Nesta brilhante definição de Educação, destacam-se, para o propósito deste trabalho, duas palavras: INTERAÇÃO e COOPERAM (cooperação). Trazendo tal conceito para uma sala de aula tradicional, onde aulas expositivas, alunos sentados, alinhados e calados predominam, em momento algum estas palavras tornam-se presentes. Talvez apenas a interação entre quadro e professor e a cooperação dos alunos com o silêncio.

Estas palavras também são destacadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), PCN: “Um dos objetivos da educação escolar é que os alunos aprendam a assumir a palavra enunciada e a conviver em grupo de maneira produtiva e cooperativa. Dessa forma, são fundamentais as situações em que possam aprender a dialogar, ouvir (...), pedir (...), aproveitar críticas, explicar (...), coordenar (...)”.

Para alcançar, em sala de aula, esta importante troca citada por Almeida (2003), para que os alunos tenham uma educação plena, estas salas de aula devem se constituir em um ambiente diferente, bem distante de como foi durante décadas (e ainda é). Não se trata de uma mudança completa e radical do processo ensino-aprendizagem, mas sim da utilização de ferramentas que possam torná-lo mais eficiente.

Na busca por esta educação plena, no âmbito escolar, este trabalho tem como um dos objetivos propor a utilização da ludicidade como ferramenta para melhorar as relações interpessoais entre os alunos do 6º ano do ensino fundamental do Colégio Militar de Salvador, geradas pela grande distância social, etária, econômica, cultural e cognitiva quando do ingresso destes ao CMS, ou seja, uma ferramenta para auxiliar o ensino-aprendizagem no contexto em questão.

Para Bruner (1976) a atividade lúdica tem como característica permitir uma grande quantidade de caminhos entre o início e o fim. No momento em que joga, a criança tem a possibilidade de modificar seus objetivos durante o percurso, bem como a possibilidade de optar por um dos caminhos que ela percebe. A criança, além de explorar, também inventa.

Assim, quando a criança se vê diante destes caminhos, treina sua capacidade de observar, investigar, analisar e escolher. É uma atividade similar à resolução de um problema, por exemplo, “Joana, irmã de Bruno, vai ao mercado com R\$ 15,00 para comprar chocolate. Cada barra de chocolate custa R\$ 3,50.” Vários questionamentos poderiam vir a seguir: Quantos chocolates ela pode comprar? Qual seria o troco para cada uma destas quantidades? Caso ela quisesse um quinto chocolate, qual seria a quantia

necessária? E para cada um dos questionamentos, a criança se veria diante de um problema com vários caminhos. Supondo que o questionamento fosse quantos chocolates ela poderia comprar? Ela poderia fazer somas consecutivas de 3,50 até completar ou ultrapassar 15; subtrair sucessivas vezes 3,50, a partir de 15, até chegar a zero ou não mais poder fazê-lo; multiplicar empiricamente 3,50 por alguns números inteiros até encontrar 15 ou algo muito próximo.

Esta variedade de caminhos enxergados (testados ou não) pela criança, talvez só fosse possível se a situação realmente acontecesse, ou seja, se ela fosse a Joana ou, ainda, se, de alguma maneira em sala de aula, fosse feita uma simulação, com uma faixa entre duas carteiras indicando “supermercado”, uma colega sentada em outra carteira escrito caixa, uma outra carteira com caixas ou objetos simulando chocolates ou, até mesmo, alguns chocolates nas prateleiras, para que a criança, de posse de seus R\$ 15,00, confeccionados por um dos colegas (seria outro problema proposto: como se obter R\$ 15,00 com uma cédula de R\$ 10,00 e uma de R\$ 5,00 ou com sete cédulas de R\$ 2,00 e uma moeda e muitas outras opções de “caminhos”), pudesse entrar no supermercado, juntamente com outros colegas, para resolver o problema.

Neste simples exemplo foi utilizada uma atividade lúdica, envolvendo interação e cooperação, fazendo uma referência às opiniões de Friedman (1996): “Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo.”

Através do lúdico, de acordo com Feijó (1992), a criança trava contato com desafios, busca saciar a curiosidade de tudo, conhece, representa as práticas sociais, libera riqueza do imaginário, enfrenta e supera barreiras e condicionamentos, oferta a criação e fantasia; e, por fim, complementa que a atividade lúdica desenvolve o afetivo e o cognitivo.

Para Dohme (2005) a utilização de recursos lúdicos, desde que tratados com utilização de metodologias adequadas e que não onere desagrado às crianças, faz com que o aprendizado aconteça dentro de “seu mundo” (das crianças). Estes recursos devem respeitar as características próprias das crianças, seus interesses e esquemas de raciocínio próprio e mais, a ludicidade manifesta-se de várias maneiras como jogos, histórias, dramatizações, músicas, danças e canções.

Ainda, segundo Dohme (2005), “(...) podem colaborar (as atividades lúdicas) na formação do indivíduo de forma ampla, proporcionando o desenvolvimento em outros aspectos, como físico, intelectual, social, afetivo, ético, artístico. Este desenvolvimento pode ser obtido através de situações comuns decorrentes da aplicação de jogos como o exercício da vivência em equipe, da criatividade, imaginação, oportunidades de autoconhecimento, de descobertas de potencialidade, formação da autoestima e exercícios de relacionamento social.”

Percebe-se que, quando se fala em atividades lúdicas, sejam jogos, brincadeiras ou manifestações culturais, a preocupação não é somente com o desenvolvimento cognitivo do aluno. Envolve mais que a tentativa de fixação ou entendimento de determinado conteúdo específico, envolve uma série de habilidades, sejam elas cognitivas, afetivas ou psicossociais, necessárias para a formação plena. Conforme Antunes (1998), as atividades lúdicas propõem estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social, ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece

sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

As atividades lúdicas, para Kishimoto (1994), também têm um caráter social e cognitivo importante para a educação, “(...) no contexto cultural e biológico as atividades (lúdicas) são livres, alegres e envolve uma significação. São de grande valor social, oferecendo possibilidades educacionais, pois favorecem o desenvolvimento corporal, estimulam a vida psíquica e a inteligência, contribuem para a adaptação ao grupo preparando para viver em sociedade, participando e questionando os pressupostos das relações sociais.”

Para todos estes autores, o lúdico desenvolve nas crianças senso ético, desenvolvimento pessoal, cultural, social, afetivo, cognitivo e, principalmente, é uma excelente ferramenta facilitadora do processo ensino-aprendizagem.

2.3 O Jogo como Recurso Pedagógico em Aulas de Matemática

De acordo com Oliveira (2007), ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. “Nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.”

Os jogos constituem uma destas alternativas citadas por Oliveira (2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ministério de Educação e Cultura (MEC), inclusive, em relação à utilização de jogos no ensino de Matemática, ressaltam que estes “constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.”

O jogo nas aulas de matemática justifica-se ao introduzir uma linguagem matemática que aos poucos será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conteúdos.

Perelman é um dos grandes precursores do uso do jogo no ensino de matemática, usando-o como possibilidade de explorar um determinado conceito e colocando-o para o aluno de forma lúdica. Para ele, os quebra-cabeças, os quadrados mágicos, os problemas-desafios, dentre outros, podem ser enquadrados nessas características de jogo como a forma lúdica de lidar com os conceitos matemáticos, em especial no ensino fundamental.

Para essa construção de conceitos matemáticos, os jogos, assim como qualquer outra atividade lúdica, não o fazem por si só, sendo fundamental a mediação do professor, bem como de um planejamento cuidadoso, para que se atinja os objetivos propostos, conforme acreditam Kamii (1996), “... o papel do professor é crucial para maximizar o valor dos jogos matemáticos. Por exemplo, se o professor corrige papéis em sua própria mesa enquanto as crianças estão jogando, as crianças rapidamente captam a men-

sagem de que os jogos não são suficientemente importantes para o professor se incomodar com eles.” Ou seja, o jogo como atividade pedagógica de aprendizagem deve ser tratado com seriedade pelo professor e partir dele o planejamento e organização, para que não se transforme, ou seja tratada pelos alunos, em uma atividade qualquer, sem relação, direta ou indireta, com o conteúdo.

Segundo Borin (1998), ao se trabalhar com jogos nas aulas de matemática devem ser feitas algumas considerações: questionar sempre quando, por que e para que está se propondo jogos; não querer transformar tudo em jogos, pois o objetivo não é ensinar os alunos a jogarem, mas mantê-los mentalmente ativos; ver o jogo como uma das muitas estratégias de ensino.

O professor deve considerá-lo, em seu aspecto pedagógico, algo de aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na absorção de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, desenvolvendo sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las, com autonomia e cooperação.

A utilização dos jogos em aulas de matemática, além de caráter formal no ensino de conceitos matemáticos pertinentes ao ano, ou mesmo a outros anos, oferece a possibilidade de envolver situações do cotidiano e também de desenvolver habilidades como tomada de decisões, trabalho em equipes, desenvolvimento de estratégia, imaginação e criatividade, que são habilidades de grande importância no estudo da matemática.

Os jogos na sala de aula têm como objetivo serem mais um recurso de apoio à aprendizagem do qual o professor pode lançar mão adequadamente. A defasagem de algumas competências e habilidades pode ser trabalhada com o uso de estratégias diversificadas, sendo importantes na complementação e motivação dos que os utilizam.

Assim, o jogo como suporte metodológico em aulas de matemática deve ser considerado como útil em todos os níveis de ensino. O importante é que os objetivos sejam claros, a metodologia a ser utilizada seja adequada ao nível que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao aluno para o desencadeamento do processo ensino-aprendizagem.

2.4 Tipos de Jogos Pedagógicos

Muitos são os autores que classificam e qualificam os jogos de acordo com sua área de interesse ou estudo, como etnologia, sociologia, psicologia e, principalmente para a concepção deste trabalho, pedagogia.

Chateau (1987) faz uma classificação etária infantil dos jogos. Divide os jogos em jogo funcional, que precede uma necessidade e origina uma satisfação sensorial, ligado à repetição do gesto espontâneo pela criança, tendo como objetivo o gasto de energia, ocorrendo no primeiro ano de vida; jogo de imitação ou simbólico, que ocorrem entre 2 e 3 anos, imitam o mundo exterior, principalmente o adulto, desenvolvendo a imaginação e a criatividade; jogo de construção, no qual a criança tem uma atração por sólidos geométricos, em especial por cubos, desenvolvendo tendência para ordem, e ocorrem entre 2 e 4 anos; jogo de regras arbitrárias, entre 5 e 6 anos; jogos sociais, que surgem entre 5 e 6 anos e duram até a idade adulta.

Ferran (1979) divide os jogos em três tipos: jogos de motivação ou de síntese, jogos individuais e coletivos que promovem a socialização, a autonomia, a solidariedade e a complementaridade e os jogos adaptativos.

Caillois (1990) constrói uma tipologia do jogo envolvendo conceitos gregos e romanos, dividindo-os em dois pólos: *Paidia*, onde destaca-se o princípio da diversão, da turbulência, da improvisação e da falta de preocupação; *Ludus*, pautado na disciplina, subordinado-o a regras convencionais. Divide também os jogos em quatro dimensões: competição, que agrupa todos os jogos desportivos, que são divididos em grupos (ou simplesmente em dois adversários), onde os adversários dispõem de condições iguais; sorte, agrupando os jogos que não dependem de decisões dos indivíduos, tornando os jogadores passivos; simulação, que reúne jogos onde os participantes aceitam uma ilusão temporária, assumindo um personagem ou comportamento ilusório; e vertigem, que reúne jogos que desestabilizam o equilíbrio e a percepção espacial.

Além destas tipificações e classificações científicas, pode-se, através de lembranças da infância, adolescência e também da fase adulta, propor vários tipos de jogos: jogos adultos, jogos infantis, jogos coletivos, jogos individuais, quebra-cabeças, jogos ao ar livre, jogos esportivos, jogos de tabuleiro e muitos outros.

Outros autores, como Bright (1995) e Huizinga (1980), mais do que classificar e tipificar os jogos, propõem um conjunto de características capaz de identificar um jogo pedagógico, servindo de norteador para professores interessados em utilizá-los como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Bright (1995) propõe algumas características inerentes aos jogos pedagógicos:

- o jogo tem que ser livre, caso contrário, torna-se mais uma atividade colaboradora da aversão que alguns alunos possuem em relação à escola, à sala de aula ou mesmo ao professor e seu método de ensino. Por isso, a atividade que envolve jogos em sala de aula deve ser planejada de maneira que haja espaço inclusive para os alunos menos interessados, seja como árbitros, assistentes organizadores ou mesmo assistindo às partidas;
- um desafio contra uma tarefa ou um oponente, porque o jogo é uma atividade que deve instigar de alguma maneira o aluno para que ele pense, analise, faça suposições e busque uma solução, “treinando-o” para resolver problemas e atividades do conteúdo programático, em especial de matemática;
- governado por um conjunto de regras que descrevem todos os procedimentos de jogar e objetivos;
- uma situação arbitrária claramente delimitada no tempo e no espaço, estimulando o aluno à organização no desenvolvimento de atividades;
- de importância mínima no que diz respeito às situações vividas no seu seio. Apesar de ser interessante uma ligação entre a matemática e a rotina/realidade do aluno, no jogo é pouco importante, já que é ele (o jogo) quem fará esta ligação com o conteúdo;
- incerto, pois o seu resultado exato não é conhecido, estimulando o esforço no raciocínio, para análise de jogadas e definição de estratégias, recompensando sua dedicação e não sua sorte;
- deve ser uma atividade que termina após um número finito de jogadas e, de preferência, não demorada, para que não desmotive o aluno.

Huizinga (1980) caracteriza os jogos de maneira muito parecida com a caracterização de Bright (1995). Para ele os jogos devem:

- ser livres;
- ser desligados da vida cotidiana;
- possuir isolamento/limitação (espacial e/ou temporal);
- agir como fenômeno cultural (mesmo depois de terminado, o jogo pode influenciar uma determinada cultura, mantendo-se na memória individual e coletiva dos participantes, tornando-se em muitos casos tradição de uma determinada região);
- possuir capacidade de repetição;
- criar ordem;
- gerar tensão;
- possuir regras.

Percebe-se, por estas caracterizações de Brighth (1995) e de Huizinga (1980), as quais excluem jogos de azar e brincadeiras infantis, que os jogos pedagógicos têm um caráter de atividade de concentração, organização, troca de informações entre os alunos, previsão, análises estratégicas, ou seja, excelentes para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, bem como ideais para utilização como ferramenta nas aulas de matemática.

Diante disso, optou-se pela utilização de jogos de tabuleiros para o desenvolvimento de um projeto envolvendo alunos do 6º ano do ensino fundamental do Colégio Militar de Salvador. Ainda assim, restava a escolha dos jogos. O mais consagrado deles é o Xadrez, o qual possui uma série de estudos envolvendo aulas de matemática, porém o tempo para o projeto seria reduzido e o xadrez possui uma série de regras e estratégias que demandam tempo para ser trabalhado.

Assim, os jogos de tabuleiros escolhidos foram Semáforo, Mancala, Gomoku, Hex e Reversi. Esta escolha, que será detalhada em capítulo próximo, primou pela simplicidade de regras, rápida duração das partidas e variação dos tabuleiros, movimentos das peças e métodos de captura.

2.5 O Jogo, Habilidades e Competências

As Instituições de Ensino Básico no Brasil têm buscado uma alteração curricular com o objetivo de torná-lo menos conteudista e mais preocupado em promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. É uma busca por contemplar algumas das características da sociedade do conhecimento e das pressões que contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que elas (as Instituições de Ensino Básico) possam preparar seus alunos para esse novo tempo.

Apesar de se ter uma série de definições e conceitos sobre as competências citadas no parágrafo anterior, será utilizada neste trabalho a definição de Libâneo (2004): “Competência é entendida como capacidade de mobilizar saberes para agir nas diferentes situações da prática profissional, em que as reflexões antes, durante e após a ação estimulem a autonomia intelectual, como a capacidade de agir em situações diferentes, de gerir incertezas e poder enfrentar as mudanças no exercício de sua profissão”. Apesar de ser, aparentemente, ampla e não lidar de maneira específica com a educação, encaixa-se perfeitamente

tamente na recente proposta de ensino, quando relaciona diretamente os conteúdos escolares a situações rotineiras da vida do estudante da educação básica.

Tornar-se competente, ainda segundo Libâneo (2004), implica aprender:

- conhecimentos sistematizados: fatos, conceitos, princípios e métodos;
- habilidades e hábitos intelectuais: observar um fato e extrair conclusões, destacar propriedades e relações das coisas, dominar procedimentos para resolver exercícios, escrever e ler, usar adequadamente os sentidos, manipular objetos e instrumentos;
- atitudes e valores: perseverança e responsabilidade no estudo, modo científico de resolver problemas humanos, senso crítico frente aos objetos de estudos e à realidade, espírito de camaradagem e solidariedade, convicções, valores humanos e sociais, interesse pelo conhecimento, modos de convivência social.

Para Santomé (1998) a aprendizagem é um sistema complexo composto pelos subsistemas que interagem entre si:

- o que se aprende: resultados da aprendizagem;
- como se aprende: processos e estratégias;
- em que condições se aprende.

Pautando-se nas convicções de Libâneo e Santomé, pode-se, através de um referencial pedagógico, dividir as competências, para pretensões na construção do conhecimento, em:

- Cognitivas: competências que requerem o desenvolvimento do pensamento por meio da pesquisa e da organização do conhecimento. Habilita o indivíduo a pensar de forma crítica e criativa, a posicionar-se, a comunicar-se e a estar consciente de suas ações;
- Atitudinais: competências que visam estimular a percepção da realidade, por meio do conhecimento e do desenvolvimento das potencialidades individuais (conscientização de si mesmo e de sua interação com o grupo); capacidade de conviver em diferentes ambientes;
- Operativas: competências que prevêm a aplicação do conhecimento teórico em prática responsável, de forma refletida e consciente.

Dessa forma, tem-se que as competências devem orientar a elaboração curricular das Intituições de Ensino Básico, fato que vem ocorrendo no Sistema Colégio Militar do Brasil desde 2011 e, em especial, em matemática desde 2012. Assim, os temas emergentes contidos nos eixos norteadores e os conhecimentos das áreas devem ser desdobrados em conteúdos conceituais e factuais (fatos, conceitos, leis, teorias e princípios), conteúdos atitudinais (valores, crenças, atitudes e normas) e conteúdos procedimentais (habilidades técnicas, administrativas, interpessoais, políticas e conceituais traduzidas em métodos, técnicas e procedimentos); e os conteúdos devem favorecer o desenvolvimento de habilidades como o conjunto formado por saberes, competências específicas, esquemas de ação, posicionamentos assumidos, hábitos e atitudes necessárias ao exercício da cidadania e para a vida.

Na matemática, o currículo vinha sendo construído a partir da seleção e organização de conteúdos considerados pré-requisitos para o desenvolvimento lógico dedutivo do discente. Essa nova discussão sobre habilidades e competências conclui que o docente deve deixar que prepondere a compreensão dos significados, buscando combater o excesso de mecanização, utilizando-se de atividades lúdicas, inclusive os jogos em suas aulas.

Os jogos trabalhados pedagogicamente, constituem-se de incrível ferramenta nesta mudança de rumos, ao passo que, planejados e organizados corretamente, desenvolvem nos alunos, não somente os conteúdos conceituais e factuais, como conceitos, teorias e princípios matemáticos, mas também os conteúdos atitudinais e procedimentais, em especial as normas, valores, crenças, atitudes e habilidades interpessoais.

Como esta dissertação trata de um projeto aplicado a alunos do Colégio Militar de Salvador, antes da descrição metodológica propriamente dita, será apresentado um breve histórico e algumas peculiaridades desta instituição. Além disso, será também realizada uma descrição de seus alunos, através de análise de suas origens escolares, regionais, sociais e culturais, bem como um comparativo de notas de dois grandes grupos que se formam naturalmente nesta instituição.

3.1 O Colégio Militar de Salvador

O anseio dos militares das forças armadas para a criação de uma instituição encarregada da educação de seus filhos, em especial aos “órfãos de guerra”, tanto do Exército quanto da Armada, existe desde os primeiros tempos do Brasil independente. Porém apenas no final do império, através do decreto nº 10.202, de 9 de março de 1889, foi criado o Imperial Colégio Militar. Atualmente existem no Brasil doze colégios militares.

O Colégio Militar de Salvador foi criado em 28 de janeiro de 1957 pelo decreto nº 40.843, assinado pelo Presidente da República, tendo como primeiro endereço a Rua Agripino Dórea, nº 26, Pitangueiras, Salvador-BA. Em julho de 1961, suas instalações foram transferidas para o bairro da Pituba, no mesmo endereço de sua sede atual. Em 1989, o CMS foi desativado, voltando a funcionar em 1993, em um convênio firmado entre o Exército Brasileiro e o Governo do Estado da Bahia. Ressalta-se que apenas em 1994 a instituição passou a aceitar o ingresso de meninas.

O Colégio Militar de Salvador possui atualmente cerca de 850 alunos, distribuídos do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, tendo como missão ministrar a educação básica de qualidade, nos referidos anos, em consonância com a legislação federal da educação nacional, obedecendo às leis e aos regulamentos em vigor, segundo valores, costumes e tradições do Exército Brasileiro, visando assegurar a formação do cidadão e despertando vocações para a carreira militar.

De acordo com o Regulamento dos Colégios Militares (R-69) “os CM são organizações militares (OM) que funcionam como estabelecimentos de ensino de educação básica com a finalidade de atender

ao Ensino Preparatório e Assistencial.”

O CMS é subordinado diretamente à Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial (DEPA), juntamente com outros onze colégios militares no Brasil, e tem como missão planejar, coordenar, controlar e supervisionar a condução da educação preparatória e assistencial e a avaliação do processo ensino-aprendizagem nestas instituições, bem como estabelecer a ligação técnica com as organizações de ensino determinadas pelo escalão superior. Preparatória por incentivar aos alunos a busca por carreiras militares seja no Exército, Marinha ou Aeronáutica, além das Forças Auxiliares como as Polícias Militares e os Corpos de Bombeiros. Assistencial, não mais pela situação de filhos de combatentes mortos em guerra, mas para amparar os filhos de militares das forças armadas, em especial do Exército, que moram em regiões pouco providas de escolas de qualidade (em alguns lugares, pouco providos de escolas), como as longínquas fronteiras amazônicas.

3.2 Alunos do 6º Ano do Colégio Militar de Salvador

O ingresso de alunos no Colégio Militar de Salvador ocorre de várias maneiras. Conforme explicitado anteriormente, parte dos alunos, filhos de militares do Exército, fazem jus à vaga desde que seus pais tenham sido transferidos para Salvador em um período inferior a quatro anos, independente do local de origem; o CMS disponibiliza também algumas vagas para filhos de militares da Marinha e da Aeronáutica, sendo o critério, caso não atenda a todos os dependentes de militares, de responsabilidade destas forças; por ocasião do convênio existente entre o Exército Brasileiro e o Governo do Estado da Bahia, algumas vagas são cedidas para este, também cabendo ao Governo do Estado da Bahia sua distribuição; por fim, algumas vagas são destinadas à população de maneira geral através de concurso.

Os três primeiros grupos têm seu ingresso autorizado em qualquer uma das séries do CMS, do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, mas o último grupo, de concursados, apenas no 6º ano (a DEPA também permite o concurso para o 1º ano do ensino fundamental, porém a direção do CMS não o realiza). Assim, o 6º ano recebe alunos dependentes de militares das forças armadas (a grande maioria do Exército), do convênio com o Estado (no máximo um aluno) e via concurso. A figura abaixo mostra quadro com estas quantidades exatas no ano de 2013 para o 6º ano do ensino fundamental.

Origem dos Alunos	Quantidade	Percentual
Dependentes de Militares das Forças Armadas	48	57,83
Concursados	35	42,17
Indicados pelo Estado	0	0

Figura 3.1: Distribuição da Origem dos Alunos do 6º Ano

Esta grande diversificação na origem dos alunos não deveria ser um problema, pois ocorre em muitos outros colégios, públicos ou particulares, mas é. O grande respeito que a instituição tem perante a sociedade soteropolitana, faz com que a procura pelo concurso seja muito grande. Em 2013, por exemplo,

foram 1049 candidatos para apenas 30 vagas, o que dá uma relação candidato/vaga de aproximadamente 35. Isso faz com que alguns alunos que realizaram o concurso e não obtiveram êxito, tentem-no novamente no ano seguinte. Esse processo de tentativa, para alguns deles, encerra-se apenas quando ocorre sua aprovação, ou quando ultrapassam o limite de idade de 13 anos para a realização do concurso. Dessa forma, a idade média dos alunos concursados é bem maior que a do grupo de amparados, conforme mostra o quadro na figura abaixo.

Idade	Quantidade de Concursados	Quantidade de Amparados
9	0	2
10	5	28
11	12	16
12	15	2
13	3	0

Figura 3.2: Distribuição Etária de Alunos Amparados e Concursados

Quando visualizados em um gráfico, como na figura abaixo, estes dados ficam ainda mais claros no que se refere à disparidade etária destes dois grandes grupos.

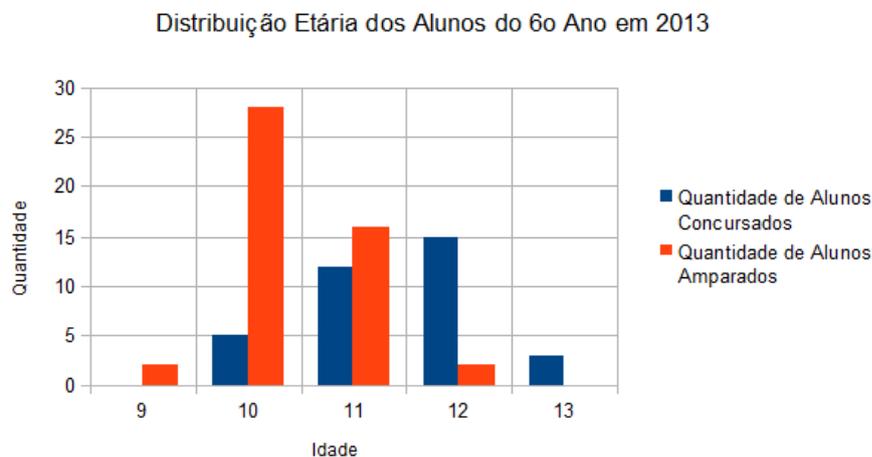


Figura 3.3: Gráfico Etário Comparativo entre Amparados e Concursados

Tem-se, com estes dados, uma média de 10,38 anos para os alunos amparados e 11,48 anos para os alunos concursados, que é 10,5 (por cento) superior à dos alunos amparados.

Além dessa média etária díspare entre estes dois grandes grupos, concursados e amparados, tem-se também uma diferença média de pré-requisitos em matemática. Apesar de o grupo de amparados ser heterogêneo, possuindo alunos que cursaram boas escolas, inclusive em outras capitais do país, e alunos que cursaram péssimas escolas, além de casos em que alunos estão cursando pela primeira vez uma escola (por mais incrível que seja, ocorre, como por exemplo em alguns Pelotões destacados na Amazônia que

contam apenas com ensino à distância e algumas crianças o fazem até sua saída, que pode ocorrer já no 6º ano do ensino fundamental), na média, a posse de pré-requisitos e a disciplina de estudo dos alunos concursados é muito maior, já que a grande maioria destes faz cursos preparatório durante pelo menos um ano. Na figura abaixo, tem-se a média de notas na primeira Avaliação de Estudo de matemática do 6º ano (realizada ao final de cada bimestre, é a principal avaliação no CMS), divididos nos dois grandes grupos.

Origem dos Alunos	Média da 1ª AE
Concursados	9,49
Amparados	5,02

Figura 3.4: Média de Notas da 1ª AE no 6º Ano

Percebe-se, pela tabela, a grande diferença cognitiva, mesmo após um bimestre de aulas. Lembrando que todos os alunos são distribuídos de forma equilibrada, ou seja, todas as três turmas de 6º ano têm a mesma quantidade de amparados e de concursados, assim todos assistiram às mesmas aulas de matemática.

A isso, acrescenta-se ainda o fato da grande diferença cultural, pois são alunos oriundos de diversas partes do país, em função das transferências de seus pais (alguns inclusive sem cultura definida pois mudam-se de dois em dois anos); e também da diferença sócio-econômica, já que, no grupo dos amparados, existem filhos de oficiais nos últimos postos, com elevado poder aquisitivo, e filhos de praças nos primeiros postos, com baixo poder aquisitivo, e também no grupo dos concursados, com alunos pertencentes às diversas classes sociais.

Diante disso, pergunta-se: como trabalhar matemática nesta “*Torre de Babel*”?

3.3 Educação em Tempo Integral

A Lei 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) sugere um aumento progressivo da jornada escolar para 7 horas diárias como horizonte da política pública educacional e o Plano Nacional da Educação defende a ampliação da jornada escolar como um avanço significativo para diminuir as desigualdades sociais e ampliar democraticamente as oportunidades de aprendizagem.

Pensando nisso e pautado nas ideias sobre educação integral de Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro, o Colégio Militar de Salvador implantou, no ano letivo de 2011, um sistema de horário integral para os alunos do 6º ano do ensino fundamental, com projeto para implantação progressiva deste sistema para todas as séries, inicialmente do ensino fundamental, e, em uma segunda etapa, também para o ensino médio.

Com a implantação deste sistema integral de ensino, o horário das aulas que ocorria diariamente das 7h15min às 12h20min, passou, a partir de 2011, para os alunos envolvidos neste projeto, com exceção das sextas-feiras, para o intervalo das 7h15min às 16h30min.

Os alunos deste sistema passaram a contar com, além das atividades curriculares comuns aos demais colégios militares e à maior parte dos colégios não constituintes do Sistema Colégio Militar do Brasil, atividades culturais, esportivas e outras atividades cognitivas.

Estas atividades extras acrescidas ao horários eram divididas em dois grupos: atividades complementares, que possuíam um horário específico e todos os alunos deveriam estar matriculados; e as atividades eletivas, onde os alunos escolhiam em quais seriam matriculados, de acordo com sua afinidade. Em matemática especialmente, além do ganho de um tempo de aula semanal, passando de cinco para seis, houve a disponibilização de um horário para treinamento de olimpíadas de matemática e, para os alunos que apresentavam ausência de pré-requisitos e dificuldade de aprendizagem, um horário para o apoio pedagógico, onde contavam com aulas de recuperação destes pré-requisitos.

No ano de 2013, a atividade complementar de Robótica, prevista para as turmas do 6º ano e contando com duas aulas de 45 minutos cada, geminadas, semanais por turma, encontrava-se suspensa por motivos administrativos e, no seu horário, outras aulas ou atividades passaram a ser desenvolvidas. E foram exatamente nestes horários, que se encontravam ainda sem atividade, que foi desenvolvido o Projeto *Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador* de maio a setembro deste mesmo ano.

3.4 Proposta de Projeto

Durante as reuniões pedagógicas entre professores, orientadora educacional, coordenador e supervisor escolar, todos do 6º ano do ensino fundamental do CMS, no 1º bimestre do ano letivo de 2013, muito se discutiu sobre a indisciplina, falta de interação entre grupos amparados e concursados, dificuldade de concentração e deficiência de pré-requisitos em matemática dos alunos amparados, sendo a reclamação dos professores a de que estes problemas estavam com índices muito elevados em relação às turmas dos anos anteriores.

Tomando conhecimento da situação, o autor propôs à coordenação pedagógica e à supervisão escolar o projeto *Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador*, dividido em quatro fases:

- 1ª Fase: *Apresentação do Projeto*, na qual os alunos seriam informados sobre o projeto, divididos em quatro grupos por turma (são três turmas de 6º ano do CMS), seriam apresentados ao Semáforo, que é um dos jogos do *Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos*, em Portugal, conhecendo as regras, a história e jogariam entre si; na aula seguinte, os alunos, reunidos em grupo, resolveriam problemas de matemática (geometria, divisibilidade, contagem e lógica), utilizando o Semáforo (regras, tabuleiros e peças) como tema;

- 2ª Fase: *Pesquisa e Confeção dos Jogos*, onde cada grupo seria responsável por um jogo (dentre *Hex*, *Mancala*, *Reversi* e *Gomoku*), devendo pesquisar sua história, regras e confeccionar os tabuleiros e peças com liberdade na escolha dos materiais utilizados; após a finalização dos tabuleiros, os alunos jogariam entre si o jogo relacionado ao seu grupo e, posteriormente, poderiam aprender e jogar os jogos dos demais grupos;

- 3ª Fase: *Feira Cultural*, onde cada três grupos, um de cada turma e todos responsáveis pelo

mesmo jogo, teriam um espaço comum para apresentar o seu trabalho, seus tabuleiros e peças e para ensinar os visitantes da feira a jogar efetivamente;

- 4ª Fase: *I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador*, onde os alunos participariam de um campeonato entre eles, disputando o jogo pelo qual seu grupo foi responsável, ocorrido na própria Feira Cultural.

Após a aprovação do projeto, deu-se o início de sua realização, que ocorreu durante o 2º e 3º bimestres do ano letivo de 2013, obedecendo ao seguinte cronograma.

CRONOGRAMA DO PROJETO JOGOS DE TABULEIRO		
SEMANA	PERÍODO	ATIVIDADE
1	02 a 04 maio 13	Apresentação do projeto com o jogo Semáforo
2	07 a 11 maio 13	Atividades de Matemática com o Semáforo como tema
3	14 a 18 maio 13	Correção e discussão das atividades de matemática
4	21 a 25 maio 13	Distribuição dos títulos dos jogos para os grupos
5	21 maio a 01 jun 13	Pesquisa e construção dos tabuleiros e peças
6	04 a 08 jun 13	Pesquisa e construção dos tabuleiros e peças
7	11 a 15 jun 13	Pesquisa e construção dos tabuleiros e peças
8	18 a 22 jun 13	Partidas entre alunos do mesmo grupo com o “seu” jogo
Período de Avaliações e Recesso Escolar		
9	23 a 27 jul 13	Partidas entre alunos do mesmo grupo com o “seu” jogo
10	30 jul a 02 ago 13	Partidas entre alunos do mesmo grupo com o “seu” jogo
11	06 a 10 ago 13	Partidas entre alunos com qualquer um dos jogos
12	13 a 17 ago 13	Partidas entre alunos com qualquer um dos jogos
13	20 a 24 ago 13	Simulação de Campeonato utilizando o Sistema Suíço de empareiramentos
14	27 a 30 ago 13	Prévia da apresentação da Feira Cultural (em sala de aula)
14	31 ago 13	Apresentação na Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador
14	31 ago 13	Participação no I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador
15	03 a 06 set 13	Premiação

Figura 3.5: Cronograma do Projeto Jogos de Tabuleiro

Em cada semana do projeto, houve um encontro de duas aulas (45 minutos cada) com cada turma.

Na semana seguinte à realização da Feira Cultural foi feita a premiação, onde os três primeiros lugares de cada jogo receberam em formato artesanal, patrocinados pela Associação de Pais e Mestres.

3.5 Semáforo

Para introduzir a atividade de construção dos jogos pretendidos para a apresentação na Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador, houve a apresentação de um dos jogos do *Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos*, de Portugal, o *Semáforo*.

Esta atividade inicial foi realizada em dois encontros de duas aulas cada, com um intervalo de uma semana entre estes, com as três turmas do 6º ano do ensino fundamental do CMS.

3.5.1 Histórico e Regras do Semáforo

O Semáforo foi inventado pelo matemático inglês Alan Parr, estudioso de jogos matemáticos, em 1998.

Apesar de apresentar regras simples, é um jogo que exige muita concentração e precisão.

Seu tabuleiro é retangular, formado por 12 quadrados, divididos em três linhas e quatro colunas, conforme figura.

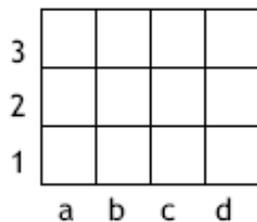


Figura 3.6: Tabuleiro de Semáforo

Este jogo possui 8 peças verdes, 8 peças amarelas e 8 peças vermelhas. Deve ser jogado por duas pessoas. Sorteia-se quem inicia o jogo. O tabuleiro começa vazio e as peças vão sendo coladas alternadamente pelos jogadores. Nas casas brancas, podem ser colocadas apenas peças verdes; nas casas com peças verdes, podem ser colocadas apenas peças amarelas, retirando-se as verdes que ali se encontravam; nas casas com peças amarelas, podem ser colocadas apenas peças vermelhas, retirando-se as amarelas. Vence o jogo aquele que, em sua jogada, formar uma linha horizontal, vertical ou diagonal com três peças consecutivas da mesma cor.

A figura a seguir mostra um tabuleiro após algumas jogadas.

	A	B	C	D
1	●			●
2				●
3		●		●

Figura 3.7: Tabuleiro de Semáforo com Peças

3.5.2 Peculiaridades

O Semáforo possui algumas características interessantes:

- o tabuleiro é retangular, diferente da maioria dos jogos de tabuleiro que os possuem quadrangulares;
- as peças são compartilhadas, ou seja, não existem as cores de um jogador e as cores do outro jogador, ambos utilizam qualquer cor de peça;
- não existe captura, apenas substituição de peças;
- cada jogador pode substituir qualquer peça, independente de quem a tenha jogado.

3.5.3 Atividade de Jogo em Sala de Aula

Após a apresentação do tabuleiro, das peças, da história e das regras do jogo, os alunos colocaram suas carteiras, duas a duas, de frente para um dos colegas, formando catorze ou quinze duplas, dependendo da turma. Foi distribuído um kit, com tabuleiro e peças, para cada dupla para que eles pudessem jogar.

Foi dado aos alunos a liberdade para que trocassem de duplas após algumas partidas, fizessem minicompetições, assistissem a partidas de outros colegas e foi exatamente o que aconteceu. Dentro de uma “bagunça organizada”, como mostra a figura a seguir, mas sem barulho, como combinado, a atividade foi muito bem aceita por todos os alunos por um período de 50 a 60 minutos, já que o início foi a apresentação do projeto e das características do jogo.



Figura 3.8: Alunos Jogando Semáforo em Sala

3.5.4 Aplicação de Atividade de Matemática Utilizando o Semáforo

Após a familiarização dos alunos com o jogo, que ocorreu em dois tempos de aula, houve a aplicação de uma atividade de matemática (um questionário) com assuntos diversos, porém todos assuntos do 6º ano do ensino fundamental ou compatíveis com alunos da referida série.

GEOMETRIA

1. Qual o formato do tabuleiro?
2. Meça os lados desta figura utilizando uma régua (apresente as medidas abaixo).
3. Qual a medida da área deste tabuleiro?
4. Qual a medida do maior raio da peça para que caiba em cada casa do tabuleiro?
5. Qual a medida do raio da maior circunferência que caberia dentro do tabuleiro?

DIVISIBILIDADE

6. Utilizando quadrados de lados medindo 1cm, quais seriam as medidas dos lados do maior tabuleiro nesta folha (número de casas proporcionais ao do tabuleiro original)?

COMBINATÓRIA

7. Quantos são os quadrados vistos no tabuleiro?
8. Quantos são os retângulos vistos no tabuleiro?
9. De quantas maneiras possíveis as três peças que dão a vitória a um dos jogadores podem ser posicionadas?

LÓGICA

10. Qual deve ser o número mínimo de peças de cada cor que garanta a possibilidade de se jogar qualquer partida?
11. Qual o número mínimo de jogadas de uma partida?
12. Qual o número máximo de jogadas de uma partida?
13. No tabuleiro abaixo, quais lances dão a vitória ao jogador da vez?

	A	B	C	D
1	●		●	●
2			●	●
3		●		●

Figura 3.9: Desafio no Semáforo

14. No tabuleiro abaixo, quais lances garantem a vitória do jogador da vez?

	A	B	C	D
1	●		●	●
2		●		●
3		●	●	●

Figura 3.10: Desafio no Semáforo

3.6 Mancala, Gomoku, Reversi e Hex

Após a atividade com o Semáforo, que durou três semanas, chegou o momento de uma segunda fase do projeto de jogos de tabuleiro que era a confecção dos tabuleiros e peças, pesquisa da história, regras e estratégias do jogo, prática do jogo e apresentação do jogo para os demais alunos. Foi necessário escolher, no início do projeto, quais seriam estes jogos.

Apesar de o Xadrez ser um jogo já consagrado em várias instituições de ensino básico do Brasil, possui regras e estratégias complexas, fazendo com que, qualquer que seja a atividade, envolvendo matemática ou não, envolva uma carga horária não compatível com a disponibilizada para o desenvolvimento deste projeto. Dessa forma, optou-se por jogos de tabuleiro de regras fáceis e de partidas rápidas, não somente pelo tempo reduzido para o projeto, mas também para englobar os alunos que possuam dificuldade de se concentrar.

É óbvio que são muitos os jogos com estas características básicas (de tabuleiro, jogado por duas pessoas, de regras fáceis e de partidas rápidas), sendo assim, foi feita uma pesquisa pela internet, tendo como principal norteador o grande inspirador deste projeto que é o Campeonato Nacional de Jogos de Matemática, em Portugal, e tentando escolher jogos famosos e muito praticados em outras regiões do planeta ou em outras épocas.

Após a conclusão de que o ideal para se trabalhar em sala seriam quatro jogos (pela quantidade de alunos em cada sala, pela disposição das carteiras, para não tornar monótono caso fossem poucos, para não tornar confuso caso fossem muitos e pela experiência em sala de aula com atividades lúdicas), levando em conta os critérios citados anteriormente e, acrescentando a eles, a opção por jogos com características diferentes (formato do tabuleiro, função das peças, tipos de captura, dentre outros), definiu-se os jogos: *MANCALA*, *GOMOKU*, *REVERSI* e *HEX*.

Serão apresentados, nas próximas seções, cada um destes quatro jogos, sua história, regras, locais e/ou épocas em que são e/ou foram praticados.

3.6.1 Gomoku

Apesar de ser jogado em tabuleiro e peças que lembram o tradicional GO, ainda é dúvida se o GOMOKU é ou não uma variante do GO. Em sua versão mais usual, joga-se com peças negras e brancas e em tabuleiro 15x15 (linhas), que é o mais comum, porém existem tabuleiros 13x13, 17x17 e 19x19, conforme a figura.

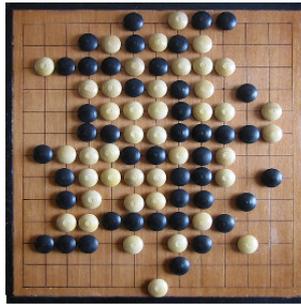


Figura 3.11: Tabuleiro de Gomoku

Por ser um jogo de regras simples, pode ser encontrado em formato digital, normalmente para ser jogado online, com vários nomes diferentes como *go-moku*, *renju*, *gobang*, *omok*, *wuziqi*, *connect5*, *piskvorky*, *5 in line*, *rendzu*. No Brasil, popularizou-se na década de 1980 com o nome de Quina, lançado pela Estrela, fabricante de brinquedos.

Segundo Nosovsky (1999), este jogo foi criado na China a mais de 4000 anos, mas existem evidências arqueológicas de que jogava-se gomoku na Grécia Antiga e na América pré-Colombiana. Ainda segundo Nosovsky (1999), o jogo foi levado por chineses, por volta de 270 a.c., para o Japão, onde se encontram seus maiores praticantes, existindo inclusive uma associação nacional de jogadores de renju, como é conhecido neste país.

Existe uma federação internacional de gomoku, The Renju International Federation, criada em 1988 na Suécia.

Regras do Gomoku

As regras do gomoku são muito simples: são dois jogadores que jogam alternadamente, começando pelo jogador de negras; as peças devem ser colocadas nas intersecções das linhas (verticais e horizontais); vence o jogador quem alinhar na vertical, horizontal ou diagonal, cinco de suas peças em intersecções consecutivas.

Em *Searching for Solutions in Games and Artificial Intelligence*, Allis (1994) mostra computacionalmente, através de um algoritmo, que as negras podem sempre vencer ou empatar, o que o caracteriza como jogo matemático. Sendo assim, existem muitas variações do gomoku para anular esta vantagem das negras. Uma delas consiste em jogar com possibilidade de captura – sempre que duas peças de um jogador são posicionadas de maneira que duas peças do adversário fique entre elas (alinhas e sem espaços entre as quatro), retira-se essas duas peças do adversário, vencendo o jogo quem fizer cinco capturas ou alinhando as cinco peças como na versão original, o que primeiro ocorrer. Existe também uma variação onde não é permitido o alinhamento de três peças antes de completar o alinhamento de cinco peças.

O Gomoku apresenta como peculiaridades:

- as peças são colocadas nas intersecções das linhas do tabuleiro e não nos quadrados formados por elas;
- não existe captura de peças (na mais tradicional das regras).

3.6.2 Mancala

A mancala é uma família de jogos praticados em diversas partes do mundo. Sua origem mais aceita é africana, surgida a mais de 4000 anos, jogada principalmente por homens que utilizavam o chão como tabuleiro e sementes ou pedras como peças, como mostra a figura abaixo em um jogo de mancala na areia com sementes como peças.



Figura 3.12: Tabuleiro de Mancala na Areia

É jogada atualmente em muitos países pelo mundo, porém são nos países africanos a grande

maioria de praticantes e a grande diversidade de regras, como na figura abaixo, que mostra o jogo em tribo africana.



Figura 3.13: Jogadores de Mancala em Tribo

O sucesso do jogo em alguns países deve-se ao fato da facilidade de se construir o tabuleiro, bastando apenas alguns buracos no chão de areia ou terra, e algumas sementes ou pedra, mas isso não implica que seja um jogo de estratégias simples, mesmo possuindo um conjunto simples de regras. É conhecido pelo mundo como *Andot* (Sudão), *Aware* (Suriname), *Ayo* (Nigéria), *Baulé* (Costa do Marfim, Filipinas e Ilhas Sonda), *Kakua* (Gana e Nigéria), *Oware* (Gana), *Wari* (Sudão, Gâmbia, Senegal e Haiti).

Na figura abaixo, tem-se o mais tradicional dos tabuleiros de mancalas, no qual existem seis casas para cada jogador, além de um “depósito” para cada um.



Figura 3.14: Tabuleiro de Mancala

Pode-se encontrar na internet imagens de vários tipos diferentes de tabuleiros, conforme figura.



Figura 3.15: Diversos Tabuleiros de Mancala

Regras da Mancala

Em todas as variações, alguns elementos e regras são comuns. No Brasil, bem como na maioria dos países que não possuem muita tradição, as regras são as mais simples: jogado por duas pessoas (existem variações para até seis pessoas), que ficam uma de frente para outra; o tabuleiro é retangular e possui seis cavidades de cada um dos lados maiores (casas) e uma grande cavidade em cada um dos lados menores (depósitos), conforme figura a seguir; as peças já iniciam no tabuleiro, normalmente quatro em cada cavidade pequena, e nenhuma delas é retirada do mesmo durante jogo; cada jogador, em sua vez, retira todas as peças (sementes) de uma de suas seis cavidades e as coloca no sentido anti-horário, uma em cada cavidade, com exceção da grande cavidade do adversário, até que terminem; caso essa última peça termine em seu depósito, o jogador joga novamente; e se essa última peça terminar em uma casa vazia de quem jogou, este captura para seu depósito essa peça e as peças da casa do adversário vizinhas a sua última casa na jogada; caso algum jogador não tenha mais peças em suas casas para jogar, o jogo se encerra e todas as peças em jogo devem ser colocadas no depósito de quem as possuía; vence o jogo aquele que possuir maior quantidade de peças em seu depósito.

As peculiaridades da mancala são:

- não têm formato das casas definido, podendo seu tabuleiro ser improvisado de diversas maneiras;
- todas as peças começam e terminam no tabuleiro;
- não se escolhe a peça para movimentar, e sim a casa que será esvaziada;
- normalmente são movimentadas mais de uma peça por jogada;
- as peças são comuns aos dois jogadores;
- cada jogador possui suas próprias casas.

A figura abaixo mostra os alunos do projeto jogando mancala na sala de aula com tabuleiro de caixa de papelão confeccionado por eles próprios.



Figura 3.16: Alunos Jogando Mancala em Sala de Aula

3.6.3 Reversi

O Reversi tem suas origens no século XIX na Inglaterra, onde os londrinos Lewis Waterman e John Mollett o comercializaram em 1880. Em 1971 o japonês Goro Hasegawa mudou as regras do jogo, que são as que se conhecem atualmente, e o registrou como Othello. No Brasil é um jogo comercializado pela empresa *Grow*.

Desde 2006 existe no Brasil a Federação Brasileira de Othello, que tem como objetivos disseminar a prática de Othello no Brasil, reunir os jogadores brasileiros de Othello, representar os jogadores brasileiros perante a World Othello Federation (WOF) e à comunidade internacional e organizar anualmente o Campeonato Brasileiro de Othello.

Neste jogo utiliza-se um tabuleiro quadrangular dividido em 8 linhas e 8 colunas, como o tabuleiro de xadrez. As peças (em número de 64) são todas idênticas, circulares, pretas em uma face e brancas na outra. É jogado por duas pessoas, cada uma com sua cor, preta ou branca, e o jogo se inicia com o tabuleiro composto por quatro peças, conforme a figura.

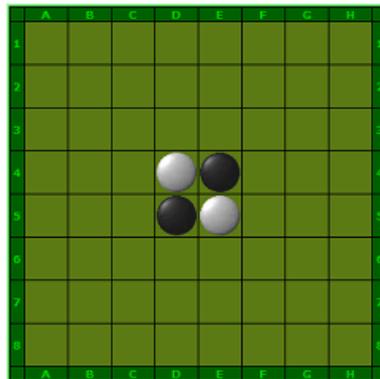


Figura 3.17: Tabuleiro de Reversi

Regras do Reversi

Os jogadores se alternam de maneira que cada peça colocada deve formar uma linha ininterrupta horizontal, vertical ou diagonal, de forma que as peças das extremidades sejam do jogador da vez e a peça ou as peças internas sejam do adversário. Após a jogada, todas as peças internas do lance são viradas e passam a pertencer a quem fez a jogada. A figura abaixo mostra as possibilidades de jogadas das negras.

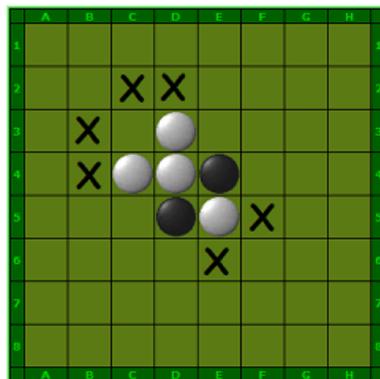


Figura 3.18: Tabuleiro de Reversi com Opções de Jogadas das Negras

Caso não seja possível a realização de jogada, o adversário joga novamente. A figura abaixo mostra as negras sem possibilidade de jogar, devendo as brancas o fazerem.

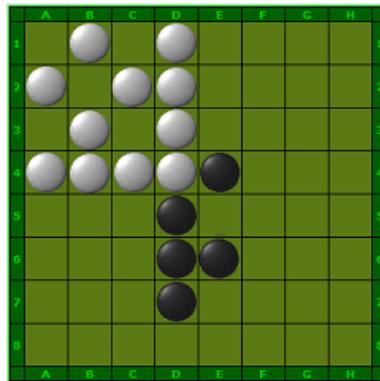


Figura 3.19: Tabuleiro de Reversi com as Negras sem Opção de Jogada

Existem três maneiras de o jogo acabar: o tabuleiro sendo todo preenchido, sendo o vencedor aquele que possuir maior quantidade de peças; um determinado jogador perdendo todas as suas peças e, é claro, ele será o perdedor; não sendo possível mais qualquer movimento de ambos os jogadores, vencendo aquele que tiver mais peças no tabuleiro. Ao final do jogo, caso a quantidade de peças seja igual para os dois jogadores, há o empate.

As peculiaridades do Reversi são:

- as peças capturadas por um jogador passam a pertencer a ele;
- o jogo se inicia com algumas peças no tabuleiro e as outras são colocadas no decorrer do jogo;
- a colocação de peças não pode ser em qualquer casa vazia, ou seja, depende das posições das peças no tabuleiro.

A figura abaixo mostra uma partida de reversi em sala de aula com tabuleiro confeccionado pelos próprios alunos.



Figura 3.20: Partida de Reversi em Sala de Aula

3.6.4 Hex

O jogo Hex foi inventado na Dinamarca por Piet Hein, em 1942, mais especificamente no Instituto Niels Bohr, que o chamou de *CON-TAC-TIX*, porém ficou conhecido em seu país como *Polygon*. Em 1947, na Inglaterra, John Nash, supostamente sem ter conhecimento algum da invenção de Hein, o (re)inventou, chamando-o de *Nash*. Alguns dos praticantes na Universidade de Princeton, onde John Nash trabalhou por muitos anos e o jogo tornou-se muito popular, chamavam-no também de *John*. Em 1952, o jogo foi comercializado na Inglaterra com o nome Hex, que é como ficou conhecido pelo mundo até os dias de hoje.

O Tabuleiro do Hex tem suas casas hexagonais. É um paralelogramo, normalmente 11x11, mas, inspirados em jogos como o go e o reversi, pode apresentar uma quantidade diferentes de casas (13x13, 15x15, 19x19). A figura abaixo mostra um tabuleiro de Hex.

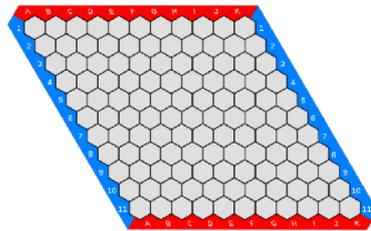


Figura 3.21: Tabuleiro de Hex

Regras do Hex

Em todas as variações, alguns elementos e regras são comuns. No Brasil, bem como na maioria dos países que não possuem muita tradição, as regras são as mais simples: jogado por duas pessoas (existem variações para até seis pessoas), que ficam uma de frente para outra; o tabuleiro é retangular e possui seis cavidades de cada um dos lados maiores (casas) e uma grande cavidade em cada um dos lados menores (depósitos), conforme figura a seguir; as peças já iniciam no tabuleiro, normalmente quatro em cada cavidade pequena, e nenhuma delas é retirada do mesmo durante jogo; cada jogador, em sua vez, retira todas as peças (sementes) de uma de suas seis cavidades e as coloca no sentido anti-horário, uma em cada cavidade, com exceção da grande cavidade do adversário, até que terminem; caso essa última peça termine em seu depósito, o jogador joga novamente; e se essa última peça terminar em uma casa vazia de quem jogou, este captura para seu depósito essa peça e as peças da casa do adversário vizinhas a sua última casa na jogada; caso algum jogador não tenha mais peças em suas casas para jogar, o jogo se encerra e todas as peças em jogo devem ser colocadas no depósito de quem as possuía; vence o jogo aquele que possuir maior quantidade de peças em seu depósito.

São dois participantes, cada jogador com uma cor, vermelho ou azul, que são as mais tradicionais, ou ainda branco ou preto. Os jogadores se revezam colocando uma pedra da sua cor em uma única célula dentro do tabuleiro global de jogo. Abaixo um tabuleiro com alguns lances.

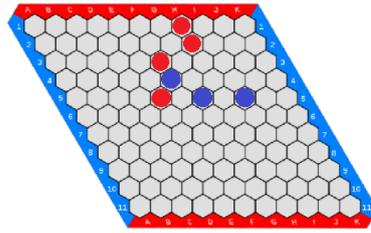


Figura 3.22: Tabuleiro de Hex com Alguns Lances

O objetivo é formar um caminho conectado de suas pedras que liga os lados opostos do tabuleiro marcados com suas cores, antes que seu oponente conecte os seus lados de forma semelhante. O primeiro jogador a completar a sua ligação ganha o jogo. Os quatro cantos de cada hexágono das bordas pertencem a ambos os lados adjacentes. A figura abaixo mostra partida com vitória das peças vermelhas.

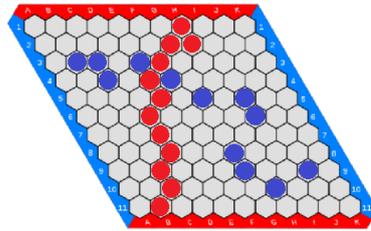


Figura 3.23: Partida com Vitória das Vermelhas

O jogo nunca pode terminar em um empate, um fato provado por John Nash. A única maneira de evitar que o seu adversário forme um caminho conectado, é também formar um caminho. Em outras palavras, Hex é um jogo determinado.

Quando os lados da grelha são iguais, o jogo favorece ao primeiro jogador. Um padrão não-constructivo do argumento do roubo de estratégia prova que o primeiro jogador tem uma estratégia vencedora da seguinte forma: desde que o jogo é um recurso finito, um jogo de informação perfeita que não pode terminar em empate, o primeiro ou o segundo jogador devem possuir uma estratégia vencedora; note que um movimento extra para qualquer jogador em qualquer posição, somente pode melhorar a posição do jogador; portanto, se o segundo jogador tem uma estratégia vencedora, o primeiro jogador poderia “roubar” isso, fazendo um movimento irrelevante, e seguir a estratégia do segundo jogador; se a estratégia sempre chamada para a movimentação no tabuleiro já estiver escolhida, o primeiro jogador pode então fazer uma outra medida arbitrária. Isto assegura uma vitória do primeiro jogador.

Pode-se tentar compensar a desvantagem do segundo jogador, tornando os lados do segundo jogador próximos, jogando em um paralelogramo, em vez de um losango. No entanto, usando uma estratégia de emparelhamento simples, esta forma tem sido comprovada resultar em uma vitória fácil para o segundo jogador.

As peculiaridades do Hex são:

- formato hexagonal das casas;

- não pode haver empate;
- não existe captura.

Na figura abaixo, alunos confeccionando tabuleiro de Hex em sala de aula, usando madeira e tela utilizada na confecção de aviários.



Figura 3.24: Confeção de Tabuleiro do Hex em Sala de Aula

3.7 Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador

A Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador acontece anualmente neste estabelecimento de ensino, tendo como objetivos promover a integração da comunidade escolar; desenvolver nos alunos as capacidades de observação, investigação, análise e conclusão, por meio do estímulo à pesquisa; proporcionar situações para o desenvolvimento de atributos como cooperação, dedicação, solidariedade, companheirismo, dentre outros; e desenvolver nos alunos o gosto pelo estudo e a pesquisa.

Todos os alunos do CMS, com exceção dos alunos do 3º ano do ensino médio, participam do evento, que incrementa a tradicional feira de ciências, realizada pela maioria das escolas e também pelo CMS no passado, com trabalhos que envolvem teatro, dança, literatura, história, política, economia, ou seja, os alunos podem escolher entre os mais variados temas para a exposição.

O formato da Feira Cultural do CMS, que envolve local, dia da semana, preparação dos trabalhos, encontros de orientação, estrutura de estandes, é muito parecido de um ano para outro, desde 2004, quando o evento assumiu um caráter mais abrangente, com maior liberdade para a escolha de temas, tornando-se mais inclusivo.

Em 2013, as equipes foram formadas na primeira semana de maio, sendo que cada turma é dividida igualmente em dois grupos. Estes grupos tiveram até a primeira semana de junho para definir o tema do trabalho e do professor orientador, que normalmente é um professor dos alunos do referido

grupo e não necessariamente de sua área de atuação em sala de aula. Até a primeira semana de agosto, os grupos fizeram a entrega dos trabalhos escritos, onde apresentavam a pesquisa sobre o tema escolhido, suas necessidades de meios auxiliares para a apresentação, os integrantes do grupo, a divisão de atividades entre os integrantes, os relatórios dos encontros e reuniões do grupo e a descrição da apresentação propriamente dita. Por fim, na manhã de sábado de 31 de agosto daquele ano foi realizada a Feira Cultural do Colégio Militar de Salvador.

A figura abaixo mostra foto de parte da vista superior de um dos dois ginásios onde foi realizada a Feira Cultural 2013.



Figura 3.25: Partida do Jogo Mancala

Para uma melhor organização, controle e avaliação do projeto Jogos de Tabuleiro, que culminou com a apresentação na Feira Cultural do CMS em 2013, este autor, responsável pelo projeto e orientador de todos os grupos do 6º ano, achou por bem dividir as três turmas do 6º ano em quatro grupos, ao invés de dois. Para isso, houve a devida autorização do Coordenador Geral da Feira Cultural, do Coordenador do 6º ano do ensino fundamental, do Supervisor Escolar e do Chefe da Divisão de Ensino, todos do CMS.

Cada um destes grupos ficou responsável por um jogo (*Mancala, Gomoku, Hex ou Reversi*), ou seja, em cada uma das três turmas do 6º ano havia um trabalho de cada um destes jogos. Durante os encontros semanais, os alunos apresentavam suas pesquisas sobre os jogos (história, regras, estratégias) e, aos poucos, iam confeccionando as peças e os tabuleiros com os materiais que os próprios alunos levavam.

Durante a semana que culminaria no sábado com a Feira Cultural, os grupos fizeram uma apresentação prévia do trabalho, sendo que o trabalho sobre Mancala, por exemplo, foi apresentado pelos três grupos responsáveis pela Mancala, um de cada turma, condensados em apenas um grupo de 20 ou 21 alunos, que seria um grupo de apresentação na Feira Cultural. Essa fusão de grupos com o mesmo jogo se ocorreu pois o evento contou com a participação de todos os alunos do colégio e a quantidade de grupos era limitada.



Figura 3.26: Foto do Grupo Reversi na Feira Cultural

3.8 I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador

Além da apresentação realizada na Feira Cultural, onde cada grupo fez uma breve explanação sobre o seu jogo, falando sobre a história e origem do jogo, as regras e as estratégias e, após isso, convidou o visitante à prática do jogo, houve também o *I Campeonato de Jogos de Tabuleiro do Colégio Militar de Salvador*, disputado por todos os alunos do 6º ano e realizado em um ponto estratégico da Feira Cultural: no palco do local onde foi realizado o evento.

Como já citado, os alunos estavam divididos em quatro grupos para a Feira Cultural, dessa forma o campeonato foi dividido nesta mesma quantidade, onde cada aluno participava do jogo que o seu grupo trabalhou e apresentou no evento, ou seja, eram quatro campeonatos independentes. Abaixo, figuras com fotos de algumas partidas.



Figura 3.27: Partida do Jogo Mancala



Figura 3.28: Partida do Jogo Gomoku



Figura 3.29: Partida do Jogo Reversi

Além dos tabuleiros confeccionados pelos alunos para apresentação, cada grupo confeccionou cinco tabuleiros, referentes ao seu jogo, para utilização no campeonato. Dessa forma, havia vinte mesas de jogos, quatro colunas de cinco jogos, conforme figura.



Figura 3.30: Organização das Mesas no Campeonato

Já que eram cinco tabuleiros e vinte alunos por jogo, cada rodada, *round*, era dividida em duas etapas, com quarenta alunos cada (Isso mesmo: quarenta alunos), que subiam no palco, após terem sido avisados pelo líder do grupo, que recebia o horário das duas etapas de cada rodada. Abaixo, figuras de algumas rodadas.



Figura 3.31: Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos



Figura 3.32: Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos



Figura 3.33: Rodada do Campeonato de Jogos Matemáticos

Os alunos que não estavam jogando ficavam no seu estande apresentando o trabalho aos visitantes.

Várias são as possibilidades para a organização de um campeonato como este no que se refere ao sistema de empareiramento. O Sistema de Eliminatórias não foi utilizado, pois os alunos que perdessem na primeira rodada, não mais participariam do campeonato, o que seria injusto e provavelmente geraria desmotivação e constrangimento nos alunos que logo o fizessem; o Sistema Schuring (“todos contra todos”) inviabilizaria a realização do campeonato, já que, como cada jogo possui vinte participantes, seria necessário a realização de 19 rodadas, sendo que apenas cinco tabuleiros existiam por jogo, ou seja, o tempo necessário seria muito maior do que as quatro horas pretendidas. Assim, adotou-se o Sistema Suíço para o empareiramento e pontuação, que inclusive é utilizado nas principais competições de xadrez, nacionais e internacionais.

O Sistema Suíço possui como regras gerais, regulamentadas pela FIDE:

- o número de rodadas a serem jogadas deve ser fixado antes do início do torneio (utiliza-se o número mais próximo de $\log_2 N$, onde N é o número de participantes);
- nenhum jogador é eliminado por derrota, exceto os casos de abandono do torneio;
- dois atletas podem se enfrentar somente uma vez;
- os atletas são empareirados com outro que possua a mesma pontuação ou com pontuação mais próxima;
- o início das partidas é alternado de uma rodada para outra sempre que possível, ou seja, o jogador que iniciou uma partida na rodada anterior, não iniciará na rodada presente;
- a ordem da classificação final é determinada pela soma dos pontos ganhos: um ponto para vitória, meio ponto para empate e zero ponto para derrota.

Este sistema, utilizado através do programa computacional *Swiss Perfect*, dividiu por ordem alfabética a primeira rodada de partidas, já que não existia histórico de pontuações em outros campeonatos. Dessa forma os nomes são listados e numerados alfabeticamente e as partidas da primeira rodada são organizadas 1 x 11, 12 x 2, 3 x 13, e assim sucessivamente. O jogador à esquerda inicia a partida.

A figura abaixo mostra a distribuição da primeira rodada (Round 1) do jogo Reversi, já com o resultado das partidas, onde os vencedores das partidas estão sinalizados com 1 ponto, os empates sinalizados com 0.5 ponto e o perdedores, 0 ponto.

1	ANA LUÍZA,	0 : 1	LUIS MATHEUS,
2	LUÍZA MULLER,	.5 : .5	AUGUSTO,
3	CARLOS JÚNIOR,	0 : 1	MARIANA MORAIS,
4	MARTINS,	1 : 0	CAROLINA CARVALHO,
5	EDUARDA DIAS,	1 : 0	RAFAEL BISPO,
6	REGINALDO SOUZA,	0 : 1	FLÁVIA BEATRIZ,
7	JOSEPH VIEIRA,	1 : 0	RODRIGUES,
8	ROGER,	1 : 0	LISBOA,
9	LOUREIRO,	1 : 0	VERÔNICA SOUZA,
10	VICTOR FERA,	.5 : .5	LUIS EDMUNDO,
11	ZORTHEA,	1 : 0	BYE

Figura 3.34: Jogos da Primeira Rodada - Jogo Reversi

Após a primeira rodada, o programa realizou o emparelamento considerando as pontuações obtidas a cada rodada, ou seja, os participantes que iam vencendo seus jogos, enfrentavam outros que também iam vencendo, e o mesmo acontecia com os participantes que iam perdendo seus jogos. A escolha por este sistema foi muito importante, pois todos os alunos jogaram a mesma quantidade de jogos e, ao mesmo tempo, não tendo sido necessário uma grande quantidade de rodadas. Como em cada um dos jogos havia 20 participantes, e o $\log_2 N$ é aproximadamente 4,3, optou-se inicialmente por fazer 5 rodadas, porém o tempo reduzido permitiu que apenas 4 rodadas fossem realizadas, o que não comprometeu o resultado já que a sugestão é para o inteiro mais próximo.

Na figura abaixo tem-se a quarta e última rodada do jogo Reversi, onde a primeira partida é entre os jogadores que conseguiram a maior pontuação até então, bem como a última partida, entre os jogadores que obtiveram a menor pontuação.

1	LOUREIRO,	1 : 0	EDUARDA DIAS,
2	JOSEPH VIEIRA,	1 : 0	ROGER,
3	FLÁVIA BEATRIZ,	0 : 1	RAFAEL BISPO,
4	MARIANA MORAIS,	1 : 0	VICTOR FERA,
5	ZORTHEA,	1 : 0	LUÍZA MULLER,
6	AUGUSTO,	0 : 1	LUIS EDMUNDO,
7	LISBOA,	1 : 0	RODRIGUES,
8	LUIS MATHEUS,	0 : 1	REGINALDO SOUZA,
9	VERÔNICA SOUZA,	1 : 0	MARTINS,
10	CAROLINA CARVALHO,	0 : 1	CARLOS JÚNIOR,
11	ANA LUÍZA,	1 : 0	BYE

Figura 3.35: Jogos da Última Rodada - Jogo Reversi

Este sistema estabelece critérios de desempate de acordo com o desempenho dos adversários, ou seja, em caso de empate entre dois participantes, o programa utiliza a pontuação dos adversários de cada um deles para o desempate. Assim, aquele participante que venceu partidas contra adversários com

maior pontuação no final, tem vantagem no desempate contra o participante que venceu partidas contra adversários com menor pontuação no final. Na figura abaixo, tem-se a classificação final do jogo Reversi, inclusive com os desempates gerados pelo próprio programa, onde a primeira coluna indica a classificação; a segunda, os participantes; a terceira, a pontuação; e as três últimas indicam, por ordem de importância da esquerda para a direita, os critérios de desempates.

1	LOUREIRO,	4	5.0	9.5	10.0
2	EDUARDA DIAS,	3	6.0	11.0	9.0
3	MARIANA MORAIS,	3	5.0	10.0	8.0
4	JOSEPH VIEIRA,	3	4.5	8.0	7.0
5	ROGER,	3	4.0	8.5	9.0
6	RAFAEL BISPO,	3	4.0	7.5	6.0
7	ZORTHEA,	3	3.5	8.5	7.0
8	LUIS EDMUNDO,	2.5	3.5	9.0	6.0
9	VERÔNICA SOUZA,	2	5.0	10.0	4.0
10	FLÁVIA BEATRIZ,	2	5.0	9.0	7.0
11	VICTOR FERA,	2	3.5	7.0	5.5
12	CARLOS JÚNIOR,	2	3.5	7.0	4.0
13	REGINALDO SOUZA,	2	3.5	6.5	4.0
14	LISBOA,	2	2.5	6.0	3.0
15	AUGUSTO,	1.5	4.5	9.0	4.0
16	LUÍZA MULLER,	1.5	4.0	7.0	4.0
17	RODRIGUES,	1	4.0	9.0	2.0
18	ANA LUÍZA,	1	4.0	8.0	1.0
19	LUIS MATHEUS,	1	4.0	7.5	4.0
20	MARTINS,	1	3.5	6.5	4.0
21	CAROLINA CARVALHO,	0.5	3.5	6.5	1.5

Figura 3.36: Classificação Final do Jogo Reversi

Outro fator importante na realização do campeonato com vários jogos, foi o resultado, que apresentou uma quantidade maior de vencedores. Apesar de se ter o resultado logo após a última rodada, o mesmo só foi divulgado na cerimônia de premiação na semana seguinte à Feira Cultural. Os três primeiros colocados em cada jogo foram premiados com um kit com peças e tabuleiro (feito artesanalmente e patrocinados pela Associação de Pais e Mestres), conforme figura.

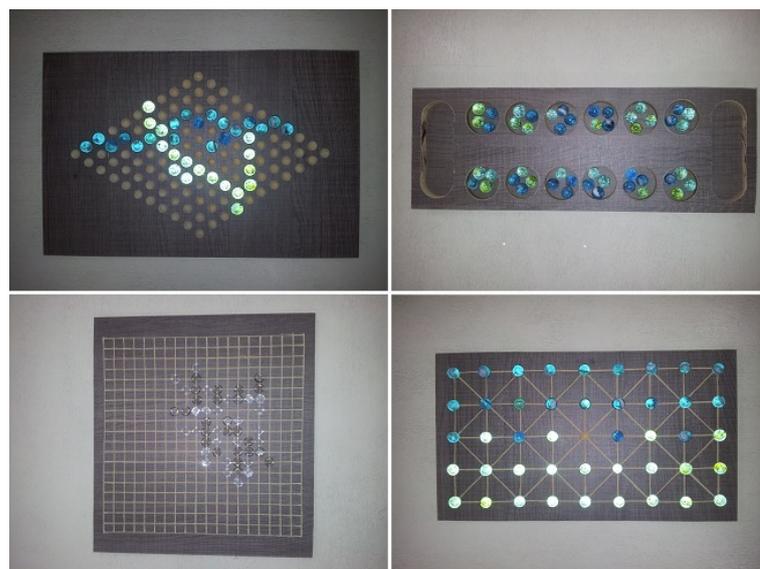


Figura 3.37: Jogos da Premiação

3.9 Questionário Geral - Professores do 6º Ano

Como forma de verificação do cumprimento dos objetivos, após o desenvolvimento do projeto, mais exatamente duas semanas após seu encerramento, com a premiação do campeonato, aplicou-se um questionário aos professores do 6º ano, das disciplinas de matemática, geografia, história, redação, gramática, CFB (ciências físicas e biológicas) e artes, que tinham ciência das condições de execução deste projeto, sendo informados pelo próprio responsável em reunião de coordenação do 6º ano ocorrida na primeira semana de abril de 2013 e que contou com a presença de todos eles, além do coordenador e supervisor da série.

Como já citado, parte dos objetivos desta dissertação era propiciar uma melhor interação entre dois grupos muito bem definidos da série em estudo (amparados e concursados), melhorar a disciplina dos alunos em sala de aula, desenvolver um trabalho para apresentação na Feira Cultural do CMS e desenvolver o primeiro Campeonato de Jogos de Tabuleiro do CMS. Dessa forma, os questionamentos propostos aos professores destes alunos seguem abaixo.

1. Os alunos comentaram sobre o desenvolvimento do projeto Jogos de Tabuleiro em suas aulas?
 - sim
 - não
 - não observou

2. Os alunos referiram-se ao projeto como algo positivo?
 - sim
 - não
 - não observou

3. O(A) Senhor(a) percebeu se, durante a realização do projeto, os alunos tiveram alteração no seu comportamento disciplinar em sala de aula?
 - sim e foi positiva
 - sim e foi negativa
 - não houve alteração

4. O(A) Senhor(a) acredita que o projeto ajudou a aproximação dos grupos de alunos amparados e de alunos concursados?
 - sim
 - não
 - não percebeu

5. O(A) Senhor(a) percebeu alguma alteração na concentração dos alunos durante o desenvolvimento do projeto?
 - sim
 - não

6. Algum aluno perguntou durante a aula algo relacionado ao projeto?
 - não

sim. O quê?

7. O(A) Senhor(a) acredita que este projeto pode desencadear algum trabalho interdisciplinar envolvendo a sua disciplina? (Professor de Matemática, não responda).

sim

não

8. O(A) Senhor(a) participou da Feira Cultural do CMS em 2013?

sim

não

9. O(A) Senhor(a) visitou os estandes dos trabalhos do 6º ano sobre Jogos de Tabuleiro?

sim

não

não participei da Feira Cultural

10. O que o(a) Senhor(a) achou dos trabalhos apresentados pelos alunos do 6º ano na Feira Cultural do CMS?

muito bons

bons

regulares

ruins

não visitei os trabalhos

11. O(A) Senhor(a) observou que os alunos do 6º ano estavam participando de um campeonato de Jogos de Tabuleiro?

sim

não

não participei da Feira Cultural

12. Na semana seguinte à Feira Cultural, os alunos comentaram sobre o Campeonato de Jogos de Tabuleiro?

sim

não

13. O(a) Senhor(a) desenvolveu algum projeto ou atividade diferente de suas atividades rotineiras de sala de aula, no período de realização do Projeto Jogos de Tabuleiro, que pudessem interferir na alteração da interação entre os alunos ou na sua concentração?

não

sim. Qual?

3.10 Questionário Complementar Específico - Professora de Matemática

Outra parte dos objetivos deste trabalho era específico da disciplina de matemática.

Para tanto, o questionário destinado à Professora de Matemática, para investigar estes objetivos específicos inerentes a esta disciplina, foi complementado com as questões que seguem.

Cabe lembrar também que a referida professora acompanhou a atividade com o jogo Semáforo nas três turmas do 6º ano, a qual foi denominada de Atividade 1 neste questionário, bem como da atividade de matemática envolvendo o mesmo jogo aplicada na semana seguinte, denominada de Atividade 2.

14. A Senhora realiza trabalho em grupo durante as aulas de matemática?

sim

não

15. O que a Senhora achou da interatividade entre os alunos durante a Atividade 1?

boa e melhor que nas atividades realizadas durante o ano com as mesmas turmas.

boa, como nas atividades realizadas durante o ano com as mesmas turmas.

boa, porém inferior à existente nas atividades realizadas durante o ano.

regular

ruim

não observado

16. No geral, os alunos que apresentam dificuldade de relacionamento, apresentaram maior interação com os demais na Atividade 1?

sim

não

na mesma intensidade

não observado

17. Na Atividade 2, a Senhora achou que os alunos com maior dificuldade de concentração e falta de interesse na disciplina tiveram um rendimento melhor?

sim

não

não observado

18. As questões da Atividade 2 são pertinentes aos assuntos do 6º ano ou servem de pré-requisitos para os mesmos?

sim

não

em parte

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com os questionários realizados com os professores do 6º ano do ensino fundamental do CMS, aplicados ao término do projeto, na primeira quinzena do mês de setembro de 2013, bem como a análise e comparação do desempenho dos alunos do universo citado nas avaliações bimestrais dos três primeiros bimestres de 2013.

4.1 Resultados dos Questionários

No questionamento

1. Os alunos comentaram sobre o desenvolvimento do projeto Jogos de Tabuleiro em suas aulas?

sim

não

não observou,

todos os professores responderam sim.

No questionamento

2. Os alunos referiram-se ao projeto como algo positivo?

sim

não

não observou,

todos os professores responderam sim.

No questionamento

3. O(A) Senhor(a) percebeu se, durante a realização do projeto, os alunos tiveram alteração no seu comportamento disciplinar em sala de aula?

sim e foi positiva

sim e foi negativa

não houve alteração

obteve-se o seguinte resultado

QUESTÃO 03	
RESPOSTA	QUANTIDADE
sim e foi positiva	04
sim e foi negativa	00
não houve alteração	03

Figura 4.1: Resultado da Questão 3

No questionamento

4. O(A) Senhor(a) acredita que o projeto ajudou a aproximação dos grupos de alunos amparados e de alunos concursados?

sim

não

não percebeu

obteve-se o seguinte resultado

QUESTÃO 04	
RESPOSTA	QUANTIDADE
sim	04
não	00
não percebeu	03

Figura 4.2: Resultado da Questão 4

No questionamento

5. O(A) Senhor(a) percebeu alguma alteração na concentração dos alunos durante o desenvolvimento do projeto?

sim

não

obteve-se o seguinte resultado

QUESTÃO 05	
RESPOSTA	QUANTIDADE
sim	04
não	03

Figura 4.3: Resultado da Questão 5

No questionamento

6. Algum aluno perguntou durante a aula algo relacionado ao projeto?

não

sim. O quê?

todos os professores responderam sim, sendo os comentários

1) A professora de História comentou que todas as turmas tiveram curiosidade em saber mais sobre a cultura dos países nos quais tiveram origem os jogos, bem como a época no qual foram criados;

2) A professora de CFB, comentou que utilizou parte de uma aula para sugerir materiais de reciclagem para a confecção dos tabuleiros e das peças, sendo o trabalho ótimo objeto de introdução para os assuntos relacionados ao meio ambiente;

3) A professora de Artes comentou que destinou parte de suas aulas para que os alunos discutissem e criassem seus tabuleiros e peças;

4) A professora de matemática comentou que os alunos preferiam os jogos durante as aulas de matemática a aulas tradicionais, permitindo em duas ocasiões que os alunos os jogassem.

No questionamento

7. O(A) Senhor(a) acredita que este projeto pode desencadear algum trabalho interdisciplinar envolvendo a sua disciplina? (Professora de Matemática, não responda).

sim

não

todos os professores responderam sim.

No questionamento

8. O(A) Senhor(a) participou da Feira Cultural do CMS em 2013?

sim

não

todos os professores responderam sim.

No questionamento

9. O(A) Senhor(a) visitou os estandes dos trabalhos do 6º ano sobre Jogos de Tabuleiro?

sim

não

não participei da Feira Cultural

todos os professores responderam sim.

No questionamento

10. O que o(a) Senhor(a) achou dos trabalhos apresentados pelos alunos do 6º ano na Feira Cultural do CMS?

muito bons

bons

regulares

ruins

não visitei os trabalhos

todos os professores responderam muito bons.

No questionamento

11. O(A) Senhor(a) observou que os alunos do 6º ano estavam participando de um campeonato de Jogos de Tabuleiro?

sim

não

não participei da Feira Cultural
 todos os professores responderam sim.

No questionamento

12. Na semana seguinte à Feira Cultural, os alunos comentaram sobre o Campeonato de Jogos de Tabuleiro?

sim

não

todos os professores responderam sim.

13. O(A) Senhor(a) desenvolveu algum projeto ou atividade diferente de suas atividades rotineiras de sala de aula, no período de realização do Projeto Jogos de Tabuleiro, que pudessem interferir na alteração da interação entre os alunos ou na sua concentração?

não

sim. Qual?

todos os professores responderam não.

Quanto ao questionário aplicado exclusivamente à professora de matemática do ano em questão, seguem os resultados.

Sobre o questionamento

14. A Senhora realiza trabalho em grupo durante as aulas de matemática?

sim

não

a professora respondeu que sim, que é prática comum em suas aulas de matemática.

Quanto ao questionamento

15. O que a Senhora achou da interatividade entre os alunos durante a Atividade 1?

boa e melhor que nas atividades realizadas durante o ano com as mesmas turmas.

boa, como nas atividades realizadas durante o ano com as mesmas turmas.

boa, porém inferior à existente nas atividades realizadas durante o ano.

regular

ruim

não observado

a professora respondeu boa e melhor que nas atividades realizadas durante o ano com as mesmas turmas, pois acredito que o fato de ser uma atividade diferente das tradicionais, unido a uma atividade com jogos, foi muito motivador e os alunos responderam com uma boa interação.

Sobre o questionamento

16. No geral, os alunos que apresentam dificuldade de relacionamento, apresentaram maior interação com os demais na Atividade 1?

sim

não

na mesma intensidade

não observado

a professora respondeu sim, talvez pelo fato de terem desenvolvido uma atividade na qual, teoricamente, estavam no mesmo patamar de conhecimento que os demais alunos.

Sobre o questionamento

17. Na Atividade 2, a Senhora achou que os alunos com maior dificuldade de concentração e falta de interesse na disciplina tiveram um rendimento melhor?

- sim
- não
- não observado

a professora respondeu sim, pois era uma atividade ligada a algo que os interessou na semana anterior.

No questionamento

18. As questões da Atividade 2 são pertinentes aos assuntos do 6º ano ou servem de pré-requisitos para os mesmos?

- sim
- não
- em parte

a professora respondeu sim. Os conteúdos do 6º ano são uma revisão de tudo que eles estudaram até então. Esta atividade, sem que os alunos percebessem fez um trabalho de revisão destes. Alguns, inclusive, foram assuntos discutidos em sala no período da realização da atividade.

Outras observações, de caráter voluntário, foram feitas pelas professoras:

1) A professoras de história, CFB, matemática, artes e geografia acreditam ser possível um projeto interdisciplinar envolvendo os jogos para o ano de 2014, até mesmo como tema do Projeto Interdisciplinar, de caráter obrigatório no SCMB, para o 6º ano;

2) As professoras de CFB, matemática e geografia perguntaram sobre onde poderiam fazer a aquisição dos jogos, oferecidos como prêmios para os alunos, para seus filhos;

3) As professoras de história, geografia e CFB parabenizaram o projeto, comentando sobre como o mesmo gerou o empenho dos alunos e o seu envolvimento na construção de tabuleiros e peças, bem como na vontade espontânea dos mesmos em jogar.

4.2 Comparação das Avaliações Bimestrais

Como já mostrado através do cronograma do projeto, sua realização ocorreu durante o 2º bimestre e parte do 3º bimestre.

A figura abaixo mostra uma tabela com as médias das notas dos alunos do 6º ano do CMS, concursados e amparados, divididas pelos três primeiros bimestres.

Alunos	Média 1º Bim	Média 2º Bim	Média 3º Bim
Amparados	5,02	5,81	6,78
Concursados	9,49	9,45	9,22

Figura 4.4: Tabela Comparativa de Notas

Percebe-se que as notas dos amparados foi aumentando paralelamente ao desenvolvimento do projeto. Do 1º bimestre para o 2º bimestre, houve um aumento de 15,74% ; enquanto que do 2º bimestre para o 3º bimestre, houve um aumento de 16,7% . Houve um crescimento acumulativo de 35,06% do 1º para o 3º bimestre (antes do início do projeto e término do projeto, respectivamente).

Houve uma pequena queda na média dos alunos concursados: 0,42% e 2,43%.

Outro parâmetro importante é o desvio padrão, já que um dos objetivos do projeto é resolver parte do problema de heterogeneidade cognitiva. A figura abaixo, mostra a tabela de involução do desvio padrão nos três primeiros bimestres de 2013, o que comprova que no período de realização do projeto as notas foram mais homogêneas.

Bimestre	Desvio Padrão
1º	2,73
2º	2,45
3º	1,93

Figura 4.5: Tabela Comparativa do Desvio Padrão

CAPÍTULO 5

ATIVIDADES PROPOSTAS

Neste capítulo serão apresentadas sugestões de atividades para serem aplicadas em aulas de matemática do segundo ciclo do ensino fundamental, 6º ao 9º ano, utilizando os jogos que foram foco do projeto relatado nesta dissertação. É necessário, para a aplicação das atividades, que os alunos tenham tido contato com os jogos, principalmente com as regras e jogando, inclusive.

5.1 Gomoku

5.1.1 Gomoku e o Plano Cartesiano

Pede-se inicialmente que os alunos dividam-se em grupos de três (cada grupo deve ter um kit de peças do gomoku). Em seguida, pede-se que desenhem um tabuleiro de gomoku 15x15, marcando o ponto central e destacando as duas linhas que passam por este ponto (eixos x e y); sobre os eixos, numeram-se as intersecções com as demais retas, como um plano cartesiano, conforme a figura.

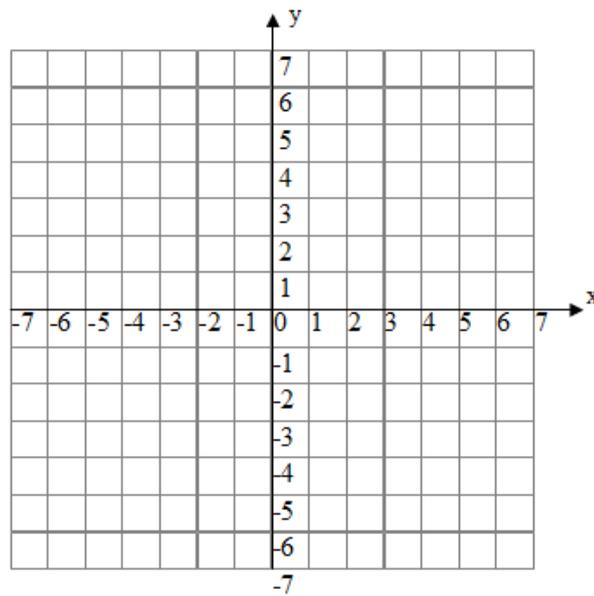


Figura 5.1: Plano Cartesiano para Atividade com Gomoku

Sorteiam-se as peças (brancas e negras) e a responsabilidade do plano (árbitro). Cada jogador, começando pelas negras, diz o ponto (coordenadas x e y) que a peça deve ser colocada, mas quem a coloca é o árbitro. Vence o jogo aquele que alinhar as cinco peças de sua cor (horizontal, vertical ou diagonal). A cada partida sorteia-se novamente quem será árbitro e quem serão os jogadores.

O objetivo desta atividade é desenvolver a capacidade de compreender o plano cartesiano como conjunto de pontos com duas coordenadas.

A recomendação desta atividade é para alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental.

5.1.2 Retas no Plano Cartesiano

O início é como na atividade anterior, construindo o tabuleiro da figura e tendo as peças do gomoku disponíveis, porém esta variação deve ser desenvolvida em duplas.

Após divididas as duplas, distribuem-se cartões com equações de retas (a quantidade de cartões deve ser tal que todos os pontos do tabuleiro deve pertencer a pelos menos uma reta, podendo servir de atividade a proposta de cálculo do número mínimo de retas para tal); os cartões são embaralhados e colocados em pilha, voltados para baixo; cada jogador, em sua vez, retira um cartão e coloca uma peça sobre um ponto, de coordenadas inteiras entre -7 e 7 , inclusive, pertencente à reta contida no cartão; a cada dez peças colocadas no tabuleiro, embaralha-se a pilha de cartões e o jogo continua até que seja formada a linha com cinco peças, como nas regras originais do gomoku.

Para que o jogo não se torne demorado, pois os alunos demoram um pouco mais para “desenhar mentalmente” a reta no tabuleiro, pode-se optar por apenas três peças alinhadas para a obtenção do vencedor.

Além de equações de retas, pode-se preparar também cartões com circunferências (posição do centro e raio), oferecendo ao aluno uma noção de geometria analítica.

Recomenda-se esta atividade para alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental.

5.1.3 Questionário Gomoku

Esta é uma atividade com questões de matemática, que envolve geometria, combinatória e lógica, que deve ser aplicada após a prática do jogo.

GEOMETRIA

1. Quais figuras geométricas podem ser observadas no tabuleiro?
2. Meça o lado e a diagonal de um quadrado 1x1.
3. Meça o lado e a diagonal de um quadrado 2x2.
4. Meça o lado e a diagonal de um quadrado 3x3.
5. Divida a medida da diagonal pela medida do lado nos exercícios anteriores.
6. Qual o valor encontrado?

COMBINATÓRIA

7. Quantos são os pares de retas do tabuleiro?
8. Quantos são os retângulos do tabuleiro?
9. Quantos são os quadrados do tabuleiro?

LÓGICA

10. Qual deve ser o número mínimo de peças de cada cor que garanta a possibilidade de se jogar qualquer partida?
11. Qual o número mínimo de jogadas de uma partida?
12. Qual o número máximo de jogadas de uma partida?
13. No tabuleiro abaixo, qual o lance que dá a vitória ao jogador da vez?

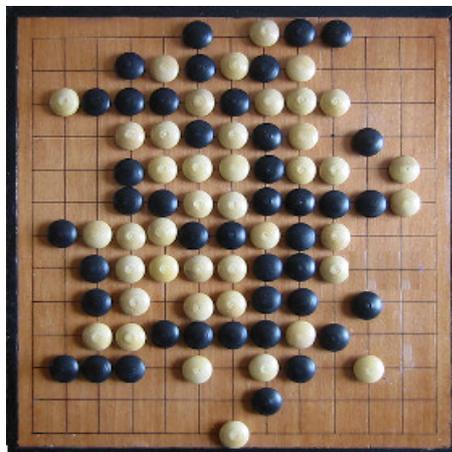


Figura 5.2: Desafio Gomoku

Recomenda-se esta atividade para alunos do 6º ao 9º anos do ensino fundamental.

5.2 Hex

5.2.1 Questionário Hex

Esta é uma atividade com questões de matemática, que envolve geometria, divisibilidade, combinatória e lógica, que deve ser aplicada após a prática do jogo.

GEOMETRIA

1. Qual o formato do tabuleiro?
2. Qual o formato das casas do tabuleiro?
3. Por que é perfeito o encaixe destas casas?
4. Se as peças forem circulares, qual o maior raio possível?
5. Como se calcula a área de uma das casas do tabuleiro?

DIVISIBILIDADE

6. Se o tabuleiro fosse ser pintado de maneira que o número de casas de cada cor fosse o mesmo, quantas cores diferentes poderiam ser usadas?

COMBINATÓRIA

7. Agrupando-se as casas de maneira de sete em sete, de maneira que fique uma central e as demais "ao redor", quantos seriam esses grupos?
8. De quantas maneiras poderiam ser escolhidas aleatoriamente duas casas do tabuleiro?
9. De quantas maneiras poderiam ser escolhidas aleatoriamente duas casas vizinhas do tabuleiro?
10. De quantas maneiras poderiam ser escolhidas aleatoriamente duas casas NÃO vizinhas do tabuleiro?

LÓGICA

11. Qual deve ser o número mínimo de peças de cada cor que garanta a possibilidade de se jogar qualquer partida?
12. Qual o número mínimo de jogadas de uma partida?
13. Qual o número máximo de jogadas de uma partida?

Recomenda-se esta atividade para alunos do 6º ao 9º anos do ensino fundamental.

5.3 Mancala

5.3.1 Múltiplos, Divisores, Mancala

O tabuleiro, as peças e as regras são as mesmas do jogo tradicional, porém com a implantação de outras regras.

Escolhem-se dois ou três, através de sorteio, e cada jogador poderá jogar apenas se escolher uma casa que possua uma quantidade de peças que seja número múltiplo positivo do número sorteado (2 ou 3). Caso o jogador, em sua vez, não possua casas com quantidade de peças que seja múltiplo do número sorteado, ele passa a vez e, ocorrendo o mesmo, o jogo termina e cada um transporta para seu depósito as peças que ocupavam suas respectivas casas.

É interessante deixar que os alunos tentem começar o jogo e decidam que o número de peças em cada casa deve ser alterado se o número sorteado não o dividir, ou seja, pelas regras tradicionais inicia-se o jogo com quatro peças em cada casa e, caso o número sorteado, seja o três, é óbvio que nenhuma casa conterà múltiplo de 3, fazendo com que os próprios alunos definam a nova quantidade de peças por casa necessárias para o início do jogo.

Outra versão para esta mesma atividade é trabalhar com divisores. No sorteio, é interessante colocar números que contenham 2, 3 ou ambos como divisores, ou o jogo poderá ficar monótono e terminar rapidamente. A sugestão é que entrem no sorteio 4, 6, 8, 12, 18, 20 e 24.

Esse sorteio pode ser através de cartões ou dados especiais. Cabe ressaltar que, apesar de sorteio, em momento algum conta-se com a sorte. O mesmo serve apenas para a definição das quantidades de peças que poderão ser movimentadas por ambos os jogadores.

Sugere-se esta atividade para alunos do 6º ano, podendo, inclusive ser trabalhada com alunos de séries anteriores, porém a dificuldade será em explicá-los as regras.

5.3.2 Questionário Mancala

Esta é uma atividade com questões de matemática, que envolve geometria, divisibilidade, combinatória, probabilidade e lógica, que deve ser aplicada após a prática do jogo.

GEOMETRIA

1. Meça o diâmetro de cada casa e calcule o raio.
2. Qual deve ser o raio máximo de uma pedra esférica se devem ser colocadas sete em uma casa sem sobrepô-las?
3. Qual deve ser o raio máximo de uma pedra esférica se devem ser colocadas três em uma casa sem sobrepô-las?
4. Como se calcula a área dos "depósitos"?

DIVISIBILIDADE

5. Como se representa o total de peças utilizadas se o número de peças por casa for "n"?
6. Qual número de peças podem ser utilizadas?
7. Se cada jogador deve iniciar o jogo com uma peça na primeira casa, duas na segunda, três na terceira e assim por diante, qual o total de peças utilizadas?

COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

8. De quantas maneiras diferentes os dois participantes podem executar os dois primeiros lances do início da partida?
9. No tabuleiro abaixo, escolhendo-se ao acaso uma casa, qual a probabilidade de que ela contenha três peças?



Figura 5.3: Questão de Probabilidade no Tabuleiro de Mancala

LÓGICA

10. Se o jogo iniciar com uma peça por casa, qual a quantidade mínima de jogadas para seu final?
11. No tabuleiro da questão 9, quantas são as possibilidades de ambos os jogadores de marcarem ponto caso fosse sua vez de jogar?
12. No tabuleiro da questão 9, qual a quantidade máxima de pontos marcados por ambos os jogadores, caso fosse sua vez de jogar?

Recomenda-se esta atividade para alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental.

5.4 Reversi

5.4.1 Reversi Sudoku

As mesmas regras do Reversi são utilizadas, porém numeram-se as peças, de ambos os lados e com o mesmo número, com números de 1 a 8, de maneira que existam oito peças com o mesmo número. A posição inicial das peças é conforme a figura abaixo.

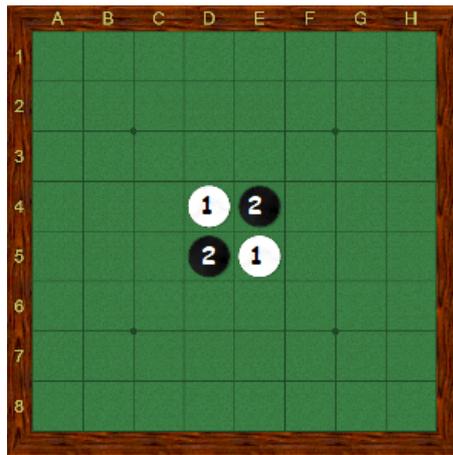


Figura 5.4: Posição Inicial do Reversi Sudoku

As peças só podem ser colocadas em uma determinada casa, caso não haja na linha ou coluna, referente a esta casa, uma peça, independente da cor, com o mesmo número. Por exemplo, na figura abaixo, caso se queira colocar uma peça na casa C4, não poderá ser utilizada as peças 1, 2 ou 8, pois já existem estes números na linha 4, nem as peças 5 ou 7, pois já existem estes números na coluna C.

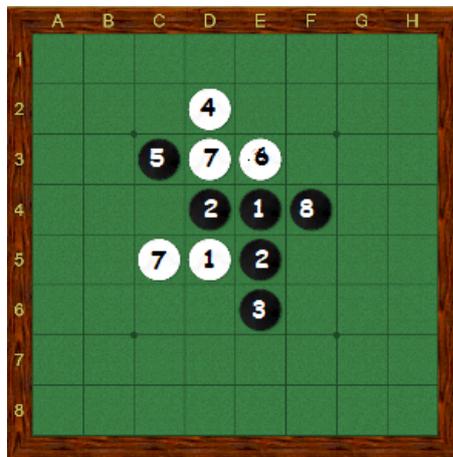


Figura 5.5: Partida de Sudoku Reversi

5.4.2 Questionário Reversi

Esta é uma atividade com questões de matemática, que envolve geometria, combinatória e lógica, que deve ser aplicada após a prática do jogo.

GEOMETRIA

1. Qual o formato do tabuleiro?
2. Meça os lados desta figura utilizando uma régua (apresente as medidas abaixo).
3. Qual a medida da área deste tabuleiro?
4. Qual a medida do maior raio da peça para que caiba em cada casa do tabuleiro?

5. Qual a medida do raio da maior circunferência que caberia dentro do tabuleiro?

COMBINATÓRIA

6. De quantas maneiras poderiam ser escolhidas duas retas do tabuleiro?
7. Quantos são os quadrados vistos no tabuleiro?
8. Quantos são os retângulos vistos no tabuleiro?

LÓGICA

9. Inicie uma partida com um colega, fazendo três lances cada. Qual o número de movimentos possíveis do próximo lance?
10. Qual o número mínimo de jogadas de uma partida?
11. Qual o número máximo de jogadas de uma partida?
12. Quais são as melhores casas do tabuleiro para se jogar?

Recomenda-se esta atividade para alunos do 6º ao 9º do ensino fundamental.

Do estudo realizado sobre a ludicidade, verificou-se sua importância, do ponto de vista da psicologia, no desenvolvimento da identidade e da autonomia da criança, desenvolvendo capacidades importantes como atenção, memória, concentração, imaginação, interação e socialização, ou seja, é de fundamental importância para seu desenvolvimento cognitivo e social. Sobre a ótica da educação, os autores também são unânimes, afirmando que a ludicidade é fundamental para que haja interação e cooperação em atividades escolares, criando um ambiente propício para se aprender a dialogar, ouvir, pedir, aproveitar críticas, explicar, coordenar.

A opção por jogos, para utilizar a ludicidade em aulas de matemática, deu-se por se apresentarem como forma interessante de propor problemas, favorecendo a criatividade e a elaboração de estratégias na busca por soluções destes problemas, estimulando o planejamento de ações imediatas para sua solução. Os jogos de tabuleiro (*Hex*, *Mancala*, *Reversi*, *Gomoku*), objeto deste trabalho, apresentaram elevada atratividade, em relação aos alunos, pela simplicidade das regras, rapidez das partidas, oportunidade de desafiar (jogar com) qualquer outro aluno, apresentarem-se em formato real, paupável, sendo construídos pelos próprios alunos.

O questionário de matemática, relacionado ao *Semáforo*, foi de grande valia, oportunizando revisar ou ensinar com uma ótica diferente conceitos de geometria, divisibilidade, contagem e lógica, tendo uma receptividade muito grande por parte dos alunos, favorecendo inclusive o trabalho em grupo.

Na opinião dos professores, através de questionário aplicado após o projeto, percebeu-se que o projeto teve repercussão, ao passo que foi comentado em suas aulas, como algo positivo, inclusive servindo de discussão sobre a cultura dos povos nas aulas de história, sobre reciclagem nas aulas de ciências e de como fazer os tabuleiros e peças nas aulas de artes; afirmaram poder haver um projeto interdisciplinar de jogos de tabuleiro envolvendo a sua disciplina. A maior parte dos professores (4/7) observou que houve uma melhora na concentração dos alunos nas aulas, maior aproximação dos grupos de alunos amparados e concursados, melhora da disciplina.

Conclui-se, assim, que o projeto realizado promoveu o aumento da concentração dos alunos nas aulas, em especial de matemática, melhorou a disciplina em sala de aula, melhorou a interação entre os

grupos de amparados e concursados das turmas de 6º ano do ensino fundamental do Colégio Militar de Salvador em 2013, que eram objetivos propostos neste trabalho.

Outra proposta deste trabalho foi a redução do desnível cognitivo existente entre os grupos de amparados e concursados, mostrado através das médias das notas e do desvio padrão das avaliações do 1º bimestre. Através da comparação destes dois índices no 1º bimestre com os do 2º e 3º bimestres, bimestres nos quais foi realizado o projeto, observou-se melhora significativa em ambos. A evolução destes índices mostrou que este objetivo também foi cumprido.

Por fim, cabe destacar que o projeto desenvolvido com os alunos do 6º ano do Colégio Militar de Salvador pode ser desenvolvido em qualquer outra instituição de ensino fundamental (2º ciclo), tendo como foco qualquer um dos objetivos propostos nesta dissertação, aproveitando as sugestões de atividades de matemática, utilizando os jogos de tabuleiro *Hex*, *Mancala*, *Reversi*, *Gomoku*, destacadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Allis, Louis Victor (1994) *Searching for Solutions in Games and Artificial Intelligence*. Ponsen & Looijen
- [2] Almeida, Paulo Nunes de (2003) *Técnicas e Jogos Pedagógicos*. Loyola
- [3] Antunes, Celso (1998) *Jogos para Estimulação de Múltiplas Inteligências*. Vozes
- [4] Borin, Julia (1998) *Jogos e Resolução de Problemas: Uma Estratégia para as Aulas de Matemática*. IME/USP
- [5] BRASIL, Decreto 10202 (1889) *Regulamento para o Imperial Collegio Militar*. Brasil
- [6] BRASIL, Decreto 40843 (1957) *Decreto de Criação do Colégio Militar de Salvador*. Brasil
- [7] BRASIL, Lei 9394 (1996) *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasil
- [8] Bright, G. W. (1995) *Learning and Mathematics Games*. NTCM
- [9] Bruner, J. S. (1976) *Uma Nova Teoria de Aprendizagem*. Bloch Editores
- [10] Caillois, Roger (1990) *Os Jogos e os Homens*. Lisboa: Cotovia
- [11] Chateau, J. (1987) *O Jogo e a Criança*. Summus Editorial
- [12] Dohme, Vania (2005) *Atividades Lúdicas na Educação*. Vozes
- [13] Feijó, O. G. (1992) *O Corpo e Movimento*. Shape
- [14] Ferran, P. (1979) *Na Escola do Jogo*. Lisboa: Estampa
- [15] Friedman, Adriana (1996) *Brincar, Crescer e Aprender: O Resgate do Jogo Infantil*. Moderna
- [16] Huizinga, J. (1980) *Homo Ludens: O Jogo como Elemento da Cultura*. Perspectiva
- [17] Kamii, C. (1996) *A Teoria de Piaget e a Educação Escolar*. Lisboa: Instituto Piaget
- [18] Kishimoto, I. M. (1994) *O Jogo e a Educação Infantil*. Pioneira
- [19] Libâneo, José Carlos (2004) *Didática*. Cortês
- [20] Lopes, Maria da Glória (2002) *Jogos na Educação: Criar, Fazer, Jogar*. Cortez

- [21] Luckesi, Cipriano Carlos (2000) *Educação, Ludicidade e Prevenção de Neuroses Futuras: Uma Proposta Pedagógica a partir da Biossíntese*. FACED/UFBA
- [22] MEC, Ministério da Educação e Cultura (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais*. BRASIL
- [23] Ministério da Defesa (1990) *Regulamento dos Colégios Militares*. Ministério da Defesa
- [24] Nosovsky, Alexander (1999) *Renju for Beginners*. Rússia
- [25] Oliveira, Sandra Alves (2007) *O Lúdico como Motivação nas Aulas de Matemática*. UNEB
- [26] Salomão, Hérica Aparecida Souza (2007) *A Importância do Lúdico na Educação Infantil: Enfocando a Brincadeira e as Situações de Ensino não Direcionado*. Portugal: UNESCO
- [27] Santomé, Jurjo Torres (1998) *Globalização e Interdisciplinariedade. O Currículo Integrado*. ART-MED
- [28] Wilber, Ken (2001) *O Olho do Espírito*. Cultrix

- Alan Parr, 20
algoritmo, 25
Anísio Teixeira, 17
analítica, 53
aprendizagem, 8
autoestima, 7
- Bohr, 31
- competências, 11
conceituais, 12
cooperação, 6
coordenadas, 52
- Darcy Ribeiro, 17
desempate, 40
desvio, 50
- educação integral, 17
empareiramento, 40
- factuais, 12
Freud, 5
- habilidades, 12
Hasegawa, 28
- Interação, 6
interdisciplinar, 47
- Lopes, 5
- MEC, 8
Mollett, 28
- Nash, 32
- olimpíadas, 18
- PCN, 6
Piaget, 5
psicossocial, 5
- quebra-cabeças, 10
- Suíço, 39
- Waterman, 28
- Xadrez, 11