



O JOGO BATALHA NAVAL NA APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE PLANO CARTESIANO

Helton Danilo Rocha dos Santos, discente, graduando, heltondanilojcp@hotmail.com

Rodrigo de Oliveira Tavares, discente, graduando, rodrigotavares3011@gmail.com

Jhonata Willame Cordeiro de Vasconcelos Ferreira Barros, docente, licenciado, jhonata_182@hotmail.com

Vânia de Moura Barbosa Duarte, docente, mestre, vania.duarte@upe.br

Residência Pedagógica – Universidade de Pernambuco – *Campus* Mata Norte

Resumo: Este artigo tem como finalidade apresentar um relato de experiência de uma atividade aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, de uma Escola Pública da rede Estadual de ensino do Município de Carpina/PE. Sabendo que os jogos matemáticos têm grande contribuição no processo de ensino e aprendizagem, o Jogo Batalha Naval Matemática, foi desenvolvido com o intuito de revisar o conteúdo/conceito matemático e tem como objetivo fazer com que os alunos consigam identificar coordenadas no plano cartesiano e localizar pontos.

Palavras-chave: Jogos matemáticos, Plano Cartesiano, Batalha Naval Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de jogos no ensino de matemática usados pelos professores para seu auxílio é de grande importância, pois reúnem a parte lúdica com a aprendizagem. É verdade que o professor necessita procurar novas estratégias que contribuam para o processo de aprendizagem do aluno, colaborando para a construção de um pensamento crítico para a importância do conhecimento e de sua vida fora do âmbito educacional.

Ainda é fácil encontrar alunos com grandes dificuldades nos conteúdos de matemática, o que interfere diretamente no avanço da aprendizagem. O docente tem como papel identificar as limitações nos determinados conteúdos e desenvolver métodos didáticos para diminuir as dificuldades na aprendizagem da matemática.

Um dos conteúdos em que os alunos apresentam muita dificuldade de compreensão na matemática é o conceito de Plano Cartesiano, que tem uma boa aceitação pelos alunos no primeiro momento, entretanto com a prática de alguns exercícios, percebe-se que surge uma grande dificuldade em localizar o ponto no plano; principalmente quando esse ponto está localizado sobre os eixos OX e OY , o que interrompe a aprendizagem impedindo a evolução no conteúdo programático.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



]Segundo Ferreira (2013), “Um dos pontos importantes do currículo do Ensino Fundamental é ensinar aos alunos o sistema cartesiano [...] ‘Compreender o plano cartesiano é essencial para aprender trigonometria e funções de 1º e 2º graus, entre outros temas’, diz Carla Milhossi, da Escola Santi, em São Paulo.” Pesquisadores em Educação Matemática, a exemplo Moura (1992), Grandó (1995, 2000), Fiorentini e Miorim (1990), e Ribeiro (2008) propõem diferentes tendências metodológicas (resolução de problemas, tecnologias, jogos, história da matemática, materiais manipuláveis etc.) para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Além disso, inserir o jogo nos recintos escolares permite uma inter-relação entre o cotidiano do aluno, a escola e o saber; relações essas indispensáveis para a formação dos indivíduos, já que a partir do jogo o aluno irá se deparar com situações que exigem agilidade para resolver os problemas, realizar escolhas, desenvolver o raciocínio, a competitividade, afetividade e trabalhar psicologicamente as perdas e ganhos, os acertos e erros, a consciência que estamos em constante aprendizado.

Assim, no âmbito desse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma atividade desenvolvida em sala de aula com o uso do jogo Batalha Naval Matemática, confeccionado com o intuito de revisar os conteúdos/conceitos matemáticos. A partir desse recurso didático pedagógico, pretendemos mostrar que é possível ensinar Matemática de forma prazerosa e que o jogar se apresenta como um meio articulador com os conhecimentos matemáticos.

2. OS OBSTACULOS DOS ALUNOS NA APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE PLANO CARTESIANO

O conceito de plano cartesiano se desenvolveu através de René Descartes (1596-1650) considerado como o “Pai da Filosofia Moderna” que publicou em 1637 um tratado com o título de “Discurso do Método”. Nesse tratado, ele introduziu a noção de coordenadas que se baseiam em dois eixos que se cruzam em um ponto chamado origem. Essa noção de coordenada evoluiu para o que hoje chamamos Plano Cartesiano.

Esse sistema Cartesiano constitui de um par de eixos perpendiculares OX e OY contido em um plano Ω de mesma origem O. OX chama-se o eixo das abscissas e OY é o eixo das ordenadas. O sistema é indicado com a notação OXY. A escolha de um sistema de coordenadas no plano Ω permite estabelecer uma correspondência biunívoca Ω em \mathbb{R}^2 . O conjunto \mathbb{R}^2 é o conjunto dos pares ordenados (x, y) de números reais. A Cada ponto P do plano Ω corresponde a um par ordenado $(x, y) \in \mathbb{R}^2$. Os números x e y são as coordenadas do ponto P relativamente ao sistema OXY: x é a abscissa e y é a ordenada de P. As coordenadas x, y são definidas do seguinte modo: Se P estiver sobre o eixo OX, o par ordenado que lhe corresponde é $(x, 0)$, onde x é a coordenada de P no eixo OX. Se P estiver sobre o eixo OY, a ele

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



corresponde ao par $(0, y)$, onde y é a coordenada de P nesse eixo. Se P não está em qualquer dos eixos, traçamos por P uma paralela ao eixo OY , a qual corta OX no ponto de coordenada x e uma paralela ao eixo OX , a qual corta OY no ponto de coordenada y . (LIMA, 2006, p. 3-7)

Porém os alunos não conseguem perceber essa ligação do plano cartesiano com o dia a dia, além do que a grande maioria dos estudantes tem dificuldades básicas, fazendo a inversão do eixo X com o eixo Y no momento da construção do plano, além de também apresentar a troca dos valores x e y de um ponto $P(x, y)$. Esse erro está presente em uma parte significativa dos estudantes, demonstrando motivo de preocupação para o educador, pois o educando que tem algum problema na construção desse conceito pode acarretar falhas em outros diversos conteúdos que tem como pré-requisito a marcação do ponto sobre o Plano Cartesiano.

Assim, há a necessidade do professor buscar metodologias para desenvolvermos o raciocínio lógico, a criatividade, o manejo, a vertiginosa tomada de decisões, estimulando os alunos a se depararem com problemas e a solucioná-los a partir de distintas representações significativas no nosso contexto comunicacional. Um dos meios ou recursos que se encaixa nesses quesitos são os jogos matemáticos.

Dessa forma, podemos perceber a importância de sabermos as reais finalidades que temos para com os recursos a serem propostos ou aplicados aos alunos. Assim, Moura (1992, p. 49), acrescenta que “o jogo deve ser jogo do conhecimento, e isto é sinônimo de movimento do conceito e de desenvolvimento”. Portanto, podemos inferir que durante o planejamento e confecção do jogo, deve-se pensar não somente no brincar ou dinamizar, mas prioritariamente na reconstrução do conhecimento em que esse jogo irá propor.

3. A ELABORAÇÃO DE JOGO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Utilizar um jogo como metodologia para o ensino de Matemática, exige que o professor conheça bem seus objetivos, regras, funcionalidades e relações com os conteúdos matemáticos. Além desses requisitos, deve-se analisar o contexto físico e social para que possa facilitar na organização e execução do jogo, permitindo desenvolver para aluno uma aplicabilidade efetiva, de forma confortável e que desperte o querer aprender; em relação ao professor, permita ter acessibilidade de toda a turma para questões de observação/avaliação, mediação, intervenção e interação.

Nesse sentido, antes mesmo de aplicar um jogo, o professor deve questionar-se: Que jogo aplicar? Para quem será aplicado? Qual conteúdo será trabalhado? Como será mediado? Quais possíveis indagações ou dúvidas surgirão nos alunos? Como será desenvolvida a interrelação entre grupos (caso o jogo seja em grupo)? Essas e outras inquietações deverão fazer parte do papel do professor antes mesmo de pensar em aplicar um determinado jogo.

Alguns aspectos supracitados também condizem para o professor elaborador e que insere seus engenhosos jogos em sala de aula, a que compete não somente confeccionar, mas analisar o potencial educativo do jogo de ensino-aprendizagem em Matemática.

Um jogo desenvolvido pelo professor pode contemplar diferentes objetivos em relação ao ensino de matemática, dentre os quais destacam-se: exercitar o domínio de determinados algoritmos, desenvolver habilidades de cálculo mental, construir determinadas ideias matemáticas ou mesmo explorar dificuldades encontradas em conteúdos específicos. (RIBEIRO, 2008, p. 38).

Além disso, buscar elaborar jogos que permitam os alunos serem protagonistas dos questionamentos e possivelmente na reconstrução do saber matemático. Não é o fato de retirar o professor de cena, pois sua presença é indispensável para todo o processo de execução do jogo, mas que haja uma mudança cultural, deixando de ser transmissivo para ser mediador, observador e incentivador dos desafios propostos.

Também vale ressaltar outro fator bem relevante, que é o ato de “observar”, ou melhor, como fazer isso da melhor forma, a partir de jogos matemáticos em uma sala numerosa de alunos?

Antes mesmo da aplicabilidade do recurso, o professor deve pensar em tudo que pode proporcionar o fracasso. E uma das estratégias ou alternativas a ser utilizada para perceber todo o andamento da execução do jogo, é criá-los gigantes, ou melhor, visíveis para o professor e toda a turma. Tal estratégia, não somente permite uma melhor visão, mas também facilita o movimento e desenvolvimento do saber matemático que está sendo trabalhado no jogo.

Diante disso, com relação à elaboração do jogo, suas regras, seu contexto social e didático-pedagógico, Grandó (1995, p. 52-53) classifica a existência de 6 tipos de jogos:

Jogos de azar: aqueles jogos em que o jogador depende da „sorte“ para ser o vencedor; jogos de quebra-cabeças: jogos de soluções, a princípio desconhecidas para o jogador, em que, na maioria das vezes, joga sozinho;

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



jogos de estratégia: são jogos que dependem exclusivamente da elaboração de estratégias do jogador, que busca vencer o jogo; jogos de fixação de conceitos: são os jogos utilizados após exposição dos conceitos, como substituição das listas de exercícios aplicadas para fixar conceitos; jogos computacionais: são os jogos em ascensão no momento e que são executados em ambiente computacional e jogos pedagógicos: são jogos desenvolvidos com objetivos pedagógicos de modo a contribuir no processo ensinar-aprender. Estes na verdade englobam todos os outros tipos.

4. O PLANO CARTESIANO E O JOGO BATALHA NAVAL

Ao trabalhar o Conceito de Plano Cartesiano no 9º ano do Ensino Fundamental, ocorrem algumas dificuldades na assimilação deste, por parte de alguns educandos, mesmo que esse conceito aparentemente seja considerado fácil por alguns alunos, nota-se uma grande motivação pela maioria dos alunos. No entanto, conforme ocorre a prática de exercícios, as dúvidas vão surgindo e na maioria das vezes, é encaminhada para o Ensino Médio. Assim uma metodologia que pode auxiliar a solucionar os problemas existentes nesse conteúdo é o jogo Batalha Naval.

O jogo clássico e bem conhecido como Batalha Naval, é encontrado atualmente tanto em versões online, ou propriamente dito digital, bem como de forma tradicional utilizando caneta e papel.

Ao que parece foi inventado por Clifford Von Wickler nos primeiros anos do século XX (ainda antes da 1ª Guerra Mundial), o qual nunca o patenteou. No entanto, outras versões apresentam o jogo já em uso por militares franceses no mesmo período. O jogo foi comercializado em 1931 pela empresa Starex Novelty Co. sob o nome Salvo. Em 1943 a empresa Milton Bradley Company voltou a comercializá-lo ainda como jogo de papel e lápis, e em 1967 como jogo de tabuleiro. (PROJETO DE PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS – MEEC/MEAer, 2010, p.2)

É um jogo do tipo estratégico, o qual é jogado por duas pessoas, com infinitas jogadas e há sempre um vencedor. Para isso, cada um tem que adivinhar onde estão os navios (submarinos, hidroaviões, encouraçados, porta-aviões e cruzadores.) de seu oponente; o jogo termina quando um dos adversários afunda todas as armas/navios do seu oponente.

Em relação ao plano cartesiano, o jogo Batalha Naval pode contribuir na localização das coordenadas cartesianas, pois ao escolher a coordenada para atingir o adversário, o jogador pode desperdiçar a sua jogada e contribuir para uma ótima oportunidade para o adversário, caso o mesmo já tenha um conhecimento prévio do conceito cartesiano. Com isso, o jogo motiva o estudante a buscar um conceito prévio de coordenadas, mesmo que intuitivo, para conseguir a vitória da partida.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



O plano cartesiano é, geralmente, utilizado na construção de gráficos de funções onde as coordenadas x e y constituem, respectivamente, o domínio e a imagem da função. É considerado uma ferramenta muito importante na matemática por possibilitar o estudo do comportamento das funções em pontos considerados críticos (SILVA, 2018). Apesar de fundamental, a representação gráfica das funções não é suficiente visto que, como afirma Duval citado por Moretti (2002), as várias representações de um mesmo objeto não apresentam o mesmo conteúdo. O que não a torna menos importante, mas, pelo contrário, totalmente necessária.

5. METODOLOGIA

Este artigo apresenta os resultados das atividades desenvolvidas no programa da residência pedagógica do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Mata Norte, na escola São José no município de Carpina/PE. A atividade desenvolvida foi o Jogo Batalha Naval no Plano Cartesiano cujo objetivo é possibilitar aos alunos identificar coordenadas no plano cartesiano, localizar pontos e associar o resultado de qualquer função ao plano.

A experiência foi realizada em três etapas: primeiro, identificar qual era a maior dificuldade que os alunos tinham dentre os assuntos propostos nos conteúdos programáticos da escola; segundo, discutir qual a melhor forma de trabalhar determinado assunto através de jogos; e terceiro, aplicar e explorar o jogo Batalha Naval no Plano Cartesiano e discutir os resultados com os alunos.

Na primeira etapa, a escola foi visitada e houve uma conversa entre o diretor, a professora e os responsáveis pela pesquisa com o objetivo de discutir um cronograma para trabalhar com a turma. Em seguida foi aplicado um questionário qualitativo com os alunos para identificar quais assuntos, conforme o currículo do primeiro ano tinham mais dificuldades. A pesquisa mostrou que todos os 29 alunos presentes afirmaram ter dificuldade na maioria dos assuntos propostos para a turma de primeiro ano.

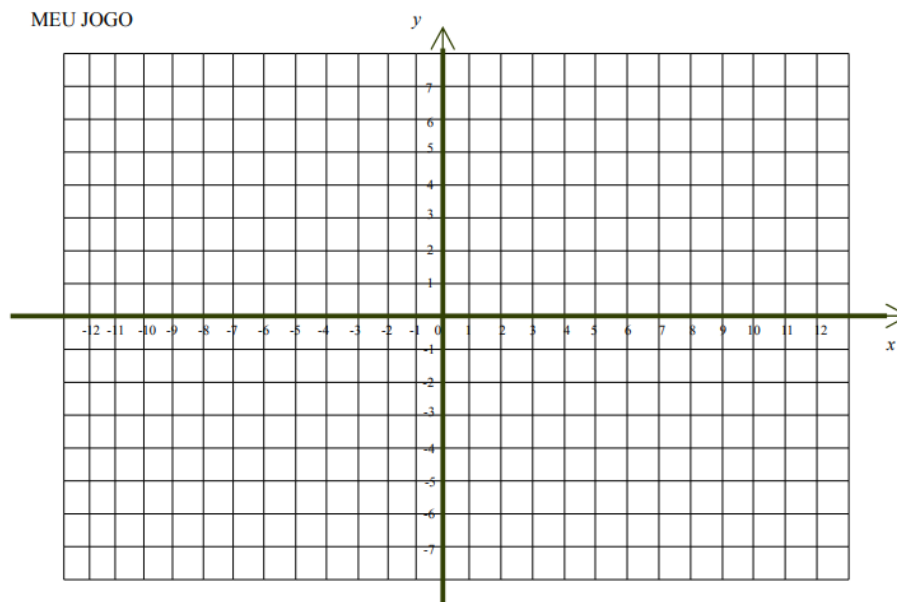
Assim, a professora foi novamente consultada e sugeriu que fosse trabalhado representações gráficas de funções no plano cartesiano visto que a maioria dos conteúdos programáticos estão relacionados a funções. Na segunda etapa, já observado que os alunos apresentavam certa dificuldade em matemática, ficou decidido, através de discussão formal com a professora, que seriam trabalhados, num primeiro momento, conceitos matemáticos básicos relacionados ao assunto de funções e suas representações gráficas.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.

Onde foi sugerido o uso do Jogo Batalha Naval no Plano Cartesiano com o intuito de estudar coordenadas cartesianas no plano. Esse jogo abrange qualquer conteúdo relacionado a funções pois faz com que o aluno compreenda as coordenadas no plano e assim possa, conseqüentemente, associar e representar as funções graficamente.

O objetivo do jogo é fazer com que os alunos consigam identificar coordenadas no plano cartesiano e, partir daí, associar o resultado de qualquer função ao plano. Assim, o professor pode trabalhar não só com o jogo, mas pedindo para que eles marquem, no tabuleiro, coordenadas de acordo com as funções dadas por ele. O jogo foi adaptado e construído com materiais de fácil acesso. Foram produzidos seis tabuleiros, cada tabuleiro é composto por uma placa de isopor de vinte e quatro por trinta e três centímetros, o plano cartesiano impresso numa folha de papel A4 e trinta alfinetes coloridos.

Tabuleiro do Jogo Batalha Naval com Coordenadas Cartesianas



Embarcações: 1 Porta-aviões (5 quadrados); 2 Encouraçados (4 quadrados cada);
3 Cruzadores (3 quadrados cada); 4 Submarinos (2 quadrados cada)

Fonte:

Adaptado de http://www.matematica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/tabuleiro_batalha_naval.pdf.

Acesso: 10 out. 2019.

Regras do jogo:

- Cada jogador não deve revelar ao seu oponente a localização de suas embarcações.
- Os jogadores decidem quem começa a atirar.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



- Cada jogador, na sua vez de jogar, tentará atingir uma embarcação do seu adversário. Para isso, indicará ao seu oponente um ponto (tiro) no plano cartesiano dando as coordenadas x e y desse ponto.
- O oponente deve marcar o ponto correspondente no seu tabuleiro e avisar se o jogador acertou uma embarcação, ou se acertou a água. Caso tenha acertado uma embarcação, o oponente deverá informar qual delas foi atingida. Caso ela tenha sido afundada, isso também deverá ser informado.
- Uma embarcação é afundada quando todos os quadrados que formam essa embarcação forem atingidos.
- Para que um jogador tenha o controle dos pontos que indicou ao seu oponente, deverá marcar cada um dos pontos indicados no plano correspondente ao do oponente no seu tabuleiro.
- Para afundar uma embarcação, é preciso acertar todos os pontos em que a embarcação está ancorada. Se o jogador acertar um alvo, tem direito a nova jogada e assim sucessivamente até acertar a água, até que tenha afundado todas as embarcações ou até que seus tiros acabem.
- Se o jogador acertar a água, passa a vez para o seu oponente. Também passará a vez para o seu oponente ou perderá uma jogada o jogador que marcar um ponto de forma incorreta, em qualquer um dos tabuleiros. Esse erro deve ser indicado pelo juiz.
- O jogo termina quando todos os seus sete tiros, sejam eles na água ou em alguma embarcação.
- Ganha quem afundar uma embarcação primeiro ou ter acertado o maior número de pontos do adversário.

A terceira etapa era aplicar e explorar o jogo. Antes disso, foi aplicado um questionário com 10 questões simples, dentre elas se o aluno gostava de Matemática e como considerava o nível de dificuldade da matéria. Também foi perguntado se o aluno gostaria que jogos didáticos fossem aplicados com mais frequência nas aulas e se os mesmos facilitariam no aprendizado de um determinado assunto abordado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Construir processos de dinamização e interação das atividades de ensino aprendizagem desenvolvidas em sala de aula precisa fazer parte do imaginário e das práticas cotidianas de nós educadores.

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



Principalmente quando somos desafiados a construir pontes que suscitem a evolução do conhecimento enquanto formação de capital humano capaz de atuar de maneira crítica e protagonista na sociedade na qual estão inseridos e no estímulo a tomada de decisões.

Nesse contexto de inquietação e dialogando com os desafios da profissão docente eis que surge a gestação da Batalha Naval Matemática, enquanto instrumento potencialmente significativo na aprendizagem Matemática com proposição de estimular os espaços de formação aluno/professor despertando valores, atitudes e protagonismo nos estudantes.

De acordo com a experiência vivenciada, foi visto a importância de se trabalhar com jogos como auxílio no processo de ensino e aprendizagem da matemática é evidente tendo como resultado o aumento na construção do conhecimento além de tornar o aluno ativo nessa construção, corroborando com a perspectiva de Moura (2006) de que “O jogo favorece o desenvolvimento da linguagem, criatividade e o raciocínio dedutivo. [...] pois não estão associados ao fator sorte, dependem única e exclusivamente do jogador para vencer.”

Entretanto é necessário que haja todo um processo de construção do saber teórico antes da aplicação de jogos ou outras metodologias ou até mesmo durante essa construção. Algo que não aconteceu visto que os alunos afirmaram não apresentar o mínimo de conhecimento prévio do assunto, com exceção de apenas um aluno dentre os vinte e dois que estavam presentes.

Para tanto, urge a necessidade de centrar forças em pesquisas interessadas em discutir a construção/adaptação e evolução de ferramentas de ensino, principalmente, aquelas que apresentam como diferencial o envolvimento dos docentes na sua construção. Pois, tal fato favorece o empoderamento da sua atuação, podendo despertar no alunado maior interesse em participar essencialmente quando ficar evidente que a construção se deu de forma coletiva.

Concluimos que a experiência de adaptação do jogo Batalha Naval em Batalha Naval Matemática se configurou como uma atividade bem-sucedida, tendo como impacto a aproximação e envolvimento dos alunos com os conteúdos matemáticos contribuindo ainda para uma melhor relação professor-aluno; aluno-aluno e gerando o desenvolvimento de atitudes.

REFERÊNCIAS

I Seminário Pibid e Residência Pedagógica e V Seminário de Iniciação à Docência e Formação de Professores – SEMINID-RP/UPE/2019 Garanhuns 20 a 22 de novembro de 2019.



FIorentini, D.; Miorim, M. Â. Uma Reflexão sobre o Uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**. São Paulo, ano 4, n.7, p. 5-10, jul./ago. 1990.

PROJETO DE PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS – MEEC / MEAER. **Batalha naval**. Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e modelagem matemática**. Curitiba: Ibpex, 2008.

MOURA, M. O. O jogo e a construção do conhecimento matemático. **Série Ideias**, n. 10, São Paulo: FDE, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf> Acesso em: 10 out. 2019.

GRANDO, R. C. **O jogo suas possibilidades metodológicas no processo de ensinoaprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP: [s.n.], 1995.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP: [s.n.], 2000

FERREIRA, Anna Rachel. **Plano cartesiano muito além da batalha naval**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2201/plano-cartesiano-muito-alem-da-batalha-naval>. Acesso em: 10 out. 2019.

MOURA, Paula Cristina; VIAMONTE, Ana Júlia. **Jogos matemáticos como recurso didático**. Obtido em, v. 9, 2006.