



Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Um Estudo dos Trabalhos Publicados no ENEM.

David Leonardo da Silva

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, orientado pela Prof. Ms. Fabiane Guimarães Vieira Marcondes

IFSP
São Paulo
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Silva, David Leonardo da
Jogos Matemáticos nas Aulas do Ensino Médio: Um Estudo dos
Trabalhos Publicados no ENEM /David Leonardo da Silva. - São Paulo:
IFSP, 2013.
115f

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em
Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo.

Orientador(es): Fabiane Guimarães Vieira Marcondes.

1. Jogos para o ensino médio. 2. Educação. 3. Estado da Arte. 4.
Matemática. I. Título.

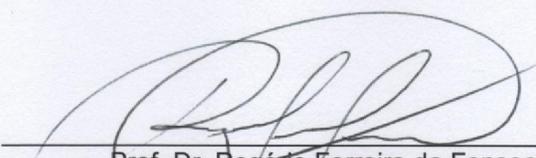
DAVID LEONARDO DA SILVA

JOGOS MATEMÁTICOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO:
UM ESTUDO DOS TRABALHOS PUBLICADOS NO ENEM

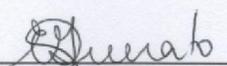
Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, em cumprimento ao requisito exigido para a obtenção do grau acadêmico de Licenciado em Matemática.

APROVADA EM 14/11/2013

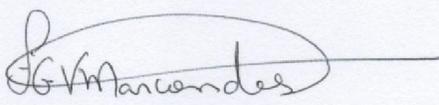
CONCEITO: 9,5



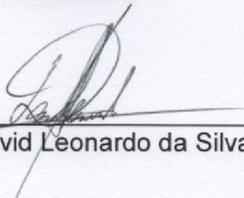
Prof. Dr. Rogério Ferreira da Fonseca
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Membro da Banca



Profa. Me. Elisabete Teresinha Guerato
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Membro da Banca



Profa. Me. Fabiane Guimarães Vieira Marcondes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Orientadora



Aluno: David Leonardo da Silva

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que se adquira um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade. Os excessos do sistema de competição e de especialização prematura, sob o falacioso pretexto da eficácia, assassinam o espírito, impossibilitam qualquer vida cultural e chegam a suprimir os progressos nas ciências do futuro. É preciso, enfim, tendo em vista a realização de uma educação perfeita, desenvolver o espírito crítico na inteligência do jovem.”

Albert Einstein

Aos Meus Pais, Sônia e Francisco.

A minha Esposa Alessandra.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a força da vida que nos dá sabedoria e humildade para enfrentarmos todos os desafios e assim alcançarmos os objetivos.

Agradeço a minha mãe Sônia Regina Leonardo da Silva que sempre esteve ao meu lado e me educou para que me tornasse o cidadão que sou hoje.

Agradeço a meu pai Francisco Leonardo da Silva que não está mais entre nós, mas seus ensinamentos são para a vida toda.

Agradeço a minha esposa Alessandra Gouveia Leonardo da Silva, que há quatorze anos enfrenta os desafios ao meu lado, todos os dias.

A todos os colegas de classe e companheiros da Matemática. Em especial, Marcos Medeiros, Diego, Diogo, Toninho, Anderson (Perucão), Anderson Costa, Willian Rocha, Thais, Thais Costa, Renata, Tatiane, Arnaldo, Lindomar e Djalma.

Agradeço a todos os professores, que contribuíram para a minha formação desde a pré-escola até a graduação.

Em especial, agradeço a orientação da Profa. Ms. Fabiane Guimarães Vieira Marcondes; a Profa. Ms. Cristina Lopomo Defendi; ao Prof. Ms. Henrique Marins de Carvalho, e aos professores da banca.

Agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente, participaram para que este momento acontecesse.

RESUMO

Este trabalho identifica e categoriza a produção acadêmica acerca do uso de jogos nas aulas de matemática do ensino médio nos Encontros Nacionais de Educação Matemática - ENEM. Para isso foi feito um mapeamento de todos os títulos com a temática “jogos no Ensino Médio” por meio dos resumos e dos trabalhos na íntegra disponíveis no banco de dados da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, encontros esses realizados de três em três anos no período de 1987 a 2013. Nesta pesquisa apresentaremos uma breve história dos 26 anos de existência do ENEM e sua importância para a educação matemática. Com os preceitos da metodologia “Estado da Arte” serão catalogados os trabalhos sobre os jogos matemáticos para o ensino médio e os conteúdos abordados nesses jogos. Foi observado o crescimento significativo na quantidade dos trabalhos apresentados ao longo dos ENEM, o que não aconteceu com aqueles sobre jogos matemáticos para o Ensino Médio. Este trabalho também consistirá como fonte de consulta para os professores do Ensino Médio e como instrumento para a aplicação de jogos matemáticos. Servirá também a alunos que queiram pesquisar e desenvolver trabalhos sobre o tema apresentado.

Palavras-chaves: Jogos para o ensino médio, Educação, Estado da Arte e Matemática.

STATE OF THE ART: THE USE OF GAMES IN CLASSES MIDDLE SCHOOL MATH.

ABSTRACT

This paper identifies and categorizes the academic production about the use of games in mathematics classes in high school Mathematics Education National Meetings - ENEM. For this was a mapping of all titles with the theme "games in high school" through abstracts and full papers available in the database of the Brazilian Society of Mathematical Education - SBEM, these meetings carried out every three years the period 1987-2013. In this research we present a brief history of the 26 years of existence ENEM and its importance to mathematics education. With the precepts of the methodology "State of Art" will be cataloged work on the math games for middle school and the content covered in these games. We observed a significant increase in the number of papers presented over the ENEM, which did not happen on those math games for middle school. This work will also consist as reference source for teachers of high school and as an instrument for the application of mathematical games. It will also serve students who wish to research and develop work on the topic presented.

Keywords: Games for high school, Education, State of the Art and Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 – Capa do livro de resumos do II ENEM.	35
Figura 2 – Capa do livro Anais do III ENEM.	36
Figura 3 – Capa do livro Anais do IV ENEM.	37
Figura 4 – Capa do livro Anais do V ENEM.	38
Figura 5 – Capa do livro Anais do VI ENEM.	39
Figura 6 – Anais do VII ENEM.	42
Figura 7 – Capa do VIII ENEM.	43
Figura 8 – Capa do IX ENEM.	45
Figura 9 – Modelo da Torre de Hanói.	46
Figura 10 – Modelo de cartas do jogo pares fora.	48
Figura 11 – Modelo de cartas do jogo quadrado perfeito.	49
Figura 12 – Modelo de cartas do jogo bingo das equações.	49
Figura 13 – Modelo de cartas do jogo parábolas.	50
Figura 14 – Modelo de cartas do jogo dominó.	50
Figura 15 – Logomarca do X ENEM.	53
Figura 16 – Tabuleiro do jogo campo minado.	54
Figura 17 – Tabuleiro do jogo avançando com o resto.	55
Figura 18 – Tabuleiro do jogo múltiplos e divisores.	58
Figura 19 – Jogos matemáticos: Trilha da Função, Trilha Algébrica, Kallah e Trimu.	74
Figura 20 – Logomarca do XI ENEM.	75
Figura 21 – Poliedros, Baralho dos Poliedros e Jogo da Trigonometria.	77
Figura 22 – Cartela do bingo das funções.	78
Figura 23 – Pista para o jogo “Fórmula Mundy”.	79
Figura 24 – Tipo de cartas do jogo “Fórmula Mundy”.	80
Figura 25 – Tela inicial do jogo Euclidean.	81
Figura 26 – Tabuleiro e peças do jogo de xadrez.	83
Figura 27 – Jogo da velha 3D.	86
Figura 28 – Jogo Polícia e ladrão.	86
Figura 29 – Jogo Dominó de Frações.	89
Figura 30 – Jogo Figura Misteriosa.	92
Figura 31 – Jogo Corrida das Potências.	95
Figura 32 – Jogo Trilha das Charadas.	96
Figura 33 – Jogo Resta Zero.	97
Figura 34 – Jogo Tabmatic.	100
Figura 35 – Jogo Torre de Hanói.	101
Figura 36 – Gráfico dos ENEM em relação a quantidade de trabalhos: apresentados, jogos matemáticos e jogos nas aulas de matemática do ensino médio.	104
Figura 37 – Gráfico dos ENEM em relação a quantidade de trabalhos: jogos matemáticos e jogos nas aulas de matemática do ensino médio.	105
Figura 38 – Gráfico dos conteúdos matemáticos para o Ensino Médio.	108

LISTA DE TABELAS

Pág.

Tabela 1: Tabela com a quantidade de trabalhos apresentados.....	103
Tabela 2: Tabela dos conteúdos matemáticos para o Ensino Médio abordados nos jogos apresentados.	105
Tabela 3: Tabela formada com base na Tabela 2 dividindo os conteúdos em três grupos.	107

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CNSA	Colégio Nossa Senhora dos Anjos - Gravataí - RS
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ICMC	Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação.
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IF Sudeste MG	Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais
Metodista	Universidade Metodista de São Paulo - Colégio Metodista
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEED	Secretaria Estadual da Educação de Sergipe
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
UNESPAR	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas

UNIGRANRIO Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”
UNIOESTE Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UNIVATES Centro Universitário UNIVATES
USF Universidade São Francisco
UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO.....	23
2 O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO.....	27
3 METODOLOGIA.....	31
4 JOGOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO NO ENEM.	33
4.1. ENEM – BREVE HISTÓRIA.....	33
4.2. I ENEM.....	34
4.3. II ENEM.....	35
4.4. III ENEM.....	36
4.5. IV ENEM.....	37
4.6. V ENEM.....	37
4.7. VI ENEM.....	38
4.8. VII ENEM.....	41
4.9. VIII ENEM.....	43
4.10. IX ENEM.....	45
4.11. X ENEM.....	52
4.12. XI ENEM.....	75
5 DESCRIÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS.....	103
5.1. Trabalhos Apresentados.....	103
5.2. Descrição dos Conteúdos.....	105
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
REFERÊNCIAS.....	113

1 INTRODUÇÃO

O jogo sempre fez parte da vida do ser humano, portanto este é um motivo pelo qual fortalece o pensamento em pesquisar sobre os jogos, em específico sobre jogos matemáticos, e mostrar que essa ferramenta para o ensino da matemática não deve ser esquecida ou posta de lado.

O jogo como instrumento de lazer é utilizado desde a antiguidade. O mais antigo que se conhece foi encontrado na sepultura de um rei babilônico, morto cerca de 2600 anos antes de Cristo. Lá estavam o tabuleiro, as peças e os dados, o que prova que o jogo é uma prática de vários milênios. (PASDIORA, 2008 p.5).

Almeida (1987, *apud* Pasdiora 2008) “*relata que os povos antigos (gregos, romanos, egípcios e maias) utilizavam jogos com o objetivo de repassar aos mais jovens valores, conhecimentos, normas e padrões de vida dos adultos. Era uma prática comum a crianças e adultos.*”. Entende-se então que o jogo era instrumento para o desenvolvimento do conhecimento, em tempos que não havia escolas para ensinar o necessário para formação do cidadão.

Segundo Neuhaus e Almeida (2004, p.2), tendo em vista a falta de interesse por parte dos alunos na disciplina de matemática nos diversos níveis de ensino, faz-se necessário buscarmos soluções para minimizar tal quadro. Uma das maneiras seria colocar em prática o uso do jogo nas aulas de matemática que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (2000), além de ser um objeto sociocultural em que a matemática está presente, jogar é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos.

No processo de apropriação do conhecimento, os jogos e as brincadeiras oferecem o estímulo para o desenvolvimento espontâneo e cria aos alunos um ambiente para estimular a capacidade de comunicação e fortalece as relações interpessoais, de liderança e de trabalho em equipe. Isso tudo de maneira lúdica e prazerosa, ao relacionar o conteúdo escolar, conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) e PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002).

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação,

pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula. (BRASIL, 2006, p.28).

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos, como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução. Segundo os PCN, as atividades com jogos permitem aos professores analisarem e avaliarem aspectos como: compreensão, facilidade e possibilidade de descrição e estratégia utilizada.

Segundo Pasdiora (2008) entende-se que faltam atividades em que os alunos demonstrem interesse pela disciplina, em específico de matemática, e o jogo é uma das ferramentas com a possibilidade de melhorar a formação desse aluno, como cidadão, um ser cumpridor de regras, que sabe formular estratégias e tem senso crítico.

Quando uma criança brinca, demonstra entusiasmo em aprender e tem a oportunidade de lidar com suas pulsões em busca da satisfação de seus desejos. Ao vencer as frustrações aprende a agir estrategicamente diante das forças que operam no ambiente e reafirmam sua capacidade de enfrentar os desafios com segurança e confiança. A curiosidade que a move para participar da brincadeira é, em certo sentido, a mesma que move os cientistas em suas pesquisas. Assim, seria desejável conseguir conciliar a alegria da brincadeira com a aprendizagem escolar. (SILVA e KODAMA, 2004, p.3).

Silva e Kodama (2004) mostram também que o lúdico é importante nesse desenvolvimento, em que o cidadão ao longo da vida terá que enfrentar diversos desafios. O primordial é participar da brincadeira do jogo, como membro de uma equipe em que a sua opinião e a dos outros participantes tenham importância para o aprimoramento desse conhecimento. O professor faz parte como mediador dessa construção, desenvolvendo assim uma melhor comunicação entre os alunos e entre alunos e professor.

Por meio dos PCN (2000) e Silva e Kodama (2004), Pasdiora (2008), Neuhaus e Almeida (2004), Grando (2000) entre outros que foram e serão citados neste

trabalho, que defendem o uso de jogos matemáticos como uma ferramenta importante para o ensino aprendizagem, e nas relações dos seres humanos como cidadãos, não tendo certeza se os jogos são realmente praticados em sala de aula, por não ter vivenciado esta prática, sentimos então a necessidade de fazer um histórico dos jogos matemáticos, utilizando os preceitos metodológicos do Estado da Arte, que vai nos apresentar ou não a real situação dos jogos matemáticos para o ensino médio.

O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo bibliográfico de caráter metodológico, baseado nos preceitos do Estado da Arte do uso de jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio, por meio do levantamento dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, realizados no período de 1987 a 2013. Os trabalhos foram pesquisados nas seguintes modalidades: comunicação científica, relato de experiência, pôster, exposição, minicurso, palestras e mesas redondas.

O capítulo “O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO” apresenta a importância do jogo para o ser humano e o jogo como recurso didático, tendo em vista Grandó (2000), Huizinga (2000), Silva e Kodama (2004) e D’Ambrosio (2003).

No seguinte capítulo com o título “METODOLOGIA”, será relatada uma descrição com base nos preceitos metodológicos do que é denominado Estado da Arte.

Na sequência, apresentaremos no capítulo “JOGOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO NO ENEM”, a pesquisa realizada com base nos trabalhos apresentados nos ENEM sobre jogos matemáticos para o Ensino Médio, com suas regras e o conteúdo matemático.

Em consequência da pesquisa realizada no capítulo anterior, o capítulo “DESCRIÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS”, será exibido os gráficos e as tabelas referentes aos trabalhos catalogados e uma descrição dos dados expostos.

Finalizando o trabalho, há o capítulo “CONSIDERAÇÕES FINAIS”, em que serão apresentados os achados da pesquisa e discussões levantadas sobre este trabalho.

2 O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO

No processo do desenvolvimento do conhecimento do ser humano, o jogo é uma das formas mais prazerosas de aprender, por meio de atividades lúdicas que envolvam os indivíduos na brincadeira de tal maneira que, segundo Silva e Kodama (2004), o jogo torna-se um grande laboratório para a produção do conhecimento.

Das situações acadêmicas, provavelmente a mais produtiva é a que envolve o jogo, quer na aprendizagem de noções, quer como meios de favorecer os processos que intervêm no ato de aprender e não se ignora o aspecto afetivo que, por sua vez, se encontra implícito no próprio ato de jogar, uma vez que o elemento mais importante é o envolvimento do indivíduo que brinca. A atividade lúdica é, essencialmente, um grande laboratório em que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas e essas experiências produzem conhecimento. (SILVA e KODAMA, 2004, p. 3)

Segundo D'Ambrosio (2003), entende-se que o jogo é da natureza do ser humano, pois do seu nascimento até o início da sua vida escolar, ele aprende a brincar, e é através da brincadeira que o professor, como mediador para o conhecimento, poderá fazer com que o aluno tenha interesse em aprender. Dessa forma, dará a oportunidade ao aluno relacionar, com o jogo, uma atividade que para ele é natural, com algo que para o aluno é totalmente novo. Como a matemática que é ensinada no método tradicional com suas fórmulas e conceitos.

Em uma entrevista com o professor D'Ambrosio (2003) para o jornal Diário do Grande ABC, em 31 de outubro de 2003, sobre educação matemática, o professor afirma:

“Quando o aluno chega na escola ele traz experiências de casa, traz o conhecimento de jogos, de brincadeiras, pois já viveu sete anos produtivos e criativos. Aprendeu a falar, andar, brincar. Isso não é aproveitado pelo sistema escolar. O professor parece que pede: ‘esqueça tudo que você fez e aprenda números e coisas mais intelectualizadas’.” (D'AMBROSIO, 2003, p. 1)

Para Grandó (2000), o próprio ser humano tem a necessidade de fazer atividades com jogos, muitas dessas atividades fazem parte de sua cultura ou com que ele sintam-se inserido em um grupo. É isso que se depreende do trecho abaixo:

A necessidade do Homem em desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do

indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. (GRANDO, 2000, p. 1)

O ser humano procura relacionar-se e comunicar-se com vários grupos, e o jogo é um caminho, conforme está nos PCN (2006):

“Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo.” (BRASIL, 2006 p. 28).

Os jogos como instrumentos pedagógicos estimulam os alunos a criarem outros jogos relacionados a conteúdos aplicados em sala de aula, não ficando restritos a jogos de regras prontos e pré-determinados. (BRASIL, 2006 p. 28).

Os próprios PCN (2000) para o ensino médio mostram o quanto as aulas expositivas com o método tradicional são desinteressantes:

Quanto às aulas expositivas, é comum que sejam o único meio utilizado, ao mesmo tempo em que deixam a idéia de que correspondem a uma técnica pedagógica sempre cansativa e desinteressante. Não precisa ser assim. A aula expositiva é só um dos muitos meios e deve ser o momento do diálogo, do exercício da criatividade e do trabalho coletivo de elaboração do conhecimento. Através dessa técnica podemos, por exemplo, fornecer informações preparatórias para um debate, jogo ou outra atividade em classe, análise e interpretação dos dados coletados nos estudo do meio e laboratório. (BRASIL, 2000, p. 53)

Os PCN (2000) mostram que para o ensino médio se fazem necessárias outras ferramentas, como, por exemplo, o uso de jogos que podem auxiliar na aula para torná-la mais interessante.

Segundo Huizinga (2000), o jogo é realmente importante para o conhecimento e a partir do jogo que desde criança aprendemos nossa cultura, aperfeiçoamos as estratégias e nos desenvolvemos em diversos aspectos.

É possível que se exija uma prova de força ou a apresentação de uma obra de arte; ou que se peça a forja de uma espada ou a invenção de rimas engenhosas. Pode-se solicitar resposta a determinadas perguntas. A competição permite-se assumir a forma de um oráculo, de uma aposta, de um julgamento, de um voto ou de um enigma. Mas, seja qual for a forma sob a qual se apresente, é

sempre de jogo que se trata, e é sob este ponto de vista que devemos interpretar sua função cultural. (HUIZINGA, 2000, p. 77)

A partir de Huizinga (2000), entende-se que o jogo está relacionado em tudo que o ser humano faz ao longo de sua vida, no desenvolvimento do conhecimento das diversas culturas pelo mundo, esses jogos são na forma de apresentações artísticas em várias áreas e em todas as competições.

O jogo é uma ferramenta para o ensino-aprendizagem que não implica só em vantagens, mas também em desvantagens como afirma Grandó (2000): o jogo em sala de aula mal utilizado faz com que o aluno jogue apenas por jogar; o professor não preparado poderá gastar um tempo maior prejudicando outros conteúdos; a constante interferência do professor durante o jogo faz com que o aluno perca o prazer em jogar e a exigência de atividades com jogos por parte do professor destrói a ação voluntária dos alunos em jogar.

3 METODOLOGIA

Este trabalho teve como escolha metodológica o Estado da Arte por o mesmo seguir procedimentos metodológicos adequados a estudos históricos, documentais ou bibliográficos, segundo Fiorentini e Lorenzato (*apud* Ardenghi 2008). Na busca de identificar tendências em uma determinada área do conhecimento, o estado da arte para esses autores é considerado histórico, pois ele procura avaliar, sistematizar e inventariar a produção científica.

Sobre essa metodologia, Romanowski e Ens (2006) afirmam:

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. (ROMANOWSKI e ENS, 2006, p. 39)

A utilização da metodologia Estado da Arte, neste trabalho em específico, deverá apontar se houve ou não um avanço acadêmico no desenvolvimento de trabalhos sobre jogos nas aulas de matemática para o Ensino Médio.

É de suma importância fazer o levantamento do Estado da Arte em relação a um evento que envolve a educação matemática em nível nacional como o ENEM, que é apresentado desde 1987 a cada três anos. Esse encontro procura apresentar novos trabalhos desenvolvidos em todo o território nacional, por alunos de graduação, professores que trabalham em escolas municipais, estaduais e federais, mestres e doutores em matemática e em diversas outras áreas que tenham envolvimento com a matemática.

O trabalho está definido no levantamento das pesquisas apresentadas sobre o uso de jogos nas aulas de matemática do ensino médio no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, sendo os textos extraídos do I até o XI ENEM que foi apresentado em 2013.

Desta forma, segundo Ferreira (2002), poderá ser feita através dos trabalhos apresentados no ENEM, sobre o uso de jogos matemáticos nas aulas do Ensino

Médio, o mapeamento e análise desses dados para assim constatar se houve ou não um aumento na produção acadêmica sobre este assunto, quando cita:

Nos últimos quinze anos tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (FERREIRA, 2002, p.258).

Com isto, pode-se analisar de forma cronológica o que foi produzido sobre o uso de jogos nas aulas de matemática para o Ensino Médio ao longo desse tempo, e o que se pode desenvolver através destes estudos. Pode-se, ainda, definir novos caminhos e novas tendências para transmitir o conhecimento.

O material disponível para coleta de dados para a pesquisa realizada foi retirado do banco de dados digital na página da *Web* da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, pelo *site* <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>.

A pesquisa realizada foi mais trabalhosa com relação aos textos apresentados do I ao VI ENEM, pelo fato de os trabalhos não estarem digitalizados em um formato que fosse possível a utilização de ferramentas de busca e, com isso, a necessidade de leitura integral de trabalhos, que não tratavam do uso de jogos matemáticos. Já para os trabalhos apresentados do VII ao XI ENEM, foi possível utilizar as ferramentas de busca que selecionava os trabalhos pertinentes ao assunto de jogos matemáticos, no total foram pesquisados 318 trabalhos do I ao XI ENEM.

4 JOGOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO NO ENEM.

Neste capítulo apresentaremos o histórico do ENEM e depois os textos pesquisados do I ao XI ENEM, referentes ao uso de jogos nas aulas de Matemática do Ensino Médio, na forma de catálogos com as seguintes informações: título, autor, resumo, palavras-chave e descrição do jogo. Ao final de cada título, será feito um comentário sobre o trabalho e o jogo, ressaltando o conteúdo matemático.

4.1. ENEM – BREVE HISTÓRIA

A Educação Matemática é uma área de investigação que surgiu basicamente das inquietações com a expansão do ensino da Matemática, a partir do início da década de 1950. Foi o que afirmou o professor Ubiratan D'Ambrósio, um dos fundadores da SBEM que começou a tomar forma em 1985, na 6ª Conferência Interamericana de Educação Matemática, realizada em Guadalajara, no México. O passo decisivo seguinte foi a realização do I Encontro Nacional de Educação Matemática (I ENEM), na cidade de São Paulo, em 1987. Mesmo com as dificuldades brasileiras de uma sociedade com problemas sociais, políticos e econômicos foi possível organizar um congresso nacional.

O II ENEM, realizado em Maringá – PR marcou a criação oficial da SBEM, em 1988, um passo importante no processo democrático e idealizado por profissionais que perceberam a mudança necessária na Educação Matemática do país. O III ENEM foi realizado em Natal – RN, em 1990, com grandes perspectivas em divulgar e estimular o desenvolvimento em educação matemática nas pesquisas e nas práticas pedagógicas rumo a uma melhor educação brasileira. O IV ENEM, Blumenau – SC, em 1993, contou com o tema “Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade” com a proposta de aplicar a matemática nos diversos rumos do conhecimento com o objetivo do aluno estar situado historicamente e sincronizar o conteúdo matemático na sociedade em que vive e atua.

No V ENEM, Aracaju – SE, em 1995, foi feita uma grande homenagem ao professor Ubiratan D'Ambrosio. Ele fez a abertura do encontro com palavras de incentivo à educação brasileira, e houve a presença de pesquisadores de quatro países para o intercâmbio entre instituições internacionais. O VI ENEM, São Leopoldo – RS, em 1998, na conferência de abertura com o tema “Relações entre matemática e

educação matemática: lições do passado e perspectivas para o futuro” são feitas indagações que permeiam até os dias atuais como a preocupação de como e o que ensinar para os alunos se tornarem bons matemáticos, e a preocupação para as futuras gerações com relação ao meio ambiente e a dúvida se nós nos tornaríamos uma sociedade sem discriminação, arrogância e violência, temas que estão a todo o momento em noticiários no mundo atual.

No VII ENEM, Rio de Janeiro – RJ, em 2001, com o tema “Educação Matemática e Novas Tecnologias” com o objetivo em desenvolver a área de Educação Matemática por meio de intercâmbio de pesquisas e experiências docentes e divulgar a produção científica aos pesquisadores que trabalham com o ensino da matemática. O VIII ENEM, Recife – PE, em 2004, teve como objetivo do encontro a divulgação científica e a troca de experiência no campo da Educação Matemática. O IX ENEM, Belo Horizonte – MG, em 2007, com o tema “Diálogo entre a pesquisa e a prática educativa” com a proposta de discutir sobre os reflexos da pesquisa em Educação Matemática no cotidiano de nossa sala de aula. O X ENEM, Salvador – BA, em 2010, com o tema “Educação Matemática, Cultura e Diversidade” mobilizou quatro mil participantes em discutir o tema proposto sobre Educação Matemática, como a influência e a importância da cultura no ensino da matemática e o respeito à diversidade que cada dia invade a sala de aula e a escola, com o desafio de se ensinar matemática a alunos com necessidades especiais, a integração a novas tecnologias e os cursos a distância na formação de professores e de grupos colaborativos entre universidades e escolas e o XI ENEM, Curitiba – PR, em 2013, com o tema “Retrospectiva e Perspectiva da Educação Matemática no Brasil” comemorou os 25 anos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

4.2. I ENEM

Em pesquisa aos anais do I ENEM realizado na PUC/SP de 02 a 06 de fevereiro de 1987, e editado por Tânia Maria Mendonça C. Campos (1988) foram apresentados 122 trabalhos entre as modalidades de conferência, mesa redonda, minicursos e sessões coordenadas. Feita a pesquisa pelos títulos dos trabalhos apresentados, com a denominação “jogo”, e lendo os conteúdos dos trabalhos com aplicação de jogos, encontraram-se sete trabalhos que apresentam jogos para o ensino

fundamental. No I ENEM não foram apresentados trabalhos sobre uso de jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio.

4.3. II ENEM

Para a pesquisa do II ENEM realizado de 24 a 29 de janeiro de 1988, sob a coordenação de Emerson Arnaut de Toledo (1998) na Universidade Estadual de Maringá no estado do Paraná foi utilizado o livro de resumo conforme Figura 1 que está disponível no *site* da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, já mencionado. Neste evento foram apresentados 183 trabalhos entre as modalidades de comunicações, exposições de trabalhos, mesas redondas, minicursos, *workshops* e jogos, palestras e sessões especiais.

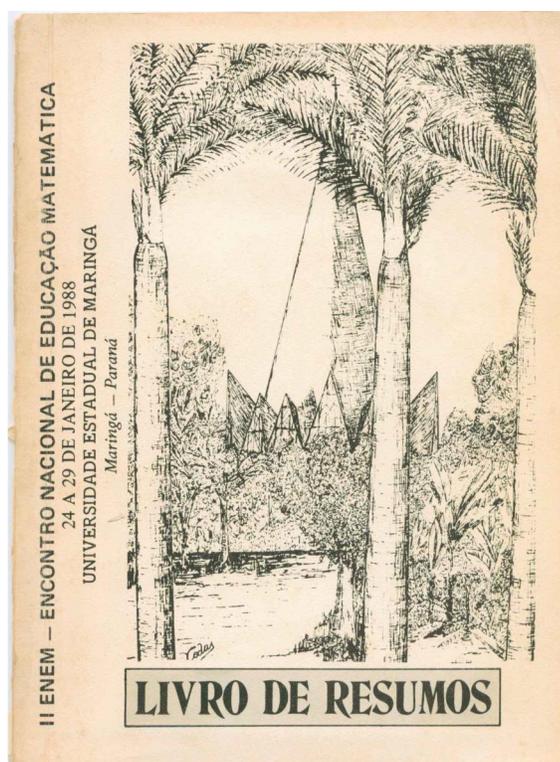


Figura 1 – Capa do livro de resumos do II ENEM.

Fonte: <http://www.sbem.com.br/files/enemII.pdf>

Dos trabalhos apresentados no II ENEM, dez era sobre jogo, que trazia especificado ou não em seu título a palavra “jogo”, mas o conteúdo matemático não era para o Ensino Médio.

4.4. III ENEM

No III ENEM realizado na cidade de Natal no estado do Rio Grande do Norte, entre os dias 22 e 27 de julho de 1990 foram apresentados 163 títulos, encontrados na pesquisa realizada no livro Anais conforme a Figura 2, que teve como coordenador geral do evento Antonio Pinheiro de Araújo (1993). Os textos foram apresentados nas seguintes modalidades: palestras, minicursos, sessões de comunicação e grupos de trabalhos. Foram lidos os trabalhos apresentados constando ou não em seu título a palavra “jogo”, dos 21 trabalhos sobre jogos encontrados, nenhum se aplica a jogos para explorar a matemática no ensino médio, que é o objetivo do trabalho.

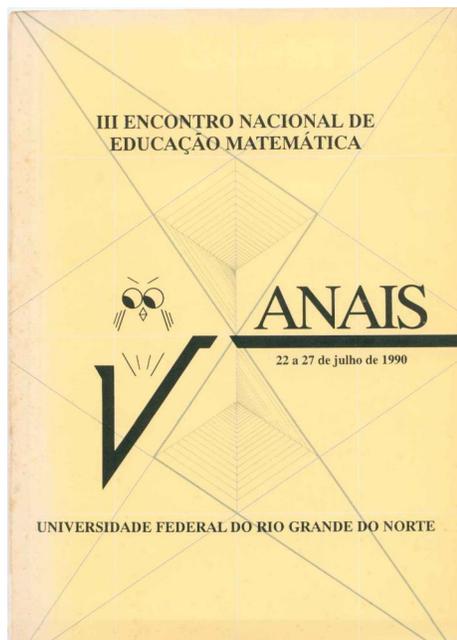


Figura 2 – Capa do livro Anais do III ENEM.

Fonte: <http://www.sbem.com.br/files/enemIII.pdf>

4.5. IV ENEM

O IV ENEM realizado na Universidade Regional de Blumenau na cidade de Blumenau no estado de Santa Catarina entre os dias 26 e 31 de janeiro de 1992, teve como o tema “Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade”, Figura 3 e como coordenador geral José Valdir Floriani (1995). Foram apresentados 142 trabalhos nas seguintes modalidades: conferência, sessões de trabalhos, minicursos, comunicações científicas, comunicações de experiências e quiosques. Esta última modalidade segue a mesma concepção da modalidade chamada de oficina em outros encontros. Dentre as modalidades oito trabalhos foram sobre jogos na matemática, mas não apresentaram conteúdos matemáticos para o ensino médio.

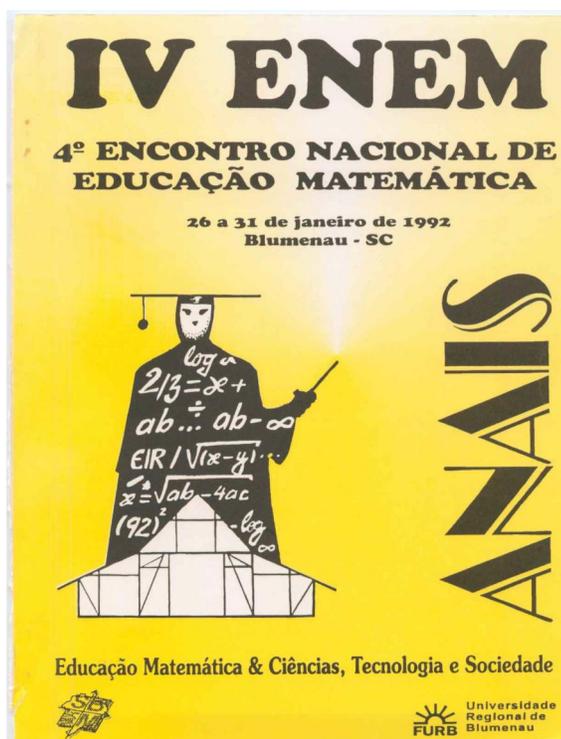


Figura 3 – Capa do livro Anais do IV ENEM.

Fonte: <http://www.sbem.com.br/files/enemIV.pdf>

4.6. V ENEM

O V ENEM realizado na Universidade Federal de Sergipe na cidade de Aracaju estado de Sergipe entre os dias 16 e 21 de julho de 1995, foi coordenado pela

professora Dalci Souza Araújo (1998). Na palestra de abertura o tema do encontro era “Uma nova educação matemática para tempos novos?” Figura 4. Foram apresentados 295 títulos, dentre eles 16 apresentavam a aplicação de jogos, mas nenhum para conteúdo matemático do ensino médio.

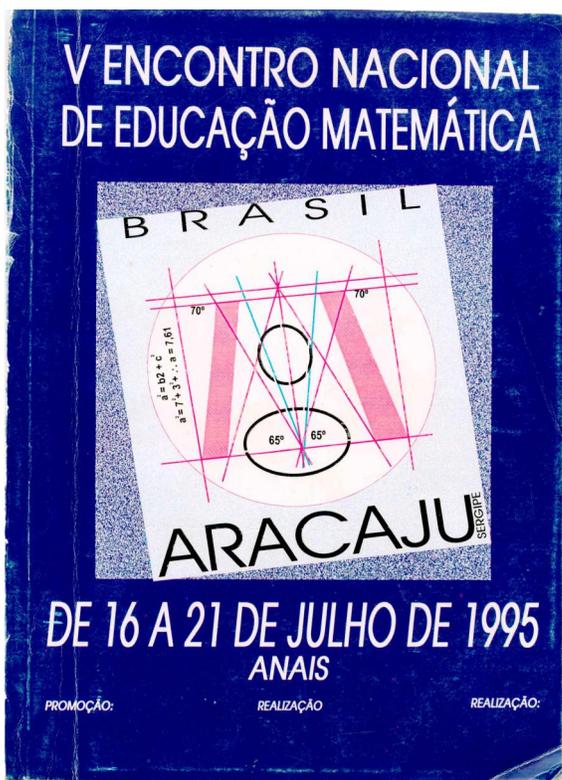


Figura 4 – Capa do livro Anais do V ENEM.

Fonte: http://www.sbem.com.br/files/V_ENEM_I%20.PDF

4.7. VI ENEM

O VI ENEM foi realizado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, na cidade de São Leopoldo no estado do Rio Grande do Sul entre os dias 21 e 24 de julho de 1998, conforme a Figura 5. O tema de abertura do encontro foi: “Relações entre matemática e educação matemática: lições do passado e perspectiva para o futuro” apresentado na conferência de abertura. Teve como coordenador geral do evento Armindo Cassol (1998) e foram apresentados 534 trabalhos, nas seguintes modalidades: conferência de abertura, conferência de encerramento, palestras, debates, minicursos, comunicações orais e pôster. Dos 27 títulos em cujo conteúdo

aplicam-se jogos à matemática, com ou sem a palavra “jogos” no título, quatro deles apresentaram jogos com a temática para o ensino médio.

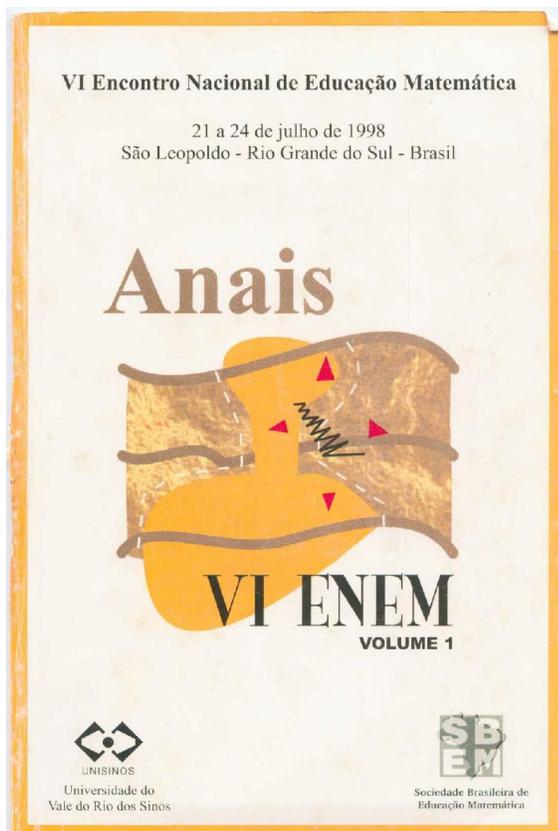


Figura 5 – Capa do livro Anais do VI ENEM.

Fonte: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>

Descrição dos trabalhos:

- 1) Título: A ITERAÇÃO JOGO MATEMÁTICO – ALUNOS EM AMBIENTES EXTRA CLASSE.

Autora: Josinalva Estácio Menezes da UFRPE.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não consta.

Descrição do jogo: Não foram apresentadas as regras e o material do jogo NIM.

O trabalho apresentado na modalidade de pôster foi um estudo de laboratório feito com o jogo NIM, aplicado a turmas de 8ª série do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio no conteúdo matemático de operações básicas com números naturais e combinatória.

2) Título: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O DESEMPENHO NA MATEMÁTICA E O DESEMPENHO NO JOGO MATEMÁTICO - UM ASPECTO DA RELAÇÃO ENTRE JOGAR E APRENDER MATEMÁTICA.

Autores: Josinalva Estácio Menezes da UFRPE e Marcelo Câmara dos Santos da UFPR.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não consta.

Descrição do jogo: Não foram apresentadas as regras e material dos jogos aplicados no trabalho, Torre de Hanói e Nim.

O trabalho, apresentado na modalidade pôster no VI ENEM, expõe o resultado de uma pesquisa realizada com turmas da 8ª série do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio com os seguintes jogos e seu conteúdo matemático: (i) a Torre de Hanói é aplicada ao conteúdo de potência e (ii) o jogo Nim para o conteúdo de operações básicas no conjunto dos números naturais e combinatória.

3) Título: UM NOVO JOGO EDUCACIONAL PARA INTRODUIR PERMUTAÇÕES.

Autor: Ruy Madsen Barbosa da UNESP.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não consta.

Descrição do jogo pelo autor: O material do jogo "*Considere N cubos, cada um de uma cor (ou numerados de 1 a N) e uma base de apoio com 3 cavas quadrangulares para encaixe dos cubos (cava 0, cava I e cava II)*". A regra do jogo: "*R.1 – O jogo começa com uma pilha de cubos colocada na ordem 1, 2, 3, ..., N na cava 0, com o cubo I sobre os outros. R.2 – Só são permitidos deslocamentos de cubo: ou da cava 0 para cava I ou para cava II.*". Com o objetivo: "*Transferir a pilha de cubos da cava 0 para a cava II, de modo a fornecer uma pilha em ordem pré-fixada.*".

O trabalho apresentado na modalidade comunicações oral do VI ENEM, teve o objetivo de apresentar um novo jogo com o conteúdo de permutações e fatorial para o ensino médio.

4) Título: PROJETO DE MATEMÁTICA 1ª BRINCAPRENDO DE MATEMÁTICA.

Autores: Beatriz Petrella dos Santos, Daniel Rosa Assunção, Fátima Gisele de Castilho, Luciana de Abreu Sampaio e Márcio Batista Linck da Rosa todos do CNSA – Gravataí – RS.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não consta.

Descrição do jogo: Foram duas as atividades aplicadas, a primeira com a utilização de palitos e figuras geométricas formadas pelos canteiros do pátio do colégio. Na segunda atividade, as equipes, após receberem três pedaços de madeira, deveriam montar uma pirâmide com apenas dois dos três pedaços de madeira.

O trabalho apresentado no VI ENEM, na modalidade comunicação oral, foi aplicado a 13 equipes formadas por alunos de 1ª a 4ª séries do ensino fundamental, 5ª a 7ª séries do ensino fundamental e da 1ª a 3ª séries do ensino médio. Os jogos matemáticos tiveram o objetivo de aplicar o conteúdo de geometria.

4.8. VII ENEM

O VII ENEM foi realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, de 19 a 23 de julho de 2001. A Figura 6 apresenta a logomarca do VII ENEM que teve como tema “Educação matemática e novas tecnologias” e foram apresentados 555 trabalhos, nas seguintes modalidades: palestras, oficinas, grupos de trabalhos, mesas redondas, comunicações científicas, relatos de experiências, pôsteres e painéis. Dos 34 trabalhos que foram selecionados por apresentarem em seu título a palavra “jogo”, dois apresentaram jogos matemáticos para o ensino médio.

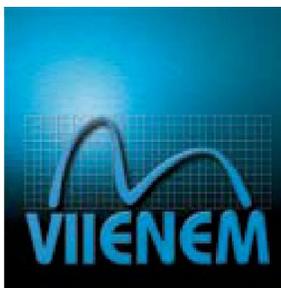


Figura 6 – Anais do VII ENEM.

Fonte: <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>

Descrição dos trabalhos:

1) Título: ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE

Autores: Clayde Regina Mendes da PUC – Campinas, Claudette Maria Medeiros Vendramini da USF, Paulo Afonso Bracarense Costa da UFRPE e Paulo Afonso Lopes.

Resumo do autor: Não consta.

Palavras chave: Não consta.

Descrição do jogo: Não foram apresentadas as regras e material do jogo de cassino.

Este trabalho apresentado no VII ENEM na modalidade de grupo de trabalho expõe o subtítulo “*Cassino da Estatística: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Probabilidades para o Ensino Fundamental e Médio*” do autor Paulo Afonso Bracarense Costa, onde ele propõe o jogo de cassino para interpretar problemas de probabilidade e associar a estatística com questões referentes à cidadania.

2) Título: O ENSINO DE ESTATÍSTICA E AS IDEIAS ESTOCÁSTICAS

Autor: Dione Lucchesi de Carvalho

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: Ensino de Estatística – Ensino de Probabilidade – Estocástica.

Descrição do jogo pelo autor: *Jogo das cartas “dupla face”*. As três cartas deste jogo são tais que: uma tem as duas faces da cor X, outra tem as duas faces da cor Y e a terceira tem uma face da cor X e a outra da cor Y. Será exibida uma face de uma das cartas mantendo a outra face escondida. Você deve apostar a cor do verso, ou seja, da face escondida. Se acertar, ganha um ponto, se errar, não ganha nada. Quem fizer mais pontos ganha o jogo.

O trabalho apresentado no VII ENEM na modalidade de oficina propõe pelo autor o jogo das cartas “dupla face”, criando uma atividade em grupo para que os alunos possam interagir e discutir sobre o conteúdo de probabilidade e estatística.

4.9. VIII ENEM

O VIII ENEM foi realizado na Universidade Federal de Pernambuco, na cidade de Recife no estado de Pernambuco, de 15 a 18 de julho de 2004 conforme a Figura 7. Foram apresentados 479 trabalhos, nas seguintes modalidades: painel, palestras, mesa redonda, comunicação científica, relato de experiência, minicurso e pôster. De todos os trabalhos apresentados, 20 títulos referem-se a jogos nas aulas de matemática e dentre esses um título é sobre jogos para o ensino médio.

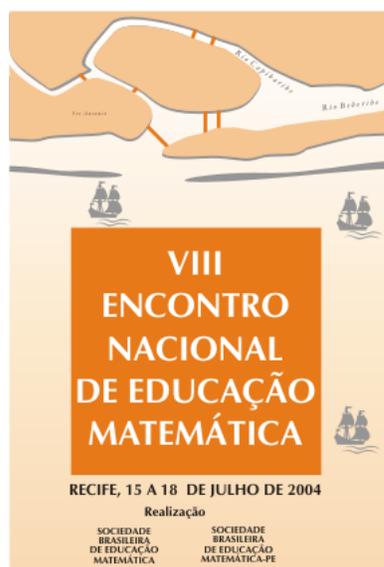


Figura 7 – Capa do VIII ENEM.

Fonte: <http://www.sbem.com.br/files/viii/Index.htm>

Descrição do trabalho:

1) Título: JOGOS MATEMÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO.

Autoras: Marli Teresinha Quartieri e Márcia Jussara Hepp Rahfeldt do UNIVATES.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não Consta.

Descrição dos jogos: Dois jogos são apresentados neste trabalho, Piff Geométrico e Logaritmonencial.

Jogo 1: Piff Geométrico descrito pelas autoras.

Objetivo: proporcionar uma visão mais ampla com relação à geometria espacial reconhecendo as formas geométricas espaciais, suas fórmulas e aplicações.

Material: 108 cartas sendo distribuídas em 4 coringas, 18 cartas com o desenho de sólidos geométricos (carta-figura) e 86 cartas contendo características ou exemplos destes sólidos (carta-característica).

Número de jogadores: 2 ou mais.

Regras: distribuir 9 cartas para cada jogador. Este deverá ter como objetivo formar 3 trios, sendo que uma das cartas do trio, obrigatoriamente, é a carta-desenho e as outras duas contendo características ou exemplos do mesmo (carta-característica). O coringa substitui qualquer carta com exceção dos desenhos. Em cada trio poderá ter somente um coringa. O jogador pega uma carta do "monte" e verifica se esta serve para seu jogo. Em caso afirmativo, troca por uma carta que está em sua mão; caso contrário, joga-a fora e o próximo jogador faz sua jogada. O ganhador do jogo é aquele que primeiro formar os 3 trios.

Jogo 2: Logaritmonencial descrito pelas autoras.

Objetivo: revisar conteúdos referentes a logaritmos e exponenciais, resolvendo os cálculos mentalmente.

Material: 24 quadrados divididos em 4 partes iguais, cada parte contendo operações ou resultados de logaritmos e exponenciais.

Número de jogadores: 2, 3 ou 4.

Regras: Distribuir as peças igualmente entre os participantes. Sortear o primeiro o jogar, que deve colocar a peça na mesa e anotar numa tabela de pontos o maior resultado contido nesta peça. O próximo deve colocar uma peça encostada naquela que está sobre a mesa, fazendo corresponder cálculo e resultado e marcando na tabela o resultado do cálculo que completou. Caso o jogador não tenha uma peça

para colocar, passa a vez e perde o número de pontos que o próximo jogador fará, desde que ainda tenha cartas. No final do jogo, não tendo mais como colocar peças, o jogador perde o número de pontos do maior resultado possível de cada uma destas peças. Ganha o jogo quem tem o maior número de pontos.

O trabalho apresentado na modalidade de minicurso no VIII ENEM, contam com dois jogos matemáticos, Piff Geométrico e Logaritmonencial, aplicados nos conteúdos de geometria espacial, logaritmo e exponencial para o ensino médio. No trabalho, constam também algumas reflexões e citações de autores que julgam relevante a aplicação de jogos para o ensino e a aprendizagem da matemática.

4.10. IX ENEM

O IX ENEM, realizado na Universidade de Belo Horizonte, em Minas Gerais, de 18 a 21 de julho de 2007 conforme a Figura 8, tem como tema “Diálogos entre a pesquisa e a prática educativa”. Foram apresentados 599 trabalhos nas seguintes modalidades: mesas redondas, palestras, comunicações científicas, minicursos, pôster e relato de experiência. Dos trabalhos apresentados, 36 foram selecionados por tratarem sobre jogos na matemática e dentre esses apenas quatro trabalhos apresentam jogos na matemática para o ensino médio.



Figura 8 – Capa do IX ENEM.

Fonte: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/index.htm

Descrição dos trabalhos:

- 1) Título: A MATEMÁTICA DOS JOGOS: DIFUSÃO DO CONHECIMENTO ABSTRATO VIA JOGOS CONCRETOS.

Autores: Marco Aurélio Tomaz Mialaret Júnior, Josinalva Estacio Menezes, Josivaldo de Souza Brito e Valdir Bezerra dos Santos Júnior da UFRPE.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chaves: não consta.

Descrição do jogo: O jogo aplicado neste trabalho conforme a ilustração da Figura 9 chama-se Torre de Hanói. Em seguida serão descritos (pelo autor) suas regras e objetivos.

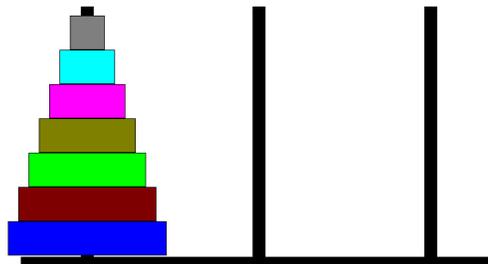


Figura 9 – Modelo da Torre de Hanói.

Fonte: A matemática dos jogos: difusão do conhecimento abstrato via jogos concretos.

ESTRUTURA: *Jogo de uma pessoa. Uma base retangular sobre a qual estão três pinos, e em um destes encaixadas sete peças de tamanhos diferentes, dispostos do maior para o menor a partir da base.*

OBJETIVO: *Transportar a torre de um pino para outro no número mínimo possível de movimentos.*

REGRAS: *Deve-se transportar uma peça de cada vez; Uma peça maior não pode ficar sobre uma menor.*

CONCEITOS MATEMÁTICOS: *Contagem, função exponencial, progressão, paridade, conceito de diferenciação de áreas, cálculo de valor numérico, indução finita.*

HABILIDADES MENTAIS: *concentração, estabelecimento de plano de ação, percepção de forma e tamanho.*

O trabalho foi apresentado no IX ENEM na modalidade de pôster. Trata de um estudo feito por alunos na UFRPE com o apoio do Laboratório Científico de Aprendizagem Pesquisa e Ensino – LACEPE. Um dos jogos matemáticos estudado foi o jogo Torre de Hanói e o conteúdo matemático aplicado para o ensino médio foi a progressão geométrica, com o objetivo de descobrir o número total de movimentos a partir de uma peça do jogo.

2) Título: EQUAÇÃO E FUNÇÃO QUADRÁTICAS POR MEIO DE JOGOS E PROBLEMAS.

Autoras: Maria de Fátima Lins Barbosa de Paiva Almeida e Uyanna Souza Silva da UERJ.

Resumo do autor: não consta.

Palavra chave: não consta.

Descrição do jogo: O trabalho apresenta cinco atividades com os seguintes jogos: pares fora, quadrados perfeitos, bingo das equações, parábolas e dominó. Todos os jogos são descritos pelos autores.

1º jogo “Pares fora”. *O jogo consta de 28 cartas a serem distribuídas igualmente entre 4 jogadores, um dos quais dará início ao jogo, comprando uma carta do adversário à sua direita. Após comprá-la ele deve descartar todos os pares, sendo que um par consiste numa equação e sua respectiva solução. O jogador do qual foi retirada uma carta, deve comprar uma carta do jogador à sua direita e descartar os pares que tiver e assim sucessivamente, até que algum dos jogadores fique sem nenhuma carta. Este será o vencedor.* Na Figura 10 abaixo está algumas cartas do jogo como exemplo.

$(x+1)^2=9$	$x=2$ ou $x=-4$	$(x+1)(x-2)=0$	$x=-1$ ou $x=2$
$x^2=9$	$x=3$ ou $x=-3$	$(x-1)^2=-5$	Não há solução
$(x+3)^2=16$	$x=1$ ou $x=-7$	$(x-8)^2=0$	$x=8$

Figura 10 – Modelo de cartas do jogo pares fora.

Fonte: Equação e função quadráticas por meio de jogos e problemas.

2º jogo “Quadrado perfeito”. O jogo é formado por 32 cartas, 20 das quais são distribuídas igualmente entre 4 jogadores, enquanto 12 permanecem em um bolo de compras. Se o jogador possui pelo menos duas entre três cartas relacionadas à mesma equação, na sua vez, ele pode arriá-las. Uma dupla de cartas arriada vale 20 pontos, e um trio, vale 30 pontos. No jogo há 8 cartas-lixo, isto é, cartas que não se relacionam a nenhuma outra do jogo. Inicia-se a brincadeira com um jogador pegando uma carta do bolo de compras, e descartando alguma na mesa. Neste ínterim, ele pode arriar duplas ou trios que possua. Se o jogador seguinte comprar do bolo, deve descartar alguma carta na mesa. Se optar por comprar da mesa, pode escolher apenas as cartas que interessam, mas deixando pelo menos uma na mesa. Assim o jogo se segue e só termina quando acabarem as cartas do bolo de compras ou quando um dos jogadores bater, isto é, ficar sem cartas. A batida vale 20. Vence quem totalizar mais pontos. Na Figura 11 abaixo, algumas cartas do jogo quadrado perfeito como exemplo.

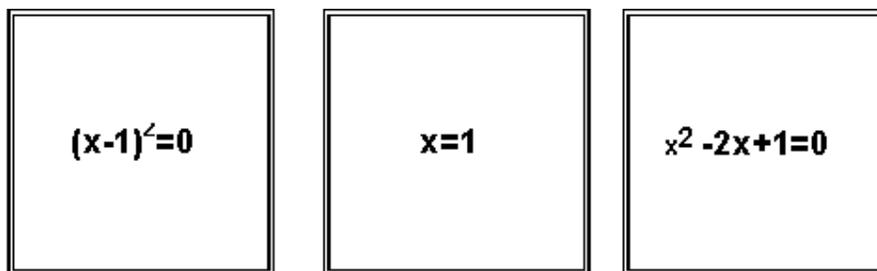


Figura 11 – Modelo de cartas do jogo quadrado perfeito.

Fonte: Equação e função quadráticas por meio de jogos e problemas.

3º jogo “Bingo das equações”. *Existem 4 cartas associadas a uma mesma equação.* A Figura 12 exemplifica as cartas do jogo. O jogo apresenta 8 equações de referência e um total de 32 cartas, sempre seguindo o padrão apresentado no exemplo. São retiradas do jogo as 8 equações que estão no mesmo modelo que $x^2 + 8x + 16 - 16 + 15 = 0$. Divide-se a turma em 4 grupos, cada um recebendo aleatoriamente 6 das 24 cartas restantes. Sorteia-se uma das 8 cartas previamente reservadas. Cada grupo deve apresentar ao professor as cartas referentes à equação sorteada. Fazem-se sucessivos sorteios, até que acabem as cartas de um dos grupos, este será o grupo vencedor.

$x^2 + 8x + 16 - 16 + 15 = 0$	$(x+4)^2 = 1$
$x^2 + 8x + 15 = 0$	$x = -3$ ou $x = -5$

Figura 12 – Modelo de cartas do jogo bingo das equações.

Fonte: Equação e função quadráticas por meio de jogos e problemas.

4º jogo “Parábolas”. O jogo é composto de 32 cartas, sendo que existem 8 funções de referência e 4 cartas associadas à mesma função: expressão algébrica, gráfico, coordenadas do vértice e zeros da função. Por exemplo, conforme a Figura 13 associadas à função $f(x) = (x - 3)^2 - 4$. Cada grupo recebe um exemplar do jogo

embaralhado, sendo que as cartas estão com a face principal oculta. Num mesmo instante, os participantes as desviram e começam a identificar quais são as 4 peças associadas a cada uma das funções. Vence o grupo que acabar primeiro, fazendo as identificações corretamente.

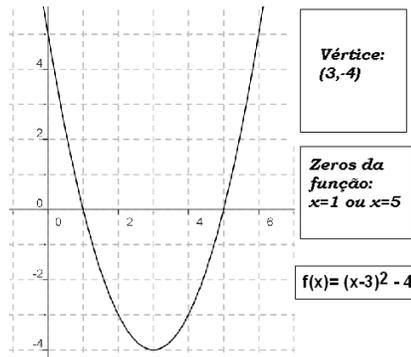


Figura 13 – Modelo de cartas do jogo parábolas.

Fonte: Equação e função quadráticas por meio de jogos e problemas.

5º jogo “Dominó”. O jogo é composto por 28 peças, 14 delas são cartas-solução. As outras 14 são chamadas cartas-mistas, pois constam de duas equações separadas por uma linha. Equações equivalentes aparecem em cartas distintas, como é ilustrado no exemplo conforme a Figura 14, onde vemos $x^2 - 49 = 0$ e $(x - 7)(x + 7) = 0$ em cartas diferentes. Inicia o jogo quem possuir a peça: $x = 7$ ou $x = -7$, sempre se encaixando lado a lado, ou a equação com sua respectiva solução, ou duas equações equivalentes.

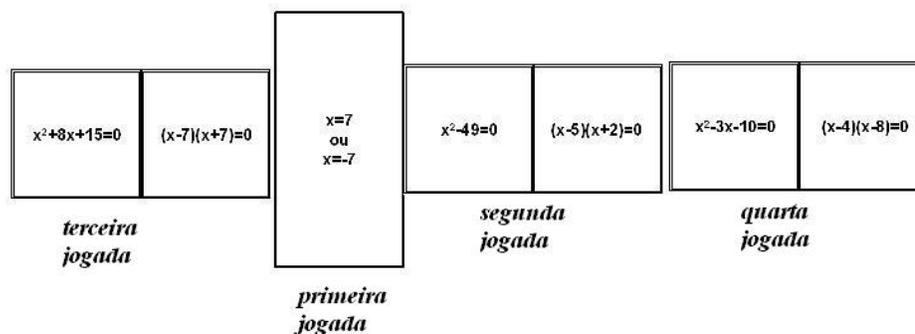


Figura 14 – Modelo de cartas do jogo dominó.

Fonte: Equação e função quadráticas por meio de jogos e problemas.

O trabalho apresentado na modalidade minicurso não apresenta resumo nem palavra chave por se tratar de um texto que, segundo sua referência foi retirado da Revista do Professor de Matemática, São Paulo, SBM, vol. 59, p. 41-5, 2006. O conteúdo dos jogos matemáticos apresentados nas cinco atividades propostas pelo autor do trabalho são equações e funções do 2º grau. Como não apresenta nenhuma descrição do nível de ensino, será classificado como conteúdos para o ensino médio.

3) Título: O ENSINO DE PROBABILIDADE ATRAVÉS DE UM JOGO DE DADOS E DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Autor: José Marcos Lopes da UNESP – *campus* Ilha Solteira.

Resumo do autor: não consta.

Palavras chave: não consta.

Descrição do jogo pelo autor: *O Jogo de dados utiliza dois dados e é disputado por dois jogadores. Os resultados abaixo valem os pontos indicados e resultados diferentes não são pontuados.*

(4; 1) ou (1; 4) – 1 ponto; (4; 2) ou (2; 4) – 2 pontos;

(4; 3) ou (3; 4) – 3 pontos; (4; 4) – 4 pontos;

(4; 5) ou (5; 4) – 5 pontos; (4; 6) ou (6; 4) – 6 pontos.

Cada jogador poderá efetuar até dois lançamentos. Se não conseguir nenhuma face 4 no primeiro lançamento, efetua o segundo lançamento com os dois dados. Se conseguiu pelo menos uma face 4 no primeiro lançamento, reserva este dado e decide se lança ou não o outro dado mais uma vez. Vence o jogo quem obtiver a maior pontuação. Caso os dois jogadores obtenham a mesma pontuação o procedimento todo é repetido.

O trabalho apresentado na modalidade de minicurso no IX ENEM descreve o jogo como uma atividade importante para o desenvolvimento do aluno, nas habilidades de raciocínio lógico, atenção e concentração. Com a aplicação do conteúdo matemático de probabilidade para o ensino médio.

4) Título: A UTILIZAÇÃO DO JOGO COMPUTACIONAL COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA A AULA DE MATEMÁTICA.

Autoras: Rosana Maria Mendes e Regina Célia Grando da USF.

Resumo do autor: Não consta.

Palavras chave: Não consta.

Descrição do jogo pelas autores: *Simcity 4*, um jogo computacional que possibilita ao jogador planejar, criar, construir e gerenciar uma cidade partindo de um terreno. Neste terreno é possível criar montanhas, definir o leito dos rios, formar florestas, colocar animais e várias outras possibilidades de criação. Além de construir, o jogador terá que gerenciar a cidade, planejar o orçamento, os impostos, as condições climáticas e ainda administrar vários problemas urbanos como a manutenção de vias públicas, transportes, saneamento básico, educação e bem estar social. O jogo oferece recursos de informação, como noticiários e secretarias, gráficos e tabelas para que o usuário possa acompanhar problemas e/ou sucessos de sua cidade. Ganhar nesse jogo significa construir a cidade (modo deus) e gerenciá-la (modo prefeito) sendo capaz de administrar os recursos e exigências da população.

Segundo a autora do trabalho apresentado o jogo deve seguir os seguintes momentos de intervenções pedagógicas para a sala de aula de matemática. (1) *familiarização com o jogo (material do jogo)*; (2) *reconhecimento das regras do jogo*; (3) *jogo pelo jogo (jogar para garantir as regras)*; (4) *intervenção pedagógica verbal (questionamentos e observações feitas pelo professor durante o jogo com o objetivo de fazer com que o aluno analise suas jogadas)*; (5) *registro do jogo*; (6) *intervenção escrita (problematização de situações de jogo)* e (7) *jogar com competência*.

O trabalho apresentado no IX ENEM na modalidade comunicação científica, descreve um pesquisa feita com alunos da 1ª série do ensino médio, em que o jogo *Simcity 4* aborda conceitos matemáticos como gráficos, tabelas, noções espaciais, tempo, movimento, estimativas e reconhecimento de unidades.

4.11. X ENEM

O X ENEM foi realizado na cidade de Salvador no estado da Bahia, de 07 a 09 de julho de 2010, com o tema “Educação Matemática, Cultura e Diversidade”, cuja logomarca do encontro aparece na Figura 15. Foram apresentados 1264 títulos, dentre eles 41 títulos foram selecionados por se tratarem especificamente sobre jogos matemáticos. Desses, 14 títulos são voltados para jogos nas aulas de matemática do ensino médio e serão apresentados a seguir.



Figura 15 – Logomarca do X ENEM.

Fonte: <http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/index.html>

Descrição dos trabalhos:

- 1) Título: O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA (AUTO) FORMAÇÃO DO LICENCIANDO: UMA EXPERIÊNCIA COM O ENSINO MÉDIO.

Autores: Jeeffson Ricelle Soares Barbosa, Camilla Cunha Frota de Oliveira e Isabel Cristina Rodrigues Lucena, todos da UFPA.

Resumo dos autores: *O presente artigo é parte de uma pesquisa, em nível de iniciação científica, realizada em duas escolas estaduais de Belém-PA. A iniciação científica é uma das atividades previstas no projeto pesquisa intitulado “O papel do Laboratório de pesquisa, Ensino e Aprendizagem em Matemática (LPEAM) na formação de professores e de alunos do ensino médio”, sob o fomento do Programa Fortalecer (SEDUC/ UFPA). Esse artigo apresenta um panorama geral do projeto no cerne do Programa Fortalecer e aspectos mais específicos da iniciação científica envolvendo uma das escolas participantes. Serão destacados os resultados obtidos com o desenvolvimento das atividades trabalhadas em sala de aula com estudantes do Ensino Médio: raciocínios matemáticos e lógicos, a mudança no comportamento.*

Palavras-chave: Laboratório de ensino; Jogo; Probabilidade; Ensino médio; Formação inicial.

Descrição do jogo: O jogo campo minado apresentado na Figura 16 é para ser aplicado na segunda série do ensino médio. No trabalho, os autores relacionam os materiais e os procedimentos utilizados para a confecção do jogo. As regras do jogo são:



Figura 16 – Tabuleiro do jogo campo minado.

Fonte: http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T11_RE1892.pdf

1. Cada casa deve ser revelada uma por uma, de acordo com a ordem de vez de cada pessoa; 2. Se ao revelar uma casa aparecer uma mina, o jogo termina automaticamente e o jogador que revelou a casa com a mina perde o jogo e, conseqüentemente o outro jogador vence o jogo; 3. Quando revelada uma casa e aparecer uma numeração, isso significa que existe o mesmo número de minas rodeando as oito casas que cercam aquele número, ou seja, caso seja revelada uma casa e aparecer o número um (1), isso significa que em uma das oito casas que o cerca têm uma mina, caso seja o número dois (2), em duas das oito casas que o cerca têm duas minas; 4. Ao revelar uma casa o jogador deve retirar o cartão correspondente à casa de sua escolha e virá-lo de cabeça para baixo; 5. Caso o jogador desconfie que em determinada casa tenha uma mina, ele pode marcar a referida casa com um marcador de minas.

Com esse jogo serão trabalhados os conteúdos de probabilidade, combinatória e lógica. Esta atividade poderá ser aplicada para fixação do conteúdo já conhecido ou introdução de assunto novo, e até como método avaliativo ou estímulo para o raciocínio lógico.

2) Título: UTILIZANDO JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.

Autoras: Débora de Jesus Bezerra e Vânia Cristina da Silva Rodrigues da Metodista e Silvana Pucetti do Colégio Metodista.

Resumo das autoras: *Este minicurso tem o objetivo de fornecer subsídios aos professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio para trabalhar alguns conteúdos de Matemática de forma diferenciada, despertando no aluno o interesse e o gosto pelo estudo da Matemática. Apresentaremos aos professores uma dessas formas: a Metodologia de Jogos. Compartilharemos com os professores a importância dos jogos no Ensino da Matemática que podem fornecer instrumentos para a construção das estratégias de resolução de problemas e permite, a partir de debates, o exercício da argumentação e a organização do pensamento. Ainda, com a intenção de auxiliar a prática do professor apresentaremos uma seqüência didática de jogos com conteúdos que poderão ser explorados e sugestões de atividades que poderão ser aplicadas em sala de aula. Recentemente este mini-curso foi ministrado a um grupo de vinte professores de Matemática da rede estadual de ensino, pertencente à Diretoria de Ensino da região de Registro, no Estado de São Paulo.*

Palavras-chave: Jogos matemáticos; Situações-problema; Ensino de Matemática.

Descrição do jogo: Os jogos apresentados neste minicurso foram:

Jogo 1: Avançando com o resto.

Material: Tabuleiro conforme a Figura 17 abaixo, um dado e um marcador por jogador.

21	14	53	68	55	60	47	12	13	84	71	22
16											33
15		20	23	24	17	89	16	42	F I M		18
92		42									85
97		36	25	88	19	0 TCHAU	42	31	34	77	40
50											
37	28	41	76	29	26	27	30	35	32	39	← início

Figura 17 – Tabuleiro do jogo avançando com o resto.

Fonte: http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/pages/jogos/avancando_resto.htm

Regras:

1. O jogo inicia-se na casa 39. Realiza-se um sorteio para escolher o jogador que inicia o jogo.
2. Cada jogador, na sua vez, joga o dado e faz uma divisão em que:
 - o dividendo é o numero da casa onde o seu marcador está;
 - o divisor é o numero de pontos obtidos no dado.
3. Em seguida, efetua a divisão e movimenta o marcador o número de casas igual ao resto da divisão.
4. O jogador que na sua vez, efetuar um cálculo errado perde a sua vez de jogar.
5. Cada jogador deverá obter um resto que faça chegar exatamente à casa marcada FIM sem ultrapassá-la, mas se isso não for possível, ele perde a vez e fica no mesmo lugar.
6. Vence aquele que chegar primeiro ao espaço com a palavra FIM.

Conteúdos Relacionados: Divisão de números naturais, números primos, divisibilidade e linguagem matemática.

Foram duas as sugestões de atividades para o jogo avançando com o resto, feitas pelas autoras Bezerra e Rodrigues: (i) registrar todas as jogadas efetuadas observando e discutindo em quais são as melhores casa jogar; (ii) estabelecer as melhores possibilidades para o resto nas divisões de mesmo divisor.

Jogo 2: Algeplan.

Material:

- Quadrados pequenos que representarão os quadrados de medidas 1 cm x 1 cm.
- Retângulos que representarão os retângulos de medidas 1 cm X x cm. Um dos lados com a mesma medida dos quadrados pequenos e outro lado com uma medida qualquer x.

- Quadrados grandes que representarão os quadrados de medidas x cm \times x cm. Os lados devem ter a mesma medida escolhida para o lado não unitário do retângulo.

Regras: Construir um retângulo cuja área total seja a soma das áreas de cada figura.

Conteúdos Relacionados: Operações com Monômios e polinômios, equação do Segundo Grau.

Sugestão de atividades para o jogo algeplan, feita pelas autoras Bezerra e Rodrigues: A primeira atividade, montar um retângulo onde a figura que você precisará montar do polinômio seja a soma das áreas de cada figura chegando à área total do retângulo. Segunda atividade, calcular a divisão de polinômios com o dividendo representado pela área total do retângulo formado pelas figuras, o divisor representado pela medida de um dos lados do retângulo formado e o outro lado de medida diferente será o quociente.

Jogo 3: Dominó das quatro cores.

Material:

- Um tabuleiro 35 cm x 35cm

- 6 peças retangulares grandes de medidas 5 cm \times 15 cm sendo três pares de cores diferentes.

- 6 peças retangulares médias de medidas 5 cm \times 10 cm sendo três pares de cores diferentes (utilizar duas cores já utilizadas para fazer os retângulos 5x15 e uma cor diferente).

- 6 peças quadradas de medida 5 cm sendo três da cor que foi utilizado nos retângulos grandes e médios, um da cor que foi utilizada no retângulo grande e não foi utilizada no retângulo médio e dois da cor que foi utilizada no retângulo médio e não foi utilizada no retângulo grande.

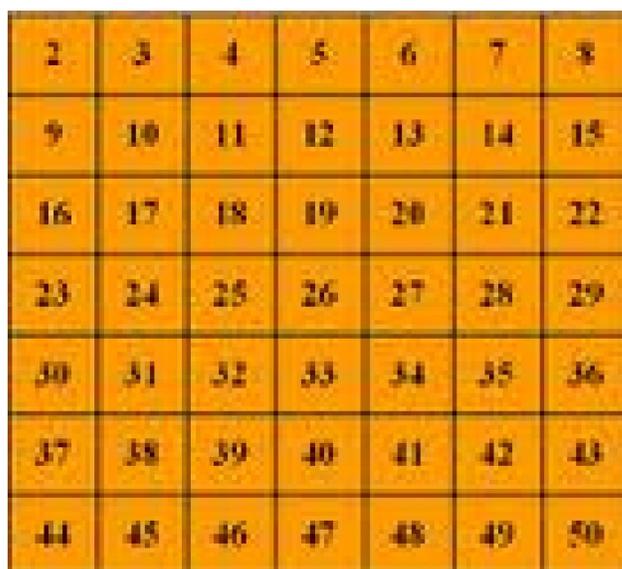
Regra: Construir um quadrado usando todas as peças de modo que peças de mesma cor não se tocam nem mesmo pelo vértice.

Conteúdos Relacionados: Perímetro de quadriláteros, áreas de quadriláteros por composição e decomposição, simetria, frações.

Sugestão de atividades para o jogo dominó das quatro cores, feita pelas autoras Bezerra e Rodrigues: (i) A primeira atividade sugerida é em relação ao retângulo grande, verificar quantos quadrados cabem nele, observar qual fração corresponde aos quadrados, realizar a soma correspondente à fração de um quadrado mais dois quadrados; (ii) A segunda atividade sugerida é escolher algumas peças que formaram um quadrado, com as peças escolhidas montar quantos quadrados forem possíveis, anotando as soluções e quais os movimentos realizados na atividade.

Jogo 4: Múltiplos e divisores.

Material: Um tabuleiro e 40 marcadores para cada jogador, como está na Figura 18 abaixo:



1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

Figura 18 – Tabuleiro do jogo múltiplos e divisores.

Fonte: http://www.mat.ibilce.unesp.br/laboratorio/pages/jogos/brincando_com_divisores_e_multiplos.htm

Regras:

1. Decide-se qual será o primeiro jogador a jogar.

2. O primeiro jogador escolhe um número e coloca um de seus marcadores sobre ele.
3. O outro jogador deve marcar divisores do número escolhido e cobrir mais uma casa que esteja descoberta.
4. Se o jogador marcar um número que não é divisor do último número assinalado pela outra equipe, então este número será considerado o escolhido.
5. Cada número só poderá ser marcado uma única vez.
6. A partida termina quando todos os números são marcados.
7. Os pontos de cada jogador é a soma dos números das casas que ele marcou.
8. Vence a equipe que obtiver o maior número de pontos.

Conteúdos Relacionados: Divisibilidade; Múltiplos; Números Primos.

Sugestão de atividade para o jogo Múltiplos e divisores, feita pelas autoras Bezerra e Rodrigues. Anotar o que o jogador observou com a atividade, escolher marcador de cores distintas e faça o seguinte: coloque um marcador de uma cor sobre o número dois e marcadores de outra cor em seus múltiplos, o mesmo com o número três e repetir o processo até o número 50.

Estes jogos foram apresentados em um minicurso, com o objetivo de alunos explorarem os potenciais dos jogos no desenvolvimento das habilidades de raciocínio lógico e intuitivo, permitindo que os alunos enriquecessem suas estruturas mentais. O professor que no momento do jogo está como mediador, deve observar as jogadas para intervir quando necessário, analisar o conteúdo matemático por trás do jogo, fazer hipóteses sobre possíveis soluções e estratégias feitas durante o jogo, auxiliando assim para um melhor desenvolvimento das reflexões e descobertas que os jogos possibilitam. As atividades com jogos podem fornecer aos alunos uma melhor construção de estratégia para resolução de problemas, exercitando assim as argumentações e organização dos pensamentos.

3) Título: POSSIBILIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA POR MEIO DO JOGO DE XADREZ.

Autores: Heliza Colaço, Adriana Augusta Benigno dos Santos Luz e Anderson Roges Teixeira Góes todos da UFPR.

Resumo dos autores: *Este trabalho visa investigar a utilização do jogo de Xadrez no estudo da Matemática visto que os jogos estão presentes no ensino por apresentarem uma relevância no desenvolvimento cognitivo e promover simulações de situações problemas, que requer organização de procedimento de soluções. Pesquisas relacionam o jogo de Xadrez com o ensino de Matemática por proporcionar situações que requerem tomadas de decisões, pensamento crítico e que possibilita aprendizagem através dos erros e acertos, situações vistas em problemas matemáticos, tendo sua aplicação na área da Matemática. Para tal são propostas atividades direcionadas para cada série do ensino Básico. Por tudo isso, dar-se-á uma pesquisa por meio de revisão bibliográfica, para então determinar os meios de implantação do jogo de Xadrez em sala de aula, a história deste jogo, como é o movimento de cada componente e o que afirmam grandes estudiosos citados durante o processo.*

Palavras-chave: Xadrez; Ensino da Matemática; Lúdico.

Descrição do jogo: O jogo de xadrez no Ensino Médio pode ser trabalhado: ao confeccionar o tabuleiro estudar as formas planas, já para as peças estudar formas não planas, explorando as formas geométricas, cálculo de diagonais, perímetro e área; No tabuleiro do jogo de xadrez podem-se estudar os ângulos, a soma dos ângulos, ângulos correspondentes, ângulos alternos internos; Progressão Aritmética e Geométrica, Análise Combinatória ao verificar o número de possibilidades de movimentos de cada peça do jogo. Probabilidade de certo jogador vencer a partida.

Com o relato de experiência dos autores deste trabalho, é importante ressaltar que o professor tem muitas possibilidades para um trabalho em sala de aula com o jogo do xadrez, mostrando assim que este tipo de jogo viabiliza várias possibilidades no desenvolvimento intelectual nos contextos em que são inseridos. A prática do jogo de xadrez está ligada com habilidades em raciocínio lógico, soluções para situações-problema, sendo também importante na interdisciplinaridade.

4) Título: MATEMÁTICA NA SALA DE AULA.

Autores: Ricardo Fajardo, Alex Jenaro Becker, Alisson Darós Santos, Daiane Medianeira Ilha da Silva, Natália Alessandra Kegler todos da UFSM.

Resumo dos atores: *No presente artigo apresenta-se a ideia de usar a matemática (truque matemático) como uma forma de jogo na sala de aula, com o intuito de refletir e analisar um conteúdo específico de Matemática. Inicialmente, aborda-se um referencial teórico que defende a importância do jogo como uma ferramenta de aprendizagem. Após, expõe-se a metodologia que será usada no minicurso que consiste de três momentos básicos para cada truque matemático. No primeiro momento o truque é apresentado. Após, num segundo momento, forma-se grupos com o intuito de refletir, analisar e discutir porque e como funciona. A discussão centra-se na matemática utilizada para fazer o truque funcionar. No terceiro momento, compartilham-se as descobertas dos pequenos grupos. Sempre que for julgado necessário, os apresentadores realizam intervenções, fazendo perguntas e/ou comentários. No final, discutem-se maneiras de utilizar a matemática na sala de aula.*

Palavras-chave: Matemática; Ensino; Aprendizagem; Jogo; Lúdico.

Descrição dos jogos: “Vou descobrir seu número”: o professor solicita que o aluno escolha um número e orienta o aluno a fazer cálculos e operações inversas até obter o número inicialmente escolhido. Outros jogos como: “Adivinhando o algarismo cortado”; “Descobrimo a idade do seu familiar”; “Escolhendo um objeto”; “Descobrimo o objeto” e o “Nome da carta é”, são jogos com truques de matemática em que, a partir de um número inicial, o participante é orientado a fazer operações matemáticas até que o orientador descobre ou adivinha este número.

O apresentador do truque então fará o seguinte desafio: “*A minha capacidade de cálculo mental é extraordinária. Antes que alguém da plateia termine de somar os dez números usando uma calculadora, eu anunciarei o resultado. Para tanto, visualizarei por apenas um segundo a folha de papel com a sequência de dez números.*”.

Os autores apresentam vários truques matemáticos no minicurso que podem ser aplicados como jogos em sala de aula para alunos do ensino médio utilizando conteúdos matemáticos de aritmética, álgebra, cálculo mental e raciocínio lógico, mostrando assim que o professor e o aluno valorizaram o lúdico aliado a procedimentos matemáticos. Propiciando assim a criatividade dos alunos em descobrir outros truques, e explicar qual foi o procedimento matemático utilizado. Com isto o professor poderá avaliar o desenvolvimento de compreensão com relação às operações feitas pelo aluno.

5) Título: MATEMÁTICA LÚDICA.

Autores: Ana Maria Redolfi Gandulfo, Agda Jessica Freitas Galletti, Aline Silva Nava, Andrea Vieira do Nascimento, João Paulo Ferreirada Silva, Kenia Costa Holanda, Mariana Queiroz Miranda, Susiane Bezerra Caixeta e Weverton Ataide Pinheiro da UnB e Ana Paula Dias Oliveira, Andreia de Jesus Macedo e Inácio Antônio Athayde Oliveira da Secretaria de Educação do Distrito Federal.

Resumo dos autores: *Matemática Lúdica é uma proposta de exposição de jogos matemáticos a realizar-se durante o X ENEM, em Salvador, BA, destinada a professores e alunos do ensino fundamental e médio. Seu principal objetivo consiste em apresentar os jogos como ferramentas eficazes na abordagem, compreensão e consolidação dos conceitos e propriedades matemáticas ou para avaliação de conhecimentos. Serão exibidos os jogos juntamente com as regras correspondentes, bem como as possíveis variações, uma resenha histórica quando for o caso e também as descrições das motivações didáticas para as aplicações no ensino. Os jogos serão apresentados agrupados por áreas temáticas, tais como: lógicos, de enumeração, de polígonos, quebra-cabeças planos, dissecções de polígonos, de poliedros, quebra-cabeças espaciais e de estratégia, dentre outras. Espera-se com esta exposição dar a conhecer uma ampla variedade de jogos e despertar o interesse pelas atividades lúdicas como importante estratégia auxiliar na construção dos conhecimentos matemáticos.*

Palavras-chave: Matemática lúdica; Jogos matemáticos; Simetrias.

Descrição dos jogos pelos autores: Estes foram os jogos apresentados na modalidade exposição.

- *Jogos de agrupações de poliedros: Policubos, Cubo Soma, etc. (Holden, 1991).*

- *Jogos de agrupações de polígonos: Pentaminós, Poliminós, Poliamantes, Polihexes, etc. (Golomb, 1996).*

- *Jogos de círculos: Quantos círculos no retângulo?, Esticar o círculo, Círculos e triângulos, Rodas dentro de rodas, etc. (Ogilvy, 1984)*

- *Jogos de esferas: Quantas esferas no cubo?, Girando, girando, etc. (Ekeland, 1993)*

- *Jogos de enumeração: Dominó, Mudando Cifras, Cifras Repetidas, Ábaco, Maior Número, etc. (Ricoti, 2006)*

- *Jogos de estratégia: Nim, Otelô, A corrida, Dois a Dois, Quatro colineares, etc.*

- *Jogos de figuras planas: Tangrans planos, Dissecções de Polígonos, Geovaretas, Palitos, As Diagonais, Qual é a figura?, Hex, etc. (Berloquin, 1999)*

- *Jogos de grafos: As pontes de Königsberg, Quatro cores, etc. (Garner, 2002)*
- *Jogos de ilusões visuais: Qual é a figura? Quantos triângulos na figura? As retas são paralelas? Onde estão os círculos iguais? Sobe o desce? (Luckiesh, 1965)*
- *Jogos de indução: As torres de Hanoi, a reta de Euler, etc.*
- *Jogos de iniciação à lógica: Blocos Lógicos, Triângulos e Quadrados Mágicos, etc. (Cofré, 2006)*
- *Jogos de operações: Somas Iguais, Dominó, Quatro em Linha do Produto, Achar o Número, Cartões Numéricos, Em Linha com Inteiros, etc. (Cofré, 2006)*
- *Jogos de perímetro e área: Geoplano, Triângulos congruentes, Teorema de Pitágoras, Produtos Notáveis, etc. (Steinhaus, 1983)*
- *Jogos de poliedros: Quebra-cabeça poliédricos, Dissecções de poliedros, Hexaminós, Cortar o poliedro, etc. (Gardiner, 1987)*
- *Jogos de pontos no plano: Formar Quadrados, Formar triângulos, Traçar Figuras, Pontos e Linhas Curvas, etc. (Ricoti, 2006)*
- *Jogos de recobrimentos do plano: Os Mosaicos, Dominó, Trominó, etc. (Kappraff, 1991)*
- *Jogos de regras: Go, Reversi, Jogo militar, etc.*
- *Jogos de transformações no plano: As Transformações, As Simetrias, etc.*
- *Jogos espaciais: Quatro em Linha, Poliedros compostos, Quarto, etc. (Alsina, 1991)*

Este trabalho foi apresentado na modalidade exposição no X ENEM, por este motivo não se encontram as regras e situações problemas para a aplicação do jogo, mas sim uma relação com os jogos didáticos que estão disponíveis no Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade de Brasília LEMat-UnB. Jogos que são, segundo os autores, motivadores para o ensino de matemática de forma lúdica, são de grande importância no desenvolvimento do raciocínio lógico, iniciativa, imaginação, criatividade, observação, experimentação, invenção, visualização, reflexão, investigação, análise de processos, exploração e resolução de novas situações, capacidade de observação, generalização, avaliação entre outras habilidades necessárias para o ensino da matemática.

6) Título: JOGOS COMPUTACIONAIS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS E DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS.

Autora: Regina Célia Grando da USF.

Resumo do autor: No presente texto nos propomos a discutir os jogos computacionais enquanto recurso didático para as aulas de matemática. Entendemos que conferir espaços na escola para as adivinhações, para a produção de conhecimento, implica no desenvolvimento de atividades que mobilizam os estudantes para a aprendizagem. Desta forma, apresentamos uma metodologia de trabalho com jogos computacionais em sala de aula de matemática, destacando-se os momentos de intervenção pedagógica com jogos e suas principais características, buscando-se evidenciar o papel do professor como mediador do conhecimento matemático a partir do jogo. A análise é realizada a partir de pesquisas que foram realizadas e/ou orientadas e que tomaram o jogo computacional na perspectiva da resolução de problemas em contextos de aprendizagem matemática. Destacamos, também, a importância de pesquisas e práticas com jogos computacionais no ambiente escolar, apontando para os novos desafios que esse tipo de pesquisa nos impõe.

Palavras-chave: Jogos computacionais; Resolução de problemas; Aprendizagem matemática.

Foram dois os jogos computacionais apresentados nesta modalidade de comunicação científica. Mendes (2006) desenvolveu sua pesquisa de mestrado utilizando o jogo computacional *Simcity 4*. O interesse da pesquisadora esteve voltado para as estratégias que os sujeitos utilizaram no processo de resolução de problemas matemáticos gerados pela estrutura, ação e mediação pedagógica com o jogo computacional *Simcity 4*. Segundo a pesquisadora. “O jogo *Simcity 4* é um simulador que permite planejar, criar, construir e gerenciar uma cidade partindo do terreno, escolhido pelo jogador”. A pesquisa foi realizada com duas duplas de alunos que estavam cursando a primeira série do Ensino Médio, em uma situação de análise de caso. A conclusão da pesquisa aponta que foi possível verificar as potencialidades do jogo computacional *Simcity 4* para a apropriação/mobilização de conceitos matemáticos e para a produção de significados matemáticos. Pôde-se verificar que o jogo apresenta em sua estrutura alguns conceitos matemáticos definidos e utilizados como uma maneira de elaborar as estratégias de jogo diante de uma situação-problema. Além disso, o processo de mediação pedagógica pôde ser visto como um processo de comunicação que auxiliou os sujeitos na construção

de significados e que teve como característica o diálogo entre a pesquisadora e os sujeitos.

Andrade (2009) deu continuidade à pesquisa desenvolvida por Mendes (2006) e trabalhou com o jogo *Simcity 3000* em uma sala de aula com alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Os alunos estiveram envolvidos num projeto de “construção da cidade ideal” e a pesquisadora pôde analisar, em termos de uma perspectiva crítica em relação à matemática, o que para esses alunos constituía uma “Cidade ideal”. Elementos, como preocupação ambiental e sustentabilidade da cidade, estiveram presentes, e a matemática pôde ser instrumento de análise para tomadas de decisões sobre o jogo. Constatou-se que o jogo computacional *Simcity 3000* foi visto como uma manifestação cultural e uma forma de comunicação entre idealizador/jogador(es)/jogo e, portanto, pôde ser considerado como uma linguagem, uma forma de comunicação e de significação, possibilitando a interpretação e atribuição de um sentido matemático aos problemas vivenciados.

A partir dos jogos computacionais apresentados pode-se verificar no texto da autora que a prática de uso da tecnologia nos dias de hoje, mostra que o aluno já possui uma familiaridade com a linguagem dos jogos, mas se faz necessário um mediador, que é o papel do professor, identificar a relação desse mundo virtual para a aprendizagem de uma aplicação na matemática com a realidade. Muitas habilidades e diferentes formas de compreensão sobre um problema matemático podem ser exploradas na ação e análise de jogos computacionais, segundo Grandó (2010).

7) Título: JOGOS REAIS E VIRTUAIS E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

Autores: Valdir Bezerra dos Santos Júnior, Ronald de Santana da Silva, Jamille Mineo Carvalho de Magalhães e Josinalva Estacio Menezes da UFRPE.

Resumo dos autores: *Este minicurso corresponde a uma proposta de uso de jogos, tanto reais quanto virtuais, no ensino de matemática, numa perspectiva que relaciona prática com teorias de aprendizagem. Na busca de sua identidade, bem como do acompanhamento das novas demandas para o ensino básico, estamos nos dedicando a estudar as possibilidades de uso de jogos, explorando a matemática concernente a eles e buscando elaborar atividades a serem realizadas principalmente em aula, que contribuam para a aprendizagem dos alunos.*

Palavras-chave: Jogos matemáticos; Conteúdos matemáticos; Teorias de Aprendizagem.

O trabalho apresentado na modalidade de minicurso está estruturado sobre a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly. Através do Ciclo da Experiência kellyana, as pessoas interagem com os objetos e só após varias tentativas de entendê-lo ao mudar a sua estrutura cognitiva conseguem compreender melhor as suas experiências e o objeto. Os jogos matemáticos estão identificados em algumas das cinco etapas: antecipação, investimento, encontro, confirmação ou refutação e revisão construtiva, que constituem o Ciclo da Experiência kellyana.

Os jogos serão apresentados na terceira etapa denominado encontro e são eles: *Cálculo Plus*, em material concreto, relativo à Teoria dos Campos Conceituais. O jogo virtual *Pearl Before Swine* a partir da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. O jogo intitulado *Gold Hunt* fazendo uso das idéias de David Ausubel acerca da Aprendizagem Significativa. E para destacar a importância do trabalho de grupo, uma atividade de construção de um Cubo de Origami. Os conteúdos matemáticos trabalhados são geometria, cálculo mental e raciocínio lógico para o Ensino Médio.

8) Título: GEOMETRIA: ONTEM, HOJE E AMANHÃ.

Autor: José Carlos Pinto Leivas da ULBRA.

Resumo do autor: *Este minicurso tem por objetivo discutir o ensino de Geometria e sua evolução histórica e desenvolver atividades que promovam a formação de pensamento geométrico desde o Ensino Fundamental até a Licenciatura em Matemática. Está planejado para promover um comparativo entre diversos sistemas axiomáticos, como o euclidiano e o hilbertiano, de modo a se refletir sobre formas como Geometria vem sendo praticada tanto na escola básica quanto na formação inicial de professores de Matemática. Apresenta estilos pelos quais passou a Geometria e que foram abandonados na formação do professor, tais como Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e Geometria Sintética. São propostas atividades que forneçam indicativos de abordagem de conteúdos e metodologias atuais como Geometrias Não-Euclidianas e Geometria Fractal, além de propriedades topológicas elementares. Recursos Didáticos como o Jogo do Tentângulo e dobraduras são empregados para ilustrar formas de desenvolver alguns tópicos usuais voltados à escola básica. Daremos indicativos de como a Geometria e seu ensino podem ser pensados em tempos atuais e futuros como, por exemplo, na Geometria Analítica, com curvas geodésicas na esfera formando triângulos geodésicos com soma diferente de 180° . Também será desenvolvida atividade que conduza a uma bola*

não euclidiana, a partir de equações de retas no plano e distâncias não euclidianas. Utilizamos uma fundamentação teórica seguida de atividades concretas que podem ser dirigidas aos três níveis de ensino, sendo que algumas mais específicas a cada um deles. O uso de habilidades de imaginação, intuição e visualização é o elemento norteador do trabalho. Por fim, serão indicadas, ainda, possibilidades de uso de Tecnologias, Teoria de van Hiele, propriedades topológicas e dimensão fractal.

Palavras-chave: Geometria; Educação Matemática; Jogos; Dobradura.

Este é um trabalho apresentado na modalidade de minicurso, em que o autor propõe algumas atividades com o objetivo do desenvolvimento do pensamento geométrico, explorando três aspectos: imaginação, intuição e visualização. Para o ensino médio é aplicado o jogo Tentângulo, que desenvolve habilidades de percepção em geometria e pode ser utilizado para os seguintes conteúdos matemáticos: área e perímetro, figuras equipotentes, composição e decomposição de figuras, simetrias e frações de modo geométrico.

9) Título: MUDANÇAS NAS PRÁTICAS DE ENSINO DE PROBABILIDADE EM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO.

Autor: José Marcos Lopes da UNESP.

Resumo do autor: Apresentamos neste trabalho um recorte dos resultados da aplicação de uma proposta didático-pedagógica para o Ensino Médio a qual teve como ponto de partida para a construção dos conceitos básicos de probabilidade uma situação de jogo associada à metodologia de resolução de problemas. Trata-se de uma pesquisa de intervenção na prática escolar baseada na pesquisa-ação colaborativa. A proposta de ensino foi aplicada por três professoras em quatro salas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública de uma cidade do interior do estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa foi investigar as percepções das professoras de Ensino Médio, participantes do projeto, sobre possíveis mudanças ocorridas em suas práticas na sala de aula e também de compreender com se realiza a aprendizagem das professoras sobre essa experiência de ensino. Acreditamos que o seu desenvolvimento produziu novos conhecimentos e compreensões sobre as possibilidades didático-pedagógicas de ensino-aprendizagem de probabilidade.

Palavras-chave: Mudança; Ensino; Probabilidade; Jogos; Resolução de Problemas.

Descrição do jogo: Este jogo utiliza dois dados e é disputado por dois jogadores, João e Maria. São considerados lances vencedores: (4; 1) ou (1; 4) vale 1 ponto; (4; 2) ou (2; 4) vale 2 pontos; (4; 3) ou (3; 4) vale 3 pontos; (4; 4) vale 4 pontos; (4; 5) ou (5; 4) vale 5 pontos; (4; 6) ou (6; 4) vale 6 pontos. Cada jogador poderá efetuar até

dois lançamentos. Se não conseguir nenhuma face 4 no primeiro lançamento, efetua o segundo lançamento com os dois dados. Se conseguiu pelo menos uma face 4 no primeiro lançamento, reserva este dado e decide se lança ou não o outro dado mais uma vez. Vence o jogo quem obtiver a maior pontuação. Caso os dois jogadores obtenham a mesma pontuação o procedimento todo é repetido. Estamos supondo para este jogo a utilização de dados com faces equiprováveis. Se o jogador conseguiu (4; 1) ou (1; 4), ou seja, 1 ponto no primeiro lançamento, é conveniente lançar o segundo dado mais uma vez, não existe, neste caso, a possibilidade de piorar sua pontuação. Agora se o jogador obteve 3 pontos no primeiro lançamento, então ele poderá manter, diminuir ou aumentar sua pontuação se decidir utilizar o segundo lançamento. O jogador poderá não marcar pontos ou ter pontuação zero, tal fato ocorre se nos seus dois possíveis lançamentos ele não conseguiu obter nenhuma face 4. Essa descrição e regras do jogo seguem conforme Lopes (2010).

O trabalho apresentado no X ENEM na modalidade comunicação científica é a descrição de uma pesquisa com a utilização do jogo descrito no parágrafo anterior e a metodologia de resolução de problemas para o ensino de probabilidade. Essa proposta foi aplicada por três professoras para quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio em 2008 de uma escola pública do noroeste paulista. Concluiu-se que após muitos anos de magistério das três professoras, todas relataram que contribuiu muito para o ensino e aprendizagem dos alunos e delas próprias, pois antes do projeto o conteúdo de probabilidade era aplicado de forma tradicional com as fórmulas apresentadas dos livros didáticos. Durante o projeto, comprovou-se que com a aplicação do jogo e aliado à metodologia de resolução de problemas, melhorou o rendimento dos alunos e as professoras adquiriram um amadurecimento melhor do conteúdo de probabilidade que não haviam aprendido na graduação e nem em todos esses anos na docência.

10) Título: O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO POR MEIO DE UM JOGO E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Autores: José Marcos Lopes e Josiane de Carvalho Rezende da UNESP.

Resumo dos autores: *O objetivo deste minicurso é apresentar uma proposta de ensino para o estudo do raciocínio combinatório através da utilização de um jogo e da metodologia de Resolução de Problemas, a qual pode subsidiar a prática docente*

desse conteúdo matemático. O jogo é original, utiliza um tabuleiro similar ao do Jogo da Velha e os movimentos de suas peças têm algumas semelhanças, em particular, com aqueles realizados com as peças peão e torre do jogo de xadrez. Formulamos várias atividades (problemas) envolvendo esse jogo que para suas soluções, utilizando-se a metodologia de resolução de problemas e uma adequada intervenção do professor, os alunos são estimulados a desenvolverem estratégias de contagem, ferramenta indispensável no estudo inicial de Análise Combinatória.

Palavras-chave: Raciocínio combinatório; Jogo; Resolução de problemas.

Descrição do jogo e regras: O Jogo do Quadrado.

MATERIAL: Tabuleiro 3x3 e duas peças distintas, uma para cada jogador.

INÍCIO DO JOGO: O jogo é disputado por dois jogadores, cada qual tem apenas uma peça. O Jogador 1 coloca a sua peça na extremidade esquerda inferior do tabuleiro e o Jogador 2 coloca a sua peça na extremidade direita superior do tabuleiro. O jogo é iniciado pelo Jogador 1, que é escolhido através de sorteio.

OBJETIVO: Eliminar a peça ou chegar ao ponto de partida de seu adversário.

REGRAS: 1) não pode voltar ao ponto de partida; 2) é permitida a eliminação da peça do adversário somente na diagonal e as peças se movem apenas uma casa na vertical ou uma casa na horizontal; 3) a eliminação da peça adversária, tal como a ocupação do ponto de partida do adversário, serão obrigatórias quando for a ocasião.

NÚMERO DE MOVIMENTOS: O número máximo de movimentos permitido para as peças é de 8 (oito). Quando ocorrerem 8 movimentos das peças e não finalizar o jogo, define-se um empate, mesmo que no nono movimento haja vencedor, somente vale o resultado do oitavo movimento.

A apresentação deste minicurso para o conteúdo matemático de estudo inicial de análise combinatória, no desenvolvimento do raciocínio de combinatório para o ensino médio, com a utilização do jogo do quadrado aliado a metodologia de resolução de problemas, tem o objetivo de fazer com que o aluno tenha pleno domínio das regras do jogo para resolver os problemas.

O autor do trabalho apresentado também propõe alguns problemas utilizando as jogadas para aplicar o conteúdo matemático. Mostra, assim, para o professor quais

os questionamentos necessários e como ser o mediador para o desenvolvimento do conhecimento do aluno.

11) Título: DIFERENTES ABORDAGENS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES EXPONENCIAIS.

Autores: Raquel Milani da Universidade de Caxias do Sul, Débora Bonatto e Carina e Araujo da Rede estadual de ensino de Caxias do Sul-RS.

Resumo dos autores: *O texto apresenta e fundamenta uma proposta de ensino e aprendizagem de funções exponenciais com atividades que mobilizam os alunos do Ensino Médio para a construção de conhecimentos e a socialização de ideias, contemplando o desenvolvimento de importantes habilidades matemáticas, a resolução de problemas contextualizados e a utilização de materiais manipulativos. Os contextos abordados são os Jogos, a Biologia e a Geometria Fractal. Nesses cenários, pretende-se desenvolver as habilidades de criar e testar hipóteses, representar relações entre grandezas, transformar uma representação em outra, e socializar e argumentar ideias. Os materiais concretos utilizados nessa proposta são jogos e objetos de dobradura e recorte. Acredita-se que, com a aplicação e a reflexão sobre essas atividades, os alunos do Ensino Médio possam assumir o papel de sujeitos ativos do processo de aprendizagem e os professores tenham condições de criar novas situações de ensino.*

Palavras-chave: Contextualização; Resolução de problemas; Materiais Manipulativos; Construção do Conhecimento; Funções exponenciais.

Descrição do jogo: O jogo Torre de Hanói é composto de uma base com três pinos e seis discos de tamanhos distintos, dispostos um sobre o outro do maior para o menor, na forma de uma torre. O objetivo é transportar os discos com o menor número possível de movimentos, não é permitido um disco maior sobrepor um disco menor.

O trabalho na modalidade de minicurso foi apresentado com a proposta de discussão e reflexão sobre diferentes formas de abordagens para o conteúdo de funções exponenciais no ensino médio. As atividades abordadas foram: a primeira o jogo torre de Hanói, em que o aluno ao jogar seguindo as regras e escrevendo os movimentos dos discos em uma tabela, irão encontrar a relação do número de discos e quantidades de movimentos executados, concluindo que é um exemplo de função exponencial. A segunda envolve um conteúdo de Biologia, que diz respeito à reprodução de bactérias por divisão celular. A terceira atividade é com o jogo “*Priston Tale*”, em que o jogo tem um aumento desproporcional dos pontos do

jogador em relação ao nível de dificuldade, demonstrando que esta relação tem um gráfico semelhante ao de uma função exponencial. Já a quarta e última atividade do minicurso é sobre geometria fractal.

12) Título: COMO APLICAR GRAFOS EM JOGOS E MÚLTIPLAS SITUAÇÕES.

Autores: Jacqueline Bernardo Pereira Oliveira, Nara Barat, Doralice Quintanilha, Carla Barroso de Souza e Marcelo Barbosa Felix todos do Projeto Fundação da UFRJ.

Resumo dos autores: O Grupo do Projeto Fundação, formado por professores da Educação Básica e Superior e estagiários, coordenado pela professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, reconhecendo a necessidade de mudanças nos programas de matemática da educação básica, resolveu pesquisar meios de instrumentalizar os professores para essas mudanças. Este minicurso tem como objetivo apresentar uma forma de motivar o professor a usar Grafos em suas aulas. O conceito de Grafo é simples, além de ter aplicação nos mais diversos campos do conhecimento. O primeiro exemplo conhecido de aplicação da Teoria dos Grafos data de 1735, quando Euler encontrou a solução para o célebre Problema das Sete Pontes de Königsberg usando um Grafo. Atividades de aplicações da Teoria dos Grafos, apresentadas como desafio, oferecem aos alunos a possibilidade de usar a sua intuição e elaborar as próprias estratégias para encontrar a solução, sem necessidade de recorrer a conhecimentos matemáticos formais, podendo assim ser abordado mesmo no ensino fundamental. Por esta razão, é um fator para transformação da prática pedagógica do professor.

Palavras-chave: Grafo; Lúdico; Interdisciplinaridade; Educação Básica.

Descrição do jogo e regras: O jogo Dominó é composto por 28 pedras e jogam de dois a quatro participantes e cada participante recebe sete pedras. Escolhe qual jogador iniciará o jogo, cada jogador joga uma pedra de cada vez, o próximo jogador no sentido horário jogará se tiver a pedra com os números iguais às pedras que estão na mesa, não tendo a pedra com o número igual passa a vez para o próximo jogador e assim sucessivamente, vence quem colocar a última pedra que estiver na mão.

Este minicurso apresenta a Teoria dos Grafos para o ensino médio, com este conteúdo as autoras do trabalho aplicaram as seguintes atividades:

Primeira: As sete pontes de *Königsberg* em que Euler solucionou o problema;

Segunda: A copa de 2006;

Terceira: Alice no país do dominó;

Quarta: O computador e os grafos.

Todas as atividades foram voltadas para o conteúdo de grafos, onde os alunos, por exemplo, com o jogo dominó após seu término descreviam através dos grafos as jogas executadas.

13) Título: O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS E JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.

Autores: Giselle Costa de Sousa e José Damião Souza de Oliveira da UFRN.

Resumo dos autores: O presente trabalho tem como objetivo mostrar os benefícios do uso de materiais manipuláveis e jogos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, buscando torná-lo proveitoso tanto para o professor quanto para os alunos. Creditamos que esses materiais servirão como ponto de partida para o ensino dos conceitos matemáticos, servindo como elementos mediadores entre o conhecimento matemático e o desenvolvimento mental do aluno. Já o uso de jogos poderá ter um caráter atrativo de ensino, além da possibilidade de desenvolver sua criatividade na elaboração de estratégias para chegar à resposta do problema. Para tanto, fizemos uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto apresentando o que são materiais manipuláveis juntamente com um recorte histórico sobre o tópico. Em seguida, discutiremos como o professor pode utilizar esses recursos para introduzir e verificar, de uma forma adequada, os conceitos e propriedades dos conteúdos. Veremos também os benefícios que esses recursos podem trazer aliados à importância dos mesmos na formação da estrutura cognitiva dos alunos e do seu desenvolvimento pessoal. Por fim, apresentaremos propostas de atividades e jogos fundamentados teoricamente nestes tópicos, no tocante ao ensino médio.

Palavras-chave: Materiais manipuláveis; Jogos; Ensino de matemática.

Descrição dos jogos e suas regras:

Modelos geométricos em canudinhos ou palitos de picolé Com os canudinhos que são usados para beber refrigerantes e sucos, e passando um elástico ou arame fino por dentro deles, sempre que se for preciso, podem ser construídos modelos de estrutura dos sólidos geométricos básicos. Nos vértices, as linhas devem ter sempre um nó para fixar os canudinhos, formando as arestas de cada face do poliedro.

Formando triângulos: a) Entregue para cada grupo de 3 ou 4 alunos uma folha com vários pontos distribuídos ao acaso, um pouco separados uns dos outros. Se preferir, peça que os próprios alunos salpiquem as folhas de pontos. Peça que cada

aluno do grupo escolha uma cor diferente de lápis. b) O jogo é assim: cada aluno, na sua vez, liga 3 pontos, de modo a formar um triângulo, e, depois, pinta-o com a cor escolhida. Para que os alunos entendam melhor o jogo, faça uma demonstração com alguns pontos feitos na lousa. c) Ganha o jogo quem conseguir pintar mais triângulos com a sua cor. Não importa o tamanho dos triângulos desenhados, desde que os triângulos não se sobreponham. Os dois jogos apresentados por Souza e Oliveira (2010).

Este trabalho apresentado na modalidade de comunicação científica traz comentários relevantes para o uso de materiais manipuláveis e jogos matemáticos, de forma bem esclarecedora para alunos e professores. Os jogos apresentados são para o conteúdo de geometria para o ensino médio.

14) Título: PIBID EM AÇÃO: MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE JOGOS MATEMÁTICOS.

Autoras: Crhistiane da Fonseca Souza, Simara Maria Tavares Nunes, Alcione Borges e Fabiana Rodrigues de Oliveira da UFG – *campus* de Catalão.

Resumo das autoras: *Este trabalho apresenta as ações desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) durante o ano letivo de 2009. O projeto integrou professores formadores de Matemática, Biologia e Química da UFG/Campus Catalão, além de professores da Educação Básica e licenciandos destas três áreas, promovendo assim parcerias entre a Universidade e escolas públicas. Foi dada ênfase à formação inicial e continuada vislumbrando contribuir para a melhoria na qualidade do ensino através da reflexão e mudança da prática docente. Em relação ao uso de metodologias de ensino destacamos o trabalho com jogos matemáticos, uma vez que verificamos que estes, quando inseridos de forma adequada no processo de ensino-aprendizagem, além de motivar e despertar o interesse dos alunos a aprender, permitem o desenvolvimento de várias competências relacionadas à formação intelectual e social dos alunos. Contudo, consideramos que os acadêmicos puderam vivenciar experiências teórico-práticas que contribuíram com a formação inicial e deram respaldo ao trabalho docente.*

Palavras-chave: Formação Inicial/Continuada; Jogos Matemáticos; Ensino-aprendizagem.

Descrição dos jogos e regras: Trilha da Função um jogo aplicado para o conteúdo de funções de 1º e 2º grau, produto cartesiano e função inversa. O jogo é composto por uma trilha, um dado, cartinhas de perguntas e quatro peões. As regras são as

seguintes: Joga-se o dado, na casa onde cair retira-se uma cartinha e a partir da resposta segue a jogada, vence quem chegar à última casa. O jogo Trilha Algébrica neste trabalho é mencionado que foi aplicado, mas não constam suas regras e conteúdo desenvolvido. Kallah um jogo da família dos Mancalas que desenvolve o raciocínio lógico e de estratégia de jogo, suas regras foram descritas da seguinte forma: O jogo é composto por uma base para cada jogador com sete buracos sendo que um serve como depósito, inicialmente os depósitos ficam sem pedras e é colocada a mesma quantidade de pedras nos seis buracos de cada base. Na sorte é escolhido o jogador inicial, e em cada jogada esvazia-se um buraco e as pedras são distribuídas uma a uma nos buracos seguintes, no sentido anti-horário menos no depósito do adversário. Quando não restarem mais pedras para o jogador terminou a partida, vencendo o jogador que possuir mais pedras em seu depósito. O jogo Trimu é o último jogo apresentado neste trabalho que é composto de 25 (vinte e cinco) peças triangulares, subdivididas em três setores, que contêm operações com multiplicações e seus resultados, desenvolvendo assim a memorização e a capacidade de cálculo. Na Figura 19 estão os quatro jogos apresentados.



Figura 19 – Jogos matemáticos: Trilha da Função, Trilha Algébrica, Kallah e Trimu.

Fonte: http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T11_RE2159.pdf

O trabalho apresentado na modalidade de relato de experiência por estagiários do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás. Todos os

jogos foram confeccionados pelos próprios alunos que apresentaram o trabalho nas turmas do 1º ano do ensino médio para o conteúdo matemático de funções de 1º e 2º grau. Numa escola estadual de Catalão, cidade do estado de Goiás.

4.12. XI ENEM

O XI ENEM foi realizado na cidade de Curitiba no estado do Paraná, de 18 a 21 de julho de 2013, comemorando os 25 anos da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, com o tema “Retrospectivas e Perspectivas da Educação Matemática no Brasil”, cuja logomarca do encontro aparece na Figura 20. Foram apresentados 1644 títulos, nas modalidades comunicações, relatos de experiências, pôsteres, mesa-redonda, palestras e exposições, dentre eles 95 títulos foram selecionados por se tratarem especificamente sobre jogos matemáticos. Desses, 23 trabalhos são voltados para jogos nas aulas de matemática do ensino médio e serão apresentados a seguir.



Figura 20 – Logomarca do XI ENEM.

Fonte: <http://sbem.bruc.com.br/XIENEM/xienem.html>

Descrição dos trabalhos.

- 1) Título: A CONFECÇÃO E VALIDAÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO: UM DESAFIO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.

Autoras: Amanda Aparecida Rocha Machado e Váldina Gonçalves da Costa da UFTM.

Resumo do autor: *Esta pesquisa de iniciação científica, em andamento, tem como objeto de estudo a utilização de jogos no ensino da geometria, especialmente no Ensino Médio. Os objetivos propostos são: identificar se os professores de*

matemática utilizam os jogos como recurso didático no ensino médio; e verificar as contribuições dos jogos para o ensino-aprendizagem de geometria no ensino médio. A abordagem é do tipo qualitativa, envolvendo pesquisa bibliográfica e de campo, e os procedimentos de coleta de dados envolvem aplicação de questionário, entrevista semi-estruturada, confecção e aplicação de jogos. Os resultados parciais revelam que há poucos materiais sobre o uso de jogos no ensino médio e a importância da confecção e validação dos jogos, em especial na formação inicial de professores, no sentido de desenvolver diferentes habilidades contribuindo para a atuação desse futuro profissional na educação básica.

Palavras-chave: Jogo, Ensino de geometria, Ensino médio, Formação de professores.

O trabalho apresentado está na fase inicial do projeto de iniciação científica, da aluna Amanda Aparecida Rocha Machado, orientada pela Prof^a. Dr^a. Váldina Gonçalves da Costa da UFTM. Há proposta do jogo “Pega Monte Geométrico” para os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, que é uma adaptação do jogo de cartas de baralho “Pega Monte”: as regras sofreram pequenas alterações e as cartas receberam desenhos de sólidos geométricos, conteúdo matemático de geometria que será apresentado aos estudantes envolvidos no projeto.

2) Título: AÇÃO PIBID: JOGOS DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA.

Autores: Andressa Cordeiro de Oliveira, Tamara Cristina Santi, Webert Domingos da Silva e Fabiana Tamirez Foglie da UEL e Elaine Pinheiro Góis Crus Arruda e Maria Aparecida da Silva Carvalho do Colégio Estadual Vicente Rijo.

Resumo dos autores: O Laboratório de Matemática no qual atuamos, que foi implementado durante o ano de 2011 vem, desde então, sendo „equipado” pela equipe PIBID/2009 do colégio. Uma das realizações é a utilização dos jogos como material manipulável para auxílio da aprendizagem e do ensino dos conteúdos matemáticos de várias séries. Neste pôster pretendemos apresentar alguns dos jogos confeccionados pela equipe, valorizando o trabalho discente, como também divulgar as ações que estamos realizando e discutir a importância de se atentar para o uso dos jogos, desde que seguidos por um planejamento adequado pelo professor e por reflexões sobre sua prática pedagógica. Durante a construção dos jogos, os conceitos matemáticos envolvidos são revistos. Este processo de (re)construção do conhecimento matemático, além de ser agradável, possibilita que a auto-confiança se desenvolva, contribuindo para que a disciplina de matemática deixe, cada vez mais, de estar relacionada com ideias de disciplina “difícil”, “chata” e “tediosa”.

Palavras-chave: Jogos; PIBID; Educação Matemática.

Descrição do jogo: Foram apresentados três jogos, conforme a Figura 21, (i) “Poliedros” é um jogo em que podem ser montados diversos poliedros o que permite ao aluno estudar conceitos como número de faces, arestas, vértices, Relação de Euler, volume e áreas de superfície; (ii) o “Baralho de Poliedros” faz com que os alunos possam explorar as propriedades e fixação dos nomes dos sólidos e (iii) o “Jogo da Trigonometria” que envolve cálculos com radicais e relaciona conceitos de senos, cossenos e tangentes de ângulos conhecidos.



Figura 21 – Poliedros, Baralho dos Poliedros e Jogo da Trigonometria.

Fonte: Ação PIDIB: Jogos do Laboratório de Matemática.

O trabalho apresentado no XI ENEM na modalidade painel foi um projeto desenvolvido pela equipe do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, em 2011, para elaboração de um Laboratório de Matemática em que foram desenvolvidos alguns jogos para as aulas de matemática do Ensino Médio nos conteúdos de geometria e trigonometria.

3) Título: ANÁLISE DE ERROS: UMA ABORDAGEM POR MEIO DO JOGO BINGO DAS FUNÇÕES.

Autor: Adelson Carlos Madruga da UFPB – *Campus IV*.

Resumo do autor: O presente trabalho apresenta resultados de investigação sobre erros cometidos na oficina “Funções: uma abordagem por meio de jogos” ministrada em turmas do Ensino Médio através do PIBID/subprojeto de Licenciatura em Matemática da UFPB – Campus IV. Para o desenvolvimento da oficina, utilizou-se o jogo bingo das funções por se mostrar um recurso que desperta interesse nos alunos, proporcionando a compreensão do conteúdo de forma diferenciada e, simultaneamente, permitindo, através da metodologia da análise de erros, investigar as dificuldades que interferem na aprendizagem deles. Nessas perspectivas, o jogo se mostrou de grande importância, pois contribuiu com o ensino do conteúdo proposto de forma divertida e nos mostra o erro como um elemento construtivo na aprendizagem dos alunos.

Palavras-chaves: Jogo; Funções; Análise de erros.

Descrição do jogo: Em “Bingo das Funções” as regras consistem em um número sorteado com o globo do bingo. O aluno efetua as operações apresentadas na função e verifica se o valor da imagem consta entre os valores que estão em sua cartela. Vence o jogo quem preencher todos os valores da cartela e gritar a palavra “bingo”. Como exemplo, na Figura 22, uma cartela do jogo.

$f(x) = x^2 + 1$				
2	10	26	37	50
82	101		145	170
197	257	325	362	401

Figura 22 – Cartela do bingo das funções.

Fonte: Análise de erros: uma abordagem por meio do jogo bingo das funções.

O relato de experiência apresentado no XI ENEM mostra que, com o jogo, foi observada a dificuldade dos alunos com relação aos conteúdos de potenciação, multiplicação e expressões numéricas. O trabalho foi desenvolvido para as aulas de matemática do Ensino Médio no conteúdo de funções, com uma abordagem geral do domínio, contradomínio e imagem de uma função, conceitos que seriam necessários para a aplicação do jogo.

4) Título: CORRIDA NO CICLO TRIGONOMÉTRICO: REFLEXÕES DE UMA PROFESSORA EM FORMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO JOGO.

Autores: Elizandra Karla Odorico e José Carlos de Souza Júnior da UNIFAL.

Resumo dos autores: *Frente à carência de material didático lúdico e a demanda de professores e alunos por recursos que auxiliem na compreensão de arcos e ângulos no ciclo trigonométrico, este trabalho apresenta um jogo didático de tabuleiro para ser*

aplicado a estudantes do ensino médio em aulas introdutórias de trigonometria na circunferência. Este trabalho tem como objetivo socializar o desenvolvimento, aplicação, validação e resultados obtidos na intervenção pedagógica utilizando o jogo. Demonstrando assim que é possível propor atividades lúdicas que facilitem o desenvolvimento de habilidades em localização no ciclo trigonométrico, redução à primeira volta na circunferência e conversão de medidas de ângulos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Trigonometria; Jogo Educativo.

Descrição do jogo: “Fórmula Mundy” foi o jogo desenvolvido para as aulas de introdução ao conteúdo de trigonometria na circunferência. O jogo é composto por um tabuleiro de metal, representado na Figura 23, uma pista dividida em 24 partes iguais denominadas casas, numeradas de um a 24 e cada casa corresponde a um ângulo de 15° . Existem quatro casas em destaque, duas em vermelho indicando que o jogador perde a vez e duas em azul, em que o jogador terá que retirar uma carta do tipo “Sorte ou Azar”, e mais dois carrinhos de cores distintas, um para cada jogador.

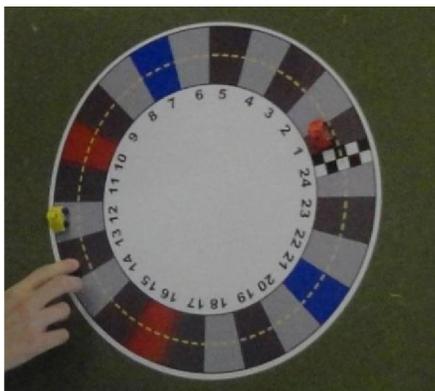


Figura 23 – Pista para o jogo “Fórmula Mundy”.

Fonte: Corrida no círculo trigonométrico: reflexões de uma professora em formação no desenvolvimento do jogo.

O jogo ainda é composto por quatro tipos de blocos de cartas: “Sorte ou Azar” com sete cartas de sorte ou azar e mais dois coringas; “Sorte” contendo oito cartas de sorte e mais dois coringas; “Azar” composto por oito cartas de azar e “Desafios” com quarenta cartas de desafios, conforme a Figura 24.



Figura 24 – Tipo de cartas do jogo “Fórmula Mundy”.

Fonte: Corrida no círculo trigonométrico: reflexões de uma professora em formação no desenvolvimento do jogo.

Regras: O jogo inicia com o jogador que retirar do bloco de cartas “Sorte ou Azar” a carta com o maior ângulo. Caso o jogador posicione o carrinho em uma casa incorreta, este deverá voltar para a casa de origem e retirar uma carta “Azar”, o outro jogador poderá responder a posição correta, acertando terá direito a uma carta “Sorte”. Vence o jogo quem der duas voltas completas no ciclo trigonométrico no sentido anti-horário.

O trabalho apresentado mostra um jogo para o conteúdo de trigonometria, em que o aluno do Ensino Médio tem a possibilidade de identificar arcos e ângulos, localizados no círculo trigonométrico e a conversão de medidas de graus e radianos.

5) Título: EUCLIDEAN: O JOGO DA COMBINATÓRIA.

Autor: Helber França Floret da UNIGRANRIO.

Resumo do autor: *Neste texto descrevemos o resultado de uma pesquisa qualitativa que analisou o potencial dos jogos eletrônicos disponíveis gratuitamente na internet para o ensino da matemática, e sua contribuição para o desenvolvimento de um jogo para o ensino da análise combinatória. A abordagem metodológica utilizada foi a pesquisa exploratória, cujo produto foi um levantamento de cem jogos eletrônicos para ensino de matemática disponíveis gratuitamente online. O levantamento realizado expôs a fragilidade dos jogos disponíveis para o ensino da matemática o orientou o desenvolvimento do protótipo de um jogo voltado ao ensino da Análise Combinatória, batizado com o nome Euclidean. Durante a pesquisa foi criado também um critério para classificação etária indicativa dos jogos levando em consideração tanto o conteúdo matemático abordado quando o tema contido em cada jogo.*

Palavras-chave: Jogos Eletrônicos; Análise Combinatória; Classificação Indicativa; Tecnologias.

Descrição do jogo: “Euclidean” é um jogo eletrônico, representado conforme a Figura 25, em que o jogador precisa conquistar uma profissão e fazer carreira, formar família e acumular riquezas ao longo do jogo. Ao iniciar o jogo será necessário o jogador montar um personagem. As conquistas serão alcançadas quando o jogador responder corretamente aos problemas de análise combinatória propostos pelo jogo. A cada problema resolvido, uma nova etapa da vida é ultrapassada.



Figura 25 – Tela inicial do jogo Euclidean.

Fonte: Euclidean: o jogo da combinatória.

O trabalho apresentado no XI ENEM foi o produto final de uma dissertação, a construção do jogo “Euclidean”, para despertar no aluno o interesse no conteúdo matemático de análise combinatória e construir um novo conhecimento, evitando repetições e técnicas matemáticas que o aluno não entende e o auxilia na resolução de problemas e compreensão de estratégias desenvolvidas.

6) Título: EXPLORAÇÃO HALLOWEEN, UM EXEMPLO DE QUE NÃO É PRECISO SABER PROGRAMAR PARA DESENVOLVER UM JOGO VIRTUAL.

Autores: Marcos Henrique de Paula Dias da Silva e Thássia Rafaela Camilo Câmara do ICMC.

Resumo dos autores: *Esse trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de um jogo virtual voltado para o ensino de matemática e está dividido em três partes, uma explicação sobre o modelo de jogo, seu método de construção e o produto final. Buscando um processo simples de desenvolvimento de jogos virtuais que permitisse professores de educação básica construir, adaptar e focar seus*

próprios jogos para seus interesses em sala de aula, podendo utilizá-lo de maneira bem específica na sala de informática de uma escola, colocando os alunos em uma situação desafiadora e colocando o professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem. Elaboramos tal atividade como parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência, PIBID - ICMC – USP.

Palavras-chave: Jogo Virtual, Professores de Educação Básica, Situação Desafiadoras.

Descrição do jogo: “Exploração Halloween” é um jogo de tabuleiro virtual estilizado com o tema *Halloween*. O jogo oferece a escolha de dois personagens em que o jogador irá até ao final do jogo. O jogador terá que responder corretamente os desafios para avançar e chegar ao final do jogo.

O trabalho apresentado mostra como foi criado o jogo virtual, o próprio jogo traz instruções de como jogar e o conteúdo matemático abordado nos desafios de cada fase é sobre probabilidade.

7) Título: INTERVENÇÕES DO USO DO JOGO DE XADREZ NA MATEMÁTICA.

Autores: Jordana Silva de Sousa e Gleisson Barros da Silva da UFC.

Resumo dos autores: *Em busca de relações entre o xadrez e a matemática, o presente trabalho, desenvolvido, buscou analisar as possibilidades do uso do jogo de xadrez com o objetivo de trabalhar com os alunos a capacidade de se concentrar em determinadas situações, de argumentar e elaborar estratégias. A atividade foi desenvolvida pelos bolsistas do PIBID de Matemática da Universidade Federal do Ceará em parceria com uma das escolas conveniadas no município de Fortaleza numa sala de aula com um grupo de alunos do 1º ano do ensino médio do Colégio Liceu do Conjunto Ceará. A oficina foi dividida em três momentos, a exposição da história do xadrez, identificação da matemática presente no jogo e um torneio de xadrez.*

Palavras-chave: Xadrez; Matemática; Jogo.

Descrição do jogo: O jogo proposto é o Xadrez tradicional, composto por um tabuleiro e peças denominadas de rei, rainha, bispo, cavalo, torre e peões, conforme está representado na Figura 26.



Figura 26 – Tabuleiro e peças do jogo de xadrez.

Fonte: Intervenções do uso do jogo de xadrez na matemática.

O trabalho foi apresentado no XI ENEM na modalidade relato de experiência, em que o professor da disciplina de matemática propôs uma atividade com o jogo de xadrez, dividida em três momentos, para uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio. Iniciando pela história do xadrez e suas regras, explicações sobre posicionamento, estratégias de jogadas e localização das peças no tabuleiro, utilizando conceitos matemáticos como plano cartesiano e resolução de problemas. No segundo momento, a prática de exercícios de estratégias de jogadas e localização de peças para dar xeque-mate no adversário. No último momento foi desenvolvido um torneio entre todos os alunos da escola. Como mostra o trabalho apresentado, foram alcançados os objetivos nos conteúdos matemáticos e na formação do indivíduo.

8) Título: JOGOS AFRICANOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DO MANKALA.

Autoras: Fabiana Brianez e Renata Prenstetter Gama da UFSCar.

Resumo das autoras: *Discorreremos aqui sobre uma atividade matemática com o Mankala, feita no âmbito do projeto PIBID- UFSCar (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Tal atividade foi realizada no 1º e 2º anos do Ensino Médio de uma escola pública de São Carlos/SP parceira do PIBID. O relato objetiva analisar o jogo como metodologia de ensino em uma abordagem interdisciplinar e estimular o contato com aspectos da cultura africana. Para a análise, foi utilizada a gravação em vídeo da atividade e o portfólio escrito pela licencianda-bolsista do PIBID que contém descrições e reflexões. Os resultados apontam a participação efetiva dos alunos tanto no desenvolvimento de estratégias quanto em relação à percepção dos conceitos históricos e matemáticos envolvidos no ato de jogar. Desta forma percebemos que a utilização de jogos favorece o*

processo de ensino da matemática em uma abordagem transversal e/ou interdisciplinar.

Palavras-chave: Jogos africanos; Ensino de matemática; Jogos como metodologia.

Descrição do jogo: O jogo de origem africana Mankala é composto por um tabuleiro retangular com dez cavidades, sendo que duas cavidades são maiores e ficam nas extremidades do tabuleiro chamadas de depósito e as cavidades menores chamadas de casa e as peças podem ser sementes. O número de participantes por partida é de dois jogadores e o objetivo é capturar o maior número de peças do adversário.

O trabalho foi apresentado na modalidade de relato de experiência no XI ENEM. O jogo “Mankala” foi aplicado aos alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de São Carlos, em parceria com a UFSCar no projeto PIBID e foram utilizadas as habilidades matemáticas como raciocínio lógico, cálculo mental, processos de contagem e o desenvolvimento de estratégias no ato de jogar.

9) Título: JOGOS LÓGICOS E O ENSINO DE FUNÇÕES EXPONENCIAIS.

Autoras: Ana Paula Scheeren, Angélica Schossler, Jane Heber e Cristiane Antonia Hauschild do Univates.

Resumo das autoras: Este trabalho relata a experiência de bolsistas do subprojeto Ciências Exatas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) do Centro Universitário Univates no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático por meio da aplicação de cinco jogos pedagógicos. Os jogos foram elaborados pelo grupo e explorados pelos alunos do Ensino Médio de uma das escolas parceiras durante um recreio dirigido e em uma oficina sobre funções exponenciais. Esses jogos já existem em softwares e foram readaptados com materiais concretos. Um dos jogos, além de ser utilizado no recreio dirigido, foi levado para a sala de aula com o objetivo de introduzir o conteúdo de funções exponenciais, fato que chamou a atenção e fez com que os alunos participassem da aula. Foram realizados exercícios, e a partir do acompanhamento dos mesmos foi possível observar que a maioria dos alunos entendeu o conteúdo de funções exponenciais a partir dos jogos propostos.

Palavras-chave: Raciocínio Lógico; Jogos; Matemática.

Descrição do jogo: O jogo a Torre de Hanói é composto por uma base retangular com três hastes e uma quantidade “x” de discos com diâmetros diferentes, o objetivo

do jogo é transferir a pilha de disco de uma haste para outra, retirando um disco de cada vez, sem sobrepor o disco de diâmetro maior sobre o de diâmetro menor.

O trabalho apresenta o jogo “Torre de Hanói” para a introdução do conteúdo matemático de funções exponenciais, aplicado em sala de aula para os alunos do Ensino Médio, e mais quatro outros jogos: “Travessia do Rio”, “Jogo do Sapo”, “Montando um quadrado” e “Jogos Boole”, que apresentam o mesmo conteúdo matemático, mas não foram aplicados em sala de aula.

10) Título: JOGOS MATEMÁTICOS BASEADOS NA TEORIA DAS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS.

Autores: Carlos Henrique Lange, José Guilherme Simion Antunes e Juliana Raupp da UNIOESTE.

Resumo dos autores: Dentre as atividades desenvolvidas no projeto PIBID – Matemática Foz do Iguaçu, apresentamos aqui algumas atividades e jogos que foram aplicadas aos alunos das Escolas Estaduais Ipê Roxo e Barão do Rio Branco - ambas situadas no município de Foz do Iguaçu - usando como tema norteador a Teoria das Múltiplas Inteligências de Gardner (1985). O objetivo deste trabalho é apresentar atividades relacionadas aos conteúdos matemáticos nas quais os alunos demonstram uma determinada deficiência, e, através destas, buscar uma forma de desenvolver suas potencialidades. As atividades apresentadas foram confeccionadas pelos acadêmicos com o auxílio dos professores supervisores e orientadores, na busca do conteúdo a ser trabalhado. Desta forma, acredita-se que estas atividades possibilitam uma forma diferente de ensinar matemática buscando o interesse do aluno à disciplina.

Palavras-chave: Múltiplas Inteligências; Matemática; Atividades Lúdicas.

Descrição do jogo:

O “Jogo da Velha 3D” está representado na Figura 27 e seu objetivo é posicionar as três bolinhas em fila, na horizontal, vertical ou diagonal, podendo utilizar os três planos.



Figura 27 – Jogo da velha 3D.

Fonte: Jogos matemáticos baseado na teoria das múltiplas inteligências.

O jogo “Polícia e Ladrão” é composto por um tabuleiro, carrinhos e cartas, conforme Figura 28. O carrinho representa a polícia e move-se em função dos movimentos do carrinho do ladrão, utilizando as cartas. O jogador só marca ponto quando o carrinho da polícia estiver no mesmo espaço que o carrinho do ladrão.

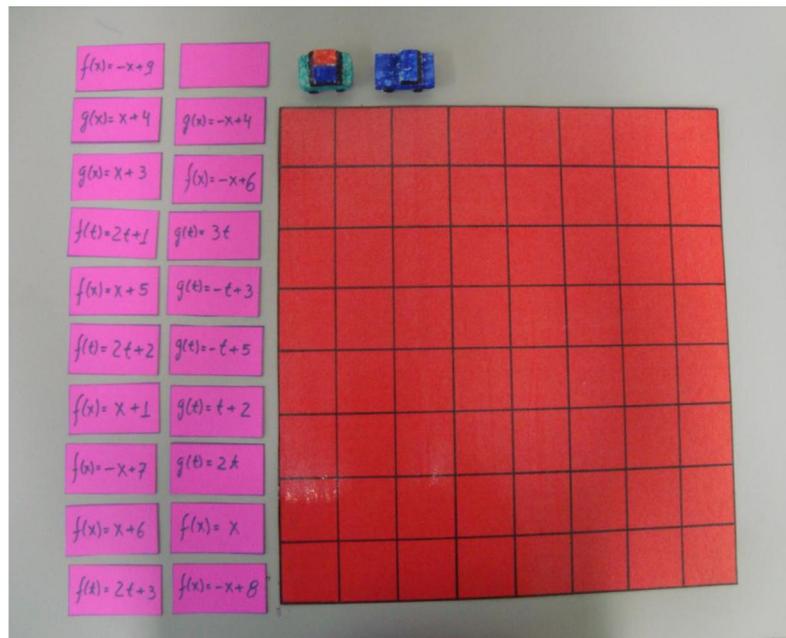


Figura 28 – Jogo Polícia e ladrão.

Fonte: Jogos matemáticos baseado na teoria das múltiplas inteligências.

O trabalho foi apresentado na modalidade relato de experiência do XI ENEM, por estudantes de licenciatura, no projeto PIBID em duas escolas estaduais do município de Foz do Iguaçu. Consistiu na aplicação de jogos como atividades em sala de aula aos alunos da 1ª série do Ensino Médio para o conteúdo de funções e a inteligência espacial para pessoas que têm facilidade em enxergar projeções, visualizar formas ou objetos mentalmente.

11) Título: O AUXÍLIO DOS JOGOS MATEMÁTICOS NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES ALGÉBRICAS: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

Autores: Andréa Aparecida Vieira, Leonardo Florêncio dos Santos e Silvana Lucas Bomtempo Matos do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.

Resumo dos autores: O presente relato é oriundo de uma atividade envolvendo jogos matemáticos, realizada em uma turma do terceiro ano do ensino médio regular de uma escola pública de Rio Pomba. O objetivo da atividade foi apresentar uma proposta para o ensino de funções algébricas, com base em uma metodologia utilizando-se de jogos, buscando proporcionar uma aprendizagem mais agradável, que possa incentivar a participação ativa dos alunos em sala de aula, e mostrar que a utilização de jogos pode ser um poderoso auxílio no processo de ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Funções; Jogos Matemáticos; Recursos Didáticos.

Descrição do jogo: O jogo “Recordando Funções de Maneira Divertida” é um jogo composto por um dado com as seguintes cores: verde, vermelho, roxo, amarelo, marrom e azul, e dezesseis fichas contendo exemplos de funções. As respostas corretas em relação às perguntas das fichas de cor verde, vermelho e roxo valem um ponto e das cores amarelo, marrom e azul valem dois pontos por serem mais complexas.

O trabalho apresentado na modalidade relato de experiência foi desenvolvido por estudantes de Licenciatura em Matemática. O jogo elaborado por eles foi aplicado em sala de aula para alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual de ensino público em Rio Pomba. A aplicação do jogo tem o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão do conteúdo de funções, além de exercitar as habilidades de leitura e interpretação em um ambiente agradável proporcionado pela atividade.

12) Título: O JOGO DOMINÓ DE FRAÇÕES COMO POSSIBILIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÃO.

Autores: Isaac Pereira de Farias, Lucas Domingos dos Santos Macedo, Marcos Antônio de Jesus da IFBA – *campus* Barreiras e Eunata Cássia Dias da Cunha do Colégio Estadual Professor Alexandre Leal Costa – Barreiras.

Resumo dos autores: *O presente texto analisa os benefícios do jogo Dominó de Frações no processo de ensino e aprendizado da matemática em turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Tal jogo foi escolhido quando, através de diagnóstico aplicado previamente, verificou-se a defasagem neste conteúdo do Ensino Fundamental. Ao final do jogo Dominó de Frações, os estudantes que participaram relataram os benefícios proporcionados pela atividade. Assim, é notável a importância do jogo para a compreensão do conteúdo de frações. Nesta perspectiva, o jogo não deve ser utilizado como instrumento recreativo, mas como facilitador da aprendizagem, no intuito de diminuir bloqueios apresentados por alguns alunos que não têm interesse em estudar a matemática e que se sentem incapazes para aprendê-la.*

Palavras-chave: Aprendizagem matemática; Processos educativos; Prática pedagógica; Ensino de frações.

Descrição do jogo: O jogo “Dominó de Frações” é composto por 28 peças divididas em duas partes, uma parte com figura e a outra parte com a fração algébrica, como está representado na Figura 29. Dividida a turma em grupos de quatro alunos, cada aluno recebe sete peças e inicia o jogo quem possuir a peça que representa o inteiro algébrico. Cada jogador deverá colocar a peça que tem a representação algébrica com a figura correspondente. Vence o jogo o aluno que não tiver nenhuma peça na mão.

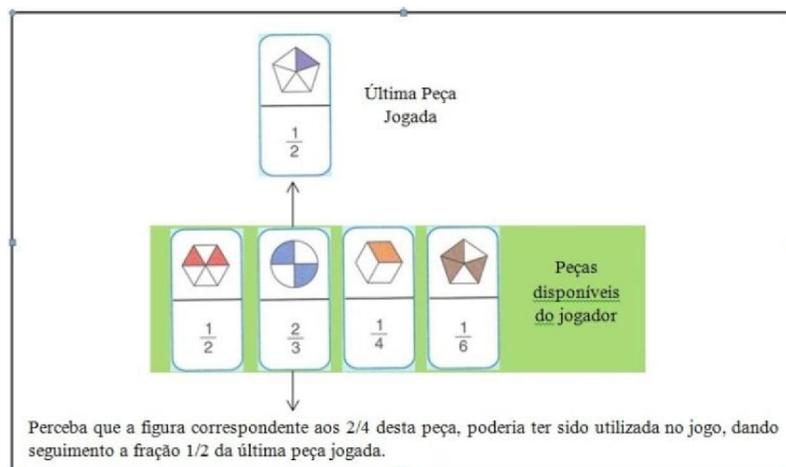


Figura 29 – Jogo Dominó de Frações.

Fonte: O jogo dominó de frações como possibilidade e aprendizagem de fração.

No trabalho apresentado na modalidade relato de experiência foi apresentado o jogo “Dominó de Frações” para o trabalho com o conteúdo de frações, com o objetivo de preencher lacunas no conceito de frações com os seguintes temas abordados: notação fracionária, fração própria e imprópria, representação algébrica e leitura de frações. Esse jogo foi aplicado para alunos das turmas da 1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio como atividade para assimilarem melhor o conteúdo por meio do jogo.

13) Título: O USO DE UM JOGO COMO REFORÇO NO ENSINO DOS CONCEITOS DE MÉDIA E VARIÂNCIA.

Autor: José Marcos Lopes da UNESP

Resumo do autor: *Apresentamos neste artigo o relato de uma experiência de ensino que utilizou, em sala de aula, um jogo de dados, para o reforço no aprendizado dos conceitos de média e variância. O jogo é original e utiliza simultaneamente esses dois importantes conceitos da Estatística Descritiva. Formulamos também alguns problemas envolvendo situações de jogo, em que suas soluções, obtidas pelos próprios alunos, tem por objetivo reforçar os conceitos matemáticos presentes nas definições de média e de variância. Dos relatos dos alunos e das professoras que aplicaram o jogo, acreditamos que a atividade desenvolvida contribuiu para a apreensão dos conceitos de média e variância pelos alunos. Assim, esperamos que a sequência didática aqui apresentada pode auxiliar o professor do Ensino Médio no seu trabalho com esses conceitos.*

Palavras-chave: Ensino de Estatística; Jogos; Resolução de Problemas.

Descrição do jogo: O jogo “MEDVAR” é composto pelo seguinte material: um copo, uma folha de papel para anotar a pontuação de cada rodada e cinco dados honestos com faces de um a seis. Pode ser jogado por dois ou mais jogadores e as regras são: (i) O jogador efetuará até três lançamentos por rodada. O primeiro lançamento é sempre com os cinco dados. Na sequência, o jogador decide se aproveitará ou não seus outros dois lançamentos. No segundo lançamento, o jogador lançará apenas os dados que ele escolherá para mudar o valor da face do dado que está voltada para cima. Da mesma forma para o terceiro lançamento. (ii) Terminada a jogada, anotar em uma folha de papel os valores das faces obtidas nos dados e os valores para a média e para a variância. (iii) A pontuação ao final de cada rodada é a seguinte: para o jogador que obteve a maior média, dois pontos, a segunda maior média, um ponto, a menor variância, três pontos, a segunda menor variância, dois pontos e a terceira menor variância, um ponto. No caso de empate o jogador recebe a pontuação correspondente. O jogador que calcular errado uma das medidas, não marcará pontos naquela rodada. (iv) Finalizando a quinta e última rodada, cada jogador soma seu ponto e vence aquele que obteve a maior pontuação.

O jogo “MEDVAR” foi aplicado para 84 alunos do terceiro ano do ensino médio em duas escolas estaduais do noroeste paulista, como forma de treinamento, após uma aula expositiva do conteúdo de Estatística Descritiva abordando os conceitos de média e variância.

14) Título: OS JOGOS COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Autor: Rosiane de Jesus Santos da UFJF.

Resumo do autor: *Este trabalho vem relatar uma experiência vivida no decorrer da disciplina Prática de Ensino de Matemática Financeira do curso de Licenciatura em Matemática¹. Foi atribuído aos alunos, desenvolver uma metodologia ou recurso didático para ensinar/consolidar alguns conteúdos e conceitos da matemática financeira. Esse recurso didático deveria ser de baixo custo para propiciar a confecção feita pelos professores da rede pública de ensino. Para esse propósito foi realizado um estudo bibliográfico referente a matemática financeira do ensino médio e a utilização de jogos no ensino da matemática, que subsidiaram este trabalho. A discussão apresenta o material didático construído e as considerações referentes ao uso de jogos para o ensino. Assim, as reflexões destacam a importância da*

matemática financeira na atualidade e a necessidade de buscar recursos didáticos e metodologias para subsidiar o professor em sala de aula, promovendo uma educação crítica e de qualidade.

Palavras-chave: Matemática Financeira, Jogos, Ensino.

Descrição do jogo: O jogo “Aplicações Financeiras” é composto do seguinte material: cédulas de dinheiro sem valor (réplicas); vinte cartelas numeradas com duas perguntas ou alternativa cada; urna para armazenar as cartelas; cartilhas respostas das cartelas. As regras do jogo: formam-se três grupos com a mesma quantidade de jogadores, cada grupo será responsável por administrar um montante de igual valor. Após um participante do grupo realizar o sorteio de uma cartela que se encontra na urna, o grupo deverá optar por uma das alternativas constantes na cartela. Verificada a resposta certa na cartilha resposta, o grupo que acertar fará jus ao rendimento e o outro não. Vence o jogo aquele grupo que, ao final da última cartela, tiver o maior montante.

O trabalho apresentado foi desenvolvido por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFJF, na disciplina de Matemática Financeira, com o objetivo específico de trabalhar o conteúdo de Matemática Financeira para os alunos do Ensino Médio, propondo com o jogo “Aplicações Financeiras” uma atividade próxima da realidade financeira cotidiana como: compra e venda de bens, taxas de juros, operações bancárias, aplicações financeiras a juros simples e composto e empréstimos.

15) Título: PIBID – EXPERIÊNCIA DA APLICAÇÃO DE JOGOS PARA AUXÍLIO E COLABORAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

Autores: Carolina de Fátima Brito, Débora de Jesus Bezerra, Sandro Kawamura Rodrigues e Silvana Pucetti da Metodista.

Resumo dos autores: *O relato PIBID - Experiência da aplicação de jogos para auxílio e colaboração no ensino e aprendizagem de matemática, visa apresentar os aspectos positivos sobre a utilização de jogos matemáticos com os alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, problematizando os resultados obtidos através de observações realizadas na aplicação e utilização de jogos didáticos de matemática, melhorando o aprendizado e o desenvolvimento lógico matemático dos alunos. Este relato surgiu de atividades desenvolvidas pelos alunos do curso de Matemática da Universidade Metodista de São Paulo participantes do subprojeto do PIBID “Formas diferenciadas para o Ensino de Matemática”, financiado pela CAPES. Essas*

atividades foram realizadas em uma escola pública estadual da cidade de São Bernardo do Campo e contou com o auxílio do Professor supervisor do subprojeto na escola e com a orientação da coordenadora do subprojeto.

Palavras-chave: Jogos matemáticos; Ensino de Matemática; PIBID.

Descrição do jogo: O jogo Figura Misteriosa é formado por dois tabuleiros com uma cartela móvel com trinta figuras geométricas distintas. Participam do jogo dois alunos em que cada um tenta adivinhar a figura misteriosa do outro, com um número mínimo de perguntas sobre os elementos, propriedade e características da figura misteriosa do adversário. Os tabuleiros estão representados na Figura 30.



Figura 30 – Jogo Figura Misteriosa.

Fonte: PIBID – Experiência da aplicação de jogos para auxílio e colaboração no ensino e aprendizagem da matemática.

O jogo “Figura Misteriosa” foi uma adaptação feita do jogo “Cara a Cara”, pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Metodista, no projeto do PIBID, que resultou no trabalho apresentado na modalidade relato de experiência no XI ENEM. O jogo foi aplicado aos alunos do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de São Bernardo do Campo em São Paulo, com o objetivo de ensinar o conteúdo de geometria e propiciar ao aluno interagir, refletir, visualizar, verificar e desenvolver habilidades como localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial, além da comunicação e o raciocínio lógico.

16) Título: PIBID E MEIO AMBIENTE: REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM JOGOS MATEMÁTICOS.

Autores: Leonardo de Medeiros Silva, Lilian Fernanda Crisanto da Silva, Iramir Rosemberg de Lima, Elaine Cristina dos Santos Silva, Gilmara Emily Barbosa da Silva e Silvia Regina Pereira de Mendonça da IFRN – *campus* Santa Cruz.

Resumo dos autores: *Este trabalho apresenta reflexões sobre a importância da confecção e utilização de jogos com materiais recicláveis e da utilização desses materiais de baixo custo na disciplina de Matemática, a partir de experiências desenvolvidas por intermédio de um projeto realizado na Escola Estadual José Bezerra Cavalcanti na cidade de Santa Cruz - RN com o tema “Meio Ambiente: partindo da consciência local à global”. Objetiva-se, de forma geral, desenvolver, acompanhar e assumir a Educação Ambiental na referida escola de forma permanente, envolvendo a comunidade e o seu entorno a fim de pensar em soluções para os problemas atuais, na construção de um futuro desejado por todos, aproximando os alunos de atividades científicas através de jogos recicláveis no meio escolar. Concluiu-se que isso contribuiu decisivamente para o desenvolvimento da autonomia intelectual, despertando a criatividade e a capacidade de construir conhecimentos.*

Palavras-chave: PIBID; Sala Ambiente; Jogos Matemáticos; Materiais Recicláveis; Educação Ambiental.

Descrição do jogo: Bingo dos números complexos é formado por vinte cartelas com nove resultados de operações com números complexos e cartões com perguntas e respostas. Podem participar de 2 a 20 alunos, sendo que cada aluno pega uma cartela com os nove resultados de operações, um aluno sorteia um cartão e faz a pergunta em voz alta; os outros realizam a operação consultando o resultado em sua cartela e o marcam. Vence o jogo o aluno que tiver todos os resultados de uma linha ou coluna da cartela.

O trabalho foi apresentado por alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN – *campus* Santa Cruz, na modalidade relato de experiência no XI ENEM, demonstrando a aplicação do jogo “Bingo dos números complexos” na Escola Estadual José Bezerra Cavalcanti, na cidade de Santa Cruz-RN, para as turmas do terceiro ano do Ensino Médio no conteúdo de números complexos, aliado à educação ambiental quando mostra que o jogo pode ser feito com materiais reutilizados.

17) Título: POTENCIALIDADES DO JOGO *CIVILIZATION V*: PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA COM ENFOQUE CTS.

Autores: Adriane Eleutério Souza e Pedro Lealdino Filho da UTFPR – Ponta Grossa.

Resumo dos autores: A presente pesquisa buscou identificar as potencialidades do jogo *Civilization V* que possam contribuir com o ensino de matemática numa perspectiva da Educação Crítica, para alunos do ensino médio. Para tanto, ela deve ser conduzida de tal forma que leve o discente a uma reflexão sobre o conhecimento adquirido no ambiente escolar em relação ao desenvolvimento tecnológico no decorrer dos tempos. Esta pesquisa assume caráter qualitativo descritivo, para colocar à vista as características do jogo que contribuem para o ensino/aprendizagem da matemática, frente a uma reflexão crítica. Nessa perspectiva, o aluno deve ser capaz de fazer uma leitura sobre a influência que este desenvolvimento pode ter na sociedade e assim refletir sobre a responsabilidade social que existe entre ciência e tecnologia.

Palavras-chave: Jogo computacional; Tecnologia; Educação crítica; Sociedade.

Descrição do jogo: “*Sid Meier’s Civilization V*” é um jogo virtual de estratégias em que o jogador controla uma civilização entre as dezoito disponíveis. O objetivo do jogador é aliar tecnologia, força militar, expansão populacional, economia e diplomacia para alcançar a vitória.

O trabalho mostra que o jogo virtual foi aplicado a turmas do terceiro ano do ensino médio, com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. A informática é um aliado importante no desenvolvimento do aluno para as novas tecnologias, e o conteúdo matemático apresentado nesse trabalho é a resolução de problemas, sendo necessário raciocínio lógico, cálculo mental, construções de hipóteses, testes e elaboração de estratégias.

18) Título: PRÁTICA DOCENTE E JOGOS MATEMÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID NO CÓLEGIO ESTADUAL GOVERNADOR DJENAL TAVARES DE QUEIROZ.

Autores: Rodrigo Oliveira Souza Santos, Jonilson Lucas dos Santos Carvalho e Diego Alves da Costa da UFS e Jacyara Quintela Vieira Silva da SEED.

Resumo dos autores: *Neste trabalho compartilharemos experiências ocorridas nas turmas de 1º ano do ensino médio no Colégio Estadual Djenal Tavares de Queiroz situado na cidade de Aracaju/SE, fruto da parceria entre a Universidade Federal de Sergipe e da Secretaria Estadual da Educação do Estado de Sergipe (SEED)*

através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID). Relataremos os resultados obtidos com o desenvolvimento do Programa, assim como alguns aspectos positivos e negativos baseados nos relatos dos alunos, professor de sala de aula, supervisor e bolsistas. As atividades foram desenvolvidas semanalmente no período de setembro a dezembro de 2012, com aplicação de jogos matemáticos. Concluímos ao final desse período que a utilização de jogos matemáticos favoreceu o processo de ensino-aprendizagem dando contribuições significativas também para a formação do professor.

Palavras-chave: PIBID; Formação de Professor; Jogos Matemáticos.

Descrição do jogo:

Jogo “Corrida das Potências”.

O jogo é formado por um tabuleiro, como está representado na Figura 31, cinco marcadores de cores distintas e um dado. Participam de dois a cinco jogadores, o jogador inicia escolhendo entre duas expressões próximas da casa denominada “Saída”, ao lançar o dado substitui o valor na expressão escolhida, se o resultado for negativo, o seu marcador será movimentado para a esquerda, se o resultado for positivo, o seu marcador será movimentado para a direita. No tabuleiro, as casas são identificadas com cores distintas e tarefas relacionadas ao conteúdo de potenciação. Vence o jogador que primeiro chegar a uma das casas denominada “Chegada”.

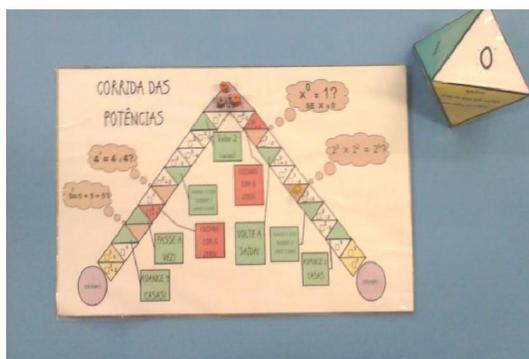


Figura 31 – Jogo Corrida das Potências.

Fonte: Prática docente e jogos matemáticos: uma experiência do PIBID no Colégio Estadual Governador Djenal Tavares de Queiroz.

Jogo “Mat Rabisco”.

O jogo é composto por cartas com diversos conteúdos matemáticos, um dado (com os números 30, 35, 40, 45, 50 e 60, correspondentes aos segundos), papel e lápis. A turma será dividida em grupos com quatro participantes. Um participante do primeiro grupo sorteia uma carta, lê e joga o dado para saber quanto tempo terá para, apenas rabiscando em um papel, fazer com que os integrantes do seu grupo descubram o que está escrito na carta. Alternadamente, os grupos fazem o mesmo procedimento e vence o grupo com mais acertos.

Jogo “Trilha das Charadas”.

O material utilizado no jogo: um tabuleiro, cartas com as charadas, pino e dados, como está representado na Figura 32. De dois a três participantes por jogo, inicia jogando o dado e movimentando o pino de acordo com o número apresentado. Quando o pino para na posição com uma interrogação, o jogador deverá responder a uma carta, respondendo corretamente a questão terá direito a lançar o dado novamente e, se erra a resposta, voltará para o início do jogo. Quem chegar primeiro no final da trilha é o vencedor.

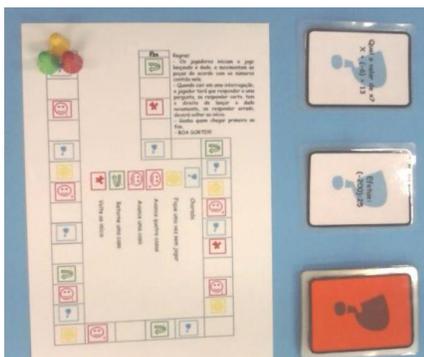


Figura 32 – Jogo Trilha das Charadas.

Fonte: Prática docente e jogos matemáticos: uma experiência do PIBID no Colégio Estadual Governador Djenal Tavares de Queiroz.

O trabalho apresenta o jogo “Corrida das Potências” para o conteúdo de potenciação, o jogo “Mat Rabisco” para o conteúdo de geometria e o jogo “Trilha das Charadas” para o conteúdo com as operações básicas da matemática. Todos os

jogos foram aplicados no Colégio Estadual Governador Djenal Tavares de Queiroz, por estudantes de Licenciatura em Matemática da UFS, no projeto do PIBID, para as turmas do primeiro ano do ensino médio, que demonstram um grande interesse nas atividades com jogos nas aulas de matemática.

19) Título: PRODUÇÕES DE SIGNIFICADOS PARA O JOGO RESTA ZERO.

Autor: Sérgio Carrazedo Dantas da UNESPAR.

Resumo do autor: *Nesse texto apresentamos o Resta Zero, um jogo que criamos inspirados em dois jogos de tabuleiro: o Resta 1 e o Quink. Após apresentarmos o Resta Zero e suas regras, discutimos um trabalho investigativo que realizamos com um professor de matemática que se dispôs a jogar algumas partidas e a conversar sobre o jogo. Por meio de uma reflexão com base no Modelo dos Campos Semânticos de Romulo Campos Lins, discutimos as produções de significados e os objetos constituídos nas ações enunciativas sobre o jogo que, de acordo com nossa leitura, foram categorizadas por nós como campos semânticos do educador matemático, do jogador ou do designer.*

Palavras-chave: Jogo; Conhecimento Matemático; Produção de Significados.

Descrição do jogo: O “Resta Zero” é um jogo de tabuleiro, representado na Figura 33. Participa um jogador fazendo uso de um computador, e consiste em eliminar todas as peças do tabuleiro. Para alcançar esse objetivo o jogador deve movimentar uma peça ou saltar uma peça com outra em uma quantidade mínima de jogadas.

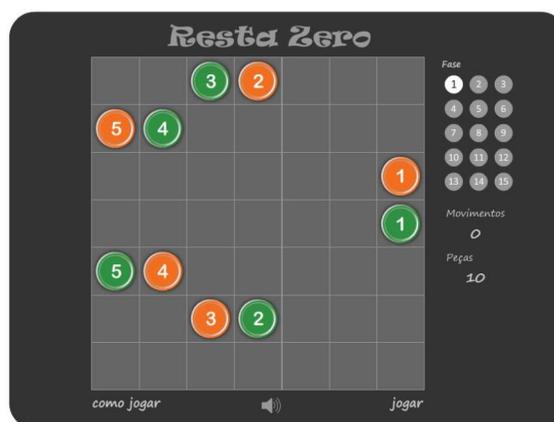


Figura 33 – Jogo Resta Zero.

Fonte: Produções de significado para o jogo resta zero.

O trabalho apresentado relata que o autor criou o jogo “Resta Zero” inspirado em outros dois jogos “Resta Um” e “Quink”. O jogo não foi aplicado, mas o jogo “Resta Zero” é indicado para alunos do ensino médio, nas aulas de matemática para os conteúdos de arranjo, função e matriz.

20) Título: PROGRESSÃO ARITMÉTICA UTILIZANDO O JOGO CORRIDA AO CEM.

Autores: Maurício Barbosa da Silva e Guilherme Francisco Ferreira da UEL.

Resumo dos autores: *Tomando por base o uso didático dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, o trabalho em questão apresenta algumas considerações a respeito das potencialidades em relação ao uso de jogos em aulas de Matemática, bem como um relato de uma aula ministrada, para alunos do segundo ano do ensino médio, com o auxílio do jogo corrida ao cem, projetado para se jogar em duplas. A aula teve como objetivo central apresentar o conceito formal de progressão aritmética. Foram disputadas duas partidas do jogo para posteriormente serem feitas algumas observações a respeito das estratégias usadas.*

Palavras-chave: Educação; Matemática; Jogo; Progressão; Aritmética.

Descrição do jogo: O jogo “Corrida ao cem” é formado por uma cartela numerada de um a cem. Seguem as regras: Definir quem começa o jogo; escolher um número, por exemplo, oito, que será o número máximo em que cada jogador poderá percorrer; identificar as casa percorridas com “O” para o primeiro jogador e “X” para o segundo jogador; aquele que marcar a casa de número cem será o vencedor; próxima partida, o segundo jogador faz a primeira jogada.

O trabalho apresentado na modalidade relato de experiência no XI ENEM foi aplicado aos alunos das turmas do segundo ano do ensino médio, como parte do conteúdo matemático de progressão aritmética. Além do exemplo sugerido pelo autor em que os alunos poderiam percorrer no máximo oito casas, criando a sequência vencedora, foram feitas sequências também com no máximo seis, onze, doze e treze casas a serem percorridas até chegarem à casa cem. O autor mostra no trabalho que o jogo proporcionou aos alunos a possibilidade de melhorar a interação, o senso investigativo, o planejamento e as tomadas de decisões.

21) Título: TABMATIC: PROPOSTA DE UM JOGO PARA EXPLORAR AS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS BÁSICAS.

Autor: Aline Maira Costa da Silva da UFT.

Resumo do autor: Este trabalho foi desenvolvido a partir de observações realizadas por mim durante a execução de monitorias que se constituíram de uma parceria entre do programa PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Universitário de Araguaína (Universidade Federal do Tocantins – UFT), e a escola-campo Centro de Ensino Médio Benjamim José de Almeida situado no município de Araguaína - TO. Descrevo então, uma proposta para abordar as operações aritméticas básicas no contexto dos números reais, por meio de um jogo que o concebi e posteriormente o denominei por Tabmatic. A gênese desse jogo reside na percepção de algumas dificuldades apresentadas por parte dos alunos da escola-campo participantes do projeto em operar expressões matemáticas simples. Procuo apresentar, também, algumas reflexões teóricas iniciais advindas do exame de algumas literaturas específicas do campo da Educação Matemática com o objetivo de sustentar este relato de experiência.

Palavras-chave: Jogo de tabuleiro; Formação inicial de professores de matemática; PIBID.

Descrição do jogo: “TABMATIC” é um jogo de tabuleiro, como está representado na Figura 34, composto por 26 casas, um dado com seis faces, marcadores, e 34 cartas com números pertencentes ao conjunto dos números reais. Participam do jogo de dois a quatro integrantes. O primeiro jogador lança o dado, o número que aparecer na face superior do dado indica a quantidade de casas que o jogador deverá andar no tabuleiro com o seu marcador. Em seguida retira duas cartas previamente embaralhadas, e executa a operação indicada na posição que o seu marcador está no tabuleiro. Respondendo errado voltará para a posição anterior. Vence o jogo o primeiro que chegar ao final da trilha.

÷	+	-	x	÷	+	-	x
x							÷
-	-		x	÷	FIM		+
+	+						-
INÍCIO	÷	x	-	+	÷	x	

Figura 34 – Jogo Tabmatic.

Fonte: Tabmatic: proposta de um jogo para explorar as operações aritméticas básicas.

O jogo foi criado pelo autor com o objetivo de sanar dúvidas dos alunos sobre o conteúdo das operações básicas no conjunto dos números reais. Foi aplicado nas turmas do primeiro ano do ensino médio, no ano de 2012, na escola-campo Centro de Ensino Médio Benjamin José de Almeida no município do Araguaia – TO.

22) Título: TORRE DE HANÓI: O JOGO COMO RECURSO METODOLÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA.

Autor: Adriane Eleutério Souza da UTFP – Ponta Grossa.

Resumo do autor: *Este artigo trata de uma proposta pedagógica para o ensino de matemática usando o jogo como um recurso metodológico para o ensino-aprendizagem de funções e progressões, para a 1ª série do Ensino Médio. Tem por objetivo apresentar o conteúdo de forma lúdica, para desafiar e motivar o aluno na construção de seu conhecimento a partir do jogo da Torre de Hanói. À medida que o jogo se desenvolve, o aluno irá relacionar as grandezas envolvidas e, a partir dessas relações, terá condições de construir o conceito de função e progressão. A importância dessa pesquisa é colocar o jogo como um recurso metodológico, para que as situações criadas por ele em sala de aula façam o aluno ter autonomia de construir o seu conceito sobre o conteúdo. A metodologia utilizada é de caráter descritivo para melhor explicar o uso desse jogo a todo o leitor que se propuser a aplicá-lo em turmas de 1ª série do ensino médio explorando os recursos que ele oferece dentro dos conteúdos propostos.*

Palavras-chave: Ensino; Aprendizagem; Jogo; Função; Progressão.

Descrição do jogo: O jogo “Torre de Hanói” é composto por uma base com três pinos e discos com diâmetros de diferentes tamanhos, como está representado na Figura

35. A regra do jogo consiste em transferir todos os discos de um pino para outro, movendo um disco de cada vez, sem sobrepor o disco maior sobre o menor, no número menor de movimentos possíveis.



Figura 35 – Jogo Torre de Hanói.

Fonte: Torre de Hanói: o jogo como recurso metodológico nas aulas de matemática.

O jogo “Torre de Hanói” apresentado no trabalho foi aplicado para a turma do primeiro ano do ensino médio, com a proposta pedagógica para o ensino da matemática e, com o objetivo de ensino aprendizagem no conteúdo de função e progressão.

23) Título: USO DE JOGOS MATEMÁTICOS COMO CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID UFRRJ MATEMÁTICA SEROPÉDICA.

Autora: Gisele Pinto da UFRRJ.

Resumo da autora: *Este trabalho apresenta a atuação do PIBID UFRRJ Matemática Seropédica nas escolas que acompanha no município de Seropédica, RJ. As ações têm sido implementadas na forma de utilização de jogos matemáticos e os temas dos jogos procuram destacar as operações com números inteiros e conceitos de geometria plana, a partir da detecção destas dificuldades pelos alunos bolsistas nas turmas que acompanham nestas escolas. Os jogos usados têm o objetivo de auxiliar os alunos a compreender estas operações e as regras de sinais. Os resultados que têm sido alcançados se mostram bastantes promissores nos aspectos de motivação e envolvimento dos alunos.*

Palavras-chave: Jogos Matemáticos; Formação Inicial Docente; PIBID Matemática.

Descrição do jogo: O jogo da memória matemático constitui de cartões com perguntas e outros cartões com soluções dos conteúdos de progressão aritmética, progressão geométrica, equações e sistemas. O aluno deve associar os cartões de perguntas com os de solução e vence o jogador que possuir a maior quantidade de associações.

O trabalho apresentado na modalidade de relato de experiência no XI ENEM foi aplicado à turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola do município de Seropédica no Rio de Janeiro, por um grupo de estudantes de Licenciatura em Matemática no projeto PIBID. O jogo da memória matemático foi explorado em sala de aula para o conteúdo de progressão aritmética e geométrica, equação e sistemas lineares com duas variáveis.

5 DESCRIÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS

5.1. Trabalhos Apresentados

Na Tabela 1, abaixo, temos os dados sobre a quantidade de trabalhos apresentados ao longo dos ENEM, os trabalhos sobre jogos matemáticos e os trabalhos com jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio. Temos também a porcentagem dos trabalhos sobre jogos matemáticos em relação ao total de trabalhos apresentados e a porcentagem dos trabalhos sobre os jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio em relação aos trabalhos apresentados sobre jogos matemáticos em todos os níveis de escolarização.

Tabela 1: Tabela com a quantidade de trabalhos apresentados.

ENEM	Total de trabalhos	Trabalho de jogos matemáticos	Trabalho de jogos matemáticos para o Ensino Médio	Trabalho de jogos em relação ao total de trabalhos	Trabalho de jogos para o Ensino Médio em relação ao trabalho sobre jogos
I	122	7	0	6%	0%
II	183	10	0	5%	0%
III	163	21	0	13%	0%
IV	142	8	0	6%	0%
V	295	16	0	5%	0%
VI	534	27	4	5%	15%
VII	555	34	2	6%	6%
VIII	479	24	1	5%	4%
IX	731	35	4	5%	11%
X	1264	41	14	3%	34%
XI	1644	95	23	6%	24%
TOTAL	6112	318	48	5%	15%

Fonte: Produzido pelo autor.

Com base na Tabela 1, pudemos produzir gráficos para visualizar e interpretar melhor os dados apresentados. Assim, na sequência, serão expostos dois gráficos, o primeiro: Figura 36 retrata o avanço em pesquisa sobre educação matemática mostrando também o crescimento nos trabalhos sobre jogos matemáticos e jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio. O segundo gráfico, na Figura 37, mostra o crescimento dos trabalhos sobre jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio em comparação com o total de trabalhos apresentados sobre jogos matemáticos.

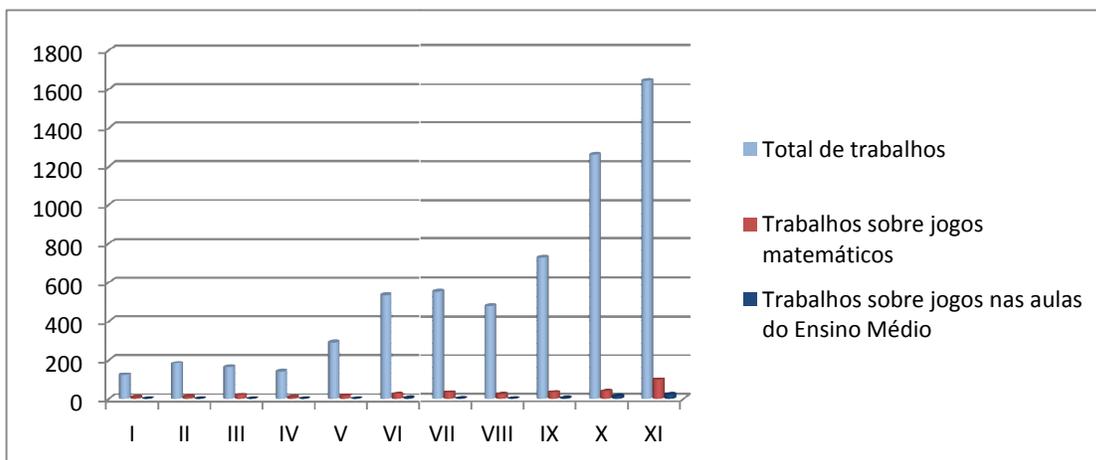


Figura 36 – Gráfico dos ENEM em relação a quantidade de trabalhos: apresentados, jogos matemáticos e jogos nas aulas de matemática do ensino médio.

Fonte: Produzido pelo autor.

Após análise dos trabalhos apresentados do I ao XI ENEM, podemos mostrar o grande avanço em educação matemática, no que diz respeito à quantidade de trabalhos apresentados nos encontros ao longo dos 26 anos de ENEM. Também verificamos um progresso em relação aos jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio, em que do I ao V ENEM, não foram produzidos trabalhos sobre o tema, mas do VI ENEM em diante, conforme a Figura 36 houve crescimento na apresentação sobre jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio.

No gráfico apresentado na Figura 37, teremos uma visualização e uma melhor interpretação sobre os trabalhos de jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio em comparação com os trabalhos apresentados nos ENEM sobre jogos matemáticos em todos os níveis de ensino.

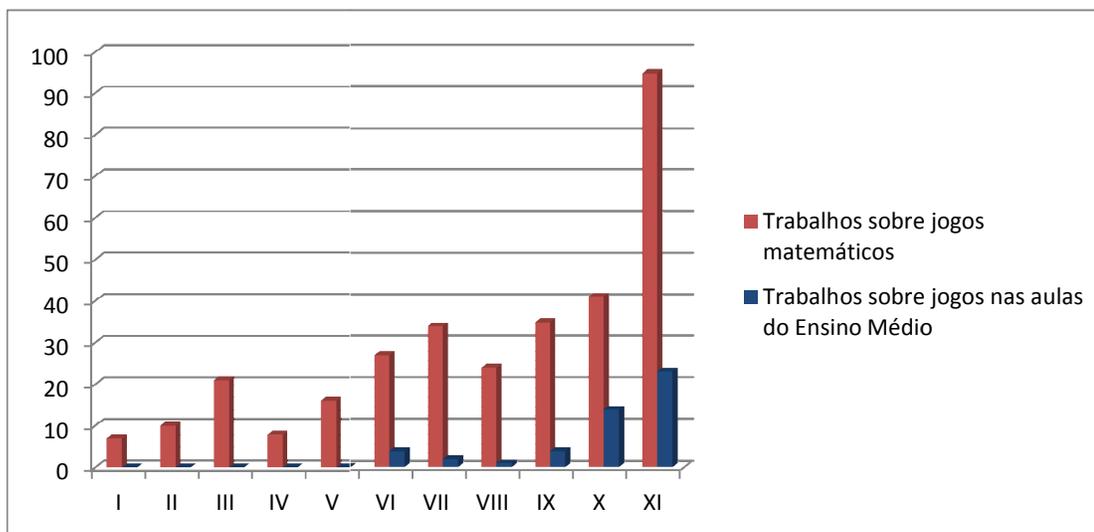


Figura 37 – Gráfico dos ENEM em relação a quantidade de trabalhos: jogos matemáticos e jogos nas aulas de matemática do ensino médio.

Fonte: Produzido pelo autor.

Podemos verificar na Figura 37 que mesmo com uma queda na produção de trabalhos acadêmicos sobre jogos nas aulas de matemáticos para o Ensino Médio em dois dos onze ENEM, o VII e o VIII ENEM, houve uma produção de trabalhos significativa sobre jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio no XI ENEM, comparando com os trabalhos produzidos para os outros níveis de ensino, como mostra no gráfico acima.

5.2. Descrição dos Conteúdos

Através dos textos apresentados nos ENEM sobre jogos matemáticos para o ensino médio, foram verificados os seguintes conteúdos matemáticos descritos na Tabela 2 abaixo, organizados da seguinte forma: o ENEM, o número do título referente ao ENEM e o conteúdo matemático abordado no trabalho.

Tabela 2: Tabela dos conteúdos matemáticos para o Ensino Médio abordados nos jogos apresentados.

ENEM	TÍTULO	CONTEÚDO
VI	1	Operações Básicas com Números Naturais e Combinatória.
	2	Potência, Operações Básicas no Conjunto dos Números Naturais e Combinatória.
	3	Permutação e Fatorial.

	4	Geometria.
VII	1	Probabilidade e Estatística.
	2	Probabilidade e Estatística.
VIII	1	Geometria Espacial, Logaritmo e Exponencial.
IX	1	Progressão Geométrica.
	2	Equações e Funções do 2º Grau
	3	Probabilidade.
	4	Gráficos, Tabelas, Noções Espaciais, Tempo, Movimento, Estimativa e Reconhecimento de Unidades.
X	1	Probabilidade, Combinatória e Lógica.
	2	Raciocínio Lógico e Intuitivo.
	3	Raciocínio Lógico, Soluções para Resolução de Problemas.
	4	Aritmética, Álgebra, Cálculo Mental e Raciocínio Lógico.
	5	Geometria, Enumeração, Área, Perímetro, Grafos, Lógica.
	6	Situação Problema e Resolução de Problema.
	7	Geometria, Cálculo Mental e Raciocínio Lógico.
	8	Pensamento Geométrico, Área, Perímetro, Figuras Equipotentes, Composição e Decomposição de Figuras, Simetria e Frações de Modo Geométrico.
	9	Resolução de Problemas de Probabilidade.
	10	Análise Combinatória.
	11	Funções Exponenciais e Geometria Fractal.
	12	Teoria dos Grafos.
	13	Geometria.
	14	Funções de 1º e 2º Grau.
XI	1	Geometria.
	2	Geometria e Trigonometria.
	3	Funções.
	4	Trigonometria.
	5	Análise Combinatória.
	6	Probabilidade.
	7	Função e Resolução de Problema.
	8	Probabilidade.
	9	Funções Exponenciais.
	10	Funções.
	11	Funções.
	12	Frações.
	13	Estatística Descritiva.
	14	Matemática Financeira
	15	Geometria.
	16	Números Complexos.
	17	Resolução de Problemas.

	18	Potência, Geometria, Operações Básicas.
	19	Arranjo, Função e Matriz.
	20	Progressão Aritmética.
	21	Operações Básicas com Números Reais.
	22	Função e Progressão.
	23	Progressão Aritmética, Geometria, Equação e Sistemas Lineares com Duas Variáveis.

Fonte: Produzido pelo autor.

Já na Tabela 3, vamos mostrar a quantidade de títulos que abordaram o mesmo conteúdo. Os conteúdos serão separados da seguinte forma: funções que envolvem os conteúdos de funções exponenciais, logarítmicas, equações, 1º e 2º grau; geometria que envolve conteúdos de área, perímetro, composição e decomposição de figuras, geometria fractal, espacial; probabilidade que envolve conteúdo de análise combinatória, permutação, fatorial e estatística.

Tabela 3: Tabela formada com base na Tabela 2 dividindo os conteúdos em três grupos.

ENEM	Funções	Probabilidade	Geometria
VI	2	3	1
VII	0	2	0
VIII	1	0	1
IX	3	2	0
X	6	3	5
XI	11	7	6

Fonte: Produzido pelo autor.

Apresentamos pela Figura 38 um gráfico com conteúdos matemáticos para o Ensino Médio apresentado nos ENEM, e para facilitar a visualização procuramos identificar todos os conteúdos matemáticos abordados conforme a Tabela 3, em três grandes grupos: funções, probabilidade e geometria.

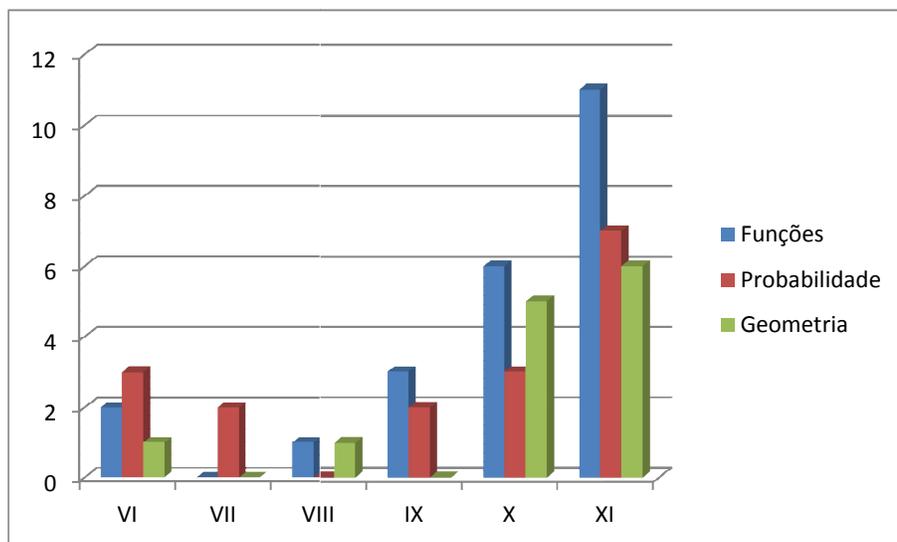


Figura 38 – Gráfico dos conteúdos matemáticos para o Ensino Médio.

Fonte: Produzido pelo autor.

Podemos identificar através do gráfico na Figura 38 e da Tabela 3 que, dentre os três grupos sobre conteúdos matemáticos para o Ensino Médio, todos eles tiveram uma queda entre os VII e IX ENEM, mas nos eventos seguintes todos os grupos mantiveram um crescimento mesmo porque houve um grande aumento na produção de trabalhos acadêmicos apresentados nos dois últimos ENEM.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para conhecer o que realmente foi produzido sobre jogos nas aulas de matemática do Ensino Médio, foi realizada esta pesquisa e um estudo baseado nos preceitos do Estado da Arte foi considerado apropriado para atingir o objetivo proposto. Como ponto de partida para a pesquisa, foi necessário definir um evento em que pudéssemos identificar produções acadêmicas e o período dessas produções. Percebeu-se adequado considerar os onze encontros realizados pelo país no evento chamado Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, o que possibilitou uma pesquisa de mapeamento e catalogação de trabalhos sobre o tema.

Pôde ser observado que os jogos como ferramenta para o ensino de Matemática não é uma prática comum, mas os trabalhos apresentados mostraram bons resultados e um crescente aumento de produção ao longo dos anos. Os próprios relatos e trabalhos apresentados são de pesquisas e não de aulas convencionais, o que nos leva a crer que essa prática ainda não está incorporada pelos professores.

Com o levantamento dos trabalhos apresentados nos onze ENEM, no período de 1987 a 2013, podemos concluir que teve um aumento significativo na produção de trabalhos acadêmicos: (a) sobre Educação Matemática – de 108% no V ENEM em relação ao IV ENEM; (b) dos trabalhos sobre jogos matemáticos – de 132% no XI ENEM em relação ao X ENEM e (c) sobre jogos nas aulas do ensino médio – de 300% no IX ENEM em relação ao VIII ENEM. Mas os trabalhos sobre jogos matemáticos nas onze edições do encontro tiveram uma presença média de 5,2% em relação a todos os trabalhos apresentados. Sobre jogos matemáticos para o ensino médio, a média é de 0,8%, ou seja, menos de um por cento, contando que nos cinco primeiros encontros não foram apresentados trabalhos para esse recorte.

Os próprios gráficos apresentados na análise de dados dos trabalhos pesquisados mostram que o número de trabalhos sobre jogos matemáticos é pouco em relação ao total de trabalhos apresentados, mesmo com o discurso positivo de alguns autores sobre essa ferramenta que socializa, é atraente, prazerosa, faz uso de tecnologias modernas e é da natureza do ser humano, mas também tem dificuldades na aplicação dessa metodologia.

Com a análise dos conteúdos matemáticos aplicados aos jogos matemáticos para o Ensino Médio, podemos ver uma tendência na Educação Matemática em abandonar a memorização de regras e fórmulas. Os Jogos como ferramenta de ensino procuram ser aplicados para formar conceitos matemáticos, e até mesmo aplicar novos conteúdos como a Teoria dos Grafos, datado de 1735 quando *Euler* encontrou a solução para o célebre Problema das Sete Pontes de *Königsberg*, conteúdo que é apresentado em dois trabalhos no X ENEM.

Analisando ainda os conteúdos matemáticos para o Ensino Médio referente aos jogos apresentados, organizamos uma divisão feita em três grupos: funções, probabilidade e geometria. Os dados mostram que o grupo *funções* após o VII ENEM, voltou a ter um crescimento significativo, o grupo de *probabilidade* está presente na maioria dos trabalhos e o grupo de *geometria* é o mais instável, não estando presente em dois dos seis encontros que apresentaram jogos matemáticos para o Ensino Médio.

Podemos concluir que os jogos matemáticos desenvolvem também habilidades que são exigidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN e no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, o qual nos dias de hoje tem como foco o ingresso dos alunos no Ensino Superior. Habilidades como avaliar, interpretar, identificar e resolver situações problemas são muito importantes em diversos conteúdos matemáticos e são necessários para toda a vida acadêmica e social.

Por meio da pesquisa foi realizada uma ficha com o título, autor, resumo e descrição dos jogos. Na maioria das fichas o item é descrito pelos autores com algumas sugestões sobre aplicação dos jogos matemáticos apresentados nos encontros e finalizando cada ficha foram feitos alguns comentários identificando os conteúdos matemáticos abordados, facilitando assim a consulta do trabalho para aqueles que tenham o interesse em aplicar ou mesmo pesquisar sobre o tema.

Esta pesquisa, utilizando o Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, além de apresentar trabalhos específicos de Educação Matemática, também traz trabalhos de outras disciplinas que querem e estão envolvidas com a matemática. Retrata, assim, o que está acontecendo na atualidade sobre Educação Matemática. Acredito que por esses motivos as fichas apresentadas sobre os jogos matemáticos

para o Ensino Médio e as descrições dos dados apresentados neste trabalho possam servir como material de consulta para professores e alunos, fazendo com que cada vez mais esta ferramenta de ensino e aprendizagem torne-se uma prática de sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Kamella Fernanda Zonatti. **O jogo computacional *simcity* no ambiente educacional de uma turma do 1º ano do ensino médio: saindo da “zona de conforto”, almejando a educação matemática crítica.** São Paulo, Itatiba 2009. Disponível em: <[http://www.usf.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/upload/Address/KEMELLA%20ANDRADE\[11919\].pdf](http://www.usf.edu.br/itatiba/mestrado/educacao/upload/Address/KEMELLA%20ANDRADE[11919].pdf)> Acesso em: 17 mar 2013.

ARAÚJO, Antonio Pinheiro de. **Anais do III ENEM – III Encontro Nacional de Educação Matemática.** Rio Grande do Norte, Natal, Universitária, 1993. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/enemIII.pdf>> Acesso em: 5 abr 2013.

ARAÚJO, Dalci Souza. **Anais do V ENEM – V Encontro Nacional de Educação Matemática.** Sergipe, Aracaju, Universidade Federal de Sergipe, 1998, 336 p. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/enemIII.pdf>> Acesso em: 5 abr 2013.

ARDENGHI, Marcos José. **Ensino aprendizagem no conceito de função: pesquisas realizadas no período de 1970 a 2005 no Brasil.** São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=106259> Acesso em: 11 mar 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - BRASÍLIA: MEC/SEMT – 2000.**

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2002, 144p.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio v. 2.** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça C. **Anais do I Encontro Nacional de Educação Matemática.** São Paulo, São Paulo, Atual, 1988. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/enemI.pdf>> Acesso em: 05 abr 2013.

CASSOL, Armindo. **Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Rio Grande do Sul, São Leopoldo, 1998. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>> Acesso em: 13 jul 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratam. **Etnomatemática** – Diário do Grande ABC – 31 outubro de 2003. Disponível em: <<http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>> Acesso em: 17 abr 2013.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, ano XXIII, nº 79, agosto/2002. Disponível em: <http://www.propp.ufms.br/ppgedu/geppe/textoestadodaarte.pdf>> Acesso em: 05 abr 2013.

FLORIANI, José Valdir. **Anais do IV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Santa Catarina, Blumenau, FURB, 1995. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/enemIV.pdf>> Acesso em: 5 abr 2013.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas, SP, 2000. 224p. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000223718&fd=y>> Acesso em: 15 mar 2013.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. Disponível em: <http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf> Acesso em: 23 abr 2013.

NEUHAUS, Vanilda Alves da Silva e ALMEIDA, Vera Fátima Corsino de. **Os jogos e o ensino de matemática** – VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – Recife – 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/MC38685647134.pdf>> Aceso em: 18 mar 2013.

PASDIORA, Neusa Maria Wanderlinden Leineker. **Jogos e matemática: Uma proposta de trabalho para o ensino médio**. Paraná, Lapa 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/978-4.pdf>> Acesso em: 17 mar 2013.

ROMANOWSKI, Joana Paulin e ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação**. Revista Diálogo

Educacional, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37 – 50, set./ dez. 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116275004>> Acesso em: 25 abr 2013.

SILVA, Aparecida Francisco da e KODAMA, Helia Matiko Yano **Jogos no ensino da matemática** – II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBA, 25 a 29 de outubro de 2004. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/OF11.pdf>> Acesso em: 18 mar 2013.

TOLEDO, Emerson Arnaut de. **Livro de Resumos – II Encontro Nacional de Educação Matemática**. Paraná, Maringá, 1988. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/enemII.pdf>> Acesso em: 05 abr 2013.