



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação – FE
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE
Mestrado em Educação

**Projeto Matemática Todo Dia: estudo de caso
em uma escola pública do Distrito Federal**

Marcos Paulo Barbosa

Brasília – DF
2014

Universidade de Brasília – UnB

Marcos Paulo Barbosa

**Projeto Matemática Todo Dia: estudo de caso
em uma escola pública do Distrito Federal**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação (PPGE) da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de Educação em Ciências e Matemática, sob orientação do Professor Dr. Antônio Villar Marques de Sá.

Brasília – DF
2014

Universidade de Brasília – UnB

Marcos Paulo Barbosa

**Projeto Matemática Todo Dia: estudo de caso
em uma escola pública do Distrito Federal**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá
Faculdade de Educação – Universidade de Brasília
Orientador

Profa. Dra. Eliana dos Reis Nunes
Instituto de Física – Universidade de Brasília
Examinadora Externa

Prof. Dr. Cleyton Hércules Gontijo
Faculdade de Educação – Universidade de Brasília
Examinador Interno

Profa. Dra. Teresa Cristina Siqueira Cerqueira
Faculdade de Educação – Universidade de Brasília
Examinadora Suplente

21 de março de 2014

A presença é tão verdadeira, vejo a coragem estampada naquele rosto que denota a experiência marcada pelo tempo. Nunca soube o que era moleza, tudo era conquistado com muito esforço, não conseguia se magoar com ninguém, ao seu lado a alma gêmea, alegre, companheira, inteligente, determinada e paciente. Nunca desistia. Nada era impossível, ensinou que todos os sonhos podem ser alcançados. A educação foi sempre prioridade.

*Dedico este trabalho à minha mãe **Antonia Ferreira Barbosa** e ao meu pai **Antonio José Barbosa**, meus eternos heróis.*

Amarei vocês sempre!

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Carlos, Cleyton, Lúcio, Otilia e Teresa Cristina pelas orientações que contribuíram demasiadamente para a conclusão deste trabalho.

Agradeço à professora Eliana por ter aceitado ser examinadora externa da minha dissertação. Professora que conheci em função das olimpíadas científicas e me encantei por seu trabalho no Programa de Iniciação Científica Júnior. Obrigado professora!

Agradeço aos amigos do Grupo de Pesquisa em Aprendizagem Lúdica (Gepal), por terem proporcionado momentos criativos e lúdicos ímpares nesta caminhada.

Agradeço ao meu orientador, Antônio Villar Marques de Sá, por sua alegria, simpatia, paciência e jeito ímpar de ser. Sua orientação foi peremptória para a conclusão desta pesquisa, seu entusiasmo pela educação foi motivador. Obrigado “Mestre”!

Agradeço aos meus irmãos Marcos e Wilton que sempre acreditaram e me apoiaram em todos os momentos desta caminhada acadêmica. Adoro vocês.

Agradeço à minha sogra dona Guiomar e ao meu sogro seu Francisco, bem como, às minhas cunhadas Fernanda, Jeane e Isabela pelo incentivo e motivação.

Agradeço aos amigos Dalvirene e Luiz pelas discussões e contribuições e aos colegas que cursaram comigo as disciplinas do mestrado. Vocês somaram bastante para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, seu Antonio José e dona Antonia Ferreira (atualmente habitam o céu), por mostrarem a educação como maior riqueza que temos. Sempre apoiaram, incentivaram e se orgulharam de cada conquista de seus filhos. Obrigado pai e mãe. Tenham certeza que o exemplo de vocês se perpetuará por muitas gerações.

Agradeço à minha esposa Alessandra Lisboa da Silva por ter me incentivado rumo ao mestrado, acreditado e caminhado junto comigo durante todo esse projeto. Você foi decisiva para que tudo isso acontecesse, foi meu “anjo”. Amo-te muito! Obrigado “Mestra”!

Ressalto a importância do Frederico Augustus e da Melissa Lisboa, meus cães, que permaneceram ao meu lado nos momentos de leitura e de escrita desta dissertação.

Agradeço aos cerca de 300 estudantes que participaram do projeto Matemática Todo Dia (MTD) desde a sua criação. Vocês transformaram minha vida, tenham certeza que aprendi e aprendo muito com vocês. Cada linha desta dissertação de mestrado foi escrita pensando em vocês. Obrigado “MTD”!

Agradeço a Deus por ter proporcionado, durante estes dois anos de mestrado amizades que certamente ficarão para a vida toda.

RESUMO

BARBOSA, M. P. Projeto matemática todo dia: estudo de caso em uma escola pública do Distrito Federal. 2014. 134f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

Esta dissertação refere-se à investigação do projeto Matemática Todo Dia oferecido aos estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Ceilândia, Distrito Federal, no contexto da disciplina de Matemática com um enfoque lúdico e a utilização de jogos. O estudo desenvolveu-se ao longo dos anos de 2012 e 2013. Pesquisou-se a contribuição do projeto Matemática Todo Dia para a formação dos estudantes da escola, bem como a relação social e educacional deste projeto na comunidade escolar. O trabalho foi desenvolvido dentro do paradigma qualitativo e seguiu uma metodologia de estudo de caso. A análise dos dados fez-se triangulando informações provenientes de diferentes fontes e diferentes instrumentos: observação participante, relatórios produzidos pelos estudantes, formulário de respostas *online*, entrevistas, questionários e consulta a documentos e matérias publicadas sobre o projeto. O referencial teórico aborda aspectos relevantes referentes à aprendizagem significativa e à assimilação e retenção do conhecimento na visão de David P. Ausubel e Marco Antonio Moreira. Sobre o jogo e o lúdico dialogou-se com Johan Huizinga, Tizuko Morchida Kishimoto, Regina Célia Grandó entre outros autores. Verificou-se que essa escola apresentou excelentes resultados no Exame Nacional do Ensino Médio e nas Olimpíadas Científicas e do Conhecimento, especialmente na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e que estes resultados se relacionaram com o projeto. Discutiram-se aspectos relacionais do projeto Matemática Todo Dia com a comunidade escolar apresentando dados sociais e educacionais norteadores para os objetivos da investigação.

Palavras-chaves: Matemática. Ludicidade. Aprendizagem significativa. Jogo.

ABSTRACT

BARBOSA, M. P. Project math every day: a case study in a public school of the Federal District. 2014. 134f. Thesis (Master) - Faculty of Education, University of Brasilia. Brasilia, 2014.

This thesis concerns the investigation of the Math Every Day Project offered to high school students of a public school in the neighborhood Ceilândia, Brasília, Brazil, in the context of the discipline of mathematics with a playful approach and the use of games. The study developed during 2012 and 2013. We intend to investigate the contribution of Math Every Day project for the training of students in the school, as well as social and educational regarding this project in the school community. The study was conducted within the qualitative paradigm and follows a case study methodology. Data analysis is made by triangulating information from different sources and different instruments: participant observation, reports produced by students online form responses, interviews, questionnaires and consultation documents and materials published on the project. The theoretical framework addresses relevant aspects pertaining to meaningful learning and retention of knowledge assimilation and the vision of David P. Ausubel and Marco Antonio Moreira, about the game and the playful dialogue with Johan Huizinga, Tizuko Morchida Kishimoto, Regina Célia Grando among other authors. It was found that this school shows excellent results in the National High School Exam and the Scientific Olympics and knowledge, especially in the Brazilian Mathematical Olympiad Public Schools and that these results relate to the project. It was discussed relational aspects of Everyday Mathematics project with the school community presenting guiding social and educational data for the purposes of research.

Keywords: Mathematics. Playfulness. Meaningful learning. Game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logomarca da Escola de Talentos	40
Figura 2 – Estudantes da Escola de Talentos na 1ª fase da Obmep 2013	41
Figura 3 – Página do MTD no <i>facebook</i>	56
Figura 4 – Camisetas do projeto MTD	66
Figura 5 – Certificado	74
Figura 6 – Por que você quer participar do projeto MTD?	78
Figura 7 – O que tu destacas da tua participação no MTD, que te influenciou a participar novamente?	79
Figura 8 – Jogo Nim	80
Figura 9 – Jogo <i>Blackjack</i>	83
Figura 10 – Jogo Fecha a Caixa	85
Figura 11 – Jogo Tapete Cartesiano	87
Figura 12 – Estudantes jogando Tapete Cartesiano	88
Figura 13 – Estudantes jogando Enigma das Funções	93
Figura 14 – Resultados olímpicos	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Questões sobre a percepção do estudante	53
Tabela 2 – Questões sobre os resultados da Escola de Talentos	53
Tabela 3 – Questões sobre a influência do MTD	53
Tabela 4 – Estudantes participantes do MTD 2013	62
Tabela 5 – Escolas premiadas na Obmep 2012	68
Tabela 6 – Resultado do Enem 2011, escolas públicas do DF	69
Tabela 7 – Estudantes classificados e nota de corte de 2007 a 2013	72
Tabela 8 – Desistência do MTD de 2007 a 2013	72
Tabela 9 – Premiações da Escola de Talentos de 2005 a 2013	73
Tabela 10 – Resultado da Obmep 2013, Escola de Talentos	74
Tabela 11 – Observação da atividade	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Rendimento dos estudantes da 3 ^a série do Ensino Médio	62
Gráfico 2 – Rendimento dos estudantes da 2 ^a série do Ensino Médio	63
Gráfico 3 – Rendimento dos estudantes da 1 ^a série do Ensino Médio	63

LISTA DE ABREVIATURAS

CBMDF	–	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
CEM	–	Centro de Ensino Médio
CMDP II	–	Colégio Militar Dom Pedro II
CNPq	–	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Deped	–	Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento
DF	–	Distrito Federal
Dieese	–	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EJA	–	Educação de Jovens e Adultos
Enem	–	Exame Nacional do Ensino Médio
Fepecs	–	Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde
Ideb	–	Índice de Desenvolvimento de Educação Básica
Impa	–	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
Inep	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Ipea	–	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDB	–	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	–	Ministério da Educação
MTD	–	Matemática Todo Dia
Obmep	–	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PAS	–	Programa de Avaliação Seriada
PCN	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
Peci	–	Preparação Especial para Competições Internacionais
PIC	–	Programa de Iniciação Científica Junior
Picme	–	Programa de Iniciação Científica/Mestrado
Pisa	–	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	–	Plano Nacional de Educação
Poti	–	Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo
Prouni	–	Programa Universidade Para Todos
RA-IX	–	9ª Região Administrativa do Distrito Federal
Saeb	–	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDF	–	Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFBA	–	Universidade Federal da Bahia
UnB	–	Universidade de Brasília
VLS	–	Veículo Lançador de Satélites

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Organização da dissertação	15
1.2 Apresentação	16
1.3 Motivações iniciais.....	17
1.4 Apresentação do caso em estudo.....	21
1.5 Questões e objetivos da investigação	22
2 A LUDICIDADE, O JOGO E A APRENDIZAGEM	24
2.1 Ludicidade como motivação para a aprendizagem.....	24
2.2 Jogo e aprendizagem.....	26
2.3 Aprendizagem significativa.....	28
2.4 Assimilação e retenção do conhecimento	31
2.5 Revisão de literatura sobre educação matemática	33
3 O PROJETO MATEMÁTICA TODO DIA (MTD)	40
3.1 Escola de Talentos	40
3.2 Histórico do projeto Matemática Todo Dia.....	42
3.3 A motivação dos professores.....	45
4 PERCURSO METODOLÓGICO	47
4.1 Paradigmas da investigação e opções metodológicas.....	47
4.2 Um estudo de caso.....	48
4.3 Ambiente da Escola de Talentos.....	49
4.4 Participantes da pesquisa	50
4.5 Implicações éticas	51
4.6 Questões da investigação	52
4.7 Métodos, instrumentos e técnicas de análise e coleta de dados.....	54
4.7.1 Observação participante	54
4.7.2 Entrevistas.....	55
4.7.3 Publicações	55
4.7.4 Relatórios e questionários.....	55
4.7.5 Análise do conteúdo.....	56
4.8 Descrição da investigação	57
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	61
5.1 Caracterização dos participantes.....	61

5.2 O projeto Matemática Todo Dia e o contexto social	65
5.3 Conquistas, motivações e premiações do MTD	68
5.4 Reunião de acolhimento do MTD.....	75
5.5 Questionários apresentados aos estudantes.....	77
5.6 Observação participante.....	79
5.6.1 Atividade Nim	80
5.6.2 Atividades <i>Blackjack</i> e Feche a Caixa	82
5.6.3 Jogo Tapete Cartesiano com a atividade Mapeando o Setor “O”	86
5.6.4 Atividade Funções.....	92
5.7 Análise à luz da aprendizagem significativa.....	94
5.8 Percepção dos professores e da direção	97
5.9 Limitações do MTD.....	100
6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
6.1 Conclusões sobre a percepção dos estudantes.....	105
6.2 Conclusões sobre resultados da Escola de Talentos e sua relação com o MTD	106
6.3 Conclusões sobre a percepção da comunidade escolar (professores, direção família).....	109
6.4 Considerações finais.....	110
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICE 1 – Transcrição da reunião de acolhimento.....	115
APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	118
APÊNDICE 3 – Jogo Medida Certa.....	119
APÊNDICE 4 – Jogo Tapete Cartesiano com a atividade Geometria Analítica Criativa	121
APÊNDICE 5 – Avaliação do Tapete Cartesiano feita pelo <i>facebook</i>	123
ANEXO 1 – Reportagem publicado na página do Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI)	128
ANEXO 2 – Reportagem publicada no Jornal do Senado	130
ANEXO 3 – Reportagem publicada na página da Agência Brasil	131
ANEXO 4 – Reportagem publicada na página da Faculdade Anhuera de Brasília	132
ANEXO 5 – Reportagem publicada na página da SEDF.....	133
ANEXO 6 – Artigo publicado nos anais do III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning (Lisboa – Portugal)	135
ANEXO 7 – Matéria publicada no sítio da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – Obmep em 06 de janeiro de 2014.....	136

1 INTRODUÇÃO

Iniciaremos este capítulo apresentando a organização geral da dissertação, seguida de uma breve contextualização do presente estudo de caso e de um memorial do pesquisador que mostra as motivações pessoais para o desenvolvimento da pesquisa. Prosseguiremos identificando as questões e os objetivos desta investigação.

1.1 Organização da dissertação

Organizamos a dissertação em seis capítulos. O primeiro capítulo trata da introdução descrevendo a motivação do professor pesquisador para a realização desta investigação, em seguida apresentamos o caso em estudo e os objetivos desta pesquisa.

O segundo capítulo trata da base teórica definindo ludicidade na concepção de Huizinga (2000), Kamii (1982), Kishimoto (1994), Moura (2009) Santos e Cruz (1997) e Smole et al. (2008). Em seguida, definimos jogo dialogando com Alves (2001), Grandó (2004), Huizinga (2000), Kamii (1982) e Kishimoto (2009). Tratamos ainda da aprendizagem significativa e da retenção e assimilação do conhecimento de Ausubel (2003) dialogando também com Moreira (1999^a, 1999^b, 2011 e 2012) e Souza e Moreira (1981) e finalizamos o capítulo com uma revisão de literatura sobre educação matemática em que apresentamos três estudos que se assemelham em algum aspecto com o presente estudo de caso.

O terceiro capítulo apresenta o projeto Matemática Todo Dia no seu contexto histórico desde o ano de 2007, ano que foi criado. É tratada ainda a definição de Escola de Talentos, nome dado ao colégio em que realizamos o estudo e finaliza com a motivação dos professores para desenvolverem o projeto Matemática Todo Dia na Escola de Talentos.

O percurso metodológico é tratado no quarto capítulo. Inicia com os paradigmas escolhidos para investigação, em seguida é definido o estudo de caso, o ambiente e os participantes da investigação, as questões éticas e as questões de investigação e finaliza com os métodos, instrumentos, técnicas utilizadas e a descrição da investigação do caso em estudo.

O quinto capítulo apresenta os dados coletados e os analisa; caracteriza os participantes da pesquisa; relaciona o projeto Matemática Todo Dias (MTD) com o contexto social; apresenta as conquistas, motivações e premiação do projeto; descreve e analisa os métodos, instrumentos e atividades aplicadas e finaliza com uma análise a luz da aprendizagem significativa e da assimilação e retenção do conhecimento de Ausubel (2003).

O sexto capítulo trata das conclusões e das considerações finais feitas pelo investigador deste estudo de caso.

1.2 Apresentação

Ensinar de forma eficaz e significativa. Esta é a grande provocação para os professores tentados com uma educação de qualidade. Muitas vezes os conteúdos que ensinamos em sala de aula não são entendidos ou não fazem sentido para o estudante. Os conteúdos repassados às vezes são desconexos e não refletem a realidade social ou cultural dos estudantes. O fracasso escolar, a dificuldade de aprendizagem, a ineficácia do ensino e da escola e a ineficiência na formação docente, desafiam os educadores e pesquisadores a procurar compreender essa realidade e tentar superá-la (BRENELLI, 1996).

A ideia de utilizar jogos na escola não é algo novo, a utilização de jogos nas aulas de Matemática já foi objeto de estudo de diversas pesquisas. Smole et al. (2008) citaram que “o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permitem alterar o modelo tradicional de ensino”. Brenelli (1996) apontou que aos poucos se foi tomando consciência de que ensino da Matemática transcende ao simples ato de repassar conhecimentos, o que contribuiu para uma perspectiva nova do trabalho pedagógico, lançando bases teóricas para uma mudança na escola e particularmente a inserção do jogo como elemento pedagógico.

Na prática docente, frequentemente, nos deparamos com estudantes que apresentam bloqueios e dificuldades em algum conteúdo matemático. De acordo com Borin (2002), os jogos contribuem nesse sentido, pois, possibilitam a diminuição

dos bloqueios de muitos estudantes que temem a Matemática e sentem-se incapacitados de aprendê-la.

Além dos bloqueios citados por Borin (2002), o medo de errar faz com que o estudante não participe da aula. Nesse sentido, o jogo faz o papel da socialização, da cooperação e da colaboração, e torna o estudante mais autônomo e confiante em si (KAMII, 1982).

Aliando as atividades lúdicas, buscamos nesta pesquisa investigar um trabalho pedagógico que se pauta na assimilação e retenção do conhecimento (AUSUBEL, 2003), bem como na aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011) para preparar estudantes do Ensino Médio para olimpíadas científicas, vestibulares, concursos públicos e formar cidadãos críticos e reflexivos.

1.3 Motivações iniciais

Considero que minha infância e juventude motivaram-me a desenvolver um projeto que apresentasse os conteúdos matemáticos de maneira lúdica com atividades baseadas em jogos, competições e resolução de problemas.

Tenho poucas lembranças da minha infância, mas recordo que sempre fui curioso com tudo que envolvia construção civil, confecção de objetos de madeira, eletrônicos e outras coisas do gênero. Acho que desfrutei de uma época de ouro, podíamos brincar nas ruas o dia todo, sem preocupação com violência ou doenças. Eram muitas as diversões: salve latinha, garrafão, rodar pião, soltar pipa, banhar no córrego, paredão, bolinha de gude, enfinca, golzinho e diversas outras. Lembro bem que construíamos nossos brinquedos e cada criança tinha uma habilidade especial para fazer o seu. Eu construía as melhores pipas. Como as minhas pipas voavam! Nós chamávamos as pipas de piões, nome cultural na cidade de Ceilândia.

Minha família sempre foi humilde e vivíamos da renda do meu Pai como feirante e da minha Mãe que trabalhava como copeira no hospital de Taguatinga, atualmente meu pai e minha mãe habitam o Céu. Nunca nos faltou o básico e a educação era prioridade em nossa casa. Sempre curioso e sonhador, desde os 12 anos trabalhei. Fui empacotador em mercados, guarda mirim, vendedor de jornais, engraxate, entregador de cargas nas feiras, salgadeiro, garçom, auxiliar de

eletrônica, soldado da Aeronáutica e atualmente sou Bombeiro Militar. Sou o segundo de três irmãos.

Estudei na Escola Classe 17 de Ceilândia da 1ª à 4ª série e sinceramente só me lembro de uma queda que tive e cortei minha cabeça. A professora ficou desesperada e de imediato levou-me para casa no colo banhada com o meu sangue, eu já havia furado a cabeça várias vezes e achei aquilo tudo muito engraçado. Outra lembrança que tenho dessa época é que, todo o dia tinha que cantar o Hino Nacional no pátio da escola antes da entrada. Acho que quando paramos para pensar no passado, de uma forma mágica algumas lembranças voltam, por incrível que pareça, quando redigia esta memória o nome de duas professoras me surgiram, a Tia Almerice e a Tia Claudentina, esta última foi a que me carregou no colo para casa quando cortei a cabeça. Doce lembrança!

O período da 5ª à 7ª série estudei no Centro de Ensino Fundamental 12 de Ceilândia. Lá frequentei por quatro anos, fiz a 7ª série duas vezes, pois na primeira vez ao invés de ir para a escola eu ia jogar sinuca. Não lembro muitas outras coisas dessa época também, mas sempre fui um bom estudante, fora a 7ª série citada anteriormente, nunca sequer fiquei para recuperação, adorava as matérias de exatas. Não tive professores neste período que possa lembrar, por terem feito a diferença. A lembrança que tenho não diferencia nenhum professor e não lembro o nome de nenhum deles desse período.

O Ensino Médio foi uma época muito boa na minha vida escolar. Estudei no Centro de Ensino Médio 09 de Ceilândia, escola que me identifiquei bastante. A prática de esportes estava em alta na época e a escola oferecia atletismo, voleibol, futebol, ginástica e outras modalidades, todas no turno contrário ao da aula o que possibilitava a prática e até a especialização.

Particularmente, minha paixão pela Matemática surgiu nessa etapa, pois percebi a importância da aplicação da Matemática na disciplina de práticas industriais, turma que frequentei na 1ª série do Ensino Médio. A proposta da disciplina se prendia na confecção de móveis numa escala menor, como se fosse a mobília para uma casa de anões. Percebi claramente a importância do desenho técnico, da transformação de medidas, da geometria, da proporção e outros conteúdos que foram aplicados na confecção dos móveis, proposta pela disciplina. Hoje percebo o quanto esta atividade foi lúdica.

Desde a época do Ensino Médio passei a enxergar a Matemática em tudo que nos rodeia. As estratégias e técnicas do meu esporte favorito, o voleibol, passavam na minha cabeça como esquemas matemáticos, tudo necessitava de uma explicação matemática na minha mente. Com o Ensino Médio concluído, a graduação ficou distante dos meus pensamentos, havia na época duas universidades particulares que eram caras e a Universidade de Brasília era algo inalcançável para estudantes que estudaram em escola pública na Ceilândia, resolvi alistar-me para o serviço obrigatório na Aeronáutica.

Quando terminei o meu recrutamento na Aeronáutica fui transferido para o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (Deped) do Ministério da Aeronáutica, lá tive o prazer de trabalhar com engenheiros de diversas áreas, dentre elas a aeroespacial, alguns deles trabalhavam em projetos inovadores. Esta aproximação, que durou dois anos, enriqueceu muito meus conhecimentos, percebi que realmente a Matemática fazia parte de tudo, os cálculos agora eram avançados, os projetos eram audaciosos, foi a primeira vez que ouvi falar em trigonometria. Tudo era maravilhoso! Os projetos, neste departamento, envolviam o Veículo Lançador de Satélites (VLS), muitos engenheiros conversavam, discutiam e planejavam seu lançamento, e eu curioso estava sempre por perto; até hoje tenho saudade do trabalho que desenvolvia na Aeronáutica, local onde trabalhei por dois anos e meio. Meus chefes e amigos sempre me incentivaram para os estudos e em 1994 consegui ser aprovado no concurso para entrar no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), instituição que me possibilitou concluir a graduação em Matemática no ano de 2007 na Universidade de Brasília. Foram muitos cursos que o CBMDF proporcionou para minha formação profissional: socorrista, paramédico, salvamento aéreo, vistoria técnica, condutor e operador de viaturas, entre outros.

No ano de 2000 foi criado, no CBMDF, o Colégio Militar Dom Pedro II (CMDP II); neste mesmo ano fui transferido para lá e em 2002 comecei a lecionar Matemática para os estudantes. Anos depois fui nomeado coordenador da equipe de matemática que era composta por 14 professores, atuei como coordenador por três anos e atualmente trabalho na Seção Técnica de Ensino, que é responsável, dentre outras coisas, pelo currículo e pelas avaliações discentes e docentes no CMDP II além de coordenar as olimpíadas científicas e do conhecimento.

Muitas técnicas e sugestões analisadas nesta pesquisa foram trabalhadas e aperfeiçoadas nas aulas que lecionei no CMDP II.

Em 2007, conversando com minha esposa, tivemos a ideia de desenvolver um projeto numa escola de Ensino Médio de Ceilândia, a qual chamarei na redação desta pesquisa, de Escola de Talentos. Acreditávamos que poderíamos ajudar os estudantes a realizarem seus sonhos de concluírem uma graduação. Minha esposa já trabalhava nessa escola, o que facilitou o nosso acesso com o projeto Matemática Todo Dia (MTD), que consistia, resumidamente, em preparar os estudantes do colégio para as olimpíadas de matemática. Na época a diretora nos recebeu com satisfação e acolheu nosso projeto com entusiasmo. Passamos a desenvolver as atividades na Escola de Talentos no período noturno.

Os encontros com os estudantes aconteciam uma vez por semana, sempre no segundo semestre letivo. Logo no primeiro ano do projeto, eles acreditaram na proposta e aceitaram o desafio; neste ano trabalhamos o raciocínio lógico como primeiro conteúdo, os estudantes ficaram deslumbrados, pois nenhum deles havia estudado o conteúdo. Após o quinto encontro, passamos a trabalhar os conteúdos matemáticos com utilização de jogos e para nossa surpresa os estudantes ficavam cada vez mais motivados. Essa motivação nos contagiava e as aulas eram cada vez melhores. Introduzimos, ainda, informações sobre vestibulares, Enem, Prouni, bolsas de estudos e diversos assuntos relacionados à vida acadêmica que eram praticamente desconhecidos. No universo deles essa troca de informações proporcionou uma interação impar entre professores e estudantes. A admiração, a disciplina e o respeito sempre perduraram nas aulas, não houve sequer um caso de desrespeito em todos os anos do projeto.

Como professores do projeto, eu e a Alessandra Lisboa, sempre acreditamos no potencial dos nossos alunos e os motivamos para que conquistassem seus sonhos. As realizações dos nossos estudantes nos alegravam. Cada conquista, cada agradecimento, cada sorriso nos dava força e certeza de que tudo que estávamos fazendo valia a pena e que o pouco que nós doávamos às vezes era tudo que nossos alunos tinham. Nesses sete anos tivemos muitas alegrias e aproximamos os estudantes da Escola de Talentos cada vez mais da Universidade de Brasília (UnB).

O meu fascínio por jogos matemáticos e minha habilidade em trabalhar com madeira, tornaram as coisas mais fáceis. Em 2008, participei do I Simpósio Internacional do Ensino de Matemática na Universidade Federal da Bahia (UFBA), juntamente com minha esposa. Neste evento conhecemos vários pesquisadores que

trabalhavam com jogos para o ensino da matemática e mais do que isso, tivemos o prazer de manipular e adquirir diversos jogos. Desde esse evento, passamos então a aperfeiçoá-los, criando e produzindo nossos próprios jogos inteligentes.

As atividades no projeto MTD foram aperfeiçoadas no decorrer dos anos; os resultados eram surpreendentes; no entanto, até o ano de 2010, nunca pensei em formalizá-lo como um projeto de pesquisa. No ano seguinte, minha esposa participou da seleção para o mestrado na Faculdade de Educação da UnB e foi aprovada. Desde então, passamos a discutir sobre eu apresentar como pré-projeto na seleção do mestrado da Faculdade de Educação/UnB o projeto MTD. Confesso que, no início, não estava muito animado, mas fui convencido por minha esposa que, subitamente, me presenteou com livros de metodologia científica, de educação matemática, de criatividade, de ludicidade, enfim, foram tantos livros que me senti motivado a escrever o pré-projeto.

Apresentei o projeto MTD e participei da seleção de mestrado para o início do ano de 2012. Fiquei confiante durante a seleção, pois percebi que os professores que me avaliaram na entrevista eram apaixonados pelo ensino da Matemática assim como eu. Percebi que havia feito excelentes escolhas quanto à Faculdade para me pós-graduar, à linha de pesquisa e ao orientador. Naquele momento senti que o projeto Matemática Todo Dia estava em boas mãos e, sob orientação de pesquisadores experientes, poderia motivar muitos estudos posteriores.

1.4 Apresentação do caso em estudo

O caso que apresentamos como investigação nessa dissertação de mestrado, trata-se do projeto Matemática Todo Dia (MTD) que é desenvolvido em uma escola de Ensino Médio da 9ª Região Administrativa do Distrito Federal (RA-IX), Ceilândia-DF, que chamaremos neste trabalho de Escola de Talentos. As motivações que deram nome à escola, discutiremos no capítulo referente ao projeto mais adiante.

O projeto MTD é desenvolvido na Escola de Talentos desde o ano de 2007 e apresenta resultados surpreendentes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep), nos vestibulares da Universidade de Brasília (UnB), nos vestibulares das universidades e faculdades do Distrito Federal (DF) cadastradas no Programa Universidade Para Todos (Prouni), programa do Ministério da Educação

(MEC) e em diversas olimpíadas científicas e do conhecimento de âmbito nacional e internacional.

Procuramos investigar os fenômenos envolvidos no projeto e apresentá-los observando os métodos, mostrando as percepções dos estudantes participantes da pesquisa, da direção e dos docentes da Escola de Talentos, da coordenadora e dos professores do projeto MTD e dos pais, mães e responsáveis legais dos estudantes.

1.5 Questões e objetivos da investigação

Esta investigação prende-se no entendimento do projeto Matemática Todo Dia, envolvendo um grupo de estudantes do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Ceilândia. O contexto do projeto está relacionado com a disciplina de Matemática, mais especificamente uma intervenção em turno diferente ao da aula regular, que propõe trabalhar com atividades lúdicas para mediar conteúdos matemáticos, preparando os estudantes para olimpíadas científicas, vestibulares e concursos.

A questão principal que guia nossa investigação foi disposta da forma seguinte:

– Como o projeto Matemática Todo Dia contribui para a formação escolar dos estudantes de um Centro de Ensino Médio de Ceilândia?

Procuramos investigar a questão principal por diferentes percepções. Para entendermos a contribuição do projeto MTD, analisamos sua influência na visão dos estudantes, das famílias e dos docentes (direção e professores). Desta forma operacionalizamos nossa questão principal em três questões que orientam este estudo de caso.

1. Na percepção do estudante como o MTD contribui para sua formação?
2. Quais os resultados alcançados pela Escola de Talentos desde o início do MTD? Como os resultados se relacionam com o MTD?
3. Como a comunidade escolar (professores, direção, família) vê o MTD? O projeto influencia de alguma forma as relações família/estudante, professor/estudante e direção/estudante?

Neste contexto definimos como objetivo geral deste estudo:

– Investigar a contribuição do projeto Matemática Todo Dia para a formação dos estudantes da Escola de Talentos.

E subdividimos em três objetivos específicos:

- Analisar a participação e o envolvimento dos estudantes no projeto Matemática Todo Dia.
- Investigar as estratégias pedagógicas desenvolvidas no MTD e suas contribuições (vantagens/limitações) para os resultados obtidos pelo projeto.
- Analisar a influência do MTD na comunidade escolar (direção, professores, estudantes e famílias) da Escola de Talentos.

Encerramos a introdução e trataremos a seguir do nosso referencial teórico definindo ludicidade, jogo e aprendizagem, assuntos suportes para as discussões e análises que faremos.

2 A LUDICIDADE, O JOGO E A APRENDIZAGEM

Este capítulo, inicialmente, trará um diálogo com alguns autores sobre a ludicidade como motivação para a aprendizagem. Em seguida, apresentaremos alguns conceitos de jogo e como ele se articula com a aprendizagem. Passaremos a tratar da aprendizagem significativa e da assimilação e retenção do conhecimento, ambas as teorias de David Paul Ausubel. Por fim, traremos uma análise de alguns artigos e dissertações como revisão de literatura sobre educação matemática.

2.1 Ludicidade como motivação para a aprendizagem

Diversos autores, Huizinga (2000), SANTOS e CRUZ (1997), Moura (2009), Kamii (1982), Alves (2001), Kishimoto (1994), conceituam a ludicidade como atividade prazerosa e divertida que estimula a imaginação e a criatividade, estes autores não diferem o lúdico do jogo, entendem e acreditam que o jogo por si só é uma atividade lúdica. Huizinga (2000, p. 21) citou que “no processo de construção de imagens, ou imaginação, o máximo que podemos afirmar é que se trata de uma função poética; e a melhor maneira de defini-la será chamar-lhe função de jogo ou função lúdica”, neste mesmo sentido Huizinga nos provoca quando menciona “que a essência do lúdico está contida na frase: há alguma coisa em jogo” (idem, p. 39). Ludicidade na concepção de Huizinga (2000) toma uma dimensão muito além do palpável e exploram áreas complexas como a poética, o sagrado, a política entre outras. Santos e Cruz delimitaram suas definições no contexto da aprendizagem.

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento (SANTOS; CRUZ, 1997, p. 12).

No ensino da Matemática a ludicidade é compreendida em várias obras como motivadora para a aprendizagem, entre elas as citadas por Moura (2009, p. 81) “o modo como Malba Tahan aproxima a Matemática do estudante em o *Homem que Calculava*” é um excelente exemplo de ludicidade; nesta mesma linha, podemos citar também Monteiro Lobato com a *Aritmética da Emília* (1995) e Walt Disney com *Donald no País da Matemática* (1950).

Verificamos ainda diversas publicações que recorrem ao lúdico para o ensino da Matemática, são os paradidáticos que se tornaram tão comuns na última década (MOURA, 2009).

A ludicidade também é referida por alguns autores como uma dimensão presente no jogo que desenvolve a criatividade, a imaginação e a interação (SMOLE et al., 2008), (KAMII, 1982), (ALVES, 2001). Esta dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, superação, prazer e a intencionalidade em participar da atividade.

Segundo definição de Johan Huizinga (2000, p. 16) no clássico *Homo Ludens*, a ludicidade é:

uma atividade livre, conscientemente tomada como “não séria” e exterior a vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes.

Kishimoto (1994) entende que o jogo é considerado um tipo de atividade lúdica e possui duas funções: a lúdica e a educativa. Estas devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático. Os jogos se caracterizam por dois elementos que apresentam: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do estudante, como a afetividade e o trabalho em grupo. Assim sendo eles devem ser inseridos como impulsores nos trabalhos escolares.

Assim, idealizamos, nesta pesquisa, o lúdico não como uma abordagem de forma isolada em uma ou em outra atividade que envolve um jogo ou uma brincadeira, mas como um componente essencial à condição humana, e, cuja manifestação e expressão é culturalmente estabelecida, ou seja, varia de acordo com o contexto social que o indivíduo está inserido. Neste argumento, integramos o lúdico ao sentimento de prazer, de motivação, do querer fazer, da alegria, do desafio, do contentamento. Um prazer que está fortemente ligado ao estudante, pois cada sensação poderá ser vivida ou não, dependendo da adaptação da atividade a sua capacidade intelectual e ao interesse em participar.

2.2 Jogo e aprendizagem

A definição que buscamos neste estudo, baseia-se no entendimento de jogo especificamente no contexto voltado para a Matemática do Ensino Médio. Entendemos que o ser humano busca transcender em todos os aspectos e não seria diferente na Matemática. Vários pesquisadores buscam investigar formas de tornar o ensino da Matemática mais prazeroso, e não é diferente conosco. Nosso estudo está centrado nas atividades lúdicas entre elas alguns jogos.

A educação por meio de jogos tem-se tornado, nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e abordada de variados aspectos. Tais trabalhos, entretanto, ocorrem em torno de jogos aplicados na pré-escola e nas primeiras séries do ensino fundamental. Poucas ainda são as pesquisas que enfatizam o uso de jogos no ensino de 5ª a 8ª série do ensino fundamental, no ensino médio e de modo mais específico no ensino da Matemática (ALVES, 2001, p. 15).

O jogo é um termo do latim “*jocus*” que significa gracejo, brincadeira, divertimento; é definido por Huizinga (2000, p. 24) como:

o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida cotidiana”.

Segundo Kamii (1982) os jogos podem ser usados na educação matemática para desenvolver a habilidade da criança pensar de forma independente, contribuindo para o seu processo de construção do conhecimento lógico matemático.

Grando (2004) afirma que o jogo pode ser utilizado como facilitador da aprendizagem matemática, muitas vezes de difícil assimilação. A autora faz referência a Gardner (1961), para quem “os jogos matemáticos, assim como as ‘matemáticas recreativas’, são matemáticas carregadas do fator lúdico” (GRANDO, 2004, p. 9). Para ela, o uso de jogos nas aulas de Matemática é um suporte metodológico adequado a todos os níveis de ensino, desde que os objetivos fiquem claros, apresentem desafios e estejam adequados ao nível de aprendizagem dos

estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em suas orientações para o Ensino Médio, confirmam as afirmações citadas:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

O jogo, para Kishimoto (2009, p. 16), pode ser visto como: “1. o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; 2. um sistema de regras; e 3. um objeto.” Esses três aspectos permitem a compreensão do jogo, diferenciando significados atribuídos por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam.

Johan Huizinga apresenta o jogo como um elemento fundamental da cultura, que se encontra presente na linguagem, na guerra, no direito, na ciência, na poesia, na filosofia e nas artes. O autor refere-se ao jogo como atividade anterior à cultura, pois “os animais brincam tal como os homens” (HUIZINGA, 2000, p. 3). É referido, ainda, que o fato de bebês chegarem a gritar de prazer, de jogadores se deixarem possuir por sua paixão, de uma multidão ser levada ao delírio ao assistir a um jogo de futebol, mostra a intensidade, o poder de deslumbramento e a capacidade de excitar que são essenciais ao jogo. Sobre a seriedade do jogo Huizinga (2000, p. 24) citou:

[...] o jogo autêntico e espontâneo também pode ser profundamente sério. O jogador pode entregar-se de corpo e alma ao jogo, e a consciência de tratar-se 'apenas' de um jogo pode passar para segundo plano. A alegria que está indissolavelmente ligada ao jogo pode transformar-se, não só em tensão, mas também em arrebatamento. A frivolidade e o êxtase são os dois pólos que limitam o âmbito do jogo.

Entendemos ao estudar as teorias e autores apresentados, que o jogo constitui uma preparação do jovem para as atividades ou tarefas sérias que mais tarde a vida lhe exigirá e também um treinamento indispensável de interação e autocontrole, bem como um desejo de competir, descobrir, cooperar e de dominar habilidades diversas.

2.3 Aprendizagem significativa

David Paul Ausubel nasceu em Nova Iorque, em 25 de outubro de 1918 e faleceu na mesma cidade em 9 de julho de 2008, foi um grande psicólogo da educação estadunidense. Filho de família judia e pobre, imigrantes da Europa Central, cresceu insatisfeito com a educação que recebera e revoltado contra os castigos e humilhações pelos quais passara na escola. Após sua formação acadêmica, em território canadense resolve dedicar-se à educação no intuito de buscar as melhorias necessárias ao verdadeiro aprendizado. Totalmente contra a aprendizagem puramente mecânica, torna-se um representante do cognitivismo, e propõe uma aprendizagem que tenha uma estrutura cognitivista, de modo a intensificá-la como um processo de armazenamento de informações que, ao agrupar-se no âmbito mental do indivíduo, seja manipulada e utilizada adequadamente no futuro, através da organização e integração dos conteúdos aprendidos significativamente.

Ausubel propõe a perspectiva cognitiva clássica da aprendizagem significativa na década de sessenta que é reiterada no ano 2000 com o livro “Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva” (AUSUBEL, 2003). A essência da sua proposta é a interação cognitiva não-arbitrária e não-literal entre o novo conhecimento que seja potencialmente significativo e algum conhecimento anterior que seja relevante, este conhecimento prévio chama-se subsunçor e já existe na estrutura cognitiva do aprendiz.

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (MOREIRA, 2012, p. 2).

Entendemos neste contexto, que aquilo que o aprendiz já sabe é o fator que influencia sua aprendizagem. Ainda nessa perspectiva a aprendizagem significativa é condicionada a potencialidade significativa dos materiais utilizados na proposta pedagógica, isto é, o material deve ter significado lógico e o aprendiz deve ter subsunçores relevantes. A pré-disposição em apreender do aprendiz, considerando sua intencionalidade, são fatores proeminentes para transformar em psicológico o

significado lógico dos materiais utilizados na proposta pedagógica (MOREIRA, 2012).

Ausubel e Novak *apud* Moreira (1999) entendem que as informações que são assimiladas são organizadas na estrutura cognitiva de forma hierarquizada na qual as informações mais específicas são ligadas aos conceitos e ideias mais gerais para promover uma estrutura suporte para a assimilação de novas informações e esta aprendizagem pode ocorrer por descoberta ou por recepção.

A aprendizagem por descoberta se dá quando o indivíduo que descobre, relaciona a descoberta com a rede de subsunçores existentes na sua estrutura cognitiva e esta interação promove a modificação, assimilação ou aperfeiçoamento daquele conceito. A aprendizagem por recepção significativa acontece quando a nova informação é apresentada ao indivíduo, na sua forma final, no entanto, a demonstração daquela ideia é compreendida e interage com seus conceitos subsunçores (MOREIRA, 2011).

Como mencionado anteriormente, a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem por recepção podem promover uma aprendizagem significativa, mas também podem apresentar uma aprendizagem mecânica: aquela que o indivíduo aprende ou decora por um determinado tempo para resolver uma prova ou para desenvolver uma determinada ação (MOREIRA, 2011). O método da recepção para promover o aprendizado significativo deve ser bem organizado, planejado e escolhido. Para que o aprendiz possa assimilar a nova informação, muitos fatores interferem no processo, o material concreto utilizado, o contexto sociocultural do estudante e a forma que a informação é repassada, entre outros fatores que podem surgir no processo de ensino-aprendizagem. A criatividade do professor é um fator determinante para o uso dos métodos da descoberta e da recepção (AUSUBEL, 2003). Um conteúdo repassado dentro de um contexto com analogia a um tema conhecido, uma aplicação real, uma atividade prática que envolva uma atividade com uma dimensão lúdica, facilitam a assimilação do conhecimento.

Na prática docente, a aprendizagem receptiva se sobressai. Muitos professores apresentam as ideias e os conteúdos prontos e os estudantes assimilam o que é necessário para fazer uma boa prova, por um período determinado, ou seja, até a execução da prova. Após a prova o conteúdo é quase que totalmente esquecido, isso indica que não houve aprendizagem significativa. Ausubel e Novak *apud* Moreira (1999) defendem o pensamento que, o método expositivo na linha da

aprendizagem receptiva, num processo mais avançado de maturidade, se for bem aplicado e planejado, pode facilitar a aprendizagem significativa e se tornar mais eficiente do que qualquer outro método ou abordagem, no que se refere à construção, modificação e assimilação do conhecimento de maneira significativa.

Ausubel (2003) em sua teoria também considera o aprendiz que não apresente em sua estrutura de conhecimento o subsunçor. Nestes casos faz-se necessário os organizadores prévios, que sirvam de “âncoradouro provisório” para a nova aprendizagem e induzam ao desenvolvimento de conceitos, proposições relevantes e ideias que facilitem a aprendizagem. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido proposto por David P. Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo. Ausubel propõe os organizadores prévios como a estratégia mais eficaz para facilitar a aprendizagem significativa quando o aluno não dispõe, em sua estrutura cognitiva, dos conceitos relevantes para a aprendizagem de um determinado tópico.

Os organizadores prévios não devem ser confundidos com sumários e introduções que são escritos no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material que se segue, simplesmente enfatizando os pontos principais desse material. Na concepção ausubeliana, os organizadores prévios destinam-se a facilitar a aprendizagem de um tópico específico. Por outro lado, os materiais introdutórios construídos para este estudo, são denominados pseudo-organizadores prévios, porque se destinam a facilitar a aprendizagem de uma unidade (SOUZA; MOREIRA, 1981, p. 304).

As ideias apresentadas refletem resumidamente a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e são citadas neste estudo para dar suporte teórico aos processos de coleta e análise dos dados referentes ao estudo em questão. Percebemos que a teoria de Ausubel e de seus colaboradores é bem complexa e abrange diversos aspectos, há diferentes estudos disponíveis na internet e nas bases de dados sobre a aprendizagem significativa que abordam outros aspectos não contemplados por este estudo. Passamos a considerar o trabalho mais recente de Ausubel que ratifica a teoria da Aprendizagem significativa.

2.4 Assimilação e retenção do conhecimento

Ausubel (2003) inicia sua obra com algumas definições, entre elas a definição de aprendizagem por recepção significativa como a aquisição de novos significados a partir da apresentação de material potencialmente significativo.

A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos (AUSUBEL, 2003, p. 1).

A aprendizagem por recepção significativa é dividida em dois tipos: a conceitual e a proposicional. A aprendizagem conceitual ocorre em crianças e adultos e se dá inicialmente pelo método da formação conceitual, momento em que os conceitos são adquiridos de experiências vividas, “através de formulação de hipótese, testes e generalizações” (AUSUBEL, 2003, p. 2), no entanto a medida que o vocabulário cognitivo aumenta, o processo de retenção passa a ser pelo método da assimilação conceitual, pois a combinação de conceitos existentes geram novos conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz.

A aprendizagem de proposições é mais complexa que a aprendizagem de palavras, neste sentido o método apresentado por Ausubel (2003) ressalta três formas de ocorrência, a subordinada, a subordinante e a combinatória. A subordinada relaciona uma proposição significativa de alguma matéria com as proposições existentes para apoiá-la ou exemplificá-la. A subordinante ocorre com a possibilidade de relacionar as proposições “ou com ideias subordinadas específicas da estrutura cognitiva existente, ou com um vasto conjunto de ideias antecedentes geralmente relevantes da estrutura cognitiva” (AUSUBEL, 2003, p. 3), a forma combinatória refere-se às proposições que não se relacionam com as subordinadas ou subordinantes e se relacionam com outros conceitos.

[...] situações em que uma proposição potencialmente significativa não se pode relacionar com ideias específicas subordinantes ou subordinadas da estrutura cognitiva do aprendiz, mas pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos geralmente relevantes, bem como a outros menos relevantes, em tal estrutura. A maioria da aprendizagem proposicional é, obviamente, de subsunção ou combinatória (AUSUBEL, 2003, p. 3).

É mencionada pela teoria da assimilação e retenção do conhecimento de Ausubel (2003), que o conhecimento por meio de materiais é fundamentalmente uma manifestação de aprendizagem por recepção. Cabe ao aprendiz compreender o

material usado na aula e incorporá-lo na sua estrutura cognitiva para outras aprendizagens relacionadas ou para resolver problemas.

A utilização de materiais na aprendizagem significativa aliados a métodos e técnicas com uma abordagem heterogênea dos conteúdos, potencializa a aprendizagem conforme citado por Ausubel (2003, p. 192):

Na programação de material potencialmente significativo, é obviamente importante preservar-se uma semelhança suficiente entre tarefas de aprendizagem sucessivas, para se tirar vantagem quer da componente aprender a apreender, quer da de aquecimento da postura de aprendizagem.

Percebemos na teoria da aprendizagem significativa, ratificada pela teoria da assimilação e retenção do conhecimento, que as atividades práticas com materiais concretos ou com aplicação direta dos conteúdos estudados, relacionados com os aspectos sociais e culturais são fatores que influenciam a cognição do aprendiz. Ausubel (2003, p. 184) deixa claro que:

A prática não é uma variável da estrutura cognitiva por si só, mas é um dos factores principais (juntamente com as variáveis do material de instrução) que influenciam a estrutura cognitiva. O efeito mais imediato da prática é aumentar a estabilidade e a clareza, e, logo, a força de dissociabilidade, dos novos significados emergentes na estrutura cognitiva, apreendidos em determinada altura.

Ausubel (2003) refere que a repetição dos conteúdos como forma de revisão melhora a aprendizagem e ocorre essencialmente por duas formas: 1) aquela que ocorre pouco tempo depois da aprendizagem inicial, ou seja, antes de ocorrer grande parte do esquecimento, nesta situação a revisão consegue consolidar o aprendido de forma mais eficaz, e 2) aquela que ocorre depois de um esquecimento considerável, neste caso o aprendiz tem a oportunidade de entender os fatores que o levaram ao esquecimento, tais como a confusão de ideias a ambiguidade e outros fatores também lhe permitem concentrar-se melhor e se esforçar nas tarefas e atividades mais difíceis de lembrar.

Em suma, a principal vantagem da revisão *precoce* parece ser a consolidação superior, o 'retorno' e os efeitos de 'sensibilização' em relação ao material mais disponível. Por outro lado, é provável que a principal vantagem da revisão *adiada* resida na reaprendizagem superior do material parcialmente esquecido, quer em termos de motivação, quer cognitivos. Assim, visto que cada tipo de revisão possui as próprias funções e vantagens distintas, as duas variedades são, presumivelmente, complementares, em vez de redundantes ou mutuamente exclusivas, e podem, assim, combinar-se de forma vantajosa (AUSUBEL, 2003, p. 188).

A motivação é um fator altamente expressivo e facilita a aprendizagem significativa, no entanto não é uma condição indispensável, especialmente para a aprendizagem limitada e em curto prazo, por outro lado é essencial para a aprendizagem constante e em longo prazo conforme Ausubel (2003). Outros fatores, como o interesse e conhecimento influenciam muito a aprendizagem, “a incapacidade de se verificar para que serve uma disciplina é a razão que os estudantes mencionam mais frequentemente para perderem o interesse pelos estudos e para desistirem” (AUSUBEL, 2003, p. 199).

A recompensa e a punição são potencializadores e limitadores para a aprendizagem, Ausubel (2003) refere que as recompensas servem como incentivos ajudando a dar objetivo a atividades e tarefas, e ainda, auxiliando na preparação de problemas significativos. Há também um aspecto seletivo na recompensa que se relaciona com o êxito ou fracasso nas atividades propostas atribuindo significados corretos e permitindo a discussão de pontos críticos. A punição entendida como não recompensa, igualmente a recompensa “ajuda a estruturar um problema de forma significativa, fornecendo orientação para a atividade” (AUSUBEL, 2003, p. 209), no entanto em longo prazo tende a enfraquecer as motivações que estimulam o comportamento e podem diminuir a recorrência de respostas às atividades e tarefas (AUSUBEL, 2003).

2.5 Revisão de literatura sobre educação matemática

O educador matemático utiliza a Matemática como um meio para educar, tem por objetivo a formação do cidadão e, devido a isso, questiona qual a matemática e qual o ensino são adequados e relevantes para essa formação. Suas atividades se desenvolvem nas escolas de Ensino Fundamental e médio, nas Secretarias de Educação e na formação de professores. É o educador matemático um profissional responsável pela formação educacional de crianças, jovens e adultos, dos professores de matemática e também pela formação dos formadores de professores. Suas pesquisas são realizadas, utilizando-se essencialmente fundamentação teórica e métodos das Ciências Sociais e Humanas.

A Matemática no Ensino Médio, na maioria das vezes, se reduz a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los, justificá-los ou aplicá-los, percebe-se que, esse é um aspecto que persiste, embora

historicamente outras tendências, como a construtivista, a sociointeracionista e a socioetnocultural, tenham surgido no ensino de Matemática no Brasil.

Percebemos, ao pesquisar nas bases de dados por artigos, teses, dissertações e periódicos, que o material disponível na área de educação matemática, especificamente para o Ensino Médio é bastante reduzida, a maioria dos pesquisadores desenvolve trabalhos que envolvem crianças na idade pré-escolar e das séries iniciais do Ensino Fundamental. Ao fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema, escolhemos três trabalhos para descrevê-los nesta pesquisa pela similaridade com a pesquisa proposta.

Analisamos o artigo: Tarefas alternativas para o ensino e a aprendizagem de funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio de autoria de Renata Cristina Geromel Meneghetti e Julyette Priscila Redling (MENEGETTI; REDLING, 2012).

O artigo trata da aplicação de duas tarefas matemáticas, alternativas para o ensino e aprendizagem de funções, aos estudantes do Ensino Médio. O trabalho é introduzido com uma análise histórica das técnicas de ensino da Matemática reportando-se aos anos 60 e 70, quando entre vários métodos, o tecnicismo sobressaiu. Aborda os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e define duas principais tradições formativas no Ensino Médio, a pré-universitária e a profissionalizante, que legalmente passaram a fazer parte da educação básica tornando o acesso um direito de todo cidadão.

No que se refere à Matemática, os PCN enfatizam que “O Ensino Médio precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas” (BRASIL, 1999, p. 210). Espera-se que a Matemática seja compreendida de forma que os estudantes possam resolver problemas do cotidiano, modelar fenômenos, e entender as dimensões históricas e sociais nela envolvida, bem como a importância da Matemática para o desenvolvimento tecnológico e científico.

Atualmente, a passagem da educação básica para o ensino superior se faz por meio de alguns instrumentos seletivos, os mais conhecidos são os vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Estes instrumentos foram a motivação para as tarefas matemáticas apresentadas pelas autoras neste trabalho.

Foram utilizadas como proposta de tarefa matemática alternativa para o ensino e aprendizagem de funções, duas questões retiradas de vestibulares e do Enem, que foram modificadas para diversificar as resoluções. É citado no artigo

pelas autoras, que existem diversas formas de expressar um pensamento algébrico mostrando modelagens diferentes para situações similares. Neste contexto é apresentada uma dimensão lúdica à medida que modifica questões para deixá-las mais aplicáveis à situação social dos sujeitos da pesquisa e, abordam ainda a questão do prazer na resolução das tarefas.

Para fundamentar a aprendizagem significativa, as autoras trabalharam com Ausubel, Novak e Hanesian; Moreira; Moreira e Masini e Novak. Em síntese o que elas sugerem é a participação dos sujeitos na construção do conhecimento de forma efetiva e não apenas repetindo as construções do professor ou do livro. O estudante deve ter um aprendizado significativo dos conteúdos curriculares levando em consideração o contexto social e cultural. Ou seja, na Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel é aperfeiçoada por seus seguidores, o ensino é apenas um meio pelo qual a aprendizagem significativa do estudante pode ser favorecida.

As tarefas citadas anteriormente foram ministradas em forma de um minicurso para uma classe de 13 estudantes da 3ª série do Ensino Médio em uma escola pública do estado de São Paulo. A intervenção proposta inseriu-se numa abordagem qualitativa seguindo os pressupostos de um estudo de caso. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados relatórios de aplicação, avaliação diagnóstica inicial e relatórios dos estudantes a respeito dos procedimentos utilizados no desenvolvimento das atividades. Além disso, foram comparadas as anotações das observações com o material transcrito de gravações e filmagens.

As tarefas propostas abordaram a investigação matemática como sugestão para resolução de problemas, levando os estudantes a utilizarem seu conhecimento prévio para encontrar as mais variadas soluções e caminhos para resolver o problema.

As autoras relatam que as atividades trataram de assuntos familiares aos estudantes e por isso trouxeram motivação para a sala de aula, os estudantes mesmo confusos quanto às tarefas, conseguiram estabelecer comparações entre as propostas sem precisar fazer uso de definições formais. Como o planejamento considera a realidade cognitiva, afetiva e social do estudante, proporciona situações que lhe possibilita aprender significativamente determinados conhecimentos. Com isso, as autoras entendem que esse tipo de contextualização foi bastante importante para o envolvimento inicial dos estudantes com os trabalhos. Quanto à

resolução das tarefas, observaram um favorecimento ao desenvolvimento da criatividade dos estudantes na busca de estratégias de solução, além de possibilitar um ambiente de discussão, reflexão e interação entre eles, que puderam ainda trabalhar a comunicação, o raciocínio e o registro.

Embora os estudantes inicialmente tenham apresentado resistências ao desenvolvimento das atividades, aos poucos eles foram se envolvendo com o trabalho realizado. Foi verificado, pelas autoras, que as tarefas tratadas neste artigo favorecem uma aprendizagem mais significativa, permitindo uma maior compreensão conceitual, tornando-se ainda mais potente, quando se considera o contexto sociocultural dos estudantes. Desse modo, as autoras entendem que esta investigação apresenta indícios de que, o desenvolvimento de investigações matemáticas e resolução de problemas em sala de aula representam um contexto de aprendizagem rico e desafiador.

Passamos agora a considerar o artigo: Jogos matemáticos: um recurso possível para o Ensino Médio de autoria de Nayara Jane Souza Moreira, Ivana Silva Santos e Marcos Denílson Guimarães, apresentado no IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade ocorrido em Laranjeiras - SE em 2010 (MOREIRA; SANTOS; GUIMARÃES, 2010).

O artigo relata uma experiência realizada com estudantes do Ensino Médio, quando aplicado jogos matemáticos, como instrumento desencadeador do processo de ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos, durante o estágio supervisionado em ensino de matemática III, ministrado em escolas públicas de Aracaju. Os autores optaram pela utilização de jogos como estratégia de ensino-aprendizagem, por ser um recurso pedagógico que tem apresentado bons resultados. No entanto, a motivação maior foi constatar sua eficácia também no Ensino Médio, visto que a maioria das atividades propostas está focada nas séries iniciais e no Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas atividades com uso de baralhos para trabalhar os conteúdos de progressão aritmética. As regras eram parecidas com as regras do jogo canastra. As atividades foram trabalhadas em duas escolas distintas e as dificuldades e estratégias experimentadas pelos estudantes, de forma geral, foram similares.

Assim que os estudantes receberam as cartas e as regras foram explicadas iniciou o clima de competição, de forma que todos os participantes queriam

“proteger” suas cartas de seus adversários. A atividade se desenvolveu satisfatoriamente dentro do planejamento dos autores.

Os autores fundamentaram seu relato de experiência em autores como Júlia Borin, Regina Célia Grando, George Polya e Luiz Roberto Dante.

Com esta experiência os autores concluíram que a utilização de jogos no Ensino Médio pode ser eficaz, apesar de muitos autores defenderem sua utilização apenas nas séries iniciais e no Ensino Fundamental, os jovens se interessam por jogos, e mais que isso, eles tem uma melhor aceitação a aprender os conteúdos matemáticos. Os autores alertam para o cuidado que se deve ter ao utilizar esta metodologia, pois quando utilizada de forma incorreta pode desmotivar os estudantes e criar uma barreira para a inserção de outras atividades diferenciadas em sala de aula.

Passamos a analisar a dissertação de mestrado de Gustavo Quevedo Carvalho com o tema: O uso de jogos na resolução de problemas de contagem (CARVALHO, 2009).

O trabalho apresenta uma proposta didática, a partir de um estudo de caso, com situações de jogos, numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental do Colégio Militar de Porto Alegre. O autor utilizou como instrumento metodológico, as observações em relação às estratégias de contagem, às relações sociais, às distintas formas de organizar a resolução dos problemas que surgiam nas atividades e aos esquemas produzidos pelos estudantes. Fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1998), e na Zona de Desenvolvimento Proximal de Vigotski (1934), o autor fez uma análise de como esses sujeitos se comportaram em diferentes contextos que abordavam o mesmo campo conceitual multiplicativo.

O trabalho objetivou propor uma sequência didática que apresente resposta positiva quanto à ampliação do campo conceitual multiplicativo, especificamente aos problemas de contagem. Procurou desenvolver nos estudantes a capacidade de organizar estratégias de contagem e organização na resolução dos problemas a partir de diversas situações dos jogos. E promover maior socialização entre os membros da turma, bem como o resgate de valores e a formação de atitudes positivas para o bem comum.

O referencial teórico do autor baseou-se em Gerard Vergnaud, Lev Semenovitch Vigotski, Constance Kamii, Marco Antonio Moreira, Júlia Borin e Regina Célia Grando.

Carvalho (2009) propôs a coleta de dados utilizando as anotações feitas em sala de aula, pelo professor, tanto orais como escritas. Ao início de cada encontro, as regras do jogo e suas peculiaridades eram discutidas com o grupo maior. Nestes momentos, o professor observava atentamente as diferentes expressões dos estudantes frente às suas estratégias de jogo e se eles identificavam alguma situação vantajosa no mesmo. Nessas ocasiões, os estudantes questionavam algumas situações do jogo e a possibilidade de alterar alguma regra para torná-lo mais atraente e divertido. Todas as colocações dos estudantes a respeito do jogo eram anotadas pelo professor. Muitos estudantes sentiam a necessidade da ajuda do professor para obter a resposta e não ficavam muito satisfeitos quando eram indagados com outra pergunta. O período total previsto de aplicação dos jogos foi de 14 encontros. A apresentação de cada jogo, das regras e a ação do jogo, durava 3 encontros. Todos os quatro jogos, A Grande Aposta, Senha, Contig 60 e Bicolorido, foram confeccionados pela turma, com o uso de materiais disponibilizados *online* para construir tabuleiros e fichas. Alguns materiais foram comprados, tais como copos plásticos, dados, tinta guache, folhas de laminado e caixas de lápis de cor.

Dentro desse período de quase quatro meses, o pesquisador buscou atingir os objetivos elencados inicialmente, assim como responder as dúvidas surgidas. O autor afirma que obteve sucesso no que se refere aos objetivos do trabalho, ao longo das atividades planejadas. A análise jogo a jogo indicou um aumento do aproveitamento da turma frente às novas situações propostas.

Mesmo com pouco tempo, os estudantes conseguiram utilizar tanto os invariantes operatórios, como seus esquemas, no desenvolvimento das quatro atividades e obtiveram desempenho positivo ao fim da última etapa da pesquisa. Carvalho (2009) conclui que a distância entre o nível de desenvolvimento real e o de desenvolvimento potencial desses estudantes aumentou, caracterizando uma ampliação da Zona de Desenvolvimento Proximal. A proposta da sequência de ensino surtiu efeito positivo nos estudantes e colaborou para que eles desenvolvessem estratégias de contagem, muito úteis quando chegarem no 2º ano do Ensino Médio. Para estes estudantes e mesmo aqueles que não tiveram um desempenho muito satisfatório, a introdução de análise combinatória, no 2º ano do Ensino Médio, será de melhor compreensão comparada a de estudantes que não tiveram um contato prévio desse assunto. O trabalho em classe foi realizado em duplas durante toda a pesquisa, não só quando dos encontros dos jogos, mas nos

momentos das aulas regulares. Algumas mudanças foram notáveis quanto ao trabalho de cooperação com o coletivo. Esse contato mais próximo entre eles não só ajudou nos processos internos de desenvolvimento do campo conceitual multiplicativo, mas também nos assuntos programados para a série. Foi notado pelo autor que eles estavam interagindo mais nas aulas e que alguns já não estavam tão inibidos. Essa interação com os companheiros de sala colaborou não só para o resultado desta pesquisa, mas também, para as aquisições do desenvolvimento independente de cada um. Os estudantes ficaram mais comunicativos e autônomos na resolução de problemas. Suas falas, antes internalizadas, tornaram-se sociais a fim de promover uma discussão entre os próprios colegas e analisar cada situação de forma cooperativa.

Definimos neste capítulo os principais conceitos que darão suporte às investigações propostas, bem como dialogamos com autores que influenciaram os rumos desta pesquisa. Apresentaremos no próximo capítulo o projeto Matemática Todo Dia desenvolvido em uma escola pública de Ceilândia – DF, objeto de estudo desta investigação.

3 O PROJETO MATEMÁTICA TODO DIA (MTD)

Este capítulo, inicialmente apresentará a Escola de Talentos na visão dos participantes desta pesquisa; em seguida tratará do histórico do projeto Matemática Todo Dia descrevendo sucintamente as edições desde o ano de 2007. Analisaremos, ainda, as motivações do professor e da coordenadora do MTD para desenvolverem o projeto.

3.1 Escola de Talentos

O nome Escola de Talentos foi uma criação dos estudantes do colégio que pesquisamos. A coordenadora de olimpíadas relatou que em 2011 instigou os estudantes para que criassem uma logomarca para a escola, figura 1, para esta estampar as camisetas e que fosse um símbolo para o colégio, porém, juntamente com a logomarca surgiu o nome Escola de Talentos.



Figura 1 – Logomarca da Escola de Talentos
Fonte: página do *facebook*

A definição de talento para os estudantes do colégio investigado não se relaciona com dom natural, inteligência, formação acadêmica, criatividade, complexidade, competência, personalidade, psicológico ou qualquer outra definição formal que possa existir. A definição para Escola de Talentos pode ser formulada, considerando as observações e entrevistas com os estudantes da escola, como uma forma de motivação, um desafio, uma formalidade, um jeito de ser ou um movimento inexplicável que dá certo.

Os estudantes não se consideram “talentos”, eles acreditam que podem de alguma forma mudar a escola e que chamá-la de Escola de Talentos é um passo muito importante nesta busca. Percebemos que os estudantes se orgulham de estudarem lá e por isso se esforçam para elevar o nome da escola no contexto social e educacional.

Os estudantes participantes dos diversos projetos executados na Escola de Talentos têm uma postura diferenciada, e de certa forma, este sentimento que demonstram pela escola fica visível na postura e atitudes, contagiando outros colegas. A direção e professores também adotam uma postura diferente perante estes estudantes, que são mais cobrados que os demais.

Acompanhando os estudantes do colégio para a aplicação da segunda fase da Obmep na edição de 2013, figura 2, verificamos que os estudantes se reuniram e antes de adentrarem o local de aplicação da prova, juntaram as mãos e em uma só voz gritaram “Escola de Talentos” afirmando o sentimento que nutrem pela escola.

Definimos Escola de Talentos neste estudo como uma expressão de ordem, um grito de guerra, uma manifestação de carinho, algo que fortalece as relações interpessoais, que dá força para alcançar os objetivos e que orgulha os estudantes.



Figura 2 – Estudantes da Escola de Talentos na 1ª fase da Obmep 2013
Fonte: Acervo do projeto MTD

3.2 Histórico do projeto Matemática Todo Dia

Durante os anos de 2012 e 2013 realizamos a pesquisa exploratória em conformidade com GIL (2010), com o intuito de resgatar o máximo de informações sobre o projeto Matemática Todo Dia, pesquisamos em documentos da Escola de Talentos, entrevistamos a direção e alguns professores da escola, pesquisamos em revistas, jornais, *sites*, *blogs* e em redes sociais. Todas as informações coletadas foram analisadas e relatadas nesta pesquisa e algumas entrevistas podem ser consultadas nos anexos.

O MTD iniciou suas atividades na Escola de Talentos no ano de 2007. Neste ano todos os sessenta e cinco estudantes classificados para a segunda fase da Obmep foram convidados a participar do projeto, que se propôs a preparar os estudantes com um curso de raciocínio lógico, pois a prova da Obmep aborda diversos conteúdos relacionados com a temática. Quarenta e cinco estudantes aceitaram o convite e confirmaram suas participações nas aulas do projeto.

O planejamento para o ano de 2007 consistia em oito aulas de raciocínio lógico e ao término do projeto os estudantes receberiam um certificado de conclusão do curso. Neste ano concluíram o curso trinta e dois estudantes. Os outros doze estudantes desistiram. Ao final do curso a turma fez uma confraternização na sala de aula.

Ainda no ano 2007 uma mãe participou do MTD, pois estava se preparando para um concurso público que cairia raciocínio lógico. A mãe relatou que acertou todas as questões de raciocínio lógico que caíram na prova. Dos trinta e dois estudantes que concluíram o MTD, cinco foram premiados com menção de honra ao mérito.

Em 2008 o MTD foi planejado com dez aulas que envolviam, além do raciocínio lógico, algumas atividades lúdicas, especificamente jogos matemáticos. A partir deste ano os jogos fizeram parte de todas as edições do projeto, novamente todos os estudantes classificados para a segunda fase da Obmep foram convidados à participar do MTD. A turma foi formada por quarenta e cinco estudantes. Concluíram o curso trinta e cinco estudantes e o número de desistência caiu para dez estudantes. Neste ano foram premiados com menção honrosa sete estudantes.

No ano de 2008 o MTD foi avaliado pelos professores e pela coordenadora, chegando à conclusão que deveria ser modificada a forma de convite aos estudantes para participar do MTD, pois perceberam nas edições anteriores um número grande de desistência. Resolveram convidar para participar da edição de 2009, os estudantes que estivessem intencionados a aprender e se mostrassem interessados em participar do MTD. Desta edição em diante este critério foi um dos mais importantes para convidar os estudantes. A coordenadora do MTD relatou que em 2009 o índice de desistência diminuiu para nove estudantes de um total de quarenta e quatro participantes. Uma motivação relatada pela coordenadora foi a inserção da formatura ao final do projeto MTD que ocorreu inicialmente em 2008 e que se repetiu nas outras edições, os estudantes se esforçavam mais ainda para terem suas conquistas mencionadas na formatura, que conta com a presença dos estudantes do MTD, de seus pais, dos amigos convidados, da direção da escola e de algumas autoridades acadêmicas. Na edição de 2009 o número de estudantes premiados com menção honrosa aumentou para oito e a Escola de Talentos obteve o primeiro estudante a conquistar medalha de bronze.

Em 2010 a Secretaria de Educação do DF passou por um momento político de escolha dos diretores das escolas, como o projeto MTD neste ano já se destacava no colégio e a coordenadora do MTD fizera parte da equipe gestora do colégio até o ano de 2009, houve diversos entraves e problemas que culminaram no afastamento da coordenadora do projeto das suas funções na escola. As articulações políticas engendradas no ambiente escolar proporcionaram uma atmosfera de desarmonia e a coordenadora se transferiu para outra escola deixando claro que não intencionava compor nenhuma equipe diretiva.

Afastada da Escola de Talentos a coordenadora relatou como foi difícil manter o projeto naquela escola, pois o acesso seria dificultoso. Inicialmente planejaram oferecer o projeto MTD em outros espaços públicos, no entanto, esbarravam com a distância que os estudantes enfrentariam para comparecer às aulas. Passaram a oferecer aulas preparatórias para os estudantes da Escola de Talentos na atual escola que a coordenadora trabalhava que ficava a seis quilômetros de distância da Escola de Talentos. Mesmo com a distância, os estudantes compareceram em massa nas três aulas oferecidas. A coordenadora relatou que alguns estudantes se

deslocavam a pé para participar da preparação, pois não tinham condições financeiras para pagar um transporte.

Motivados pelo interesse dos estudantes em participar das aulas preparatórias para Obmep, o pesquisador/professor e a coordenadora contataram a direção da Escola de Talentos e se dispuseram voluntariamente a dar continuidade na preparação, mesmo a coordenadora não mais trabalhando na escola, a direção autorizou as aulas preparatórias. Foram agendadas mais três aulas preparatórias para a Obmep, no entanto neste ano não houve de fato o projeto MTD, ou seja não há registro de participantes, porém entre os estudantes que participaram das aulas treze foram premiados com menção honrosa.

Durante todo o ano de 2010 a coordenadora do projeto manteve contato com os estudantes da Escola de Talentos por meio da rede social Orkut. A partir de então, as redes sociais passaram a fazer parte do Matemática Todo Dia e de todos os outros projetos desenvolvidos pela coordenadora do MTD que passou a ser uma coordenadora olímpica, pois planejava e organizava preparatórios para todas as olimpíadas científicas e do conhecimento.

Em 2011 a coordenadora do MTD voltou a trabalhar na Escola de Talentos com os projetos olímpicos, que passaram a fazer parte do projeto político pedagógico da escola. O incentivo dos professores e da direção marcou a volta da coordenadora ao colégio, que teve apoio para realizar os projetos que envolviam olimpíadas científicas e do conhecimento. Neste ano a Escola de Talentos foi destaque em várias olimpíadas científicas e o MTD foi retomado com um planejamento que envolvia quatorze aulas distribuídas nos conteúdos de raciocínio lógico, geometria, probabilidade, estatística e álgebra linear, os conteúdos em sua maioria eram acompanhados por atividades lúdicas e jogos produzidos pelo pesquisador/professor e a coordenadora. Participaram desta edição quarenta e dois estudantes, sete desistiram e dos trinta cinco concluintes, dez foram premiados com menção honrosa na Obmep.

Todas as edições do MTD foram diferentes, o termômetro para a escolha das atividades do ano seguinte sempre foi mensurado pela avaliação dos participantes. As atividades bem avaliadas permaneciam nas edições seguintes.

Em 2012 o planejamento do MTD incluiu pequenos vídeos introdutórios que tratavam dos conteúdos, da história e das aplicações matemáticas nas diversas

formações e profissões. As atividades lúdicas, como foram bem avaliadas pelos estudantes nas edições anteriores, foram estendidas para outros conteúdos e o planejamento contou com mais atividades lúdicas e jogos do que nas edições anteriores. Participaram desta edição trinta e sete estudantes. Houve três desistências e a escola conquistou quinze menções honrosas, uma medalha de bronze e se consagrou campeã da Obmep no Distrito Federal.

Em 2013 foram quinze encontros, destes, seis foram anteriores a Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas. Os estudantes resolveram juntamente com o professor cerca de 70% das questões das provas de anos anteriores. Algumas atividades foram motivadas com desafios, brincadeiras, vídeos e jogos. Após a olimpíada os encontros foram desenvolvidos com um número maior de atividades lúdicas que permearam os conteúdos de probabilidade, raciocínio lógico, geometria analítica, funções e análise combinatória. Participaram desta edição quarenta e nove estudantes. Houve duas desistências e a escola conquistou uma medalha de prata, quatro medalhas de bronze, vinte menções honrosas e se consagrou bicampeã da Obmep no Distrito Federal.

Ao final do ano de 2013, O MTD foi novamente avaliado no último encontro do ano, pelos professores, estudantes e pais ou responsáveis e encerrou com uma formatura ocorrida no pátio da Escola de Talentos. Estiverem presentes 47 estudantes do MTD acompanhados por seus familiares, a direção e alguns professores da escola e o coordenador regional da Obmep no DF, totalizando 230 pessoas.

3.3 A motivação dos professores

O projeto MTD é desenvolvido por professores de forma voluntária, não há apontamento de gratificações ou benefícios por desenvolverem os trabalhos relacionados ao projeto. Verificamos nos registros e planejamento das edições do MTD que os professores financiam com verba própria os gastos relativos às atividades lúdicas desenvolvidas, e ainda custeiam parte dos gastos com a festa de formatura que marca o encerramento do projeto em cada uma das edições.

O professor trabalha em uma escola vinculada ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e sem nenhuma gratificação comparece à Escola de Talentos nos dias planejados para ministrar aulas no MTD. Não existem registros de faltas,

verificamos nas anotações e nas entrevistas com os estudantes participantes do projeto, que houve apenas um atraso do professor nos seis anos que o projeto é desenvolvido.

A coordenadora do MTD é servidora da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) da carreira especialista em assistência a educação, mestra em educação pela UnB e desempenha na Escola de Talentos a coordenação, planejamento e preparação dos estudantes para as olimpíadas científicas e do conhecimento. Além das atividades mencionadas, a coordenadora prepara e orienta os estudantes para vestibulares, concursos, cursos, programas de iniciação científica, programas de intercâmbio, entre outros. O planejamento e atribuições referentes ao projeto Matemática Todo Dia são desenvolvidos pela coordenadora nos horários diferentes aos de seu turno de trabalho, sempre voluntariamente.

A coordenadora e o professor relataram que a motivação para o desenvolvimento do projeto Matemática Todo Dia na Escola de Talentos se deve ao amor que sentem pela educação e especialmente pelo carinho que eles têm pela escola que marcou o Ensino Médio de ambos. E também por que se identificam com a comunidade do Setor "O", bairro da cidade de Ceilândia que moraram por mais de 25 anos.

Para investigar o MTD criteriosamente e apresentar discussões acerca dos fenômenos envolvidos, planejamos os caminhos e rumos a seguir nesta investigação. Trataremos no capítulo seguinte da metodologia delineada para a pesquisa.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Trataremos, inicialmente, neste capítulo dos paradigmas que nortearam esta investigação, em seguida, dialogaremos sobre o estudo de caso, método escolhido para a pesquisa, com alguns autores. Abordaremos o ambiente em que está inserido o referido estudo e caracterizaremos os participantes da pesquisa. Prosseguindo com as implicações éticas envolvidas na investigação e, novamente, nos reportaremos às questões de pesquisa, desta vez inserindo no discurso algumas questões norteadoras. Definiremos, a seguir, os métodos, instrumentos e técnicas utilizados no estudo, esclarecendo cada um deles. Encerraremos o capítulo com a descrição metodológica da investigação.

4.1 Paradigmas da investigação e opções metodológicas

As pesquisas desenvolvidas em sala de aula se inserem no campo de pesquisa social de acordo com dois paradigmas, o quantitativo que provém do positivismo e o qualitativo derivado do interpretativismo (BORTONI-RICARDO, 2008). Escolher o paradigma que norteará a investigação especialmente no que se refere à metodologia é um fator decisivo para o pesquisador.

O paradigma positivista privilegia a razão analítica enquanto o interpretativista pressupõe a razão dialética (BORTONI-RICARDO, 2008). A metodologia e a organização da investigação apresentam os elementos metodológicos constituintes do processo de investigação, como forma de garantir a credibilidade do processo de coleta e análise de dados, a questão do rigor ou validade interna das conclusões a que conduz e a validade externa ou a possibilidade de generalização dos resultados a outros contextos.

A nossa posição metodológica para o presente estudo situa-se dentro do paradigma interpretativo, uma vez que se procura penetrar no mundo pessoal dos sujeitos (os estudantes do projeto MTD) bem como perceber e compreender como estes reagem à metodologia proposta para a sala de aula. É uma investigação que procura observar a interação entre todos os participantes no desenvolvimento das atividades de aprendizagem propostas pelo MTD, em contexto escolar e social. Do ponto de vista epistemológico, o papel do investigador é o de observar e procurar interpretar a realidade, e para isso vai coletando o máximo de informação de

maneira diversificada e, à medida que coleta os dados, vai elaborando estratégias metodológicas, com as informações para responder as questões da pesquisa que irão transformar-se em construções teóricas.

Nesta concepção optamos por realizar um estudo de caso, pois segundo Bortoni-Ricardo (2008, p. 33) “sob a denominação interpretativismo, podemos encontrar um conjunto de métodos e práticas empregados na pesquisa qualitativa tais como: [...] estudo de caso”.

Não podemos nos furtar nesta investigação de apresentar algumas análises em tabelas, gráficos e porcentagens mesmo optando por uma metodologia qualitativa. Esta iniciativa baseia-se em Bardin (2010) e Bortoni-Ricardo (2008) que referem em seus estudos que uma análise qualitativa não rejeita toda e qualquer forma de quantificação.

4.2 Um estudo de caso

Em uma investigação qualitativa existem muitos métodos a recorrer, contudo, quando se pretende investigar um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto real, não existindo uma clara distinção entre o fenômeno e o contexto, estamos diante de um processo de investigação empírica do tipo estudo de caso (YIN, 2010). No estudo de caso as questões da pesquisa são propostas com o uso das palavras “como” ou “por que” e a estratégia de pesquisa é abrangente, recorrendo a múltiplas fontes de evidências que convirjam às triangulações dos dados (YIN, 2010).

Yin (2010, p. 76) refere que é justificável a investigação de um caso único sob determinadas situações, ou seja, quando o caso pesquisado importa:

- a) um teste crítico da teoria existente;
- b) uma circunstância rara ou exclusiva;
- c) um caso representativo ou típico;
- d) uma proposta reveladora ou
- e) uma proposta longitudinal.

O método de pesquisa de estudo de caso é preferido quando o comportamento dos participantes não pode ser manipulado e conta com diversas fontes de evidências entre elas a “observação direta dos eventos sendo estudados e entrevistas das pessoas envolvidas no evento” (YIN, 2010, p. 32). Além disso, há uma variedade de evidências a serem levantadas citadas pelo autor: “documentos, artefatos, entrevistas e observações” (idem, 2010, p. 32).

A estratégia de pesquisa depende do tipo de questão da pesquisa, da extensão de controle que o investigador tem sobre eventos e do grau de enfoque em acontecimentos contemporâneos em oposição aos acontecimentos históricos e podem ser exploratórias, descritivas e explanatórias (YIN, 2010).

No estudo de caso que apresentamos nesta dissertação de mestrado, a estratégia de pesquisa, refere-se ao estudo de caso com tipologia de caso único apresentando características descritivas e exploratórias (YIN, 2010).

O estudo incidiu em acontecimentos contemporâneos, e a investigação desenvolveu-se em contexto real no qual os fenômenos observados dizem respeito ao cotidiano de uma turma de estudantes do projeto MTD. A turma foi escolhida pelo fato do investigador ser docente do projeto Matemática Todo Dia que é desenvolvido na Escola de Talentos. O conteúdo abordado no projeto é curricular do Ensino Médio, no entanto o foco principal é voltado para a preparação dos estudantes para a Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas, vestibulares e concursos públicos. A turma é formada por estudantes das três séries do Ensino Médio que frequentam em média 12 aulas em turno diferente ao da aula, estudando conteúdos matemáticos por meio de atividades lúdicas. Os conteúdos curriculares das turmas regulares que os estudantes estavam inseridos não sofreram qualquer alteração.

A investigação de caráter descritivo, também é de natureza exploratória, pois se pretendeu identificar variáveis importantes e gerar questões para investigação futura (GIL, 2010). Neste contexto, procuramos descrever as potencialidades e as limitações existentes na visão dos participantes da pesquisa, estudantes, docentes e direção da escola, e da família dos estudantes participantes.

4.3 Ambiente da Escola de Talentos

A pesquisa foi realizada num Centro de Ensino Médio de Ceilândia, unidade criada pelo decreto nº 108 de 8 de novembro de 1978; é uma entidade de caráter educacional e ocupa um espaço de grande importância histórico-educacional da comunidade de Ceilândia. Como instituição de Ensino Médio, ocupa um lugar de destaque na comunidade, sendo responsável pela inserção de vários jovens no contexto universitário do DF. Este centro de ensino não conta com estrutura adequada para atender a modalidade do Ensino Médio, as instalações são de uma escola de séries iniciais. Existem 15 salas de aula, todas com televisor e projetor de

vídeo, três laboratórios de ciências que funcionam precariamente, uma sala de aula que funciona como biblioteca, uma sala de professores, quatro banheiros, dentre eles apenas dois com portas que atendem os professores, um refeitório e uma quadra de esportes coberta sem piso. Diferente dos outros centros destinados ao Ensino Médio em Ceilândia, este não tem auditório. Atualmente a escola funciona nos três turnos e atende 1.800 estudantes entre as séries do Ensino Médio e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola atende a comunidade de Ceilândia Norte, especificamente os bairros: Setor “O”, Condomínio Prive, Setor P Norte, Setor de Chácaras do P Norte, Expansão do Setor “O”, Sol Nascente, Setor Q Norte e alguns estudantes oriundos da cidade de Águas Lindas – GO.

A escola tem uma clientela formada por estudantes com faixa etária a partir de 13 anos, no turno diurno; e a partir de 18 anos no noturno. Os estudantes, ou são filhos da classe trabalhadora ou são trabalhadores, comunidade de médio a baixo poder aquisitivo.

A escola, conta também, com dois estudantes com necessidades educacionais especiais matriculados em séries regulares, com acompanhamento da coordenação e da orientação educacional.

4.4 Participantes da pesquisa

Uma fase fundamental ao planejar e conduzir um estudo de caso refere-se à definição da unidade de análise, ou seja, a aceção do caso que se pretende estudar (YIN, 2010).

A unidade de análise deste estudo é composta pelos estudantes do projeto MTD e pelo contexto que se desenvolve na Escola de Talentos e na comunidade escolar em virtude da execução do MTD.

As expectativas deste estudo referem-se ao entendimento de um projeto relacionado com a disciplina de Matemática essencialmente nos aspectos seguintes: a participação e envolvimento dos participantes; as vantagens e limitações das estratégias pedagógicas utilizadas; e as relações deste projeto no contexto educacional e social da comunidade escolar.

Participaram da edição de 2013, quarenta e nove estudantes. Destes 14 da 1ª série, 16 da 2ª série e 17 da 3ª série do Ensino Médio e duas alunas do 8º ano do Ensino Fundamental de outras escolas. Além dos estudantes, consideramos na

investigação o pesquisador/professor, a coordenadora do projeto, as professoras de Matemática da escola, a direção e os pais ou responsáveis pelos estudantes. Os estudantes participantes têm idade entre 13 e 18 anos, 25 do gênero masculino e 24 do gênero feminino.

Dentre os participantes há duas alunas de outras escolas, ambas estudantes do Ensino Fundamental. As alunas são irmãs de alunos que estudam na Escola de Talentos. Foram convidadas a fazer parte da edição de 2013 por participarem voluntariamente de todas as atividades na Escola de Talentos, mostrando, entusiasmo e muita força de vontade.

4.5 Implicações éticas

No presente estudo existiu uma proximidade entre o investigador e os estudantes participantes da pesquisa, uma vez que o investigador é o professor do projeto Matemática Todo Dia, no entanto como refere Gonsalves (2007), o distanciamento do pesquisador com os participantes não é uma condição necessária para que possa emergir um olhar crítico. Consideramos que a proximidade não infere falta de rigor e pode até proporcionar algumas vantagens. Identificamos na revisão de literatura múltiplos exemplos desta prática, entre eles os estudos de Carvalho (2009), Meneghetti e Redling (2012).

O estudo de caso apresentado se valeu de técnicas de proteção dos participantes: “O estudo de um fenômeno contemporâneo em seu contexto real obriga-o a importantes práticas éticas, semelhantes às seguidas pela pesquisa médica” (YIN, 2010, p. 99). Todos os nomes apresentados na pesquisa são fictícios ou estão abreviados e os registros de voz e imagem foram previamente autorizados pelos participantes e seus responsáveis legais.

Exibimos como apêndice 2 o modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi apresentado e assinado pelos responsáveis legais dos estudantes participantes da pesquisa na reunião de acolhimento.

A intencionalidade do investigador em pesquisar este caso do projeto MTD foi amplamente divulgada para a direção e corpo docente da escola, bem como, para os estudantes e seus responsáveis legais.

Na redação desta dissertação avaliamos como imprescindível o registro contextual dos estudantes participantes, bem como a transcrição de comentários da coordenadora do projeto, dos professores, dos estudantes, da direção e dos pais. Consideramos que estes registros seriam importantes, quer para validar a nossa apresentação das evidências, quer para melhor esclarecer os fenômenos pesquisados. Desta forma, por questões éticas, as autorizações escritas foram solicitadas para todos os envolvidos no processo. As observações foram acompanhadas de registros de som e de imagem, sempre devidamente autorizados pelos participantes e seus responsáveis legais.

4.6 Questões da investigação

Este estudo tem o propósito de descrever e analisar o projeto Matemática Todo Dia, uma intervenção em turno contrário ao de aula dos estudantes participantes, realizado na Escola de Talentos com jovens do Ensino Médio. Procuramos relatar as potencialidades e limitações, bem como os aspectos julgados essenciais por meio de estudo criterioso.

A questão principal que guia nossa investigação foi disposta da forma seguinte:

– Como o projeto Matemática Todo Dia contribui para a formação escolar dos estudantes de um Centro de Ensino Médio de Ceilândia?

Procuramos investigar a questão principal por diferentes percepções. Para entendermos a contribuição do projeto MTD, analisamos sua influência na visão dos estudantes, das famílias e dos docentes (direção e professores). Desta forma, operacionalizamos nossa questão principal em três questões que orientam este estudo de caso.

1. Na percepção do estudante como o MTD contribui para sua formação?
2. Quais os resultados alcançados pela Escola de Talentos desde o início do MTD? Como os resultados se relacionam com o MTD?
3. Como a comunidade escolar (professores, direção, família) vê o MTD? O projeto influencia de alguma forma as relações família/estudante, professor/estudante e direção/estudante?

A primeira questão se relaciona com a percepção dos participantes do estudo de caso e sua formação escolar. Procuramos entender se o estudante percebe o aprendizado relacionado com o MTD e de que forma este aprendizado acontece.

A segunda questão tem seu foco no histórico do MTD e nas conquistas da Escola de Talentos, bem como, no entendimento por parte do pesquisador de como as conquistas se relacionam com o projeto.

A terceira questão busca investigar na comunidade escolar a resposta para uma possível influência do MTD na família e na escola.

As questões desta investigação foram subdivididas em múltiplas questões norteadoras consideradas pertinentes para a obtenção dos dados deste estudo de caso. Nas tabelas 1, 2 e 3 seguem as questões norteadoras desta pesquisa.

Tabela 1 – Questões sobre a percepção do estudante

1. Na percepção do estudante como o MTD contribui para sua formação?
• Quem são os estudantes participantes?
• Quais as perspectivas e motivações iniciais para o estudante participar do MTD?
• De que forma os conteúdos são repassados no MTD?
• A interação com estudantes de outros anos potencializou ou delimitou o aprendizado? Por quê?
• Percebe-se nos participantes o interesse e motivação para o estudo?
• Como o estudante avalia o conhecimento adquirido?

Tabela 2 – Questões sobre os resultados da Escola de Talentos

2. Quais os resultados alcançados pela Escola de Talentos desde o início do MTD? Como os resultados se relacionam com o MTD?
• Quais os resultados da Escola de Talentos na Obmep? Como o resultado se relaciona com o MTD?
• Quais os resultados da Escola de Talentos no Enem? Como o resultado se relaciona com o MTD?
• Quais os resultados da Escola de Talentos nos vestibulares de universidades e faculdades públicas e particulares? Como os resultados se relacionam com o MTD?
• Quais os resultados da Escola de Talentos nas olimpíadas científicas? Como este resultado se relaciona com o MTD?

Tabela 3 – Questões sobre a influência do MTD

3. Como a comunidade escolar (professores, direção, família) vê o MTD? O projeto influencia de alguma forma as relações família/estudante, professor/estudante e direção/estudante?
• Como o MTD é visto pela família? O projeto influencia a relação familiar? De que forma?
• Como o MTD é visto pela direção? O projeto influencia a relação escolar? De que forma?
• Como o MTD é visto pelos professores? O projeto modifica a relação escolar? De que forma?
• Os pais ou responsáveis conhecem o projeto Matemática Todo Dia? O que é o projeto MTD

4.7 Métodos, instrumentos e técnicas de análise e coleta de dados

O recurso a múltiplas fontes de dados é uma característica dos estudos de caso. Yin (2010, p. 128) alerta que, “nenhuma fonte única tem uma vantagem completa sobre todas as outras”, ou seja, um bom estudo de caso utilizará o maior número possível de fontes de coleta de dados que se complementarão entre si (documentação, entrevistas, observação participante, entre outras). Na apresentação e análise dos dados, incluímos e triangulamos informações provenientes de diversas fontes e instrumentos, tais como, os questionários respondidos pelos estudantes, as transcrições das entrevistas com os estudantes e com os pais, os formulários *google docs*, as transcrições das entrevistas com os docentes e a direção e a observação participante.

Os métodos, instrumentos e técnicas desta investigação se referem essencialmente à observação participante, às entrevistas, às publicações e aos relatórios e questionários preenchidos pelos estudantes.

4.7.1 Observação participante

A observação participante é uma técnica de coleta de dados que permite cobrir eventos em tempo real (YIN, 2010). No presente estudo o investigador é o professor do projeto MTD, portanto não é visto como um estranho, mas como um integrante do grupo que se insere. Observamos participativamente no ambiente do MTD durante os quinze encontros, possibilitando presenciar e anotar aspectos relacionados com os objetivos da pesquisa. Alguns fenômenos não poderiam ser observados se não fosse a interação do pesquisador com os participantes. Esta técnica também permitiu um melhor conhecimento e compreensão da realidade vivida pelos participantes, pois foi possível ouvi-los e discutir sobre os aspectos relacionados aos fenômenos observados.

A aproximação do investigador aos estudantes ocorreu naturalmente, as observações foram guiadas pelos objetivos, sempre procurando significados, palavras, frases, relações, comportamentos ou ações que permitissem responder as questões de pesquisa ou inferir sobre o estudo proposto.

4.7.2 Entrevistas

As entrevistas “focam diretamente os tópicos do estudo de caso” (YIN, 2010, p. 129) e podem fornecer dados por meio da percepção, inferências e explicações sobre o projeto.

Procuramos responder algumas perguntas deste estudo de caso por meio da técnica de entrevista. A coordenadora do MTD, os estudantes do MTD, os professores de Matemática e a direção da escola foram entrevistados acerca de pontos específicos que não poderíamos responder apenas com a observação participante. A entrevista nos forneceu muitas respostas além de nos mostrar a necessidade de outros métodos a seguir.

4.7.3 Publicações

A documentação permite a revisão repetidamente, contém nomes, referências e detalhes exatos de um evento e possibilita a consulta de períodos de tempos anteriores (YIN, 2010).

Utilizamos neste estudo a documentação como fonte de evidência por se tratar de um projeto realizado desde o ano de 2007. Percebemos que os registros dos estudantes anteriores, as quantidades de turmas e participantes de cada uma delas, as publicações em *sites*, *blogs* e jornais, as entrevistas, as premiações constantes nos *sites* olímpicos e várias outras publicações seriam importantes para a triangulação dos dados (YIN, 2010) e nos auxiliariam na percepção e inferência sobre o estudo. Foi possível levantar criteriosamente as conquistas e os índices educacionais da Escola de Talentos, pois todas elas são facilmente consultadas nos *sites* das olimpíadas científicas e no site do Ideb.

4.7.4 Relatórios e questionários

Os questionários e os relatórios produzidos pelos estudantes foram os instrumentos que possibilitaram o entendimento de algumas questões do nosso estudo.

Estes instrumentos se mostraram bastantes eficientes nesta pesquisa. Alguns questionários foram produzidos utilizando a ferramenta *google docs* e os relatórios foram solicitados aos estudantes participantes ao final de algumas atividades lúdicas, que consideramos úteis para um melhor entendimento dos fenômenos

observados. Utilizamos a rede social *facebook*, figura 3, para que os estudantes pudessem avaliar algumas atividades, para isso socializamos as perguntas no grupo do projeto Matemática Todo Dia. A velocidade que a informação é transmitida pelo *facebook* é surpreendente, se mostrando uma ótima ferramenta para coleta de dados. Segue a imagem da página usada pelo MTD na rede social.



Figura 3 – Página do MTD no *facebook*

Fonte: Acervo do MTD

4.7.5 Análise do conteúdo

Quanto à análise dos dados coletados, optou-se pela análise do conteúdo inspirada em Bardin (2010), que a define como o conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Com base nos estudos de Bardin (2010), adotamos na pesquisa três fases que constituem a análise de conteúdo: pré-análise; exploração do material e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos dados.

Em Bardin (2010), compreendemos “pré-análise” como a organização propriamente dita: seleciona-se o material a ser analisado objetivando torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. A pré-análise contempla duas

atividades que adotaremos na pesquisa:

- Leitura flutuante: caracteriza-se pelo contato com os documentos e sua análise, conhecendo o texto de tal forma a nos deixar invadir pelas impressões e orientações.
- Escolha dos documentos: delimitação dos documentos a serem analisados, ou seja, *corpus* da pesquisa, que é definido por Franco (2008, p. 53) recorrendo a Bardin (1977, p. 96), como “conjunto dos documentos selecionados para serem submetidos aos procedimentos analíticos”.

É importante esclarecer que, embora sejam utilizadas nas análises dos dados: tabelas, gráficos e porcentagens neste estudo, optamos pela análise qualitativa dos dados como metodologia. Tal iniciativa alinha-se ao que Bardin (2010) afirma a respeito da análise qualitativa não rejeitar toda e qualquer forma de quantificação. Em outras palavras, segundo Bardin (2010, p. 142), “o que caracteriza a análise qualitativa é o fato de a inferência, sempre que é realizada, ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem), e não sobre a frequência da sua aparição”.

Novamente, Bardin (2010, p. 142) assevera que “a discussão abordagem quantitativa versus abordagem qualitativa marcou um volte-face na concepção da análise de conteúdo”. Nas primeiras décadas do século XX, o que marcava a especificidade da análise de conteúdo era o rigor e, portanto, a quantificação (BARDIN, 2010). Seguidamente, como assevera Bardin (2010, p. 142),

compreendeu-se que a característica da análise de conteúdo é a inferência (variáveis inferidas a partir de variáveis de inferência ao nível de mensagem), quer as modalidades de inferência se baseiem ou não em indicadores quantitativos.

Outro instrumento que utilizamos nas análises dos dados foram as nuvens de palavras, notadamente, considerando os preceitos da análise de conteúdo de Bardin (2010). A relação de incidência da cada palavra é indicada pelos diferentes *corpus* de letra, quanto maior for o *corpus* da letra, maior será a incidência da palavra (FEINBERG, 2009).

4.8 Descrição da investigação

Para se aproximar do objetivo dessa investigação e ser mais fidedigno possível na pesquisa, passamos a observar a Escola de Talentos durante os meses

de preparação para a primeira fase da Obmep. A observação ocorreu nos anos de 2012 e 2013. Esclarecemos que a nota obtida na primeira fase da Obmep é um dos indicadores para selecionar os participantes do MTD, mas não é o único. Os estudantes são escolhidos também por seu interesse em participar das aulas preparatórias para as diversas olimpíadas, por sua desenvoltura na Escola de Talentos e por sua intencionalidade e pré-disposição em aprender.

Na Escola de Talentos, durante o primeiro semestre letivo, professores, estudantes e ex-estudantes se revezam como educadores e socializam o seu conhecimento com os colegas preparando-os para a primeira fase da Obmep, e para diversas olimpíadas do conhecimento. O número de aulas preparatórias se relaciona com a disponibilidade dos professores e do espaço físico disponível. Todo o trabalho de planejamento é feito pela coordenadora de olimpíadas científicas da Escola de Talentos e pelos professores e monitores olímpicos, desde a divulgação das olimpíadas do conhecimento, passando pela motivação e preparação dos estudantes participantes, até a solenidade de premiação. O envolvimento demonstrado pela coordenadora e sua proximidade com os estudantes, que posteriormente poderiam ser participantes do MTD, possibilitou entendermos os fenômenos anteriores ao Matemática Todo Dia. Solicitamos à coordenadora que descrevesse empiricamente sua visão em relação à preparação, motivação e ao convite aos estudantes que participaram do MTD. Solicitamos, também, que a coordenadora socializasse conosco os diálogos e as reações de alguns estudantes no momento em que foram convidados a participar do projeto.

A coordenadora relatou que os estudantes se mostraram preocupados e ansiosos em saberem se seriam convidados a participar do projeto, o que nos levou a duas perguntas: Porque o estudante deseja participar do MTD? Como o estudante se sente ao ser convidado a participar do MTD? Foi relatado ainda que a reação dos estudantes foi diversa e que todos demonstraram alegria ao serem convidados para participar do projeto, alguns até emitindo gritos de contentamento.

Antes do início do MTD, como de praxe, foi realizada uma reunião entre os educadores, os estudantes e os pais ou responsáveis, para passar as informações necessárias, bem como, discutir assuntos relacionados à educação escolar como um todo e sobre a importância da família para o sucesso escolar do estudante. Toda a reunião foi registrada em vídeo e algumas falas degravadas e transformadas em texto para análise.

Nesta mesma reunião, foi entregue aos estudantes um questionário contendo duas perguntas, para nos ajudar a entender por que os estudantes participantes da pesquisa se interessaram pelo projeto MTD e ainda o que sentiram ao serem convidados formalmente a participar.

Para fazer parte do projeto MTD foi necessário que o estudante comparecesse à reunião de acolhimento juntamente com o seu pai ou responsável. Nesta reunião foram discutidas as normas do projeto. Os professores deixaram claro os horários de entrada e saída, as questões relacionadas às faltas e aos atrasos, que podem desligar o estudante do projeto, as questões éticas e a importância da autorização escrita do pai ou responsável para que o estudante pudesse participar do projeto MTD, bem como, a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para que pudessemos prosseguir pesquisando o projeto Matemática todo Dia.

Caracterizamos os estudantes participantes do MTD por seu rendimento escolar, entre outros aspectos, para entendermos quem são esses estudantes, e se esta pesquisa apresenta condições semelhantes às escolas públicas do Distrito Federal. Para analisar o rendimento dos estudantes, solicitamos à direção da Escola de Talentos o boletim escolar dos estudantes participantes do MTD. É importante ressaltar que o rendimento verificado é anterior às aulas do projeto. Os dados coletados foram transformados em gráficos e tabelas e serão apresentados no capítulo que trata da análise de dados.

A edição de 2013 do MTD se desenvolveu em 15 aulas com duração de duas horas e trinta minutos cada. As informações sobre as aulas julgadas necessárias e relevantes para a pesquisa foram registradas durante a observação participante. Algumas aulas foram filmadas e o registro de voz foi degravado e transformado em texto para análise.

Entre os métodos e instrumentos de coleta de dados usados nesta pesquisa, destacamos o formulário *google docs*, ferramenta importante por sua simplicidade para confecção de questionários e por apresentar os resultados imediatos em gráficos e tabelas, otimizando a análise dos dados.

Os encontros foram observados criteriosamente sob a ótica da aprendizagem significativa de Ausubel (2003) e da ludicidade e dos jogos. Após o sexto encontro os estudantes participantes foram submetidos à prova da segunda fase da Obmep. Na aula posterior, os professores do MTD fizeram uma avaliação do projeto

utilizando-se da entrevista semi-estruturada que foi realizada em grupos de cinco estudantes por vez. As perguntas desta entrevista se relacionam com os objetivos do estudo.

Os encontros seguintes foram planejados considerando a avaliação feita pelos participantes da pesquisa que sugeriram vídeos, atividades lúdicas e jogos dentre outras propostas, que fizeram parte de edições anteriores e que foram bem aceitas. As atividades continuaram sendo observadas e simultaneamente fizemos algumas entrevistas com os professores de Matemática, a direção e a coordenadora do projeto. Utilizamos o questionário como instrumento para coletar informações de duas professoras de Matemática, dos estudantes participantes da pesquisa e do diretor da Escola de Talentos. A técnica se mostrou satisfatória, pois permitiu entendermos alguns fenômenos e triangular alguns dados para responder as questões desta investigação.

À medida que colhíamos os dados fizemos a análise, o que permitiu modificar técnicas ou aperfeiçoar instrumentos para entendermos melhor os fenômenos observados. Os métodos, técnicas e instrumentos apresentados possibilitaram coletar dados para inferirmos acerca das questões da investigação. O capítulo seguinte apresentará criteriosamente os dados coletados e as análises do pesquisador.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo trataremos da apresentação e análise dos dados; iniciaremos com a caracterização dos participantes, em seguida, trataremos do projeto MTD no contexto social, prosseguiremos com as conquistas, motivação e premiação do MTD. Passaremos à descrição da reunião de acolhimento e das atividades e jogos aplicados e finalizaremos com a análise dos dados à luz da aprendizagem significativa e da assimilação e retenção do conhecimento de Ausubel (2003).

5.1 Caracterização dos participantes

Os estudantes participantes deste estudo de caso apresentaram anteriormente ao projeto MTD características idênticas aos estudantes do colégio. O rendimento escolar dos participantes, verificado no boletim do 1º semestre letivo, exibiu similaridade com os demais estudantes. O fato de terem sido classificados para a segunda fase da Obmep não os distinguiu dos demais, conforme a análise dos boletins e a fala das professoras de Matemática dos estudantes investigados.

As notas mínimas que possibilitaram os estudantes serem classificados para a segunda fase da Obmep ficou na média de sete acertos de um total de vinte questões, mostrando que a maioria dos estudantes conseguiu notas menores que as medianas. A coordenadora olímpica e a professora de Matemática, responsáveis pela correção das provas da Obmep, relataram que muitos estudantes convidados para participar do MTD apresentaram dificuldades na disciplina de Matemática, no entanto mostraram-se bastante esforçados e motivados. O que ouvimos também de outra professora da escola.

Entre os estudantes participantes da edição de 2013 do projeto Matemática Todo Dia, 17 são da 3ª série, 16 da 2ª série e 14 da 1ª série do Ensino Médio, contamos ainda com duas alunas do 8º ano do Ensino Fundamental, estudantes de outra escola. Para caracterizar os participantes em relação ao rendimento escolar, optamos por verificar suas notas de Matemática e Português referentes ao primeiro semestre letivo de 2013. Os dados apresentados se referem a uma amostragem, pois só foi possível verificar as notas de 43 estudantes de um total de 49. A escolha por Matemática e Português como referencial amparou-se no fato de vários

indicadores educacionais optarem por estas disciplinas como parâmetros; no entanto, as inferências mais significativas para este estudo se referem à Matemática.

Tabela 4 – Estudantes participantes do MTD 2013

Série ou ano	Quantidade
3ª série do Ensino Médio	17
2ª série do Ensino Médio	16
1ª série do Ensino Médio	14
8º ano do Ensino Fundamental	2
Total	49

Analisamos os dados referentes ao rendimento escolar nas disciplinas de Matemática e Português do 1º semestre letivo dos estudantes separadamente por série e apresentamos em forma de gráficos. Todos os estudantes da 3ª série do Ensino Médio que participaram da edição de 2013 do MTD estiveram presentes nas edições de 2012 e 2011. Verificamos que 60% destes estudantes apresentam nota em Matemática superior a oito e que nenhum estudante apresentou rendimento inferior à média para aprovação que é de cinco pontos. O rendimento de Português é mediano e apresenta a maioria das notas distribuídas entre cinco e oito pontos.

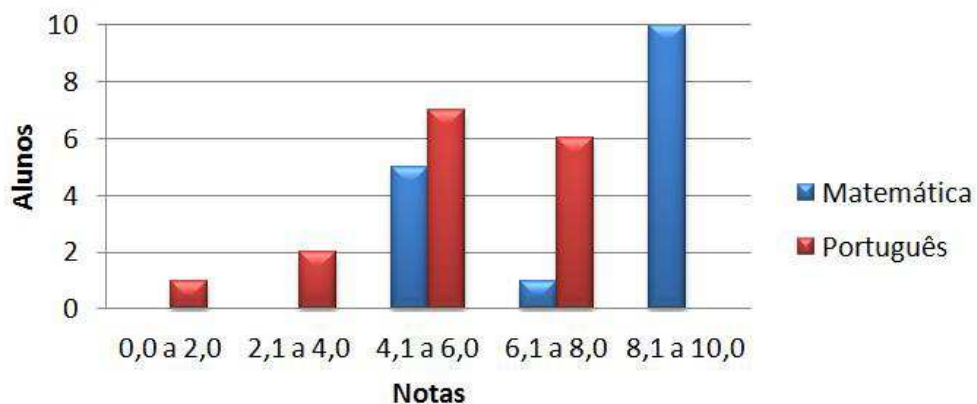


Gráfico 1 – Rendimento dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio

Os estudantes da 2ª série do Ensino Médio participantes do MTD apresentaram no primeiro semestre letivo rendimento em Matemática menor que os estudantes da 3ª série, 45% tiveram nota superior a oito pontos, 20% dos estudantes não conseguiram média para aprovação no semestre. Em Português 70% dos estudantes apresentam rendimento superior a seis pontos e apenas dois estudantes têm média inferior a cinco pontos.

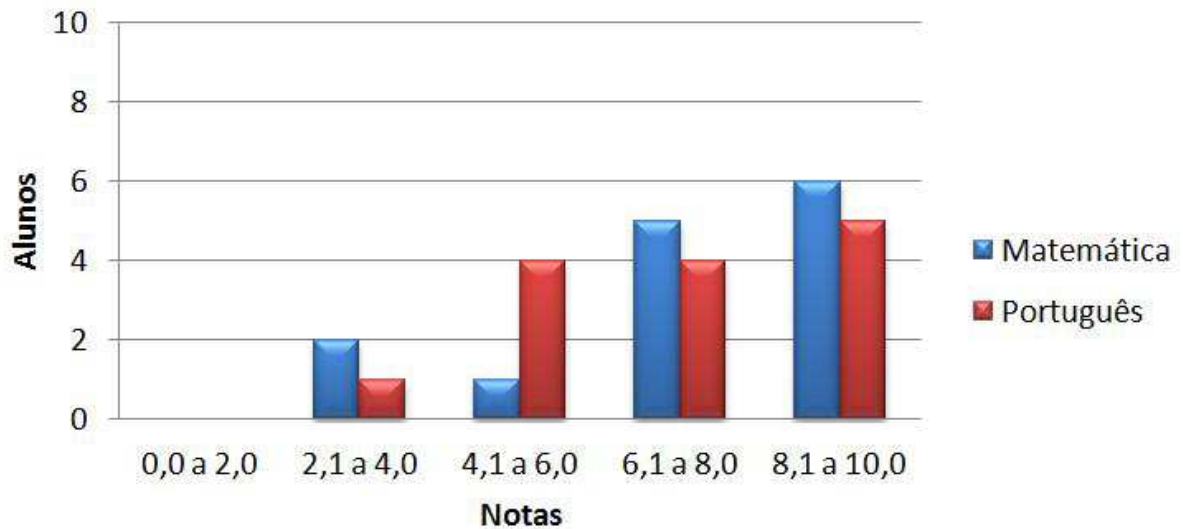


Gráfico 2 – Rendimento dos estudantes da 2ª série do Ensino Médio

Apenas um estudante da 1ª série do Ensino Médio obteve rendimento em Matemática inferior à média de aprovação na escola, 65% dos estudantes conseguiram notas superiores a oito pontos. Em Português o rendimento foi diferente da Matemática, 90% dos estudantes têm nota superior a cinco pontos e a maior concentração de notas está no intervalo de oito a dez pontos.

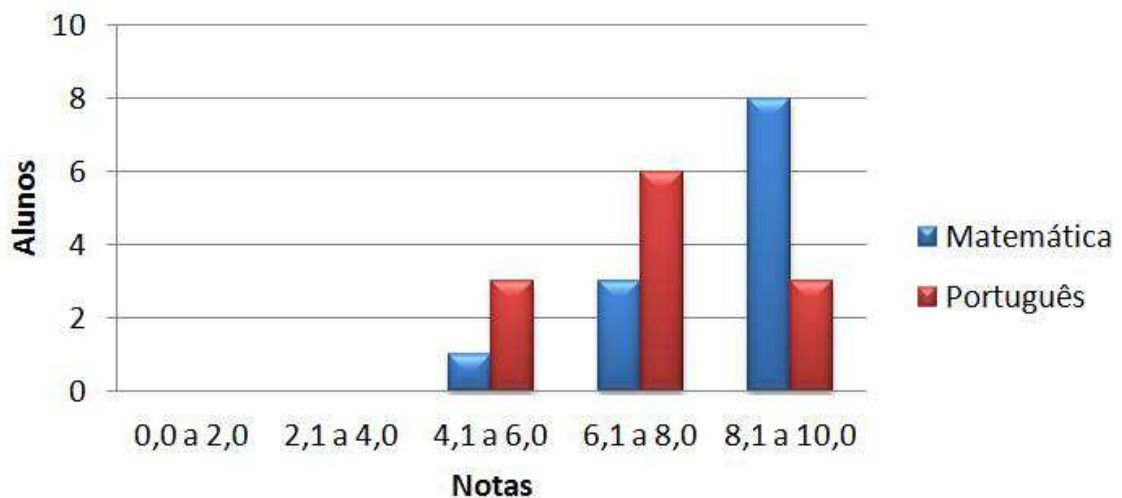


Gráfico 3 – Rendimento dos estudantes da 1ª série do Ensino Médio

As notas apresentadas foram coletadas diretamente do boletim escolar do 1º semestre de 2013; ressaltamos também que o rendimento verificado é anterior às atividades do MTD; no entanto, entre os estudantes da 3ª e da 2ª série que participaram do projeto em 2013, apenas dois estudantes o fizeram pela primeira vez, os demais já foram estudantes de edições anteriores.

Os participantes desta pesquisa, bem como os demais estudantes da Escola de Talentos, têm rendimento satisfatório nos conteúdos curriculares, como pudemos verificar nos dados publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), especificamente no Exame Nacional do Ensino Médio que classificou a escola, pela nota dos estudantes, como primeira escola pública de Ceilândia e oitava entre as escolas do Distrito Federal. Consideramos desta forma que o rendimento dos participantes desta pesquisa é análogo ao dos estudantes do colégio, o que os diferencia é intencionalidade em participar de projetos e olimpíadas.

Um fenômeno que nos chamou a atenção na caracterização dos participantes, foi a intencionalidade dos estudantes em participar do projeto MTD por mais de uma vez. Verificamos, nos relatórios produzidos pelos estudantes e nas entrevistas, que os fatores que motivaram os estudantes a participarem de várias edições, foram as aulas diferenciadas, a inovação de uma edição para outra e as atividades lúdicas. Reescrevemos o trecho do relatório de um estudante: *“no ano de 2011 tive a oportunidade e o privilégio de participar, fui bombardeado de conhecimento e motivações. Em 2012 estudei muito para a Obmep, pois queria participar do MTD”* (LBM, 2012). Durante uma entrevista de avaliação do MTD a coordenadora perguntou ao estudante: qual o motivo de estar participando pela terceira vez do projeto? O estudante respondeu que *“o MTD é diferente todo ano, se fosse igual, eu não estaria aqui. Cada ano tem jogos diferentes, eu aprendi muito”* (DSAS, 2013). Um estudante escreveu no seu relatório o trecho transcrito a seguir:

É o segundo ano que tenho a honra de participar de um projeto tão exemplar e acolhedor como este [...] observei que este ano ocorreram muitas coisas diferentes do ano passado, e que o projeto é como um caminho cheio de estradas [...] aprendi muito com os jogos desse ano, ano que vem quero classificar na Obmep para participar de novo (ESTUDANTE DESCONHECIDO, 2012).

Os estudantes foram recorrentes quando escreveram em seus relatórios que se sentem motivados ao trabalharem com atividades lúdicas; deixaram claro que há uma diversidade estratégica nas edições do MTD e exaltaram o entusiasmo e a paixão pela prática docente mostrada pelo professor e pela coordenadora. Outro ponto muito citado trata da interação com os estudantes de séries diferentes que potencializou a aprendizagem, além de garantir uma melhor socialização entre os participantes do MTD.

Os limitadores constantes nos relatórios e diálogos com os estudantes se referem ao turno que é oferecido o projeto, ao perigo da região onde a comunidade está inserida, sendo reconhecida como de vulnerabilidade social, e à estrutura precária da escola por parte dos aspectos relacionados a biblioteca e aos ambientes de estudos. Percebemos durante o ano de 2013 uma mudança significativa na escola para se adequar às necessidades dos estudantes. A biblioteca passou a funcionar nos três turnos, o projeto olímpico ganhou uma sala administrativa que funciona também como sala de estudos. Houve o aumento dos investimentos nas olimpíadas científicas, e alguns estudantes passaram a desenvolver seus próprios projetos na escola; citamos, como exemplo, as aulas de francês e música ministradas por estudantes da Escola de Talentos.

5.2 O projeto Matemática Todo Dia e o contexto social

Um fato que nos surpreendeu durante a pesquisa se refere à importância dada à camiseta do MTD, no contexto social da comunidade em que a Escola de Talentos está inserida. As edições a partir de 2008 foram marcadas pela confecção de uma camiseta do projeto Matemática Todo Dia. Os estudantes escolhem uma arte e confeccionam a camiseta com o nome e ano do projeto. Durante as entrevistas com os estudantes participantes das edições de 2012 e 2013, verificamos, na fala de diversos deles, que antes de conhecerem o projeto sentiam curiosidade quando viam outros estudantes vestidos com as camisetas. Muitos estudantes, mesmo estudantes de outras escolas, passaram a conhecer o MTD após terem visto e se interessado pelas camisetas. Embora confeccionadas para os estudantes do MTD, por vezes são usadas por professores, pais, amigos ou estudantes de outras escolas ou estados.

A Coordenadora do MTD relatou que sempre utiliza a página do MTD no *facebook* para fazer a enquete sobre a camiseta do projeto, figura 4; como há diversos professores, pais, ex-estudantes e amigos de Brasília e de outros estados que fazem parte do grupo no *facebook*, estes, quando se interessam também solicitam camisetas.



Figura 4 – Camisetas do projeto Matemática Todo Dia
 Fonte: Acervo do projeto MTD

A imagem é um fator que não analisamos neste estudo; no entanto, entendemos que é uma ferramenta, se é que podemos chamá-la assim, que merece uma melhor investigação.

A cidade de Ceilândia agrega diversos bairros e tem área demasiadamente grande, são 78 escolas de Ensino Fundamental e 9 escolas de Ensino Médio; verificamos em nosso estudo que o projeto MTD é conhecido em diversas escolas e que os professores por vezes indicam para seus estudantes, oriundos do 9º ano do Ensino Fundamental, que se matriculem no colégio por causa do MTD.

Um dos estudantes, participante da edição de 2013, confidenciou que seu professor de Matemática do Ensino Fundamental em outra instituição de ensino lhe indicou a Escola de Talentos para cursar o Ensino Médio, por causa do Matemática Todo Dia que possibilitava os estudantes classificados na primeira fase da Obmep a participarem do projeto e preparava-os para os vestibulares. Mesmo distante de sua casa e tendo escolas mais próximas o estudante convenceu sua família a conseguir-lhe uma vaga na Escola de Talentos.

A senhora APA, mãe do estudante PA, que estudava anteriormente em uma escola no bairro do “P Norte” relata que ouviu da professora de português nesta escola, no início de 2012 quando seu filho estava no segundo ano do Ensino Médio, que deveria transferi-lo para uma escola que possibilitasse a participação em projetos que estimulassem suas habilidades. Foi indicada pela professora a Escola de Talentos, pela existência do projeto Matemática Todo Dia que era reconhecido por suas conquistas nas Olimpíadas de Matemática. O estudante matriculou-se na escola ainda em 2012, no segundo ano do Ensino Médio. Neste mesmo ano foi

convidado a participar do MTD, na sua primeira preparação conquistou a medalha de bronze na Obmep. Em 2013 novamente foi convidado a participar do MTD, pois foi classificado para a segunda fase da olimpíada. O estudante relatou que o projeto lhe despertou o interesse pelo curso de licenciatura em Matemática da UnB, instituição que o agrega desde a sua aprovação no segundo vestibular de 2013. O estudante foi aprovado para o curso de licenciatura em Matemática antes mesmo de concluir o Ensino Médio.

A mãe da aluna LUL relatou para todos os pais presentes na reunião de acolhimento a importância do projeto MTD na melhoria do seu relacionamento com a filha, e também do relacionamento da filha com toda a família.

a educação de nossos filhos a base dela se dá em casa, mas muitas vezes por trabalharmos ou estarmos fora, as vezes acontece de forma diferente e eu tenho acompanhado que não só conhecimento, mas também essa mudança em relação a ela se deu aqui depois que ela entrou nesse projeto. Isso eu observei como mãe, pra mim isso não é fácil, dizer que eu estou longe (MÃE DA LUL, 2013).

No ano de 2012 o pai da Aluna TAS relatou em uma reunião que a motivação da filha contagiou a todos da família e ele passou a acompanhá-la mais de perto. A interação da família melhorou bastante com a participação de sua filha no projeto MTD.

Foi verificado na fala de algumas mães durante as reuniões, que a determinação e motivação dos filhos em participarem do projeto as incentivou a procurar uma formação acadêmica, um curso ou até mesmo a conclusão do Ensino Médio.

A coordenadora do MTD relatou que o estudante REN, estudante do MTD de 2008, um estudante indisciplinado, desmotivado e prestes a ser convidado a se transferir da escola foi convidado para participar do MTD e sua vida mudou radicalmente. Deixou suas amizades anteriores de lado e passou a fazer parte do projeto como um verdadeiro estudante olímpico. A mudança foi tão significativa que os professores e estudantes do colégio comentavam a importância do projeto para este estudante. A condição de indisciplinado se inverteu e os professores e direção reconsideraram sua transferência. A mãe do estudante relatou que, ter seu filho participando do MTD foi um divisor na vida da sua família, desde então tudo mudou, a relação familiar, a responsabilidade e o respeito melhoraram demasiadamente, foi construída uma estrutura familiar regrada. A escola se tornou aliada e os problemas

de indisciplina ocorridos na escola se transformaram em lembranças. A mãe relatou também que, o exemplo de persistência e esforço do filho a motivou a procurar uma faculdade para concluir uma formação acadêmica e que hoje é formada em Pedagogia graças às mudanças proporcionadas pelo projeto Matemática Todo Dia na sua família.

5.3 Conquistas, motivações e premiações do MTD

Segundo a coordenadora do MTD, o projeto tem contribuído não só para melhorar o desempenho dos estudantes nas olimpíadas, mas também para facilitar o acesso a novas oportunidades. Dos cerca de 240 estudantes que passaram pelo Matemática Todo Dia até o ano de 2012, 61 foram premiados na Obmep, 30 estão na UnB e uma no curso de Medicina da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (Fepecs). Além disso, 16 participam de projetos de iniciação científica, 18 conseguiram bolsa integral em instituições privadas de educação superior pelo Programa Universidade para Todos (Prouni) e muitos foram aprovados em concursos públicos.

O que mais chama a atenção, na avaliação da coordenadora do MTD, é a vontade de ajudar, já que muitos estudantes que passaram pelo projeto acabaram voltando à escola para capacitar outros colegas: "*Conseguimos passar também a importância da solidariedade. O projeto está despertando no jovem esse sentimento de querer repassar o conhecimento para outros*", disse a coordenadora do MTD (2013).

A Escola de Talentos e outras duas escolas foram campeãs da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, sendo reconhecida pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa) pelo brilhante desempenho dos seus estudantes na olimpíada.

Tabela 5 – Escolas premiadas na Obmep 2012

DF	BRASILIA	CED 03 DO GUARA
DF	BRASILIA	CEM ESCOLA DE TALENTOS
DF	BRASILIA	CEM AVE BRANCA

Fonte: Site oficial da Obmep

O colégio ocupa a oitava posição no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) entre as escolas públicas do Distrito Federal e a primeira posição entre as escolas públicas da cidade de Ceilândia.

Tabela 6 – Resultado do Enem 2011, escolas públicas do DF

	ESCOLA	CN¹	CH²	LC³	MT⁴	RED⁵	GERAL
1	CEM SETOR OESTE	504,64	515,43	561,17	556,22	586,06	534,36
2	CED 03 DO GUARA	495,80	498,53	550,45	562,25	506,33	526,76
3	CEM ASA NORTE	477,48	498,66	546,74	543,24	555,28	516,53
4	CEM TAGUATINGA NORTE	477,78	497,27	550,95	534,94	575,52	515,23
5	CEM SETOR LESTE	475,54	499,48	552,33	520,53	570,53	511,97
6	CEM 01 DE SOBRADINHO	478,66	498,28	544,18	522,32	554,42	510,86
7	CED 02 DO GUARA	480,35	498,61	538,77	525,27	512,00	510,75
8	CEM ESCOLA DE TALENTOS	471,95	501,74	537,38	528,43	560,84	509,87
9	CED 05 DE TAGUATINGA	468,16	498,56	539,66	530,21	531,00	509,15
10	CEM ELEFANTE BRANCO	472,46	497,82	545,71	517,60	552,82	508,40
11	CED VARZEAS	474,50	500,21	532,56	518,25	526,09	506,38
12	CEM 04 DE CEILANDIA	471,86	493,33	533,38	522,09	569,47	505,17
13	CEM 03 DE CEILANDIA	473,46	495,31	536,27	511,26	543,26	504,07
14	CED 06 DE CEILANDIA	469,45	481,58	538,37	519,15	535,97	502,14
15	CED 01 DO GUARA	464,92	491,59	527,64	513,37	547,46	499,38

Fonte: Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

A Escola de Talentos desenvolve e oferece vários projetos que estão disponíveis para todos os estudantes; no entanto, percebemos que apenas 15% dos estudantes matriculados em 2013 participaram de algum deles. Entre os projetos, podemos citar as monitorias e aulas de reforço; os preparatórios para as olimpíadas, o Programa de Avaliação Seriada (PAS) e o Enem, o clube do esporte e o Matemática Todo Dia.

Nas entrevistas e observações participantes que tivemos ao longo de dois anos pesquisando a escola, verificamos, na fala dos estudantes que participaram de edições anteriores do MTD, que este projeto é completo e os prepara para todas as olimpíadas, vestibulares e para os problemas da vida real. O estudante VIN (2013), ao conseguir uma vaga para licenciatura no curso de Química da UnB relata que:

Se eu não tivesse vindo para cá, para essa escola, eu não estaria onde eu estou, porque muitas vezes quando eu realmente estava desanimado eu lembrava de uma frase que eu ouvi muito nestes anos que eu participei do projeto MTD que era: “O sonho de vocês é o nosso sonho”, o professor costuma repetir muito isso, a professora

¹ Ciências da natureza e suas tecnologias.

² Ciências humanas e suas tecnologias.

³ Linguagens, códigos e suas tecnologias.

⁴ Matemática e suas tecnologias.

⁵ Redação.

também, eu fiquei com isso na cabeça, como pode o meu sonho, o sonho da gente, nós estudantes, é o sonho deles.

O projeto Matemática Todo Dia também motiva os estudantes a optarem pelas licenciaturas, percebemos que os estudantes que hoje fazem licenciaturas na UnB foram motivados pelo exemplo do professor e da coordenadora e pela vontade de ensinar os conteúdos de forma lúdica. O estudante BNO (2013) deixa claro na sua fala esta motivação:

Eu participo do projeto MTD desde o meu primeiro ano, este é o terceiro ano que participo, ele me ajudou a sonhar. Com a motivação, com o espelho que o professor deu pra gente, esse amor que eles passam, eu comecei a sonhar em entrar num curso de licenciatura para eu poder dar aula e hoje eu sonho em entrar no curso de Física da UnB. Eu quero dar aula. Eu participo de um projeto de pesquisa em educação na UnB que está me ajudando mais ainda no meu sonho. Agradeço muito, pois as conquistas depois que comecei participar do projeto foram muitas.

As falas dos pais, mães, estudantes e coordenadora e os indicadores levantados apontam o crescimento das conquistas da Escola de Talentos, não apenas como indicador mensurável, mas também no contexto social e mostram que existe uma afinidade destes resultados com o projeto Matemática Todo Dia. Este processo de crescimento permeia as relações escolares e sociais, sendo responsável, conforme ouvido na fala de alguns pais, por um movimento das famílias em busca de conhecimento, seja acadêmico ou de aperfeiçoamento, em virtude da motivação e interesse dos seus filhos.

Um dos objetivos do projeto MTD é preparar os estudantes para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, uma realização do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e tem como finalidade estimular o estudo da Matemática e revelar talentos na área. Dentre as realizações da Obmep destacam-se:

- A produção e distribuição de material didático de qualidade, como apostilas e banco de questões;
- O Programa de Iniciação Científica Junior (PIC), para os medalhistas estudarem Matemática por um ano, com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- O Programa de Iniciação Científica – Mestrado (Picme), para medalhistas que estejam cursando graduação com bolsas do CNPq;

- A Preparação Especial para Competições Internacionais (Peci), que prepara medalhistas de ouro selecionados pela excepcionalidade de seus talentos para competições internacionais;
- Os Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo (Poti), que pretende democratizar e ampliar o acesso dos estudantes brasileiros a treinamento para competições matemáticas;
- A criação dos Clubes de Matemática, que vão propiciar outros modos de estudo da Matemática entre estudantes e professores, com atividades interessantes e em ambiente interativo;
- A mobilização de Coordenadores Regionais para a realização de atividades como seminários com professores e cerimônias de premiação.

Iniciada em 2005, a Obmep vem crescendo a cada ano, criando um ambiente estimulante para o estudo da Matemática entre estudantes e professores de todo o País. Em 2012, cerca de 19,1 milhões de estudantes se inscreveram na competição e 99,4% dos municípios brasileiros estiveram representados. Os sucessivos recordes de participação fazem da Obmep a maior Olimpíada de Matemática do mundo.

Foram concedidas, na edição de 2012, 500 (quinhentas) medalhas de ouro, 900 (novecentas) medalhas de prata, 4.600 (quatro mil e seiscentas) medalhas de bronze, totalizando 6.000 (seis mil) medalhas, e 46.200 (quarenta e seis mil e duzentos) certificados de Menção Honrosa. O Impa premia 0,3% dos estudantes participantes da Obmep. Além dos prêmios dos estudantes, são premiadas também as secretarias de educação, as escolas e os professores que obtiverem um número expressivo de estudantes premiados.

A primeira fase da olimpíada é aplicada em todas as escolas que tiverem estudantes inscritos, esta fase classifica 5% dos estudantes para a segunda fase. A classificação dos estudantes independe da nota que ele obteve. O regimento da olimpíada fixa a porcentagem, no entanto, não há nota de corte, o que possibilita a participação na segunda fase de estudantes com qualquer nota maior que zero.

Verificamos nos registros referentes à Obmep na Escola de Talentos que os estudantes classificados para a segunda fase da olimpíada nas edições de 2007 a 2012 obtiveram nota média variando entre 30% e 40% da nota total, ou seja, em algumas edições foram classificados estudantes que acertaram 6 pontos de um total

de 20 pontos. Considerando os estudantes classificados para a segunda fase da Obmep, em todas as edições 545 estudantes, verificamos que apenas 53 estudantes conseguiram acertar mais de 10 questões, menos de 10% de todos os classificados, conforme a tabela 7.

Tabela 7 – Estudantes classificados e nota de corte de 2007 a 2013

Ano	Nota de corte	Notas > 10	Classif. p/ 2ª fase
2007	6 de 20	5	65
2008	7 de 20	6	70
2009	7 de 20	8	70
2010	7 de 20	9	80
2011	8 de 20	7	90
2012	6 de 20	9	85
2013	7 de 20	9	85
Total		53	545

Em cada edição da Obmep, entre os estudantes classificados para a segunda fase, foram convidados para participar do MTD entre 37 e 50 estudantes. Os índices de desistência nas edições de 2007 a 2009 oscilaram em torno de 24%. Nas edições de 2011 e 2012 os índices caíram para 12% e na edição 2013 caiu para 4%. Percebe-se que as estratégias adotadas pelo MTD para manter os estudantes no projeto reduziram os índices de desistência ao longo dos anos, como mostrado na tabela 8.

Tabela 8 – Desistência do MTD de 2007 a 2013

Ano	Estudantes do MTD	Desistiram	Concluíram
2007	45	13	32
2008	45	10	35
2009	44	9	35
2011	42	7	35
2012	37	3	34
2013	49	2	47

A Escola de Talentos apresentou um crescimento significativo nas premiações das edições da Obmep nos anos em que foi desenvolvido o projeto Matemática Todo Dia. Verificamos nos dados retirados do sítio da Obmep que as premiações dos estudantes da Escola de Talentos aumentaram anualmente, conforme a tabela 9.

Tabela 9 – Premiações da Escola de Talentos de 2005 a 2013

Ano	Menção Honrosa	Medalha de Bronze	Medalha de Prata	Medalha de Ouro
2005	Não houve participação da Escola de Talentos			
2006	0	0	0	0
2007	5	0	0	0
2008	7	0	0	0
2009	8	1	0	0
2010	13	0	0	0
2011	10	0	0	0
2012	15	1	0	0
2013	20	4	1	0
TOTAL	78	6	1	0

No ano que iniciou a Obmep, 2005, a escola não se inscreveu. A Escola de Talentos começou a participar da Obmep no ano de 2006, no entanto o número de participantes não chegou a 40 estudantes e não houve premiação neste primeiro ano. Os dados apresentados na tabela 9 mostram ano a ano as premiações do colégio. Em 2007 iniciou o projeto MTD e a partir deste ano todos os estudantes da escola foram inscritos para participar da Obmep, 45 estudantes classificados para a segunda fase nesta edição da Obmep, foram preparados pelo MTD sendo premiados cinco estudantes com menção honrosa.

Em 2008 tivemos 45 estudantes participando da segunda fase da Obmep e destes, sete foram premiados com menção honrosa. Em 2009 foram 44 participantes, oito menções honrosas e uma medalha de bronze. No ano de 2010 não houve o MTD, os estudantes foram preparados por meio de três aulas sobre resolução de problemas, mesmo assim, conquistaram 13 menções honrosas. Em 2011, 42 participantes e treze menções honrosas.

A solenidade de premiação da 8ª edição da Obmep, referente ao ano de 2012, foi realizada no dia 29 de agosto de 2013, dos 37 estudantes participantes, 15 foram premiados com menção honrosa e um com medalha de bronze. Nessa solenidade a Escola de Talentos foi premiada como escola campeã da Obmep entre as escolas públicas do Distrito Federal. Foi premiada também uma professora de Matemática da Escola de Talentos pelo mérito intelectual alcançado por seus estudantes.

Além das premiações citadas, o professor e a coordenadora do MTD receberam certificados assinados pelo diretor geral do Impa “pelo brilhante trabalho voluntário realizado” na Escola de Talentos com o projeto Matemática Todo Dia,

figura 5, desenvolvido com estudantes da comunidade escolar, com excelentes resultados na Obmep. A premiação da escola foi divulgada no *site* da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF), no *Jornal da Ciência* e em diversos *sites* relacionados com educação.



Figura 5 – Certificado

Fonte: Acervo do projeto MTD

Em dezembro de 2013, foram divulgados no sítio da Obmep os resultados referentes às provas aplicadas neste ano. Os estudantes participantes do MTD surpreenderam a todos, conforme a tabela 10.

Tabela 10 – Resultado da Obmep 2013, Escola de Talentos

Menção Honrosa	Medalha de Bronze	Medalha de Prata
20	4	1

Os resultados apresentados mostram que 50% dos estudantes participantes do MTD obtiveram premiação e ratificam o crescimento verificado nos anos anteriores: foram dezenove menções honrosas, quatro medalhas de bronze e uma medalha de prata. Novamente a Escola de Talentos foi a melhor escola de Ensino Médio consagrando-se bicampeã da Obmep entre as escolas públicas do Distrito Federal.

O número de premiações da escola cresceu significativamente. O número de medalhas em 2013 superou a quantidade acumulada nos anos anteriores.

Consideramos a premiação da Obmep um indicador importante nesta análise e inferimos que o projeto Matemática Todo Dia cumpriu o objetivo de preparar os estudantes para a Olimpíada de Matemática. Os resultados apresentados

destacaram a Escola de Talentos entre as escolas do DF e projetaram sua eficiência em âmbito nacional e internacional. A coordenadora do MTD que, recentemente, apresentou o relato dessa experiência (DA SILVA; BARBOSA, 2013), na cidade de Lisboa, Portugal, ouviu uma senhora que assistia a apresentação dizer que já conhecia o projeto, e relatou aos presentes o bom desempenho da escola nos vestibulares da Universidade de Brasília.

5.4 Reunião de acolhimento do MTD

Para a reunião de acolhimento houve um planejamento prévio advindo da reunião entre o professor do MTD e a coordenadora de olimpíadas científicas da Escola de Talentos. Foram abordados, durante o planejamento, os assuntos que seriam tratados na reunião de acolhimento e os vídeos que seriam apresentados.

Com antecedência de uma semana os pais ou responsáveis receberam o convite para a reunião de acolhimento, que condicionava a participação do estudante no projeto à presença do seu responsável na reunião.

A recepção dos pais, responsáveis e estudantes foi feita pelos monitores olímpicos. Os monitores olímpicos são estudantes da Escola de Talentos que se interessam por olimpíadas nas diversas áreas do conhecimento, têm rendimento escolar satisfatório e se envolvem com as atividades extracurriculares da escola de forma voluntária; alguns dos monitores fazem o papel de professor e repassam os conteúdos que têm facilidade, relacionados às diversas áreas de conhecimento, se preparando e preparando os outros estudantes para as olimpíadas científicas e do conhecimento. Cada monitor olímpico é identificado por um crachá que o distingue entre os demais estudantes. Este crachá é de uso obrigatório nas atividades extracurriculares desenvolvidas na Escola de Talentos e que se relacionam com olimpíadas.

Participaram da reunião de acolhimento, ocorrida no dia 6 de agosto de 2013, 60 pais ou responsáveis e 51 estudantes. Após as apresentações e boas vindas aos presentes, a coordenadora de olimpíadas abordou temas relacionados às olimpíadas científicas que ocorreram no primeiro semestre letivo, informando a todos sobre as conquistas, as aulas preparatórias que aconteceram; citou e elogiou o trabalho voluntário de vários estudantes e ex-estudantes que participaram como professores da preparação dos seus pares; ressaltou a importância dos monitores

olímpicos nos resultados alcançados pelos projetos e motivou a todos com a apresentação das conquistas do projeto MTD desde o ano de 2007.

A coordenadora mostrou algumas imagens dos estudantes que participaram das edições anteriores do MTD ao passo que contava suas histórias, suas conquistas e o que estavam fazendo atualmente. O que mais impressionou os presentes foram os resultados dos estudantes da Escola de Talentos em cursos que antes eram vistos apenas como um sonho, como Medicina, Mecatrônica, Engenharias, Direito e até mesmo cursos internacionais promovidos pelo programa Ciência sem Fronteiras.

O professor do projeto informou aos presentes as regras do MTD, repassou o planejamento e algumas atividades que seriam desenvolvidas para que todos conhecessem um pouco mais. Foram apresentados dois filmes motivadores e logo em seguida participaram de uma atividade lúdica que consistia em um jogo de perguntas e respostas. Os pais foram divididos em dois grupos assim que chegaram à escola, cada um recebia uma fita de cor azul ou amarela que lhe identificava como membro de uma equipe.

A atividade foi idealizada utilizando a ferramenta de apresentação *prezi*⁶ e consistia em um jogo de perguntas com temas variados que envolvia arte, seriados e programas de TV, desenhos animados e música dos anos 70 e 80. A intenção era que os pais soubessem as respostas e não os filhos. A atividade promoveu a interação esperada pelos professores entre os participantes, que posteriormente instigaram os presentes para que falassem das relações e influências do projeto na família e na escola.

Os pais, mães e estudantes presentes sentiram-se confortáveis e relataram tudo que fora perguntado enriquecendo sobremaneira o estudo. Percebemos que alguns pais conheciam muito bem o projeto, pois seus filhos já estavam participando pela terceira vez. Ficou claro para este pesquisador que a família apoia a iniciativa e reconhece a importância do MTD. Transcrevemos a seguir alguns relatos ocorridos nesta reunião:

⁶ O Prezi é um software na modalidade cloud feito em Html5 utilizado para a criação de apresentações não lineares, e poderá substituir o comumente utilizado Power Point. No lugar, tudo é criado em uma estrutura única, parecida com uma palheta de designer real. Disponível em < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Prezi>>.

Mãe 1: meu filho, o A, estudava no 15, eu lutei muito para ele mudar pra cá. Ele já passou em três Obmeps e não teve esse incentivo que vocês estão dando.

Mãe 2: Eu sou mãe da B, então assim, eu tenho muito orgulho de falar da minha filha. Eu vou até ficar de pé. Eu falo dela no meu serviço, da dedicação que ela tem em estar participando de todas as olimpíadas.

Mãe 3: Eu gostaria de agradecer por esse incentivo, ai se eu tivesse esse incentivo quando eu era mais nova, mas assim, to tentando, vou fazer o Enem e eu vou conseguir. Trabalho num posto de gasolina, eu vou mudar minha história também, enquanto isso eu vou incentivando meus filhos e agradeço vocês também pela força, pelo incentivo. Meu outro filho passou pelo projeto e hoje está na UnB.

A reunião encerrou em um ambiente agradável, alguns pais e estudantes permaneceram para sanar suas dúvidas. Ao final os pais entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado e os estudantes entregaram as respostas das questões que lhes foram propostas, para que pudéssemos investigar os motivos que os levaram a participar do MTD, bem como os motivos de alguns estudantes estarem participando pela terceira vez do projeto.

5.5 Questionários apresentados aos estudantes

Inicialmente, na reunião de acolhimento, entregamos aos estudantes convidados a participarem do projeto Matemática Todo Dia, uma folha contendo duas perguntas diretas com o objetivo de entendermos os motivos que os levaram a participar do MTD, bem como suas perspectivas futuras. Entre os estudantes participantes de edição de 2013 havia vários estudantes que participaram de edições anteriores, portanto procuramos saber o que destacavam como positivo nas edições anteriores que os motivaram a participar novamente.

Procuramos nos textos produzidos pelos estudantes as palavras ou frases mais relevantes e construímos uma nuvem de palavras com o programa *wordle*⁷, figura 6, para entendermos as características mais recorrentes, bem como apresentá-las neste estudo de forma lúdica e compreensível.

⁷ Programa que forma uma nuvem de palavras correspondente ao texto utilizado. Disponível em <<http://www.wordle.net/>>



Figura 6 – Por que você quer participar do projeto MTD?

Fonte: confeccionado no *wordle* pelo pesquisador

A pergunta “Por que você quer participar do projeto MTD?” foi direcionada aos estudantes que participaram pela primeira vez do projeto MTD. Verificamos, nos textos apresentados, que estão exibidos por suas palavras e frases principais na nuvem de palavras acima, que as palavras “aprender”, “aprendizado” e “aprendizagem” poderiam ser representadas por uma só palavra sem perda de significado. Analisando a palavra “conhecimento” percebemos que esta poderia também representar “aprendizado”. Desta forma, percebemos que estes estudantes esperam, em primeiro lugar, aprendizado ao participarem do MTD.

Muitos estudantes consideram participar do MTD uma oportunidade que aparece no mesmo plano da palavra “Obmep”. A palavra “olimpíada” aparece como uma palavra não muito recorrente, no entanto pode ser entendida também como “Obmep”. As palavras “Enem”, “PAS”, “vestibular”, “UnB” e “universidade” apresentam alguma recorrência.

Inferimos que, o que motiva os estudantes a participarem do MTD é o aprendizado que poderá ser proporcionado, seguido da vontade de conquistar uma premiação na Obmep e, menos recorrente, mas não menos importante, entrar na universidade pública.

Percebemos que o objetivo principal do projeto, preparar os estudantes para a Obmep, numa primeira análise, não é o maior objetivo dos estudantes; no entanto, “aprender” que foi a palavra mais recorrente numa investigação mais complexa, se relaciona com preparar-se para a Obmep, portanto consideramos que o objetivo do projeto e dos estudantes é comum.



Figura 7 – O que tu destacas da tua participação no MTD, que te influenciou a participar novamente?

Fonte: confeccionado no *wordle* pelo pesquisador

Analisando as palavras e frases decorrentes da pergunta “O que tu destacas da tua participação no MTD, que te influenciou a participar novamente?” feita aos estudantes participantes da edição de 2013 do MTD que foram estudantes de outras edições e representada em uma nuvem de palavras, figura 7, percebemos que “aprender Matemática de forma lúdica e divertida” pode ser a frase que melhor retrata as respostas dos estudantes.

Em segundo plano, as palavras “interação”, “solidariedade”, “colegas” e “jogo” remetem à importância das atividades em grupos percebida pelos estudantes e que são um dos objetivos pedagógicos do projeto MTD. Igualmente, surgem as palavras “UnB”, “vestibulares” e “olimpíadas” mostrando que conquistar uma vaga na UnB e uma premiação na Obmep também são objetivos dos estudantes participantes do MTD.

5.6 Observação participante

As observações participantes foram separadas por atividades e estão apresentadas a seguir, aquelas julgadas mais importantes para a pesquisa. Houve outras observações que não serão relatadas criteriosamente; no entanto, alguns aspectos relevantes e úteis para o entendimento deste estudo serão descritos. As atividades julgadas interessantes que não foram descritas no corpo do trabalho

podem ser consultada no Apêndice 3 - Jogo Medida Certa e no Apêndice 4 - Jogo Tapete Cartesiano com a Atividade Geometria Analítica Criativa.

5.6.1 Atividade Nim

A aula iniciou pontualmente as 19h15min com a presença de 47 estudantes, dentre estes 45 estudantes do Ensino Médio e 2 estudantes convidados do Ensino Fundamental. Percebemos neste início de projeto a responsabilidade tanto por parte dos pais ou responsáveis quanto por parte dos estudantes. Anteriormente ao início da aula recebemos a presença de uma mãe que nos informou a impossibilidade de sua filha participar da aula naquele dia, por questões de saúde. Foi informada por telefone à coordenadora de olimpíadas a impossibilidade de outro estudante participar da aula pelos mesmos motivos.

Para iniciar a atividade do dia, os estudantes foram distribuídos em 12 grupos, cada grupo recebeu um tabuleiro de madeira e 15 bolas de gude. Foi apresentado aos estudantes o jogo Nim, em sua forma original é um jogo para dois participantes, no entanto, nesta atividade os grupos foram formados com 3 ou 4 estudantes. Coloca-se sobre uma mesa 3 filas de objetos de qualquer tipo ou então usa-se palitos sendo que, no início duas filas não podem ter o mesmo número de palitos, na atividade utilizaram-se tabuleiros de madeira conforme a figura 8 que podem ser posicionadas 15 bolas de gude.



Figura 8 – Jogo Nim
Fonte: Acervo do projeto MTD

Jogar Nim consiste em, depois de retirar sucessivas bolas de gude do tabuleiro, alternando os jogadores em cada jogada, conseguir deixar a última bola de gude no tabuleiro para seu oponente retirar, pois a derrota se dá para aquele que

retirar a última bola do tabuleiro. Estas retiradas só podem ser feitas em uma mesma fila a cada vez e o jogador precisa retirar pelo menos uma bola do tabuleiro. Também é permitido que o jogador retire todas as bolas de uma mesma fila em sua vez de jogar.

Interessa que o estudante consiga em sua vez de jogar deixar uma configuração de bolas no tabuleiro de modo que, o seu oponente não possa ganhar independente da jogada que faça, esta configuração chama-se de combinação segura. Em linhas gerais, a demonstração consiste em mostrar que se um jogador deixa uma combinação segura de bolas no tabuleiro, então seu oponente, no seu próximo movimento, não poderá deixar uma combinação segura, prosseguindo o jogo após a jogada do oponente o jogador poderá novamente deixar uma combinação segura do tabuleiro em sua jogada.

O objetivo apresentado para esta atividade se relaciona em desenvolver a capacidade nos estudantes de fazer generalizações, pois este conteúdo é recorrente nas questões da segunda fase da Obmep. A atividade teve um grau de dificuldade crescente, percebemos que os estudantes conseguiram generalizar jogadas facilmente com até quatro bolas de gude, acrescentou-se gradativamente bolas de gude para tornar o raciocínio mais complexo e as generalizações mais desafiadoras. Chegou-se a trabalhar com até oito bolas de gude no tabuleiro, porém, percebemos que os estudantes, mesmo com dificuldade, conseguiam generalizar as jogadas. Muitas vezes a linguagem dos colegas facilitou a compreensão das generalizações. Quando os estudantes foram desafiados a definir jogadas vencedoras com dez bolas ou mais no tabuleiro, percebemos que a maioria dos estudantes não conseguiu ou apresentou jogadas erradas; no entanto, alguns estudantes conseguiram generalizar jogadas vencedoras. Esta atividade durou uma hora e vinte minutos e foi bem aceita pelos estudantes. As observações durante o jogo mostraram que todos os estudantes compreenderam a atividade e a maioria conseguiu expressar verbalmente a forma de generalizar soluções para a vitória com até oito bolas no tabuleiro. A seguir tabulamos os dados da observação.

Tabela 11 – Observação da atividade

	Compreenderam a atividade	Generalizaram soluções
Estudantes	47	42

A segunda atividade proposta para aula se relacionou com a primeira. Foram apresentadas aos estudantes duas questões da prova da segunda fase da Obmep do ano de 2012. Foram discutidas com os estudantes as formas para resolução destas questões e como poderiam demonstrar algebricamente as generalizações para a resolução dos problemas. Os estudantes inicialmente tentaram resolver os problemas individualmente; no entanto, o professor passou a indagá-los de forma simples para que socializassem suas estratégias para a solução do problema.

Alguns estudantes sugeriram caminhos para a resolução dos problemas propostos, posteriormente os estudantes passaram a resolver os problemas em duplas, trios ou grupos maiores sem a interferência do professor. Percebemos que os estudantes estavam motivados a encontrar generalizações para o problema e que as sugestões socializadas pelos colegas nortearam os caminhos para a solução do problema e foram seguidas por diversos grupos. Ao final da aula, o professor resolveu as duas questões no quadro, sempre indagando os estudantes sobre as soluções diversas e resolvendo-as com ajuda dos estudantes. Alguns problemas foram resolvidos de três formas diferentes, deixando claro aos estudantes que as soluções apresentadas estavam todas corretas. Percebemos que a estratégia de apresentar diferentes atividades que apresentam o mesmo objetivo e conteúdo, conforme proposto por Ausubel (2003), tornaram o aprendizado mais significativo, pois ao avaliarmos os estudantes individualmente sobre a generalização de soluções para problemas diferentes dos apresentados, verificamos que mais de 90% dos estudantes apresentaram respostas coerentes com as generalizações esperadas. Desta forma, consideramos que a aprendizagem foi significativa nesta atividade.

5.6.2 Atividades *Blackjack* e Feche a Caixa

Para estas atividades os estudantes foram separados em 10 grupos. A primeira tratava-se do *Blackjack* ou 21, figura 9, um jogo muito popular provavelmente originário no século 16 na França como *vingt-et-un*, por isso o outro nome 21. Ele ganhou o nome em inglês *Blackjack* quando começou a ser pago prêmio extra para um jogador que segurasse um Ás de espadas ou *black spades* e o Valete de espadas *jack of spades* como as duas primeiras cartas. O objetivo do jogo é conseguir um resultado mais perto de 21 sem ultrapassar esse número. Os

jogadores colocam suas apostas no centro do círculo de apostas na frente de seus assentos na mesa. O crupiê então dá duas cartas com a face para cima para cada jogador e duas para ele mesmo, uma para cima e outra para baixo.



Figura 9 – Jogo *Blackjack*
Fonte: Acervo do projeto MTD

Valores: cartas de Rei, Dama, Valete e 10 valem 10 pontos cada; Cartas de Ás valem 1 ou 11, como o jogador desejar; as outras cartas são contadas de acordo com os valores de face, ou seja, 2 até 9 pontos.

Se as duas primeiras cartas do jogador forem um Ás e um 10, o jogador terá um *Blackjack* e será pago 1,5 vezes a aposta (3 para 2), ao menos que o crupiê também tenha um *Blackjack*, que no caso chamamos empate e as apostas não são pagas. Todas as outras Mãos vencedoras são pagas na proporção de 1 para 1. Um *Blackjack* baterá uma pontuação total de 21. Por exemplo, um Ás e um 10 bate uma Mão de 10, 5, 6. Mesmo que ambas as Mãos totalizem 21 pontos, o *Blackjack* ganha.

O jogador que não obtiver um *Blackjack* pode continuar a sacar cartas para tentar fechar o mais perto possível de 21 sem exceder 21. Ele tem liberdade de ficar com qualquer pontuação ou pedir por outra carta a qualquer pontuação menor que 21. Se o jogador passar de 21, ele perde a aposta. O crupiê deve pedir carta em todas as pontuações menores ou iguais a 16. E deve ficar em totais de 17 ou mais.

A atividade iniciou com a escolha do crupiê entre os estudantes componentes do grupo, para tornar o jogo mais previsível foi disponibilizado apenas um baralho para cada grupo, contendo quatro naipes de cada carta e totalizado 52 cartas. Cada

jogador entrou no jogo com cinquenta pontos e o crupiê com duzentos pontos, a maior aposta permitida por partida foi de 10 pontos e a menor de 2 pontos.

Estariam à mostra 11 cartas inicialmente e os jogadores poderiam estimar as chances de obterem uma carta ótima na compra de outra carta. O objetivo da atividade se relaciona com os conceitos de probabilidade, pois cada jogador deveria se envolver na atividade com afinco e determinado a quebrar a banca. Os estudantes, de tempos em tempos, durante a atividade, foram perguntados sobre a quantidade de cartas ótimas que estariam presentes no monte de cartas desconhecido e qual a probabilidade de pegarem justamente aquela carta.

Inicialmente observamos que os estudantes estavam jogando sem se importarem com a probabilidade dos eventos envolvidos e em todos os grupos o crupiê estava ganhando dos jogadores. Durante as partidas o professor visitava as mesas e indagava-os sobre as possibilidades de ganharem aquela partida e quantas cartas poderiam lhes dar a vitória. Após algumas partidas muitos jogadores observavam a probabilidade envolvida no jogo e passaram a fazer apostas altas quando as chances para ganhar fossem maiores, estes jogadores ganharam mais pontos no jogo. Percebemos que 18 estudantes dos 49 estudantes que participaram da atividade jogavam utilizando-se dos conceitos de probabilidade.

A observação da atividade nos permitiu verificar que seis estudantes sequer conheciam um baralho e mais de 50% dos estudantes desconheciam que o baralho contém 13 cartas com quatro naipes cada um totalizando 52 cartas. Ao final da atividade que durou duas horas, os estudantes foram perguntados sobre o baralho e sua composição e deixaram claro que todos os estudantes aprenderam o que é um baralho, bem como a sua composição. Os estudantes foram perguntados sobre as estratégias usadas para conseguir ganhar mais pontos, 20 estudantes responderam que foi necessária muita sorte e 29 que utilizaram a probabilidade para fazer suas apostas. Perguntado quem obteve êxito nos jogos, percebemos que os estudantes que utilizaram a probabilidade nas suas apostas obtiveram melhor rendimento que os estudantes que se valeram da sorte.

Passamos a analisar o jogo Feche a Caixa⁸, figura 10, Originalmente o jogo é indicado para crianças que não dominam cálculos simples; no entanto, foi modificado e replicado em tabuleiro para trabalhar conceitos relacionados a probabilidade e generalizações. As regras são simples. Para jogar são necessários

⁸ É um jogo virtual disponível no sítio < <http://www.revistaescola.abril.com.br>>.

pelo menos dois participantes, o tabuleiro confeccionado de papelão apresenta 9 cartões visíveis numerados de 1 a 9, o jogador inicia lançando dois dados e retira do tabuleiro um ou mais cartões que correspondem à soma dos pontos indicados nos dados lançados, após retirar os números 7, 8 e 9 joga-se com apenas um dado, ganha o jogo o participante que conseguir retirar todos os cartões ou ficar com o cartão ou cartões com menores pontos. As regras citadas são as originais do jogo, as regras inseridas permitem que o oponente faça uma pergunta a cada jogada para confirmar a pontuação do jogador que estiver em sua vez de jogar. Podem ser feitas uma das duas perguntas que serão sorteadas: Qual a probabilidade de se lançar dois dados e a soma dos resultados ser XX (escolhe-se um valor entre 2 e 12)? ou Quantas são as possibilidades de combinar os números de 1 a 9 de forma que a soma seja XX (escolhe-se um número entre 3 e 16)?



Figura 10 – Jogo Fecha a Caixa

Fonte: Acervo do projeto MTD

O jogo foi supervisionado pelo professor que rotineiramente se dirigia aos grupos, compostos por quatro ou cinco participantes e indagava-os sobre as questões que envolviam a probabilidade. Percebemos que inicialmente 16 estudantes apresentaram respostas coerentes com as perguntas, esta quantidade de estudantes aumentou no decorrer do jogo e alcançou 100% dos estudantes ao final da atividade.

A aula prosseguiu com a proposta do professor para que os estudantes resolvessem, ainda nos grupos anteriormente formados, três problemas relacionados à probabilidade e escolhidos de provas da Obmep aplicadas em anos anteriores. Observamos que os estudantes interagiram para resolver os problemas e se valeram dos jogos aplicados anteriormente. Ficou evidenciado, conforme citado

por Ausubel (2003), que a diversidade das atividades apresentadas, todas envolvendo probabilidade, facilitou o entendimento dos conteúdos relacionados. Transcrevemos a seguir algumas falas dos estudantes participantes da atividade que ratificam a afirmação anterior

Aluno 1: “Eu não conseguia entender probabilidade mas os jogos abriram minha cabeça”.

Aluno 2: “o jogo Blackjack é muito complicado. Eu só percebi que poderia usar probabilidade para jogar no final, mas foi tarde, perdi tudo”.

Aluno 3: “os problemas foram fáceis de resolver depois que jogamos os jogos”.

Aluno 4: “é muito legal aprender brincando, eu ganhei de todos no meu grupo e consegui resolver os problemas da Obmep [...] agora ficou muito fácil”.

5.6.3 Jogo Tapete Cartesiano com a atividade Mapeando o Setor “O”

A atividade se dividiu em dois momentos, um momento teórico e outro prático. O momento teórico aconteceu em um encontro e abordou assuntos relacionados à geometria analítica. Especificamente a equação geral e reduzida de reta, distância entre pontos, coeficientes angular e linear, área de polígonos sabendo seus pontos no plano, alinhamento entre pontos, intersecção de retas e estudo das retas.

Foi utilizado como ferramenta para ilustrar melhor os exemplos o *software graphmatica*⁹ que desenha gráficos de equações diversas entre outras funcionalidades. A parte teórica foi apresentada considerando a aprendizagem por recepção da teoria de Ausubel (2003). O professor enfocou a revisão logo que os conteúdos foram transmitidos e sugeriu alguns problemas para aplicação dos conhecimentos adquiridos.

A aula prática ocorreu no encontro seguinte, uma semana após a aula teórica. Inicialmente o professor revisou os conteúdos repassados nas aulas anteriores que se relacionavam com a atividade proposta, tudo considerando a teoria da assimilação e retenção do conhecimento (AUSUBEL, 2003).

A turma foi separada em grupos com 4 ou 5 participantes que teria como desafio concluir a missão proposta que se resumia em encontrar o posicionamento

⁹ Programa para representar funções graficamente entre outras aplicações. Disponível no sitio <<http://www.graphmatica.com/>>

correto de algumas edificações no jogo Tapete Cartesiano, figura 11. Foi proposto que mapeassem o Setor “O”, bairro onde a escola está situada, e encontrassem os pares ordenados das edificações propostas, além de descobrir as distâncias entre as edificações, equações das retas que passavam pelas edificações, área de figuras formadas pelos pontos entre outros. O jogo apresentado para a atividade foi o Tapete Cartesiano de autoria do professor do MTD.

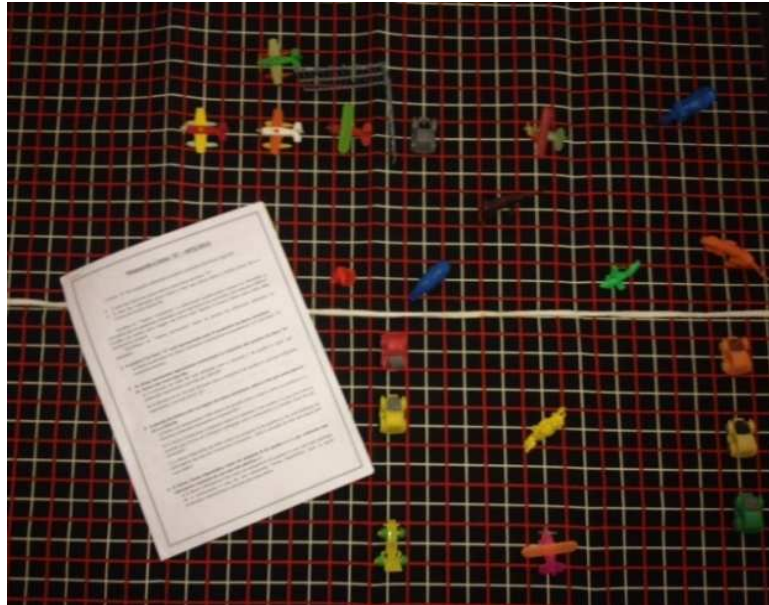


Figura 11 – Jogo Tapete Cartesiano
Fonte: Acervo do projeto MTD

Passamos a observar os grupos que foram previamente escolhidos, de forma que cada grupo fosse composto por estudantes das três séries do Ensino Médio. A interação entre os componentes do grupo permitiu que os conteúdos fossem gradativamente assimilados por todos, pois o desafio que um não compreendia era explicado pelos demais.

O professor permaneceu à disposição dos grupos; no entanto, não solucionava os desafios, apenas os indagava com perguntas para que em grupo conseguissem resolver a atividade.

Os estudantes sentiram-se desafiados com a atividade e trabalharam com afinco em cada um dos desafios. A figura 12 mostra os estudantes jogando Tapete Cartesiano. Percebemos que em determinados grupos havia a dificuldade por parte de alguns componentes, mas os participantes que sentiam facilidade ensinavam os outros. Diante dos grupos perguntávamos sobre o que estavam achando da atividade e por diversas vezes ouvimos dos estudantes que era muito bom aprender

na prática. Muitos estudantes de edições anteriores falaram que esta atividade era a melhor e que ficou diferente da aplicada no ano anterior, conforme ouvimos do estudante TGJ (2013) “*eu achava que era a mesma do ano passado, só que mudou, esta agora é no Setor ‘O’, ficou melhor*”. A atividade foi desenvolvida até o final da aula, apenas um grupo conseguiu terminá-la. Os estudantes solicitaram levá-la para casa para poder terminar, o que foi atendido prontamente pelo professor.

Na aula seguinte, os estudantes terminaram a atividade e passaram a resolver os desafios no quadro, ficando claro que a maioria deles aprendeu os conceitos repassados. Alguns responderam os desafios de várias formas diferentes.



Figura 12 – Estudantes jogando Tapete Cartesiano

Fonte: Acervo do projeto MTD

O professor propôs aos estudantes a seguinte questão: Avalie esta atividade discutindo em grupo quais as suas vantagens e desvantagens e se os conteúdos propostos foram assimilados por todos do grupo. Como instrumento para coleta dos dados sobre a questão foi utilizado a rede social *facebook*.

Foi relatado pela coordenadora do MTD durante uma entrevista, que as dificuldades apresentadas no ano de 2010 em função da sua transferência para outra unidade de ensino, obrigaram a mudança na forma de comunicação com os estudantes do MTD, que passaram a ser feita pelas redes sociais. Inicialmente, foi escolhido o *orkut* e atualmente a comunicação mais eficiente usada entre a

coordenação e os estudantes do MTD é feita por meio do grupo fechado Projeto Matemática Todo Dia e Olimpíadas hospedado pelo *facebook*.

O perfil colaborativo das redes sociais interativas como o *facebook* potencializa a interação e dialogicidade entre professores e alunos, promovendo linguagem próxima da conversação e transformando o contexto escolar com jovens trabalhando em grupo desenvolvendo espírito colaborativo, interação e participação cada vez mais facilitada pelas tecnologias emergentes (DA SILVA; BARBOSA, 2013, p.1).

Os estudos relacionados com a temática das redes sociais como estímulo para a participação dos estudantes nas olimpíadas científicas não foram abordados nesta pesquisa; no entanto, percebemos que é um fenômeno que necessita ser investigado profundamente para que possa ser mais bem explicado.

A rede social *facebook* é muito utilizada, na Escola de Talentos, para passar informações do MTD e de todas as outras olimpíadas científicas e do conhecimento. O *facebook* permite a criação de grupos que podem ser abertos, fechados e secretos, no caso do grupo Matemática Todo Dia e Olimpíadas Científicas trata-se de um grupo fechado, ou seja, visualizam e participam apenas os integrantes convidados do grupo. A velocidade que a informação transita na rede social é surpreendente, por esse motivo este foi o instrumento que o pesquisador/professor utilizou para coletar os dados referentes a avaliação da atividade Tapete Cartesiano. Seguem algumas postagens feitas por alguns participantes no *facebook* em 2013. A integra dos dados podem ser consultados no apêndice 5.

GSO: *Particpei no ano passado do game, era um pouquinho diferente por que não era o Setor "O", mas em questão da jogabilidade e da aprendizagem acho uma maneira didática simples e bem prática. Calculamos muitas vezes aquilo que não tocamos, e o exemplo do "Setor O" ficou bem claro, usamos aquilo que conhecemos do dia a dia e o utilizamos nos cálculos. Quando particpei, pude ter uma notória diferença em sala de aula. A maneira de tratar algo do cotidiano no jogo é eficaz. Não vejo desvantagem alguma.*

VPE: *[...] é necessário saber o que está acontecendo para que você possa raciocinar, e não só decorar fórmulas, e a grande cartada desse jogo é justamente isso, os alunos conseguem identificar uma lógica na solução do problema.*

AGO: *[...] Geometria analítica era algo muito abstrato para nós, era extremamente difícil associar esse conteúdo a nossa realidade e com esse método lúdico notamos a real importância daquele conteúdo no nosso cotidiano e sua utilização além de facilitar o aprendizado da matemática simulando algo que conhecemos (nosso bairro). É uma forma de avaliação diferente das utilizadas na escola, e acaba com*

todo o conceito de exercício metódico. Estimula o raciocínio, a divisão de tarefas em grupo além de estimular os alunos a ensinarem os outros do grupo com dificuldade, estimulando assim, a cooperação. A parte mais difícil, com certeza foi a de localização.

AJC: Dos 3 anos que jogo o Tapete Cartesiano esse ano me chamou a atenção, pois além de praticar o conteúdo, pude conhecer bem o Setor "O". Foi um excelente jogo, podendo ter a comprovação que a matemática está constantemente no nosso cotidiano... Para quem não mora no Setor "O" creio que foi meio difícil relacionar as quadras como eu, mas foi muito divertido aprender brincando, estimulando o raciocínio e não tornando algo cansativo.

PHA: [...] Inicialmente eu fiquei um pouco perdido no plano cartesiano porque era algo um pouco novo para mim, mas depois eu comecei a entender o propósito de localização proposto; eu nem moro no Setor "O" e deu para ter uma noção bem legal das quadras próximas à escola. Depois desse jogo aprendi que temos que esperar um pouco para absorver o conteúdo ou mesmo assimilá-lo. Às vezes a gente funciona com uma máquina de manivela, é preciso esperar um pouco para vê-la funcionar, da mesma forma foi comigo kkk. Muito bom... Tenho certeza que pode ser passado para outros alunos porque terá bons resultados.

HLO: É interessante, ensina a matéria proposta de maneira lúdica trazendo o aprendizado e a experiência que ajudam na execução dos exercícios não só no jogo em questão, mas também em outras avaliações que faremos durante nossa vida acadêmica [...]

AWI: [...] mostra que para estudar nós podemos ser criativos em vez de ficar na mesmice.

KGU: É bom para a cooperação no trabalho em equipe, um ajuda com a dificuldade do outro, treinamos a matéria em casos cotidianos.

MSO: [...] conseguimos fixar o conteúdo, esclarecendo dúvidas e como é um trabalho em equipe um pode ajudar o outro, porque sempre fica alguma dúvida e com o jogo podemos tirar essas dúvidas e aprender mais também. Assim com esse contato direto aplicamos e praticamos o conteúdo estudado fixando mais na nossa mente.

CAL: Eu gostei bastante do jogo, pois ajuda a assimilar todo o conteúdo estudado de maneira divertida e prática.

TGO: [...] O Tapete Cartesiano foi super divertido (a contar pelos enunciados com aqueles nomes criativos), estimula o trabalho em grupo, gera oportunidades de tirar dúvidas e nos faz fixar, na prática, a aprendizagem teórica.

GWC: O jogo é excelente porque praticamente nos faz trabalhar com quase toda a matemática do Ensino Médio levando em consideração que geometria analítica é tão ampla. Quando se trata da questão de estudos acredito em, uma abordagem prática como melhor forma de reter o conhecimento, portanto, "ludicamente" passamos a jogar e não estudar, como no Tapete Cartesiano. E além dessa dupla combinação que eu já abordei, o fato de o jogo estar relacionado com o nosso cotidiano, por se passar no Setor "O", o tornou mais interessante, pois nós passamos a sentir que aquilo faz parte de nossa realidade.

Os dados coletados mostram que a atividade apresentou um resultado satisfatório em relação à aprendizagem significativa. Deixamos claro que a avaliação da atividade Tapete Cartesiano foi sugerida aos estudantes uma semana após sua aplicação e alguns comentários foram postados no *facebook* quinze dias após a atividade.

Verificamos que os estudantes relacionam e classificam a atividade Tapete Cartesiano como uma atividade lúdica, bem como a reconhecem como um jogo. Ficou evidenciado, na fala dos estudantes, que a relação do material com o contexto social em que o grupo está inserido foi um potencializador no cumprimento dos objetivos propostos. Em se tratando dos conteúdos socializados pela atividade, verificamos, na observação participante, que a assimilação aconteceu por recepção em sua maioria, excetuando alguns casos que inferimos uma aprendizagem por descoberta.

A interação entre os componentes do grupo foi determinante em algumas observações, ficando evidenciada também na fala dos estudantes. A formação de pequenos grupos compostos por estudantes de séries diferentes se mostrou uma estratégia eficiente, pois verificamos situações de estudantes dialogando com outros sobre os conteúdos ligados à atividade, de maneira a responder questões, sanar dúvidas e socializar conhecimentos adquiridos.

A comunicação pôde ser notada como facilitadora da aprendizagem nesta atividade. Foi percebido que os estudantes participantes desta investigação desenvolveram uma linguagem própria para dialogarem, facilitando sobremaneira a socialização do conhecimento entre eles. O fenômeno da linguagem própria desenvolvida pelo grupo não foi analisado neste estudo; no entanto, entendemos que pode ser um fenômeno para futuras investigações.

Outro ponto que não investigamos, mas nos chamou a atenção foi a linguagem utilizada no grupo do *facebook*: projeto Matemática Todo Dia e Olimpíadas Científicas, verificamos que, diferente das postagens habituais feitas pelos estudantes no *facebook*, há a observação da norma culta da língua portuguesa por parte dos participantes que postam no grupo do MTD no *facebook*, o

que pode ser verificado nas transcrições das postagens anteriores que foram apresentadas na íntegra.

5.6.4 Atividade Funções

Inicialmente foi apresentado o conteúdo considerando a aprendizagem por recepção significativa de Ausubel (2003). Os conteúdos e aplicações que se relacionam com funções foram apresentados em um vídeo de quinze minutos para motivar os estudantes. Para dinamizar a atividade e apresentar o material de forma lúdica e divertida foi utilizado o *software graphmatica* que modela os gráficos permitindo interpretar alguns parâmetros das funções quadráticas com uma visão geométrica. As funções eram modeladas pelo *software* e projetadas no quadro com o auxílio de um projetor de vídeos, analisou-se geometricamente a noção de vértice, ponto de máximo, ponto de mínimo, valor máximo, valor mínimo, concavidade, sinal das funções, raízes ou zeros das funções e os gráficos de funções quadráticas. Percebemos que a noção geométrica facilitou a assimilação dos conteúdos quando foram apresentados de forma algébrica, conforme verificado na fala do estudante JBB participante do MTD de 2012, *“eu estou no terceiro ano e nunca havia entendido que o gráfico da função mostra tudo”*, quando a estudante citou a palavra *“tudo”* procuramos saber o que de fato ficou mais fácil com a visualização do gráfico, a resposta foi imediata *“o vértice, as raízes, a concavidade, o ponto de máximo, o valor máximo e o sinal da função”*.

A atividade prosseguiu com as demonstrações algébricas, que foram apresentadas utilizando o quadro e pincel, porém, percebemos que a compreensão dos conteúdos fluía facilmente. O estudante ABB (2012) do 1º ano disse ao professor que havia estudado este conteúdo durante o primeiro e segundo bimestre, mas não havia entendido nada, *“agora ficou tão fácil”*. Os estudantes JBB e TS (2012) dialogando entre si comentaram que o conteúdo de funções apresentado de forma geométrica e algébrica torna o aprendizado bem mais fácil.

Na aula seguinte o professor revisou o conteúdo anterior considerando a teoria de Ausubel (2003, p. 189) *“as sessões práticas e de revisão curtas e bastante espaçadas que se introduzem, de forma progressiva e espaçada, são melhores para*

a aprendizagem e para a retenção significativa”. A revisão foi auxiliada pelo *software graphmatica*. Logo a seguir o professor apresentou aos estudantes uma atividade que foi inspirada no jogo “Enigma das Funções”, de autoria de Priscila Cerqueira, Margareth Rotondo e Glauco Santos, publicado no livro *Jogos de Matemática de 1º ao 3º ano – Ensino Médio* de Smole et al. (2008, p. 81). O jogo foi apresentado aos estudantes com algumas adaptações, a atividade proposta é composta por dois baralhos iguais que representavam em uma das faces uma função e seu gráfico, uma folha que mostra todas as funções e gráficos representados no baralho de funções e outro de perguntas que se relacionavam com as funções contidas no jogo. A atividade foi aplicada para grupos com quatro estudantes que competiam dois a dois. A figura 13 mostra duas duplas jogando Enigma da Funções. Cada dupla recebeu um baralho de funções e escolheu uma função para que a outra dupla descobrisse qual era. As duplas, uma por vez, retiravam as cartas do baralho de perguntas e as liam para que a outra dupla respondesse, com as respostas era possível eliminar algumas funções. A atividade encerrava quando uma das duplas descobrisse a função escolhida pela outra.



Figura 13 – Estudantes jogando Enigma das Funções
 Fonte: Acervo do projeto MTD

A atividade apresentava um baralho de funções com 22 cartas o que possibilitava jogar diversas vezes escolhendo funções diferentes. Percebemos que os estudantes se envolveram inteiramente com o jogo e tiveram a oportunidade de jogar várias partidas durante as duas horas que se desenvolveu a atividade.

O jogo foi aplicado para dez grupos com quatro estudantes cada. Para a atividade os grupos foram montados pela coordenadora considerando a

heterogeneidade do conhecimento apresentado e das séries que os estudantes cursavam. Verificamos que os estudantes apresentaram poucas dúvidas sobre a atividade o que deixou o professor livre para analisar e fazer suas anotações com mais critério. Durante a atividade observamos que os estudantes, ainda que competindo, se ajudavam esclarecendo as dúvidas que surgiam, mesmo que as dúvidas fossem dos seus adversários, tornando a interação um fenômeno considerável para a aprendizagem. O estudante VNM (2012) relatou que:

A atividade mostrou de forma divertida como estudar funções, pudemos aprender muito sobre as funções quadráticas, sobre vértice, máximos, mínimos, sinais, gráficos e zeros de funções. O mais legal é que é um jogo de baralho fácil de jogar.

Observamos todos os grupos e percebemos que os conteúdos anteriormente estudados foram bem assimilados e estavam sendo aplicados no decorrer da atividade de forma satisfatória. O estudante JVP (2012) mencionou que “o jogo é muito divertido e nós temos que saber toda a matéria para jogar, então eu sei que aprendi porque estou jogando”. Percebe-se na fala do estudante que os conteúdos anteriormente repassados são essenciais para a atividade e que é necessária sua compreensão para o jogo.

A aluna ACS (2012) relatou que no início da atividade estava com bastante dificuldade; no entanto, à medida que as dúvidas surgiam eram discutidas no grupo o que possibilitou o entendimento dos conteúdos. Verificamos que alguns estudantes não manifestaram suas dúvidas na aula teórica ou na revisão e que estas dificuldades só foram esclarecidas na atividade prática em grupo ou no grupo do *facebook*. Inferimos que os estudantes sentem-se seguros para expor suas dúvidas para grupos menores de estudantes e por vezes sentem-se envergonhados de expô-las ao professor ou a grupos maiores de estudantes, estas constatações foram verificadas em todas as atividades propostas para realização em grupos.

5.7 Análise à luz da aprendizagem significativa

Procuramos, durante este estudo, aspectos que poderiam indicar a presença da aprendizagem de forma significativa; orientados por Ausubel (2003), passamos a observar a resolução dos problemas e das atividades práticas propostos durante o MTD, pois acreditamos que “a resolução de problemas independente é a única

forma possível de testar se os estudantes compreendem verdadeira e significativamente as ideias” (AUSUBEL, 2003, p. 130).

Nas observações, e mesmo nas degravações das entrevistas com os participantes da pesquisa, ouvimos diversos estudantes com afirmações parecidas a do estudante CIL (2013): “*o jogo tapete cartesiano é pura aplicação da geometria analítica, fica muito fácil entender o conteúdo*”. Foi consenso entre os estudantes que os conteúdos relativos à geometria analítica, de difícil compreensão e entendimento, tornaram-se claro a medida que as aulas foram dadas. O estudante MTF (2013) relata que “*na aula teórica, confesso que não entendi muita coisa, mas na prática entendi tudo*”. O estudante mencionado anteriormente se refere às duas aulas relacionadas com o conteúdo de geometria analítica. A primeira tratou da teoria e utilizou estratégias diversas: um vídeo introdutório que abordou os aspectos teóricos; o programa *graphmatica* para plotar os gráficos; e o quadro e pincel para exemplificar a teoria. A segunda foi a aplicação da atividade chamada “Tapete Cartesiano com a atividade Mapeando o Setor O”, que abordou os conteúdos de forma prática e voltados para a realidade cultural e social dos participantes.

As atividades práticas foram recorrentes nas aulas do projeto MTD, todos os conteúdos foram apresentados aos estudantes com uma abordagem histórica, teórica e prática, as atividades lúdicas envolviam jogos, desafios e resolução de problemas. Percebemos também que o fator interação auxilia substancialmente na aprendizagem por recepção. Por vezes, o professor não conseguia atingir alguns estudantes; no entanto, como as atividades foram desenvolvidas sempre em grupos, a interação entre os participantes preenchia a lacuna nos momentos em que não havia aprendizagem, percebemos que grupos formados por estudantes de séries diferentes potencializam a aprendizagem, constatamos a afirmação no diálogo transcrito a seguir entre estudantes no jogo *blackjack*:

Aluno do 1º ano: eu não entendo porque eu tenho mais chance de ganhar se eu estou só com 18 pontos.

Aluno do 3º ano: para ele ganhar de você ele tem que tirar 2, 3 ou 4.

Aluno do 1º ano: e se ele tirar?

Aluno do 3º ano: tem quatro 2, um 3 e dois 4 na mesa então faltam apenas 5 cartas que ele pode tirar pra ganhar de você, todas as outras você ganha.

Aluno do 1º ano: ainda tem 40 cartas no baralho então as outras 35 eu ganho... Agora eu entendi, vou apostar tudo.

Verificamos que as atividades foram apresentadas aos estudantes de forma hierarquizada, ou seja, os conteúdos e as propostas sempre necessitavam de

material anterior para serem entendidos. Um das atividades lúdicas preparou os estudantes para resolver problemas que envolvessem as relações métricas do triângulo retângulo, posteriormente o professor apresentou de forma lúdica diversas figuras geométricas recortadas de emborrachado, que traziam como desafio o cálculo de suas áreas, algumas destas áreas só poderiam ser calculadas se o estudante utilizasse as relações métricas do triângulo retângulo para descobrir a medida dos lados.

Observamos os grupos na resolução dos problemas e verificamos que em todos os grupos pelo menos um dos estudantes lembrava-se das relações e conseguia resolver o problema, novamente a interação foi elemento potencializador para os componentes dos grupos revisarem os conteúdos esquecidos. A observação relatada anteriormente baseia-se na forma proposta por Ausubel (2003) para avaliar se houve aprendizagem significativa: “apresenta-se ao aprendiz uma passagem de aprendizagem nova e sequencialmente dependente, que não pode, de forma alguma, ser dominada se não houver uma compreensão genuína da tarefa de aprendizagem anterior” (AUSUBEL, 2003, p. 130). A constatação de aprendizagem foi satisfatória em todas as atividades propostas, destacamos que as atividades foram avaliadas pelos professores em edições anteriores do MTD e por vezes os professores relataram que aquelas atividades foram modificadas para alcançar o objetivo esperado.

Um fator que consideramos importante neste estudo se refere à validação das atividades propostas, os professores do MTD expuseram que elas são confeccionadas, experimentadas pelos professores e se aprovadas são utilizadas nas edições do MTD. Se a atividade for bem avaliada pelos estudantes e alcançar os objetivos esperados passa a fazer parte do acervo de atividades do projeto, caso contrário, são modificadas e reavaliadas ou deixadas de lado se for o caso.

Verificamos também que as atividades são planejadas para pequenos grupos de estudantes, portanto há a necessidade de um número suficiente de jogos ou atividades, que oscilam em torno de 10 a 12. A confecção dos jogos ou atividades requer tempo e bastante material, bem como habilidade manual, portanto ressaltamos que a vontade e o empenho dos professores que coordenam o projeto Matemática Todo Dia voluntariamente desde o ano de 2007 potencializam a motivação dos estudantes para os estudos, o que, segundo Ausubel (2003), é um fator altamente expressivo e facilita a aprendizagem significativa.

5.8 Percepção dos professores e da direção

Para ajudar a responder as questões “Como a comunidade escolar (professores, direção) vê o MTD?” e “O projeto influencia de alguma forma as relações, professor/estudante ou direção/estudante?”, utilizamos o questionário que foi entregue às professoras por *email*. Selecionamos entre os professores da escola duas professoras que lecionavam para os estudantes participantes da pesquisa. As professoras escolhidas lecionavam Matemática, uma no turno matutino e a outra no turno vespertino.

Apresentamos a seguir algumas perguntas e respostas dadas pelas professoras da escola. O questionário foi respondido no ano de 2013.

1) Você conhece o projeto Matemática Todo Dia? Como você o vê?

Professora 1 – Vejo como um projeto importantíssimo e de uma extrema necessidade. Já que o professor regente tem que ministrar aulas tanto para quem gosta de Matemática, quanto para que não tem uma afinidade com essa disciplina. E no Projeto Matemática Todo Dia, os alunos com maior facilidade para essa ciência veem seu talento para a parte de raciocínio lógico sendo mais apurado, trabalhado, com mais ênfase a essa habilidade.

Professora 2 – Em minha opinião, o projeto Matemática Todo Dia surgiu como uma dose de incentivo tanto para os alunos como para os professores de Matemática da escola. A Matemática é, sem dúvida, a disciplina de maior grau de dificuldade que os nossos alunos enfrentam no Ensino Médio. Transmiti-la de maneira convencional, torna a aula chata e cansativa para alunos e professores. O projeto Matemática Todo Dia permite que os alunos aprendam de maneira mais lúdica e proporciona um melhor rendimento e superação dos alunos com dificuldade em Matemática; ajuda a desenvolver o potencial intelectual, lógico e criativo.

2) Você identifica os seus alunos que participam do MTD? Existe alguma influência do projeto no processo de ensino-aprendizagem?

Professora 1 – Sei identificar todos os meus alunos que participam desse projeto: [Citou todos os alunos pelo nome que participam do projeto e são seus alunos, que foram omitidos neste texto por questões éticas]. Existe sim uma

grande influência desse projeto no processo ensino-aprendizagem e no cotidiano desses alunos.

Professora 2 – Sim, sei dos alunos que participam do projeto. O que eu consigo observar nesses alunos, é que quem não gosta de Matemática, passa a gostar, e quem gosta, acaba gostando mais ainda. Eles passam a observar a Matemática na prática e não aquela disciplina chata com cálculos gigantes e fórmulas distantes da realidade cobradas nas provas.

3) Consideração, críticas ou sugestões que julgar necessário.

Professora 1 – [...] Acho que além da nota de corte da Obmep deveria o professor responsável por esse projeto conversar com o professor de Matemática se tais alunos deveriam ou não participar. Pois tenho em sala de aula, excelentes alunos em Matemática que não participam desse projeto [...] e outros nem são tão brilhantes assim que estão no projeto Matemática Todo Dia.

Professora 2 – Acho que o projeto ajuda a trazer a Matemática mais próxima do aluno desenvolvendo autoconfiança e melhora a concentração possibilitando desenvolver as suas habilidades de raciocínio.

Transcrevemos a seguir as respostas da direção da escola para as questões seguintes:

1) Como o projeto Matemática Todo Dia é percebido e visto pela escola?

O projeto Matemática Todo Dia passou a ser visto como âncora dos demais projetos desenvolvidos na escola. E a partir dele os referidos projetos ganharam corpo transformando-se um grande projeto chamado Olimpíadas CEM. O projeto é percebido como num despertador do interesse dos alunos, não apenas pela Matemática, mas por todas as áreas de conhecimento, tanto é que os alunos passaram a perceber a relação ensino-aprendizagem não como disciplina, mas como relação do conhecimento, de forma que o aluno que entende Matemática entende Filosofia, História e assim por diante.

2) Na opinião da direção do CEM, há alguma relação entre os excelentes resultados da escola com o projeto Matemática Todo Dia?

Certamente. As ações apresentadas pelo projeto, para o despertar e continuidade do mesmo; pela atração que a escola desperta na comunidade, tudo isso tem contribuído para melhorar os resultados, tanto a nível local quanto a nível de Saeb, melhorando o Ideb da escola.

3) Considerações que julgar necessárias?

O projeto Matemática Todo Dia é importante pelos seguintes motivos:

- *Desperta no aluno o conhecimento matemático;*
- *Estabelece uma relação com o conhecimento e não com a disciplina;*
- *Mostra que a Matemática está mais presente no dia a dia do que o ser humano imagina, desperta o raciocínio lógico, o trabalho em grupo e amplia o gosto pelos outros projetos científicos da escola.*

Verificamos nas respostas das professoras e da direção que o projeto Matemática Todo Dia é conhecido pela comunidade escolar e que os professores identificaram dentre seus alunos os participantes do MTD, as professoras destacaram a importância do projeto e reconheceram sua influência no processo de ensino-aprendizagem da Escola de Talentos.

Inferimos da resposta da professora 1 (2013), quando fez suas sugestões e críticas, que a participação de estudantes no MTD não estava condicionada simplesmente ao conhecimento, vejamos o relato da professora: *“Pois tenho em sala de aula, excelentes alunos em matemática que não participam desse projeto [...] e outros nem são tão brilhantes assim que estão no projeto Matemática Todo Dia.”*. Ressaltamos que a professora em questão era professora da maioria dos estudantes participantes da pesquisa.

O diretor da escola nos mostrou que reconhece e apoia o projeto, e que o MTD foi o precursor para outros projetos. Fica evidenciado ainda na fala do diretor, bem como na fala dos estudantes e dos professores, que o projeto contribuiu para os excelentes resultados da Escola de Talentos nos indicadores educacionais e nas olimpíadas científicas e do conhecimento.

Considerando as respostas do diretor e das professoras inferimos que há uma influência positiva, tanto dos estudantes participantes do MTD na sala de aula normal, como do projeto Matemática Todo Dia na comunidade escolar. Percebemos que outros estudantes pretendiam participar do MTD e que este, de alguma forma, despertou na comunidade uma atração pela escola e contribuiu para a melhoria dos

resultados. O projeto Matemática Todo Dia influenciou positivamente as relações sociais e escolares e contribuiu para a motivação dos estudantes para os outros projetos desenvolvidos pela escola.

5.9 Limitações do MTD

Na atualidade os jovens estudantes de Ensino Médio buscam algo além do instrucionismo nas escolas, relacionado à didática em procedimentos reprodutivos que tem como protótipo aula e prova (DEMO, 2004). São interesses difusos e na visão dos estudantes de Ensino Médio, a escola deveria ser mais atrativa, deixando o modelo de escola tecnicista, passando a ser uma escola preocupada com questões políticas, sociais e filosóficas, inserindo o lúdico na prática de ensino. Estes jovens são cidadãos, eleitores e contribuem para definir a cara da sociedade brasileira geração após geração. Deste modo, o Ensino Médio poderia se preocupar mais com a formação do ser humano.

Outra verificação importante é a crescente demanda por ampliação do papel da escola. A escola pode ser mais que o lugar de transmissão do conhecimento científico. Pode ser um lugar de discussão de temas como: desemprego; sexualidade; violência; os direitos e deveres; arte; cultura; drogas; enfim, vários temas relacionados à vivência da comunidade escolar (AUAREK, 2000). Diante disso, parece estar fragilizando e questionando o discurso de neutralidade da escola frente às questões relativas à desigualdade social e econômica e até mesmo diferenças culturais.

O fantasma da evasão escolar no Ensino Médio regular é um dado preocupante em todo o Brasil. A qualidade do ensino e a falta de vínculo com a realidade são fatores que desestimulam os alunos e contribuem para o crescimento da evasão escolar. Segundo dados do MEC publicado no site do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (2009), referentes aos estudantes que entram no Ensino Médio, 50% a 60% concluem o curso. Estudos governamentais mostram que a evasão acontece em virtude da realidade socioeconômica dos estudantes, que precisam trabalhar e pela falta de atratividade da escola, professores desmotivados, estrutura precária, violência e outros indicadores.

É perceptível a influência de elementos sociais, culturais, familiares, dos estudantes participantes do projeto educativo que prepara estudantes do Ensino

Médio para olimpíadas científicas nacionais em uma escola pública da cidade de Ceilândia. Os estudantes que participaram do projeto sentiram-se interessados em diversos tipos de desafios estudantis. Estes desafios diferem do contexto social de cada um. O que seria desafio e sucesso para os estudantes da escola de Ceilândia, que vivem em contextos de vulnerabilidade social, talvez não fosse para outros estudantes de realidade social diferenciada.

De um modo geral, os estudos que abordam a temática da vulnerabilidade colocam o risco em termos ecológicos e ambientais. No trabalho acerca da Violência urbana: a vulnerabilidade dos jovens da periferia das cidades, (FERREIRA, VASCONCELOS, PENNA, 2008), o risco é social. Procurou-se detectar a estrutura de oportunidades que o território apresenta para a população jovem e a interação daquelas com as características sociais, econômicas e culturais da população.

Dessa interação resultaria a vulnerabilidade desses jovens face à violência urbana. Falta de oportunidades de trabalho, desemprego e de geração de renda. O Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese) (2011) classificou as localidades do Distrito Federal em três grupos segundo a renda média familiar. As localidades incluídas no Grupo 1 são as de mais elevada renda: Plano Piloto, Lago Sul e Norte. O Grupo 2 é muito heterogêneo, com localidades de rendas elevada, como Cruzeiro, de rendas intermediária como Guará, Núcleo Bandeirante, Taguatinga e Sobradinho, e localidades de rendas mais baixas, como Candangolândia, Riacho Fundo e Planaltina. Já no Grupo 3, estão as localidades de menores rendas médias no Distrito Federal: Brazlândia, Ceilândia, Samambaia, Paranoá, São Sebastião, Santa Maria e Recanto das Emas. Os Grupos 2 e 3 apresentam as mais elevadas taxas de desemprego em todos os anos pesquisados. A taxa de desemprego, foi de 10,3% no Grupo 1, 18,3% no Grupo 2 e 26,5% no Grupo 3. Isso demonstra a menor capacidade da população de mais baixa renda de se inserir no mercado de trabalho, principalmente, tratando-se da população jovem, para a qual a taxa de desemprego se eleva a 36,5% no Grupo 3. Essa taxa é 70% mais elevada que a dos jovens residentes no Grupo 1.

Considerando-se apenas a população jovem entre 15 e 29 anos, as diferenças de nível de instrução são também marcantes. Enquanto que 52% dos jovens moradores das localidades do Grupo 1 têm, pelo menos, nível de instrução superior incompleto, essa proporção é de apenas 5% para os jovens residentes nas localidades do Grupo 3.

Verificamos que entre os estudantes desistentes que participaram das edições do projeto Matemática Todo Dia, alguns foram motivados pela violência da cidade onde moram e outros pela necessidade de trabalharem. Poucos estudantes desistiram por desinteresse. Ouvimos, nos dois anos de investigação, vários relatos de estudantes participantes do MTD que foram assaltados a caminho da escola ou no retorno para casa. Fatos como estes são desmotivadores para a continuidade na participação do projeto ou ainda, determinaram que os pais não permitissem que seus filhos participassem.

Em entrevista com a coordenadora do MTD identificamos estudantes que deixaram de frequentar o projeto por não conseguirem acompanhar os conteúdos repassados. Estes casos motivaram a inserção na escola de aulas de monitoria com conteúdos básicos de Matemática e outros conteúdos para resgatar os estudantes com déficit nos conteúdos. Nestes casos os professores foram os estudantes monitores. Entendemos que manter na escola estudantes motivados para atuarem como monitores e socializarem seus conhecimentos com outros colegas sem remuneração foi uma conquista após anos de projeto. A coordenadora relatou que há no seu banco de monitores: estudantes, ex-estudantes e professores da escola e outras escolas, porém, este movimento em prol da educação de forma voluntária não é algo comum e demandou bastante empenho para ser estabelecido.

O MTD foi oferecido no período noturno, o que dificultou de certa forma a autorização dos pais para que seus filhos participassem e, em alguns casos, os estudantes que foram convidados não participaram por causa do perigo de saírem de suas casas à noite. Para minimizar este limitador, sugerimos a carona solidária entre os estudantes que eram apanhados por seus pais na escola.

A escola não dispõe de auditório e o espaço disponível para o projeto era uma sala de aula com capacidade para 40 estudantes, em algumas edições do MTD participaram até 49 estudantes. Percebemos que se o espaço fosse maior, seria possível a participação de mais estudantes e que existe esta demanda de estudantes motivados a participarem do projeto; no entanto, o estudo nos mostrou que não havia outros professores de Matemática no colégio que estivessem dispostos a participarem como professores neste projeto da forma que ele é desenvolvido.

Reportamo-nos ao ano de 2010 em que a coordenadora do MTD foi transferida de escola. Nesse ano não houve continuidade do projeto; os relatos da

coordenadora de olimpíadas nos mostrou que se o professor ou a coordenadora deixarem de desenvolver o projeto Matemática Todo Dia na Escola de Talentos este não terá continuidade. Inferimos que o projeto está vinculado à motivação dos seus idealizadores e não há professores na escola com a mesma disposição para executá-lo.

As atividades lúdicas desenvolvidas no MTD demandam bastante tempo para seu planejamento e confecção, para exemplificar, acompanhamos uma atividade desde seu planejamento até sua aplicação e avaliação em sala. A atividade consistia no conteúdo de funções que foi repassado com auxílio do jogo “Enigma das Funções”. Foram produzidos 24 baralhos com 22 cartas cada um, totalizando 528 cartas, e 24 folhas de orientações. Todo material foi custeado pelo professor e pela coordenadora. Verificamos que a escola não dispunha de verba ou material para a confecção da atividade, deixando claro que a falta de tempo e dinheiro dificultaria a execução do projeto.

Outro dificultador para a execução de MTD se refere ao apoio dos professores. Nosso estudo mostrou que entre os professores do colégio, apenas um apoia e ajuda o projeto. Verificamos que mesmo repassando as informações aos professores, estas não chegam aos estudantes. A estratégia utilizada para que as informações chegassem aos estudantes foi o mural olímpico, local onde são fixadas as informações para conhecimento deles. Outra forma de difundir a comunicação foi através dos monitores olímpicos que peregrinam pelas salas de aulas divulgando as informações olímpicas.

A Obmep premia os professores de Matemática da escola pelo mérito alcançado por seus estudantes, porém o professor do MTD, por não fazer parte do corpo docente da escola, não concorre a esta premiação. Desta forma, os professores da escola são cadastrados para concorrerem às premiações, na maioria dos casos, as conquistas são decorrentes da preparação oferecida pelo projeto Matemática Todo Dia. Inferimos que o professor do MTD poderia ter aplicado o projeto na escola que leciona e concorreria a premiação oferecida pela Obmep, no entanto, preferiu desenvolvê-lo na Escola de Talentos por motivos pessoais. Fica evidenciado que a execução do projeto Matemática Todo Dia é uma prática voluntária de professores e sua continuidade está relacionada à personalidade.

A investigação mostrou alguns fenômenos que não puderam ser estudados. Consideramos que estes elementos estão incluídos nas limitações desta pesquisa e

enumeramos a seguir para investigações posteriores: a camiseta do MTD como motivação; as redes sociais como instrumento de comunicação, motivação e plataforma educacional e a linguagem própria desenvolvida pelos estudantes participantes do MTD.

Os dados expostos e analisados neste capítulo possibilitaram um melhor entendimento acerca do projeto Matemática Todo Dia e nos permitiram refletir e deduzir a partir da metodologia e do referencial teórico considerado. Apresentamos no capítulo seguinte as conclusões e considerações finais feitas sobre a investigação.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentaremos neste capítulo as conclusões sobre as percepções dos estudantes participantes e seus familiares, dos professores e do diretor. Encerraremos com as considerações finais do pesquisador.

6.1 Conclusões sobre a percepção dos estudantes

Reportamos às questões desta investigação especificamente à questão “Na percepção do estudante como o MTD contribui para sua formação?”. Após a análise dos dados coletados inferimos que os participantes desta investigação, estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do DF com idade entre 13 e 17 anos, apresentaram rendimento escolar condizente com o rendimento esperado para a escola.

Os estudantes deixaram claro que as motivações iniciais para participar do MTD se relacionavam com a vontade de aprender de forma lúdica e divertida conteúdos matemáticos, a esperança de obter uma medalha na Obmep e o interesse de conquistar uma vaga na universidade pública.

Verificamos nas entrevistas, na observação participante e nos relatórios respondidos pelos participantes da pesquisa que os estudantes reconheciam a ludicidade na forma como os conteúdos eram repassados. Inferimos ainda que o interesse por atividades lúdicas era consenso entre eles.

Em todas as atividades desenvolvidas em grupo foi verificada a interação como um fator determinante para a assimilação do conhecimento. A estratégia de trabalhar com estudantes de séries diferentes em um mesmo grupo mostrou que a socialização do conhecimento potencializou o aprendizado. Verificamos que os estudantes, após algumas atividades, com a informação que trabalhariam com estudantes de séries diferentes, passaram a se preparar para as aulas. Nas últimas atividades notamos que não havia distinção nos grupos entre os estudantes das séries e os estudantes trabalhavam normalmente como se fossem de uma única série. Puderam ser observados estudantes da 1ª série ensinando conteúdos ou tirando dúvidas dos estudantes de 3ª ou 2ª série, mostrando a coesão do grupo.

O MTD iniciou com 49 estudantes, dois estudantes desistiram durante o curso; no entanto, verificando o histórico do projeto, foi o menor índice de todas as

edições. A maioria dos estudantes mostrou-se motivada para os estudos, mas não foi possível verificar motivação ou desmotivação de dois estudantes. Estes participaram das atividades, eram assíduos; porém, não foi possível identificar potencializadores que inferissem aprendizado.

Considerando os relatórios e as observações, verificamos que os estudantes reconheceram o aprendizado adquirido. Alguns, que atualmente estão na UnB, relataram que sua formação atual se deve ao despertar motivado pelo MTD.

Inferre-se, ainda, do questionário dos professores, do diretor e das observações dos estudantes participantes que o MTD contribuiu sobremaneira para a formação dos estudantes, uma vez que ficou evidenciado o aprendizado dos conteúdos por meio das atividades propostas. Outro fator que nos conduz a esta inferência se refere ao fato de não haver estudante do MTD de 2013 com nota final de Matemática inferior à nota de aprovação, mostrando que 100% dos estudantes que concluíram o projeto tiveram rendimento satisfatório em Matemática.

Não poderia deixar de citar que mais de 50% dos estudantes do MTD de 2013 conquistaram premiação na Obmep, e que uma escola pública com 20 menções honrosas, 4 medalhas de bronze e uma medalha de prata é um fato inédito no Distrito Federal. Resta-nos relacionar esta conquista com o projeto Matemática Todo Dia e inferir que este contribuiu para a premiação.

6.2 Conclusões sobre resultados da Escola de Talentos e sua relação com o MTD

Analisamos a questão: “Quais os resultados alcançados pela Escola de Talentos desde o início da MTD? Como os resultados se relacionam com o MTD?” e apresentamos as considerações e conclusões que julgamos pertinentes.

Durante a observação participante constatamos que foram divulgadas aos estudantes do MTD diversas informações acerca de cursos de graduação e sobre as formas de ingresso nas universidades públicas. Até mesmo no planejamento das atividades do projeto, detectamos que foram inseridos vídeos nos encontros semanais, que retrataram as diversas profissões e suas formações acadêmicas. Houve ainda vídeos sobre o Enem e o PAS contribuindo para o esclarecimento das dúvidas dos estudantes acerca destes programas.

Consideramos em nossas análises que o MTD aproximou a Escola de Talentos e a Universidade de Brasília, bem como, despertou o interesse pelos cursos de licenciatura. O número de aprovados em universidades, institutos e faculdades públicas veio crescendo a cada ano, bem como, o número de estudantes que optaram em fazer cursos de licenciatura.

O estudo de caso mostrou que as informações divulgadas no MTD e nos outros projetos olímpicos alimentaram o interesse dos estudantes em participar das atividades acadêmicas e dos programas de iniciação científica promovidos pela UnB. Durante o ano de 2013 os estudantes participaram de programas de iniciação científica no Departamento de Matemática, no Instituto de Física, na Faculdade de Educação, na Faculdade de Saúde, no Instituto de Química e no Instituto de Relações Internacionais. Verificamos que a experiência despertou nos estudantes um sentimento de pertença com a UnB, ao ponto de se empenharem ao máximo nos estudos para conquistarem suas vagas nos cursos pretendidos e ainda causou o interesse de outros estudantes em conhecer e participar das atividades e programas promovidos por essa universidade.

A Escola de Talentos vem se destacando em diferentes olimpíadas científicas e do conhecimento, no ano de 2013. Podemos verificar na figura 14 as premiações olímpicas de 2013. Os estudantes da Escola de Talentos participaram das olimpíadas relacionadas a seguir:

- *International Junior Science Olympiad*;
- Mostra Brasileira de Foguetes;
- Olimpíada Brasileira de Astronáutica e Astronomia;
- Olimpíada Brasileira de Biologia;
- Olimpíada Brasileira de Física;
- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas;
- Olimpíada Brasileira de Matemática;
- Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas;
- Olimpíada Brasileira de Robótica;
- Olimpíada Catavento de Ciências;
- Olimpíada Latino Americana de Filosofia;
- Viagem do Conhecimento.

Principais resultados OLÍMPICOS de 2013 - CEM DE Ceilândia					
Premiações	OLIMPIADA				
	OBA (Astronomia)	MOBFOG (Foguetes)	OBR (Robótica)	OBMEP (Matemática)	TOTAL
Medalha de OURO		2 medalhas	1 medalha		3
Medalha de PRATA		5 medalhas	1 medalha	1 medalha	7
Medalha de BRONZE	3 medalhas	13 medalhas		4 medalhas	20
Menção Honrosa			6 menções	20 menções	26
Total de premiações	3	20	8	25	56

Outros excelentes resultados da Escola Olímpica/CEM de Ceilândia-DF:

- * Escola Campeã do DF na **OBMEP 2013** (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas);
- * Escola Campeã do Brasil na **Jornada de Foguetes 2013** (realizada no Rio de Janeiro);
- * Única escola do DF participante na Olimpíada Latinoamericana de **Filosofia** (realizada em Minas Gerais);
- * Vários alunos classificados para finais olímpicas: OBM (Matemática), OBB (Biologia), OBF (Física);
- * Alunos **conquistaram** bolsa de iniciação científica em virtude dos excelentes resultados olímpicos: MOBFOG (Foguetes); OBFEP (Física); OBMEP (Matemática).

Que venham as olimpíadas 2014!!

Parabéns Escola de Campeões, Parabéns ESCOLA DE SUPER TALENTOS!!!

Figura 14 – Resultados olímpicos

Fonte: Facebook

As conquistas foram diversas, tanto referentes às premiações olímpicas, como à assimilação de novos conhecimentos. Verificamos que os estudantes que se inscreveram para as olimpíadas sentiam-se motivados a estudar para conquistar uma premiação o que contribuiu para sua formação. Foi observado que os estudantes que participaram do projeto MTD em 2013, também participaram de diversas olimpíadas, mostrando que a motivação e vontade de estudar perpassaram as fronteiras da Matemática e se estenderam para as outras áreas do conhecimento. Ficou evidente também, na percepção do diretor da escola, a contribuição do projeto para a formação dos estudantes quando cita:

O projeto é percebido como um despertador do interesse dos alunos, não apenas pela Matemática, mas por todas as áreas de conhecimento, tanto é que os alunos passaram a perceber a relação ensino-aprendizagem não como disciplina, mas como relação do conhecimento, de forma que o aluno que entende Matemática entende Filosofia, História e assim por diante (JGL, diretor da escola, 2013).

Consideramos ainda, o relato de alguns pais sobre a mudança no comportamento dos seus filhos, que passaram a se interessar mais pelos estudos e os dados degravados e analisados dos questionários respondidos pelas professoras e diretor da escola, que inferiram que existia uma relação do projeto Matemática

Todo Dia com todos os outros projetos e que o MTD contribuiu para a melhoria dos resultados da escola tanto nas olimpíadas científicas e do conhecimento como no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e no Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (Ideb).

6.3 Conclusões sobre a percepção da comunidade escolar (professores, direção e família)

Retornando à questão “Como a comunidade escolar (professores, direção, família) vê o MTD? O projeto influencia de alguma forma as relações família/estudante, professor/estudante e direção/estudante?” proposta na investigação. Verificamos que o MTD melhora o relacionamento da família. Ficou evidenciado em diversos trechos de gravações das falas das mães que o projeto proporcionou a aproximação entre os familiares.

Constatamos a motivação como uma reação em cadeia presente em todas as fases do projeto Matemática Todo Dia. Antes de o projeto começar, os estudantes eram motivados pela coordenadora do MTD a participarem influenciados pelas conquistas alcançadas por outros estudantes e pela possibilidade de fazerem um curso de Matemática e Raciocínio Lógico. Logo na reunião de acolhimento, as mães e pais foram motivados pelo professor e coordenadora do MTD a participarem da formação escolar dos seus filhos, demonstrarem interesse por seus projetos e auxiliarem nas atividades propostas no projeto. Esta estratégia mostrou-se satisfatória em nossas análises, pois detectamos que a maioria de mães e pais participaram assiduamente motivando seus filhos para os estudos. Ouvimos diversos estudantes relatarem que seus pais elogiaram e sentiram orgulho de suas conquistas, e que os ajudaram nas atividades propostas. Este sentimento contagiou os estudantes incentivando-os aos estudos de tal maneira que o entusiasmo foi percebido em sala de aula.

Concluimos que o MTD pode ser definido na relação estudante/família como um potencializador motivacional que aproxima as mães e pais dos seus filhos nos aspectos educacionais e afetivos, proporcionando o sucesso no aprendizado.

As duas professoras entrevistadas relataram que conheciam todos os estudantes participantes do projeto e que o MTD influenciou o processo de ensino-aprendizagem. Concluimos, observando os relatos das professoras e confrontando

com as observações participantes, que o projeto facilitou o processo de ensino da Matemática, pois os estudantes participantes se mostraram predispostos ao aprendizado e conseguiram conciliar o conteúdo teórico e prático mais facilmente. Referente à relação professor/estudante, não observamos, tampouco ouvimos nos relatos de estudantes ou professores, qualquer queixa ou problemas disciplinares ou de desrespeito.

Os estudantes do MTD eram distinguidos pela direção da escola como estudantes aplicados e carregavam o ônus de não poder infringir as regras, ou seja, os estudantes deviam ser assíduos, participativos, voluntários nos projetos da escola, educados e de certa forma, alguns estudantes eram os braços e olhos da direção no que se referia a divulgação de atividades, motivação dos estudantes da escola, aulas de reforço, entre outros. Os estudantes também desfrutaram de alguns bônus, entre eles, o livre acesso à direção, o apoio financeiro (quando possível) aos projetos que executavam ou participavam e a indicação para as entrevistas institucionais.

Concluimos desta forma que o projeto Matemática Todo Dia facilitou a relação dos estudantes participantes com a família, com os professores e com a direção da escola promovendo a harmonia entre a comunidade escolar e potencializando o processo de ensino-aprendizagem.

6.4 Considerações finais

Foram muitas as dificuldades que surgiram durante o estudo de caso. Tratar o projeto como investigador foi um desafio. A proximidade deste pesquisador com o MTD proporcionou uma observação singular neste estudo, pois a relação de confiança entre o pesquisador e os participantes facilitou sobremaneira a pesquisa.

As análises e conclusões acerca do estudo de caso por vezes causaram surpresa, pois não imaginávamos que o projeto alcançasse a dimensão verificada. Constatamos influências positivas nas relações interpessoais familiares, nas relações escolares entre estudantes, professores e direção da escola, verificamos mudanças na comunidade escolar, pudemos detectar que práticas individuais ou de grupos em prol da educação podem potencializar o ensino-aprendizado e ainda fazer com que educadores e educandos acreditem na educação, além de constatar

que o projeto Matemática Todo Dia proporcionou a aprendizagem significativa aos estudantes participantes.

O MTD acrescentou bastante conhecimento aos estudantes que participaram das suas edições. Um aprendizado que foi compartilhado por meio da experimentação, da ludicidade, da interação, do respeito, do jogo, da competição, da cooperação, da solidariedade e principalmente por meio da motivação.

A dissertação apresentada procurou entender e mostrar todos os fenômenos verificados, no entanto, alguns surgiram e não puderam ser investigados como deveriam. Entendemos que a motivação no contexto do MTD é um fenômeno que merece uma melhor investigação, bem como a imagem contida nas camisetas do projeto como uma representação que orgulha os estudantes participantes. Presenciamos relatos de estudantes que sonhavam em vestir a camiseta do MTD e este sentimento os motivava para os estudos para que pudessem participar do projeto. Este fenômeno segue como sugestão para uma investigação posterior.

Participar como professor do projeto Matemática Todo Dia nestes sete anos proporcionou uma mudança inacreditável na minha vida. A convivência com jovens motivados e sonhadores me fez tão bem, que às vezes me pergunto se realmente o que fiz foi por amor à educação ou por prazer pessoal. Os anos se passaram, e em cada edição do MTD, novos estudantes apareceram, e como mágica cada estudante deixou sua marca neste projeto, como um conhecimento em construção. Cada atividade foi planejada e confeccionada inspirada na dificuldade de um estudante ou de um grupo de estudantes, de modo que as atividades quando são aplicadas contam uma história real que será modificada ou acrescida por outros atores, nada era igual nem diferente, mas sempre era original.

Concluo esta pesquisa considerando que todas as questões desta investigação foram respondidas e que o objetivo geral foi alcançado. O projeto Matemática Todo Dia contribui positivamente para a formação dos estudantes da Escola de Talentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. *A ludicidade e o ensino da matemática*. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

AUAREK, Wagner Ahmad. *A superioridade da matemática escolar: um estudo das representações deste saber no cotidiano da escola*. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, UFMG, Belo Horizonte, 2000.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. 1978.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Paralelo, 2003 (Edição original 2000).

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

_____. _____. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010.

BORIN, Júlia. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. 4. ed. São Paulo: IME-USP, 2002.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. *O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa*. São Paulo: Parábola, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio*, v. 2. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: SEF, 1998. Disponível em: <www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 20 out. 2011.

BRENELLI, Rosely Palermo. *O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritmética*. Campinas: Papyrus, 1996.

CARVALHO, Gustavo Quevedo. *O uso de jogos na resolução de problemas de contagem*. Dissertação (Mestrado). UFRGS, Porto Alegre, 2009.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 1996.

DA SILVA, Alessandra Lisboa; BARBOSA, Marcos Paulo. *Facebook: diálogos na rede social estimulando a participação de estudantes nas olimpíadas científicas*. Lisboa: III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning, 2013. Disponível em: <<http://lead.uab.pt/OCS/index.php/CLB/club/paper/view/330>>. Acesso em: 01 jan. 2014.

DEMO, Pedro. *Pesquisa Participante*. Brasília: Líber Livro, 2004.

DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. *Pesquisa socioeconômica em territórios de vulnerabilidade social no Distrito Federal*, 2011. Disponível em: <[http://www.dieese.org.br/dieese/projetos/SEDEST/pesquisa SocioeconomicaSEDEST/produto6.pdf](http://www.dieese.org.br/dieese/projetos/SEDEST/pesquisa%20SocioeconomicaSEDEST/produto6.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2013.

DISNEY, Walt. *Donald no país da matemágica*. EUA. 1950 (27 min). Vídeo, son., color.

FEINBERG, Jonathan. *Wordle*, 2009. Disponível em: <<http://www.wordle.net>>. Acesso em: 10 mai.2013.

FERREIRA, Ignez Costa Barbosa; VASCONCELOS, Ana Maria Nogales; PENNA, Nelba de Azevedol. *Violência urbana: a vulnerabilidade dos jovens da periferia das Cidades*, XVI Encontro Nacional de Estudos, 2008.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. *Análise de conteúdo*. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

GARDNER, Martin. *Divertimentos matemáticos*. Tradução: Bruno Mazza. São Paulo: Ibrasa, 1961.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONSALVES, Elisa Pereira. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. Campinas: Alínea, 2007.

GRANDO, Regina Célia. *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus, 2004.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. São Paulo: Perspectiva, 2000 (Edição original 1938).

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2009. *Desafios do desenvolvimento*. Ed. 49. 2009. Disponível em: <http://desafiosipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1221:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 5 jan. 2014.

KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 39. ed. Campinas: Papirus, 2011 (Edição original 1982).

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994.

_____. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2009.

LOBATO, Monteiro. *Aritmética da Emília*. 29. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995 (Edição original 1935).

MENEGHETTI, Geromel; REDLING, Julyette Priscila. Tarefas alternativas para o ensino e a aprendizagem de funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio. *Bolema*, Rio Claro, v. 26 n. 42A. 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999a.

_____. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999b.

_____. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria de Física, 2011.

_____. *Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais*. Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Nayara Jane Souza; SANTOS Ivana Silva; GUIMARÃES, Marcos Denílson. *Jogos matemáticos: um recurso possível para o Ensino Médio*. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, Laranjeiras, 2010.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2009, p. 73-87.

NOVAK, Joseph Donald. *Uma teoria de educação*. Tradução: Marco Antonio Moreira. São Paulo: Pioneira, 1981.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995 (Edição original 1945).

SANTOS, Santa Marli Pires dos; CRUZ, Dulce Regina Mesquita. O lúdico na formação do educador. In: SANTOS, Santa Marli Pires dos (Org.). *O lúdico na formação do educador*. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 11-18.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Inez; PESSOA, Neide; ISHIHARA, Cristiane. *Jogos de matemática de 1º ao 3º ano – Ensino Médio*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOUZA, Célia Maria Soares Gomes; MOREIRA, Marco Antonio. Pseudoorganizadores prévios como elementos facilitadores da aprendizagem em Física. *Revista Brasileira de Física*, Porto Alegre, v. 11, n. 1. p. 303-315, 1981.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento de métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE 1 – Transcrição da reunião de acolhimento

Mãe 1 – meu filho o **A** estudava no 15, eu lutei muito para ele mudar pra cá. Ele já passou em três Obmeps e não teve esse incentivo que vocês estão dando.

Mãe 2 – Eu sou mãe da **B**, então assim, eu tenho muito orgulho de falar da minha filha. Eu vou até ficar de pé. Eu falo dela no meu serviço, da dedicação que ela tem em estar participando de todas as olimpíadas. A professora Alessandra incentiva muito, ela corre atrás dos objetivos dela, ela foi atrás para entrar no CILC, ela vai fazer francês, começa segunda. Ela também ganhou uma bolsa na UnB, ela está fazendo um curso de cinema, não é filha? Então assim graças a esse projeto ela está participando das olimpíadas, ganhou o curso na UnB. Ela tem o objetivo de entrar na UnB. Ela fala que vai para a UnB e vai fazer o curso de francês. Ela adora estar participando desse projeto. É uma satisfação muito grande pra mim porque eu batalhei muito, tive ela cedo, sempre trabalhando e me dedicando aos estudos dela. Minha outra filha está aqui e ela também vai participar desse projeto. Quero agradecer em meu nome e em nome de todos os pais, isso é uma na verdade eu nem sei dizer, porque eu estudei nessa escola, mas na minha época não tinha isso, eu falo pra ela todo dia – se eu tivesse essa oportunidade teria agarrado com unhas e dentes. Quando eu vim pra cá eu já tinha ela, ela vinha estudar comigo. Aqui é a casa dela, obrigada.

Mãe 3 – quando eu observava vocês falando... uma coisa que sempre me toca e me chama atenção é quando alguém faz a coisa com a alma, com o coração, quando você põe o amor, foi isso que eu vi que vocês fizeram aqui. Vocês querem que eles cresçam e nisso vocês põem todo o amor e empenho de vocês, isso é uma coisa que a mim hoje isso me emociona, até porque no início eu fui contra porque ela chegava tarde.... Você tá realmente estudando? Tá no colégio? Eu perguntava mais algumas coisas e ela me falava você tem que ir na reunião mãe pra você saber. Esse é um fator que eu estou citando pra vocês, dou parabéns pra vocês e agradeço até a vocês, porque hoje a Luana ela se interessa, ela chega em casa e vai estudar, antes ela não queria saber dos estudos... assim as vezes eu tinha que estar cobrando. A relação em casa, mãe e filha, também melhorou muito ela sempre conversa comigo, eu sei que é orientação de vocês também isso se estendo ao relacionamento com irmãos com família. As vezes ela chega, naquela época que vocês estavam fazendo foguetes, e me fala quanto mede isso quanto mede aquilo.... o Luana não estou nem entendendo o que você está falando, ela fala... não mãe não precisa entender não, mas me ajuda aqui ... acabei ajudando também, fui tirar uma tinta raspando com uma faca o maior sacrifício aí eu falei: - perdi meu sábado, mas na realidade eu ganhei o sábado... depois quando eu vi que eles fizeram... assisti os lançamentos, vi o entusiasmo. Então assim eu acho que realmente é muito importante essa participação no projeto. Eu também sou muito franca, vou falar aqui uma coisa que eu observava, na relação escola, aluno, família ... entendeu ... a educação de nossos filhos a base dela se dá em casa, mas muitas vezes por

trabalharmos ou estarmos fora as vezes acontece de forma diferente e eu tenho acompanhado que não só conhecimento, mas também essa mudança em relação a ela se deu aqui depois que ela entrou nesse projeto. Isso eu observei como mãe, pra mim isso não fácil gente estar dizendo que eu estou longe. Para mim vocês estão de parabéns e eu estarei ajudando sim no que for preciso, não sou muito animada ta professor Paulo, tem que ser na rédia. Eu gosto de ficar na mini-fazenda (*facebook*) as vezes ela chega e me diz: mãe em vez de ficar ai, perdendo seu tempo pesquisa, vamos ver isso aqui.... ai vai lá uma coisa que eu não entendo, mas já me despertou um pouco a curiosidade de procurar coisas diferentes. Então só tenho a parabenizar a vocês e dizer muito obrigado pelo que vocês fazem em relação a ela e ao colega também.

Coordenadora: ... monitores olímpicos são alunos que ajudam os outros, da maneira que eles podem ajudar, ou ajudam dando aula ou chamando um colega pra fazer a prova da Obfep e outras olimpíadas, correram atrás de gente pra fazer a prova como hoje – anda vamos lá colega, vamos fazer a prova, ajudam arrumando esta sala para a reunião, recepcionando os pais. Eles ajudam da maneira que eles podem. Nossos monitores olímpicos são todos do terceiro ano e este anos estão se formando, então esperamos que os outros estudantes que estão chegando se interesse em ajudar e se tornem monitores olímpicos ano que vem. Estes alunos são preciosos.... levantem a mão os monitores olímpicos para os pais os conhecerem Vocês podem ter certeza que sem eles este projeto não seria como é. Este projeto é maravilhoso porque contamos com a ajuda de diversos voluntários e dentre estes voluntários estão os filhos de vocês, que são esses meninos que no ajudam muito, mas muito mesmo. Eu vou citar um exemplo do tanto que eles nos ajudam: - nos programamos as aulas das olimpíadas e divulgamos os cronogramas das aulas semanais, um professor que ministraria aula amanhã teve um probleminha e não poderá ministrar a aula, então para que os filhos de vocês não fiquem sem aula, eu pedi para os monitores ministrarem aula para os estudantes que foram classificados para a olimpíada de física, que ocorrerá no próximo sábado, prontamente dois monitores se voluntariaram para substituir o professor. Vocês não imaginam o quanto estes monitores crescem ajudando os colegas.

Mãe 4: Eu gostaria de agradecer por esse incentivo, ai se eu tivesse esse incentivo quando eu era mais nova, mas assim, to tentando, vou fazer o Enem e eu vou conseguir. Trabalho num posto de gasolina, eu vou mudar minha estória também, enquanto isso eu vou incentivando meus filhos e agradeço vocês também pela força, pelo incentivo. O meu outro filho passou o mês passado para Física na UnB e nós ficamos muito felizes. Ele participou também das olimpíadas de foguetes, eu nunca esqueço desses foguetes.... meu marido passava a noite toda ajudando. Esse projeto também tira nossos filhos, os jovens e adolescentes das ruas e percebo o quanto eles crescem quando participam o projeto. Eu não tenho nem palavras para agradecer.

Aluno 1: Se eu não tivesse vindo para cá, para essa escola eu não estaria onde eu estou porque muitas vezes quando eu realmente estava desanimado eu lembrava de uma frase que eu ouvi muito nestes anos que eu participei do projeto MTD que era: “O sonho de vocês é o nosso sonho”, o professor costuma repetir muito isso, a professora também, eu fiquei com isso na cabeça, como pode o meu sonho, o sonho da gente, nós alunos é o sonho deles. Se a gente quiser ser grande eles estão nos apoiando e eles irão se sentir tão satisfeitos como nós mesmos, isso me dá um animo muito grande pra continuar e estudar sempre que posso. Hoje graças a Deus faço Química na UnB e estou num emprego de seis horas, se Deus quiser eu vou trabalhar na UnB se eu conseguir um bolsa ou emprego por lá. Se eu conseguir bolsa na UnB, com certeza eu voltarei pra cá como voluntário, eu quero dar aula aqui. Dar aula aqui é muito bom, sério mesmo. Se tem duas pessoas que eu admiro muito são esses professores. Vocês pais não fiquem com ciúmes, mas eles são como pais para nós alunos. Eles cuidam da gente, eles nos motivam muito, eles acreditam na gente, eu não tenho nem palavras para exacerbar esses conceitos. Um passo para o meu sonho foi completado e eu gostaria de deixar ressaltado que foi graças a esses dois e o projeto MTD.

Alunos 2: Eu queria agradecer primeiramente ao professor e a professora. Eu participo do projeto MTD desde o meu primeiro ano, este terceiro ano que participo, ele me ajudou a sonhar. Com a motivação com o espelho que o professor deu pra gente, esse amor que eles passam, eu comecei a sonhar em entrar num curso de licenciatura para eu poder dar aula e hoje eu sonho em entrar no curso de Física da UnB. Eu quero dar aula. Eu participo de um projeto de educação na UnB que esta me ajudando mais ainda no meu sonho. Agradeço muito, pois minhas conquistas depois que comecei participar do projeto foram muita, agradecer minha mãe, minha família que me dão muita força. Agradecer a vocês que estão aqui e gostaria de pedir para vocês que acreditem nos seus filhos nos seus sonhos. E isso obrigado, boa noite!

APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

1. Apresentação do Projeto de Pesquisa.

Senhor(a) Pai/Mãe ou Responsável, seu(ua) filho(a) está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é Marcos Paulo Barbosa, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é a Educação matemática, vinculado à Faculdade de Educação da Universidade de Brasília – FE/UnB.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar que seu filho faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, o aluno não sofrerá nenhuma penalidade.

Qualquer dúvida referente à pesquisa entre em contato com o pesquisador responsável pelo email marcospaulopos@gmail.com ou no telefone (61) 85461206.

- 1.1. Orientador da pesquisa – Professor Dr. Antônio Villar Marques de Sá.
- 1.2. Título do Projeto – Jogos e raciocínio lógico como estratégia de aprendizagem da matemática no Ensino Médio.
- 1.3. Objetivo geral – investigar como o professor de matemática pode conduzir um trabalho pedagógico no Ensino Médio, baseado em jogos matemáticos, estratégicos e raciocínio lógico, tornando o aprendizado lúdico e significativo.
- 1.4. Período – 15 encontros, sendo um por semana sempre às quintas-feiras, com duração de 2 horas e 45 minutos cada, das 19 horas às 21h 45min, com início em 1 de agosto de 2013.
- 1.5. Método da pesquisa – Este pesquisador participará como professor durante toda a pesquisa que utilizará de jogos para repassar os conteúdos. Faremos anotações escritas, fotografias, filmagens e gravações de voz dos alunos participantes para posterior análise.
- 1.6. Por este termo fica garantida a confidencialidade e a privacidade das informações coletadas. Fotografias, filmagens e gravações de voz realizadas durante as aulas não identificarão os alunos e serão utilizadas exclusivamente para a pesquisa.
- 1.7. Esta pesquisa objetiva o ensino da matemática de forma lúdica e prazerosa, prezando por uma aprendizagem significativa, bem como, motivar outros docentes para o uso da ludicidade no ensino.

Assinatura do Responsável pela pesquisa

2. Autorização do Responsável

Eu, _____, RG nº _____, responsável legal por _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Brasília, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável pelo aluno.

APÊNDICE 3 – Jogo Medida Certa

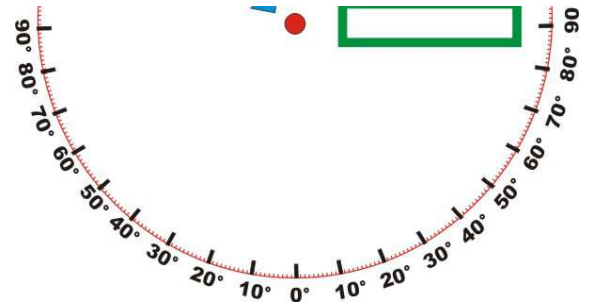
Autor: Marcos Paulo Barbosa

Recomendado para: 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

Participantes: Grupos de dois, três ou quatro alunos.

Composição do jogo:

- ✓ Transferidor impresso;
- ✓ Tabela trigonométrica;
- ✓ 1 canudo;
- ✓ 2 metros de linha;
- ✓ 1 um peso (chumbo, moeda, etc);
- ✓ 1 pedaço de papelão;
- ✓ Fita adesiva e cola.



	Sen	Cos	Tg			Sen	Cos	Tg
1	0,017452	0,999848	0,017455		31	0,515038	0,857167	0,600861
2	0,034899	0,999391	0,034921		32	0,529919	0,848048	0,624869
3	0,052336	0,99863	0,052408		33	0,544639	0,838671	0,649408
4	0,069756	0,997564	0,069927		34	0,559193	0,829038	0,674509
5	0,087156	0,996195	0,087489		35	0,573576	0,819152	0,700208
6	0,104528	0,994522	0,105104		36	0,587785	0,809017	0,726543
7	0,121869	0,992546	0,122785		37	0,601815	0,798636	0,753554
8	0,139173	0,990268	0,140541		38	0,615661	0,788011	0,781286
9	0,156434	0,987688	0,158384		39	0,62932	0,777146	0,809784
10	0,173648	0,984808	0,176327		40	0,642788	0,766044	0,8391
11	0,190809	0,981627	0,19438		41	0,656059	0,75471	0,869287
12	0,207912	0,978148	0,212557		42	0,669131	0,743145	0,900404
13	0,224951	0,97437	0,230868		43	0,681998	0,731354	0,932515
14	0,241922	0,970296	0,249328		44	0,694658	0,71934	0,965689
15	0,258819	0,965926	0,267949		45	0,707107	0,707107	1
16	0,275637	0,961262	0,286745		46	0,71934	0,694658	1,03553
17	0,292372	0,956305	0,305731		47	0,731354	0,681998	1,072369
18	0,309017	0,951057	0,32492		48	0,743145	0,669131	1,110613
19	0,325568	0,945519	0,344328		49	0,75471	0,656059	1,150368
20	0,34202	0,939693	0,36397		50	0,766044	0,642788	1,191754
21	0,358368	0,93358	0,383864		51	0,777146	0,62932	1,234897
22	0,374607	0,927184	0,404026		52	0,788011	0,615661	1,279942
23	0,390731	0,920505	0,424475		53	0,798636	0,601815	1,327045

24	0,406737	0,913545	0,445229		54	0,809017	0,587785	1,376382
25	0,422618	0,906308	0,466308		55	0,819152	0,573576	1,428148
26	0,438371	0,898794	0,487733		56	0,829038	0,559193	1,482561
27	0,45399	0,891007	0,509525		57	0,838671	0,544639	1,539865
28	0,469472	0,882948	0,531709		58	0,848048	0,529919	1,600335
29	0,48481	0,87462	0,554309		59	0,857167	0,515038	1,664279
30	0,5	0,866025	0,57735		60	0,866025	0,5	1,732051

Objetivos do jogo: desenvolver a habilidade de aplicar as razões trigonométricas em problemas reais como calcular a altura de um prédio, conhecido o ângulo de visão e a distância do observador até a base do prédio, a largura de uma rua etc.

Regras do jogo: Os grupos constroem os teodolitos sob a orientação do professor e faz algumas medições na sala de aula para se familiarizar com o instrumento. O professor escolhe alguma edificação ou construção que tenha a altura inacessível e orienta todos os grupos, com o uso do teodolito construído dentro da sala de aula, para fazer as medições que lhe permitam calcular a altura da construção escolhido. Os grupos deverão se posicionar a distâncias diferentes da edificação para que os ângulos de visão sejam diversos, de volta a sala de aula os grupos modelam o problema e realizam os cálculos referente a altura da edificação.

O professor deverá descobrir a altura exata da edificação que propôs e aplicar a seguinte regra de pontuação para os grupos:

Todos os grupos iniciam o jogo com 30 pontos e perdem um (01) ponto para cada metro que se distanciarem da medida exata na resolução do problema, ao final um membro de cada equipe, escolhido aleatoriamente deverá demonstrar a modelagem do problema e resolvê-lo no quadro para confirmar a pontuação

APÊNDICE 4 – Jogo Tapete Cartesiano com a atividade Geometria Analítica Criativa

Autor: Marcos Paulo Barbosa

Recomendado para: 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

Participantes: Grupos com três ou quatro alunos.

Composição do jogo:

- ✓ Um plano cartesiano 18x18
- ✓ Folha de instruções com a atividade “Geometria Analítica Criativa”
- ✓ Objetos para identificar os objetos

Folha de Instruções – Geometria Analítica Criativa.

Alunos:

O Tapete Cartesiano deverá servir para endereçamento da atividade criada pelo grupo.

O grupo receberá oito (08) objetos que deverão ser considerados para criar a atividade, os objetos deverão estar inseridos no contexto que representam.

A atividade deverá obrigatoriamente contemplar os seguintes conteúdos:

1. Identificação dos quadrantes no plano cartesiano;
2. Par ordenado (abscissa e ordenada);
3. Equação geral e reduzida da reta;
4. Inclinação da reta ou tangente da reta;
5. Distância entre dois pontos;
6. Alinhamento entre pontos;
7. Coeficiente angular e linear;
8. Área de figuras no plano cartesiano;

Ao final da atividade os grupos terão cinco minutos para apresentar aos outros grupos as atividades propostas. Os grupos e o professor deverão avaliar a atividade numa escala de 01 a 10, a soma da pontuação comporá a nota do grupo. Ganha o jogo o(s) grupo(s) que alcançar a maior pontuação.

É importante que os grupos experimentem os jogos produzidos pelos outros grupos.

Objetivos do jogo: Desenvolver nos alunos a capacidade de criar e contextualizar a partir do conhecimento de geometria analítica referente a plano cartesiano, par ordenado, equação da reta, distância entre pontos e alinhamento entre dois pontos, mostrando a aplicação destes conteúdos em situação real e cotidiana. Promover a interação e desenvolver a criticidade na avaliação dos outros grupos.

Regras do jogo: Os grupos receberão todo o material do jogo e criarão uma atividade que envolva os objetos recebidos conforme folha de instruções, para a realização da atividade o grupo contará com uma hora, após o tempo destinado a atividade os grupos receberão uma folha de avaliação que contará um espaço para escrever o número do grupo e a nota do grupo avaliado que deverá ser de 01 a 10, apenas números inteiros. Os grupos terão cinco minutos para explicar o jogo à turma e os grupos avaliadores terão um minuto para decidirem em consenso a nota do grupo. As avaliações serão somadas ao final e comporão a pontuação do grupo na atividade. O professor também avaliará a atividade de forma similar a dos grupos. O(s) grupo(s) com maior pontuação ganha(m) o jogo.

APÊNDICE 5 – Avaliação do Tapete Cartesiano feita pelo facebook

PROFESSOR: *Ola Estudantes do MTD. Gostaria que vocês me ajudassem avaliar o jogo Tapete Cartesiano. Para isso avalie a atividade proposta nas últimas aulas "Mapeando o Setor O" postando quais suas vantagens e desvantagens e se os conteúdos propostos foram assimilados por todos os alunos do grupo. Deixo o espaço livre também para outras avaliações, críticas e sugestões. Não deixem de responder, pois é muito importante para minha pesquisa. Abraços a todos.*

GSO: *Particpei no ano passado do game, era um pouquinho diferente por que não era o "setor o", mas em questão da jogabilidade e da aprendizagem acho uma maneira didática simples e bem prática. Calculamos muitas vezes aquilo que não tocamos, e o exemplo do "setor o" ficou bem claro, usamos aquilo que conhecemos do dia a dia e o utilizamos nos cálculos. Quando particpei, pude ter uma notória diferença em sala de aula. A maneira de tratar algo do cotidiano no jogo é eficaz. Não vejo desvantagem alguma.*

CDI: *Foi uma ótima avaliação, com ótimas oportunidades de fixar o conhecimento. É realmente ótimo poder aplicar/praticar nosso conhecimento. Só houve uma simples barreira para uma atividade perfeita, quem não conhece o Setor O (como eu), ficou meio perdido em como mapear as quadras, mas creio que em todos os grupos haviam moradores do Setor O, o que ajudou bastante na compreensão da atividade.*

VPE: *Eu também joguei esse jogo ano passado, e uma coisa que eu aprendi é que para eu poder fazer qualquer coisa, é necessário saber o que está acontecendo para que você possa raciocinar, e não só decorar fórmulas, e a grande cartada desse jogo é justamente isso, os alunos conseguem identificar uma lógica na solução do problema.*

LBS: *Acho que é uma forma de avaliação que faz a gente assimilar melhor os conteúdos, tendo contato direto, infelizmente não pude participar os dois dias, mas achei uma ótima forma de avaliação.*

AGO: *O jogo foi uma excelente forma de colocar em prática o nosso aprendizado. Geometria analítica era algo muito abstrato para nós, era extremamente difícil associar esse conteúdo a nossa realidade e com esse método lúdico notamos a real importância daquele conteúdo no nosso cotidiano e sua utilização além de facilitar o*

aprendizado da matemática simulando algo que conhecemos (nosso bairro). É uma forma de avaliação diferente das utilizadas na escola, e acaba com todo o conceito de exercício metódico. Estimula o raciocínio, a divisão de tarefas em grupo além de estimular os alunos a ensinarem os outros do grupo com dificuldade, estimulando assim, a cooperação. A parte mais difícil, com certeza foi a de localização rsrs.

ALI: Achei impressionante, pois apenas com a explicação, muitos dos alunos dos 1º/2º anos não entenderam direito a matéria, podiam ter as fórmulas e a ideia da matéria, mas não sabiam o que fazer com isso, já com o jogo, puderam fixar, e entender a lógica da matéria. Com um local como o Setor "O" que é o local de convívio de boa parte dos alunos, alguns deles se sentiram mais "localizados" no jogo, assim facilitando na resolução dos problemas e nas localizações dos pares ordenados. No fim das contas achei a atividade muito interessante pela forma de como nos ajudou a fixar a matéria, e também, como aplicar a matéria no nosso cotidiano, como por exemplo, a localização no mapa de locais já conhecidos.

RRE: Eu achei o jogo muito interessante, pois é uma ótima forma de revisar o conteúdo aprendido. Sem falar que esclarecia muitas dúvidas a respeito da geometria analítica, pois no meu caso algumas coisas não ficaram tão claras na explicação. No entanto eu senti mais dificuldade para localizar as quadras, e percebi que mesmo eu sendo moradora do "setor O" eu não conheço o lugar onde eu moro...

AJC: Dos 3 anos que jogo o Tapete Cartesiano esse ano me chamou a atenção, pois além de praticar o conteúdo, pude conhecer bem o Setor "O". Foi um excelente jogo, podendo ter a comprovação que a matemática está constantemente no nosso cotidiano... Para quem não mora no Setor "O" creio que foi meio difícil relacionar as quadras como eu, mas foi muito divertido aprender brincando, estimulando o raciocínio e não tornando algo cansativo...

PHA: Adorei o jogo, foi excelente. Inicialmente eu fiquei um pouco perdido no plano cartesiano porque era algo um pouco novo para mim, mas depois eu comecei a entender o propósito de localização proposto; eu nem moro no Setor "o" e deu para ter uma noção bem legal das quadras próximas à escola. Depois desse jogo aprendi que temos que esperar um pouco para absorver o conteúdo ou mesmo assimilá-lo. Às vezes a gente funciona com uma máquina de manivela, é preciso esperar um

pouco para vê-la funcionar, da mesma forma foi comigo kkk. Muito bom... Tenho certeza que pode ser passado para outros alunos porque terá bons resultados.

HLO: *É interessante, ensina a matéria proposta de maneira lúdica trazendo o aprendizado e a experiência que ajudam na execução dos exercícios não só no jogo em questão mas também em outras avaliações que faremos durante nossa vida acadêmica... o conteúdo fora passado de forma bem clara e ajudou bastante na compreensão, assim afirmo que os componentes do meu grupo estão "por dentro" do conteúdo e todas dúvidas que tínhamos foram sanadas, em relação aos alunos de 1º e 2º anos o jogo é de grande ajuda pois adianta alguns conteúdos que só serão vistos no 3º ano destacando também que o mesmo ajuda em competições com a Obmep e outros.. Resumindo, excelente jogo e de grande eficácia...*

AWI: *É muito bom, pois nos ajuda a ver essa matéria e as que estão relacionadas de um novo ângulo e nos incentiva a estudar. E também nos mostra que para estudar nós podemos ser criativos em vez de ficar na mesmice.*

KGU: *É bom para a cooperação no trabalho em equipe, um ajuda com a dificuldade do outro, treinamos a matéria em casos cotidianos.*

LMA: *Achei muito legal, foi uma forma de treinar o que aprendemos de uma maneira bem diferente (muito mais interessante). Além de nos mostrar como isto pode ser aplicado no nosso cotidiano.*

MSO: *Achei o jogo muito legal, pois conseguimos fixar o conteúdo, esclarecendo dúvidas e como é um trabalho em equipe um pode ajudar o outro, porque sempre fica alguma dúvida e com o jogo podemos tirar essas dúvidas e aprender mais também ... Assim com esse contato direto aplicamos e praticamos o conteúdo estudado fixando mais na nossa mente!*

ESA: *eu achei muito legal, nos usamos o que aprendemos de uma forma legal e divertida e ainda usamos no nosso dia a dia*

LGU: *Uma das melhores atividades que participei no MTD em que pude aplicar a geometria analítica, que para mim era assustadora, em um mapa. Assim pude entender de forma clara o quanto eficiente foi executar essa matéria à uma situação cotidiana para melhor compreender o conteúdo. Houve algumas dificuldades enquanto à precisão estabelecida para as resoluções das questões, mas não houve nada que não fosse esclarecido e compreendido.*

LAB: *Eu achei que facilitou a compreensão, foi um excelente exercício para praticar, esclareceu as dúvidas, apresentam de um maneira bem dinâmica, e eu acho que foi esclarecedor não só pra mim mas para os outros componentes e ajudou a nos entrosarmos mais, eu gostei e achei eficaz*

CAL: *Eu gostei bastante do jogo, pois ajuda a assimilar todo o conteúdo estudado de maneira divertida e prática.*

TGO: *Diferente do ano anterior, não me senti perdida quanto ao conteúdo. A única dificuldade foi só em identificar os conjuntos do "Setor O" já que não é onde moro. O Tapete Cartesiano foi super divertido (a contar pelos enunciados com aqueles nomes criativos), estimula o trabalho em grupo, gera oportunidades de tirar dúvidas e nos faz fixar, na prática, a aprendizagem teórica.*

IMA: *Creio que ele é muito importante para a assimilação do conteúdo teórico com o prático, pois colocamos nossa visão espacial dentro desse jogo e também o que aprendemos nas aulas, assim, aprendemos como aplicar as fórmulas e etc. Além do contato com a turma, onde temos que interagir com todas as pessoas para responder as questões porque sabemos que após o tapete temos que ir a frente para responder as questões e as pessoas que vão são aleatórias, tendo que todas saberem como fazer cada questão por não saber quem irá. Acho super necessário essa interação teórico e prático, creio que dificilmente vamos esquecer como fazer questões desse tipo.*

RBM: *Eu achei legal, tive dificuldade na localização das quadras, mas foi uma boa, deu pra assimilar melhor o conteúdo.*

NSA: *Achei bem interessante! Foi bom para aprendermos a trabalhar em grupo e colocarmos o conteúdo que aprendemos em prática.*

GWC: *O jogo é excelente porque praticamente nos faz trabalhar com quase toda a matemática do Ensino Médio levando em consideração que geometria analítica é tão ampla. Quando se trata da questão de estudos acredito em, uma abordagem prática como melhor forma de reter o conhecimento, portanto, "ludicamente" passamos a jogar e não estudar, como no Tapete Cartesiano. E além dessa dupla combinação que eu já abordei, o fato de o jogo estar relacionado com o nosso cotidiano, por se passar no Setor O, o tornou mais interessante, pois nós passamos a sentir que aquilo faz parte de nossa realidade. Desculpe-me pela demora.*

DAS: Achei o jogo muito legal, pois conseguimos fixar o conteúdo, aprendermos a trabalhar em grupo e colocarmos o conteúdo que aprendemos em prática.

WSM: Eu achei muito interessante, pois nos ensina de uma maneira divertida a matemática e um pouco da geografia da nossa cidade.

RMO: Eu já havia participado deste jogo antes, ano passado, porém esse ano veio a inovar com a brilhante ideia do Marcos Paulo, mas dando continuidade a temática proposta pelo mesmo, que é fazer com que a matéria venha a fixar mais ainda em nossos cérebros de uma forma lúdica e divertida pode-se trabalhar em conjunto com outras pessoas. Esse ano foi melhor ainda pelo fato do jogo ter uma conciliação com o dia a dia e a Matemática, tirando a ideia de que Matemática não nos servirá no dia a dia. Então, não poderia ser melhor, o jogo é muito bom e a ideia também.
EXCELENTE!

ESA: O jogo é bem interessante e super didático, pois nele aplicamos os nossos conhecimentos de geometria analítica para responder as questões propostas e as questões foram baseadas no lugar onde vivemos.

ANEXO 1 – Reportagem publicado na página do Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI)

http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/347471/Projeto_estimula_ingresso_de_jovens_do_Distrito_Federal_na_universidade.html

Projeto estimula ingresso de jovens do Distrito Federal na universidade



14/06/2013 - 18:45

A dedicação e o esforço de professores voluntários têm feito diferença na vida de estudantes de famílias de baixa renda no Distrito Federal.

No Centro de Ensino Médio de Ceilândia (CEM), o projeto Matemática Todo Dia garantiu destaque à instituição em 2012, quando foi premiada na 8ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep), pelo desempenho

de seus participantes nas duas fases de provas. O projeto foi criado especialmente para preparar alunos e professores para a Obmep.

Na quarta-feira (19), a presidenta Dilma Rousseff e o ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, participam da cerimônia de entrega das medalhas de ouro da edição 2012.

CEM

No ano passado, 15 alunos do CEM conquistaram menções honrosas, e o estudante Paulo Victor Reis Moreira obteve a medalha de bronze na olimpíada. É também da instituição a professora Paula Reiko, uma das contempladas entre os docentes que se destacaram pelo envolvimento com a competição.

A coordenadora e idealizadora do Matemática Todo Dia, a professora Alessandra Lisboa – que faz parte da equipe de voluntários, junto com o professor de Matemática Marcos Paulo Barbosa, do Colégio Militar D. Pedro II - conta que a iniciativa começou em 2007, quando ambos decidiram promover um treinamento específico dos selecionados para a segunda fase da Obmep.

Alessandra e Marcos, ex-alunos da instituição, propuseram que a atividade fosse realizada em horário diferente ao das aulas regulares. Para atender a alunos dos dois turnos (matutino e vespertino) a preparação passou a ser feita à noite, uma vez por semana.

O resultado já pode ser sentido na primeira participação, em 2007. “Mesmo sem material adequado, tivemos seis premiados com menções honrosas na olimpíada”, relembra a professora.

Universidade

Em 2008, contentes com o sucesso da iniciativa, os professores passaram a adotar novas estratégias pedagógicas, com a utilização de jogos voltados para o ensino da matemática, resolução de provas e trabalho em equipe. “Além da motivação para a Obmep, isso também se refletiu no desempenho em sala de aula, e começamos a ter os primeiros aprovados na Universidade de Brasília (UnB). Então passamos a encorajar os alunos a tentar cursos da área de exatas”, relata Alessandra.

Em 2009, veio a primeira medalha de bronze, do estudante Yuri Rocha, que depois passou para o curso de engenharia mecatrônica na UnB. Hudson Alves, que participou do Matemática Todo Dia por três anos, conquistou a medalha de prata e foi aprovado para Física na mesma universidade. Por serem medalhistas, ambos passaram a participar de programas especiais da Obmep, como o Programa de Iniciação Científica e Mestrado (Picme).

E os progressos continuaram. Entre 2010 e 2011, foram mais 23 premiados e veio a primeira aprovação de uma estudante da escola em um curso superior de Medicina: Isabel Oliveira, aprovada na Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (Fepecs).

Motivados, Alessandra e Marcos também decidiram se capacitar e entraram para o mestrado em Educação na UnB.

Escola de Talentos

A escola também passou a receber prêmios do Governo do Distrito Federal e ganhou até apelidos por causa da experiência: Escola de Talentos e Escola Olímpica. “Somos realmente apaixonados por talentos”, reforça Alessandra.

Um dos talentos é Vinícius dos Anjos, premiado na Obmep em 2009 com menção honrosa. Aprovado para o curso de engenharia mecatrônica na UnB, o estudante conquistou uma vaga no programa Ciência sem Fronteiras (CsF) e agora se prepara para estudar durante um ano na Austrália.

Segundo a professora, o projeto tem contribuído não só para melhorar o desempenho dos alunos na olimpíada, mas também para facilitar o acesso a novas oportunidades. Dos cerca de 240 estudantes que passaram pelo Matemática Todo Dia, 61 foram premiados na Obmep, 30 estão na UnB e um no curso de medicina da Fepecs.

Além disso, 16 participam de projetos de iniciação científica, muitos foram aprovados em concursos ou conseguiram bolsa integral em instituições privadas de educação superior pelo Programa Universidade para Todos (ProUni).

O que mais chama atenção, na avaliação da professora, é a vontade de ajudar, já que muitos alunos que passaram pelo projeto acabaram voltando à escola para capacitar novos colegas. “Conseguimos passar também a importância da solidariedade. O projeto está despertando no jovem esse sentimento de querer repassar o conhecimento para outra”.

Texto: Denise Coelho – Ascom do MCTI

ANEXO 2 – Reportagem publicada no Jornal do Senado

<http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/05/14/participacao-em-provas-movimenta-colegio-da-ceilandia>



Cidadania

14/05/2013

Participação em provas movimenta colégio da Ceilândia

O Centro de Ensino Médio (CEM) da Ceilândia (DF) é uma prova do que afirma Landim. A escola começou a participar da Obmep em 2007. Ano a ano, os resultados melhoravam, o que despertou na direção, nos professores e nos alunos a vontade de ingressar em outras competições. O CEM criou então o Projeto Olimpíadas, direcionado a várias áreas de conhecimento, e o Projeto Matemática Todo Dia, específico para a preparação em Exatas. Nas precárias instalações da escola, cartazes convidam: “Seja um aluno olímpico, não perca esta oportunidade. Garanta sua premiação e seu curso de iniciação científica”.

No ano passado, o CEM foi campeão da Obmep no Distrito Federal, 17 alunos foram aprovados na Universidade de Brasília (UnB) e no curso de Medicina da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (Fepecs) e 18 conseguiram bolsa integral do ProUni por causa do bom desempenho no Enem. Competindo com instituições privadas, a escola foi a terceira colocada, no Brasil, na Olimpíada Internacional Matemática sem Fronteiras, e seis alunos viajaram à Índia para participar da Quanta, competição mundial de matemática e ciências. O CEM também obteve medalhas em olimpíadas de astronomia, robótica, física e oceanografia e foi campeão da 4ª Jornada de Foguetes. Graças ao desempenho, vários alunos conseguiram bolsa de pesquisa em programas de iniciação científica. E essas são apenas algumas das conquistas, que renderam ao centro o apelido de “escola olímpica”.

— A Obmep mudou a cultura da nossa escola. Hoje, nossos projetos estão transformando vidas. Os alunos perceberam que o esforço vale a pena, que estudante de escola pública também pode competir e que, estudando, todos são capazes — resume a professora Alessandra Lisboa, coordenadora dos projetos olímpicos.

Jornal do Senado

(Reprodução autorizada mediante citação do Jornal do Senado)

ANEXO 3 – Reportagem publicada na página da Agência Brasil

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-08-29/alunos-vencedores-da-olimpiada-brasileira-de-matematica-recebem-premiacao-no-df>

Alunos vencedores da Olimpíada Brasileira de Matemática recebem premiação no DF

29/08/2013 - 20h14

Da Agência Brasil

Brasília - A Secretaria de Educação do Distrito Federal (DF) entregou hoje (29) medalhas para alunos vencedores da 8ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (**Obmep**). Mais de 140 alunos foram premiados, em cerimônia no Museu da República, com a presença de professores, gestores das escolas e parentes.

Os professores Reginaldo Ramos de Abreu, coordenador da Obmep no DF, e Renato Bertolino, coordenador da olimpíada na secretaria, destacaram que a competição mostra a importância da matemática para o futuro dos jovens e para o desenvolvimento do Brasil. "Um país se faz com ciência, com tecnologia e desenvolvimento, e a matemática é a base de tudo isso", disse Abreu.

Aluno do Colégio Militar de Brasília, Francisco Gregório de Amorim Junior, de 15 anos, disse que ficou orgulhoso com a premiação, pois teve que estudar bastante para participar da olimpíada. Ao total, foram 17 alunos medalhistas de ouro, 36 de prata e 88 de bronze, de diversas escolas públicas da capital federal.

A professora do Centro de Ensino de Ceilândia e coordenadora do projeto Matemática Todo Dia, Alessandra Lisboa, destacou que olimpíadas que envolvem o conhecimento despertam talentos. Segundo ela, muitos desses alunos melhoram seu desempenho em sala de aula e posteriormente são aprovados em universidades federais.

A Obmep é promovida pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A olimpíada, no entanto, é realizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), junto com as secretarias de Educação estaduais e do Distrito Federal.

Edição: Juliana Andrade

ANEXO 4 – Reportagem publicada na página da Faculdade Anhanguera de Brasília

<http://coerenciaparticular.files.wordpress.com/2013/10/facebook-espac3a7o-dialc3b3gico-em-olimp3adadas.pdf>

FACEBOOK: ESPAÇO DIALÓGICO SOBRE OLIMPIADAS CIENTÍFICAS

Alunos de Rede pública em Ceilândia usam grupos da rede social para compartilhamento de informação em Olimpíadas Científicas.



O Centro de Ensino Médio ■■■, na Ceilândia, cidade satélite de Brasília, é destaque em olimpíadas científicas. Por meio do uso dos grupos no Facebook, os mais de 200 estudantes compartilham novos desafios e conteúdos. Com isso, a escola da rede pública está ganhando destaque na mídia em várias premiações nacionais e internacionais em Olimpíadas e concursos educacionais.

Pensando em se aproximar dos estudantes, o colégio criou uma página oficial onde há datas de provas institucionais, dicas sobre vestibular, ENEM e eventos culturais. Mas a coordenadora Alessandra Lisboa, autora do projeto “Matemática Todo Dia e Olimpíadas CEM ■■■”, criou grupos específicos na rede social do Facebook.

“Nós vamos onde o estudante está. O começo foi nas comunidades do Orkut, onde havia a oportunidade de abrir um tópico e ter a discussão sobre o assunto. Já em 2010 quase 2011 houve o *boom* do Facebook e daí partimos para lá, mas mesmo assim não tinha tanta interação. Com o recurso dos grupos do Facebook, permite uma troca de aprendizagem. Onde cada um compartilha algo interessante. O Facebook acaba sendo um potencializador do ensino”, afirma Alessandra Lisboa.

“As interatividades nos grupos do Facebook ajudam muito.” afirma a aluna Nathália Dezidério. Nos grupos especificados do colégio sobre projetos educacionais há assuntos relacionados a todas as olimpíadas. A motivação dos alunos é maior pela contextualização da sala de aula no meio virtual, criando sua própria interação entre grupos.

ANEXO 5 – Reportagem publicada na página da SEDF.

<http://www.df.gov.br/noticias/item/4374-mat%C3%A9ria-estudantes-india-foto.html>

Estudantes de Ceilândia participam de competição na Índia**Secretaria de Educação**

A edição 2012 do circuito Quanta, competição internacional de conhecimento realizada na Índia, terá a participação de sete estudantes do CEM de Ceilândia. Alunos se destacaram em olimpíadas no país e representarão o Centro-Oeste

Sete estudantes do Centro de Ensino Médio (CEM) de Ceilândia terão a oportunidade de participar de uma competição internacional de conhecimento, realizada em Lucknow, na Índia. Matemática, astronomia, computação e habilidade mental estão entre os desafios a serem enfrentados por eles na Quanta Internacional Competition for Science, Mental Ability and Electronics 2012. Estudantes de 40 países também irão concorrer no exterior, de 15 a 18 de dezembro deste ano.

Os alunos Igor Queiróz, Paulo Victor Moreira, Yan Victor Santos, Bruno Lima, Guilherme Leite, Kesley Cortez e Marta Oliveira de Araújo são liderados pelas técnicas/professoras ou team leader, como são denominadas na competição, Paula Reiko Inoi Nishikawa e Alessandra Lisboa da Silva.

Os alunos de Ceilândia representarão o Centro-Oeste do Brasil na Índia após garantirem ao CEM o 3º lugar na Olimpíada Internacional Matemática Sem Fronteiras, realizada entre maio e julho deste ano. A unidade de ensino também tem alunos premiados em competições de robótica, química, astronomia e astronáutica.

Segundo o diretor do CEM, José Gadelha Loureiro, o trabalho pedagógico desenvolvido na escola e o incentivo da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) foram fundamentais para o desempenho dos estudantes. "Sem dúvida há uma nova preocupação no GDF de despertar nos alunos essa possibilidade de quebrar barreiras na aprendizagem", afirmou o diretor. "E através da motivação dos professores e da família, a escola tem que cumprir esse papel", completou.

Trabalho interdisciplinar – Na segunda-feira passada (19), o secretário de Educação do DF, Denilson Bento da Costa, recebeu o time de alunos na sede da SEDF. "As ações integradas e a educação contextualizada e interdisciplinar são decisivas no cenário educacional", declarou o secretário. "Estamos empenhados na discussão e reforma do Ensino Médio, um debate que não pode deixar de lado a voz dos estudantes. O protagonismo juvenil é essencial para mudanças nessa etapa, como também à sociedade", ressaltou Denilson Bento.

Nos próximos dias serão finalizados os procedimentos para a publicação no Diário Oficial do Distrito Federal (DODF) da viagem dos alunos. A expectativa é que em 12 de dezembro a equipe embarque à Índia.

Quanta – O desafio do momento será a participação do time CEM na competição Quanta. O certame compreende várias etapas, entre elas um debate sobre o Green Movement ou movimento verde. Outros desafios no formato quiz envolvem temas de química, física e biologia.

Os estudantes também serão desafiados em questões de matemática, astronomia, computação, habilidade mental e criatividade, a exemplo da criação de esculturas a partir de resíduos tecnológicos.

ANEXO 6 – Artigo publicado nos anais do III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning (Lisboa – Portugal)

<http://lead.uab.pt/OCS/index.php/CLB/club/schedConf/presentations>

FACEBOOK: DIÁLOGOS NA REDE SOCIAL ESTIMULANDO A PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS NAS OLIMPIADAS CIENTÍFICAS

Alessandra Lisboa da Silva¹; Marcos Paulo Barbosa²

Universidade de Brasília - Brasil

lisboa.ale@gmail.com¹; marcospaulopos@gmail.com²

Resumo: As redes sociais fazem parte da vida dos nossos alunos na atualidade. Estudos relatam experiências positivas das redes sociais como o *Facebook* utilizadas nos contextos educacionais, que passaram a ter outros significados vinculados à aprendizagem. O perfil colaborativo das redes sociais interativas como o *Facebook* potencializa a interação e dialogicidade entre professores e alunos, promovendo linguagem próxima da conversação e transformando o contexto escolar com jovens trabalhando em grupo desenvolvendo espírito colaborativo. O trabalho de investigação relata uma experiência de um grupo fechado do *Facebook* intitulado Projeto Matemática Todo Dia e Olimpíadas CEM¹⁰⁰ que objetiva estimular a participação dos alunos em eventos científicos, gerar um canal de comunicação aberto, acesso mais rápido as informações e compartilhamentos de materiais voltados a preparação dos estudantes de uma escola pública de Brasília, participantes de olimpíadas científicas nacionais. Para as análises dos dados da pesquisa qualitativa e interpretativa foram utilizados registros do grupo do *Facebook* e das respostas do questionário *Google docs*. Os dados analisados apontaram que o *Facebook* contribuiu para o acesso às informações olímpicas, estimulou a participação dos alunos em eventos científicos, impulsionou a construção compartilhada, crítica de informação e conhecimento. Para aprimorar as análises, utilizamos as nuvens de palavras geradas a partir do site *Wordle*.

Palavras-chave: *Facebook*, olimpíadas científicas, colaboração, dialogicidade.

Abstract: Social networks are part of the lives of our students today. Studies have reported positive experiences of social networks like Facebook, used in educational contexts, which have been given other meanings linked to learning. The profile collaborative interactive social networks like Facebook and dialogicity enhances the interaction between teachers and students, promoting language close to conversational and transforming the school context with young working group developing collaborative spirit. The research work describes an experience of a closed group on Facebook titled Project Every Day Math Olympics and CEM¹⁰⁰ that aims to stimulate student participation in scientific events, generating an open channel of communication, faster access to information and materials geared to shares preparation of students of a public school in Brasilia, participants from national scientific Olympiads. For the analysis of the survey data were used qualitative and interpretative Facebook group records and survey responses Google docs. The analyzed data showed that contributed to the Facebook information access Olympic stimulated student participation in scientific events boosted the shared construction, critical information and knowledge. To improve the analysis, we use the word clouds generated from the *Wordle*.

Keywords: Facebook, scientific olympics, collaboration, dialogicity.

ANEXO 7 – Matéria publicada no sítio da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – Obmep em 06 de janeiro de 2014

<http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=271>

Projeto do CEM de Ceilândia-DF certifica alunos e se destaca na OBMEP 2013

No dia 2 de dezembro, os alunos do PROJETO MATEMÁTICA TODO DIA, desenvolvido no CEM, de Ceilândia-DF, receberam seus certificados de conclusão dos trabalhos em 2013, com uma grande festa na escola que teve a presença de pais, alunos e direção da escola.

O projeto começou em 2007 com a professora Alessandra Lisboa e o professor Marcos Paulo Barbosa desenvolvendo um trabalho voluntário, em horário diferente do horário de aulas dos alunos, todos do Ensino Médio. Hoje o projeto é disputado por vários alunos da escola e é limitado pelo espaço físico da sala de aula.

Em 2013, a iniciativa contou com 47 alunos e teve 24 alunos premiados na OBMEP, sendo um medalhista de prata e quatro medalhistas de bronze. Quando o projeto começou, a escola só conseguia poucas menções honrosas.

Em agosto de 2013, o Coordenador Regional da OBMEP no DF visitou o projeto e constatou o interesse dos alunos e a sala cheia em uma noite de quinta-feira. Ele constatou que tudo é planejado com carinho, e a dedicação dos dois professores e o resultado do projeto não se limitam à OBMEP – já houve várias premiações em outras olimpíadas, como OBM, OBA, MOBFOG, OBF, OBR, OBFEP, OBB, VIAGEM DO CONHECIMENTO, OLAF, OCC e IJSO.

É importante ressaltar que o projeto, que visava ao treinamento para as olimpíadas, acabou contribuindo para que vários alunos fossem aprovados na UnB e em outras universidades - resultados improváveis anteriormente, pois a maioria dos alunos não se achava em condições de disputar estas vagas.

Para encontrar mais detalhes sobre o projeto, digno de elogio e apoio de todos que puderem colaborar veja o site:

http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/347471/Projeto_estimula_ingresso_de_jovens_do_Distrito_Federal_na_universidade.html



Visita do CR-DF ao Projeto Matemática Todo Dia



Alunos recebem certificados de conclusão: Projeto Matemática Todo Dia



Alunos em atividade no Projeto Matemática Todo Dia - CEM Ceilândia-DF