O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2012

VOLUME I

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

O JOGO DE XADREZ NA MATEMÁTICA:
processo ensino-aprendizagem, reflexão e ação

Arlete Spuldaro[1]

Arilda Maria Passos[2]

Resumo: Este artigo relata reflexões acerca da melhoria do processo ensino aprendizagem através do jogo de Xadrez, suas potencialidades como ferramenta estratégica, sua aceitação, visto que atividades lúdicas, os jogos, podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades dos educandos oriundos de diversos contextos sociais, obtendo igualdade de oportunidades. Faz referência à valorização das trocas de experiências entre os educandos, em aproximação com a sua realidade social. Nesse contexto, considera-se a diferença entre o papel de professor organizador e mediador entre o jogo e o conteúdo de Matemática, explorando ambos para que essa estratégia remeta à interação e ao cooperativismo entre colegas, instigando a reflexão e a ação de todos os envolvidos na construção do conhecimento. O estudo que explora o tabuleiro de Xadrez envolve os conteúdos matemáticos de conjuntos numéricos, geometria plana, trigonometria, potenciação e introdução à função, no qual obteve êxito de aprendizagem com a metodologia adotada.

Palavras-chave: Jogos. Xadrez. Ensino. Aprendizagem. Reflexão.

1 INTRODUÇÃO

No contexto de ensino aprendizagem nas escolas, se procura constantemente meios alternativos para a sua melhoria. Com atenção a esse aspecto, a pesquisa refere-se aos jogos matemáticos, com foco no jogo de Xadrez. Acredita-se que com o tema, “Potencialidades do jogo de xadrez: ferramenta auxiliar estratégica no processo ensino aprendizagem de matemática” pode-se favorecer a aprendizagem de forma lúdica, o desenvolvimento de habilidades para ser um cidadão crítico no seu meio sócio-político. Reestrutura o papel do professor em sala de aula, coerente com a situação de jogos pedagógicos, para entender a diferença de organizador e mediador entre o jogo e o conteúdo matemático na construção do conhecimento.

O projeto de intervenção pedagógica, “O Jogo de Xadrez na Matemática: processo ensino aprendizagem, reflexão e ação”, surgiu das observações na prática pedagógica em Matemática e as inquietudes decorrentes das dificuldades dos alunos do Colégio Estadual do Campo Santa Inês, no município de Chopinzinho, Paraná, em aprender os conteúdos matemáticos e desenvolver outras habilidades.

[1] Profª. Esp. Ed. Matemática, Ped. Esc./Empr., Col Est. do Campo Santa Inês - EFM, arspuldaro@bol.com.br, Chopinzinho, Pr.
[2] Profª, Mestre, Orientadora, UNICENTRO, arilda@unicentro.br ,Guarapuava, Pr.

Sabendo que os jogos pedagógicos são uma ferramenta que auxiliam na superação de dificuldades de aprendizagem, bem como no desenvolvimento de aprendizagens em geral, e, os alunos em tempo ocioso durante o período de intervalo entre o turno da manhã e o da tarde, procuravam o laboratório de informática, ou algum tipo de jogo para ocupar seu tempo, jogando apenas por lazer, se aproveitou o interesse deles, nos jogos, para introduzir o trabalho da Implementação em forma de Unidade Didática, na primeira série do Ensino Médio.

A pretensão foi modificar as concepções de que a Matemática é algo abstrato e de difícil entendimento, e, com o jogo de Xadrez, mostrar a sua dimensão como jogo pedagógico no processo ensino aprendizagem de Matemática para reflexão e ação do discente, bem como, a sua aceitação no ambiente escolar, evidenciando suas capacidades, limites e competências em uma aprendizagem diferenciada. Os conteúdos estudados explorando o tabuleiro de Xadrez foram conjuntos numéricos, geometria plana, potenciação, trigonometria e introdução à função.

Durante o jogo os adversários, muitas vezes, esclarecem regras, apontam estratégias, discutem com os colegas, se justificam, o que prova a sua reflexão sobre os procedimentos em um processo de abstração. Com isso pretendeu-se promover o trabalho cooperativo nas aulas. Esse foi o principal parâmetro para analisar a influência das potencialidades do jogo de Xadrez na Matemática.

2 A Matemática e suas contribuições

Em todo contexto social os objetivos de vida são vários, pois a diversidade cultural é grande, considerando etnias, realidades socioculturais e econômicas.

A escola tem o papel de oferecer oportunidades iguais para todos a fim de que possam desenvolver seu cognitivo e, segundo as DCEs de Matemática, “compreender a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, nos contextos em que elas se constituem” (PARANÁ, 2008).

Então, como ensinar a Matemática hoje para que esse conhecimento favoreça o desenvolvimento do raciocínio e de suas habilidades? De que maneira o aluno pode buscar soluções alternativas diferentes das que o professor propõe? Acreditando que o jogo é uma ferramenta que auxilia na aprendizagem da Matemática de forma lúdica, como o jogo de xadrez pode prestar esse auxílio,

atuando no processo ensino aprendizagem? Qual o papel do professor, na sala de aula, no momento em que utiliza os jogos? Buscou-se respostas a essas perguntas.

O conhecimento matemático é um processo cumulativo, intencional, racional e histórico. O acesso a esse conhecimento pode contribuir para as transformações sociais não apenas através da socialização do conteúdo matemático, mas também da dimensão política contida na própria relação entre o conteúdo matemático e a forma de sua transmissão assimilação. Assim, de acordo com o PCN de Matemática:

> A Matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Como as demais ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza (BRASIL, 2001).

A Matemática é caracterizada pela sua abstração, precisão, rigor lógico e como ferramenta essencial para outras ciências interligadas com suas aplicações. Seus conceitos nascem do mundo real e suas regras, das experiências da vida diária, como contar, comparar e operar sobre quantidades.

A escola, por meio da socialização do conhecimento, tem o papel de mediar e de mostrar os valores que definirão as escolhas do tipo de cidadão que se quer formar; deve estar atenta ao avanço tecnológico; o educador necessita de constante reestruturação para lidar com os conhecimentos em mutação e assim, formar cidadãos capazes de se expressar matematicamente e manipular esses conceitos, coerentemente com suas necessidades atuais de vida na sociedade. São as interpretações que caracterizam o saber construído por ele de fato.

O PCN de Matemática afirma:

> Para tanto, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 2001).

A Matemática deve ser ensinada além da teoria. Sua aplicação prática deve ocupar espaço de excelência, visando preparar os educandos para o enfrentamento do mundo fora da escola, atuando na sociedade. É o exercício da cidadania.

2.1 A importância do jogo no processo ensino-aprendizagem

Grando (2000, p.01) diz que “[...] As atividades lúdicas são inerentes ao ser humano” e ainda GRANDO (2000, p. 20) “[...] A Psicologia do desenvolvimento destaca que a brincadeira e o jogo desempenham funções psicossociais, afetivas e intelectuais básicas no processo de desenvolvimento infantil”.

Assim como a brincadeira, o jogo influencia no desenvolvimento social, afetivo, cognitivo e moral da criança, com três formas de assimilação: exercício, símbolo e regra, como afirma Piaget (PIAGET, 1978 *apud* GRANDO, 2000).

O jogo de exercício corresponde às primeiras manifestações lúdicas da criança, sem ação de modificá-la, com prazer na repetição, formando hábitos. No simbólico, ocorre a representação do objeto ausente (imaginação), assimilando assim, por analogia da vida social, da maneira como pode ou quer, passando a produzir linguagens. O jogo de regras compõe-se dos dois anteriores, capacitando a criança a dar explicações, e o mais importante, a observar as regras que devem ser respeitadas mutuamente ou transformadas de acordo com o interesse do grupo. A criança abandona o egocentrismo e seu interesse passa a ser social, pelo interesse coletivo, tendo suas ações limitadas pela ação de seus adversários.

O jogo representa uma ação que leva a criança e o jovem a desencadear a imaginação e o pensamento abstrato. É a base para a criação das condições da ação que dão origem a ela. A imaginação é essencial no desenvolvimento da criança e do jovem, possibilitando o poder de relato de experiências, com significados diferentes, capacidade de abstração e ação independente daquilo que vê, transpondo a realidade. O jogo depende da imaginação para traçar a abstração. Nesse contexto, o jogo representa uma simulação matemática caracterizada por situação irreal, para significar um conceito matemático.

Pela importância da imaginação na constituição do pensamento abstrato, é necessário que a escola valorize as ações regidas por regras, como os jogos, que propiciam o desenvolvimento da capacidade de elaborar estratégias, previsões e análises, em um processo de ensino aprendizagem significativas. Dizem Pinto e Santos Júnior que:

> O aprendizado da criança sobre o jogo xadrez vai evoluindo paralelamente ao seu próprio desenvolvimento havendo assim uma plena interação. O jogo de xadrez está na gênese do pensamento, da descoberta de si mesmo, da possibilidade de experimentar, de criar e de transformar o mundo.

> Podemos dizer que aprendem a conhecer a si próprios, as pessoas e ao mundo que os rodeia (PINTO E SANTOS JUNIOR, 2009, p. 1043).

Os jogos são uma alternativa de desenvolvimento de estratégias para que os alunos façam o levantamento de hipóteses, construindo o seu conhecimento matemático através de suas experiências em diferentes situações-problema, criadas no jogo. Segundo Bianchini "[...] Isso porque durante os jogos os alunos desenvolvem estratégias, hipóteses e buscam soluções, o que contribui na construção do pensamento e incentiva a busca contínua da resolução de problemas" (BIANCHINI, 2010, p. 03). São participantes ativos e interage com os demais cooperativamente, o que prova a sua reflexão em processo abstrato.

Desde o seu nascimento, o aprendizado da criança está relacionado com o desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas em interação com outras pessoas. E, segundo Vygotski:

> É a partir da existência de dois níveis de desenvolvimento – real e potencial – que Vygotsky define a zona de desenvolvimento proximal como a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY 1998a, p. 112, *apud* OLIVEIRA, 1999, p. 60).

Portanto, o professor deve agir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, através dos procedimentos pedagógicos que provoquem avanços na aprendizagem, que não ocorreriam espontaneamente. Como expõe Grando:

> Vygotsky propõe estabelecer um paralelo entre o brinquedo e a instrução escolar, [...] ambos criam uma zona de desenvolvimento proximal (elaboração de habilidades e conhecimentos sociais) que passará a internalizar, [...] pela transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal (do sujeito). [...] uma transição do interpessoal para o intrapessoal (GRANDO, 2000, p. 22).

No jogo, isso se evidencia quando o sujeito dialoga consigo mesmo. É no processo de diálogo interpessoal que se dá a possibilidade de reestruturação ao diálogo intrapessoal, desenvolvendo o raciocínio lógico e outras habilidades, para aprender de maneira lúdica e prazerosa num momento de lazer.

As características que justificam a introdução do jogo, no processo de ensino, é a sua representação de caráter lúdico, envolvendo o desejo, o interesse do jogador pela ação do jogo, a competição e o desafio de superação de seus limites

pela vitória, adquirindo confiança e coragem. Necessita-se que nossos discentes superem seus limites para se sentirem ativos no processo de aprendizagem.

2.2 O papel do professor no processo ensino-aprendizagem com jogo

O trabalho com jogos tem sentido quando o aluno é dinamizado no seu processo de aprendizagem e o professor é conhecedor de certos componentes para orientá-lo de forma significativa e intencional, com um plano de ensino vinculado com o projeto político pedagógico da escola. Para isso, devem-se utilizar métodos estratégicos de educador pesquisador e orientar o aluno para ser responsável pela construção de seu conhecimento. Nesse processo de ensino aprendizagem, o papel do professor tem outra dimensão. De acordo com o PCN de Matemática:

> Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL, 2001).

Frente às situações existentes nas escolas hoje, com ausência de reflexão e análise sobre o quê o jogo proporciona no processo ensino aprendizagem, viu-se a necessidade de redimensionar a formação dos professores e a concepção de currículo, para transformar a ação do professor em sua prática cotidiana, a fim de se trabalhar com metodologias que contemplem o que é significativo para o aluno, na sociedade atual, preparando-o para atuar no presente e no futuro. Então, o professor educador deve ter formação continuada para assumir uma postura dinâmica diante de sua ação metodológica e transformar a atividade de ensino numa situação problema, buscando resposta para um projeto de vida. Isso se justifica em Moura:

> Tomar a <u>ação educativa</u> como uma <u>situação-problema</u> é assumir que <u>formar-se é uma ação constante</u> já que na dinâmica das relações humanas os <u>problemas</u> produzidos exigem a cada momento <u>novas soluções</u> onde o <u>ato educativo</u> se faz necessário (MOURA, 1994a *apud* GRANDO, 2000, p.12) (grifos do autor).

O jogo de regras é considerado um importante instrumento que “[...] contribui, para o desenvolvimento de uma relação professor/aluno [...], baseada no respeito, [...] É a possibilidade de aprender com o outro, de ‘fazer igual’” (MACEDO, 1997

apud GRANDO, 2000, p. 16). Permite "[...] a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos" (GRANDO, 2000, p. 16).

É essencial que o professor tenha consciência e responsabilidade quanto ao seu papel nessa relação estabelecida: oportunizar aos alunos a conscientizarem-se das necessidades postas socialmente, discernirem sobre as principais e relacioná-las com o conteúdo que estão aprendendo. Como afirma Moysés:

> Vale salientar que em termos cognitivos o questionamento e a correção, por parte de quem ensina, desempenha um relevante papel na aprendizagem. Conhecendo a zona de desenvolvimento proximal do aluno, o professor bem preparado saberá fazer as perguntas que irão provocar o desequilíbrio na sua estrutura cognitiva fazendo-a avançar no sentido de uma nova e mais elaborada reestruturação (MOYSÉS, 2007, p. 37).

Para que tal situação aconteça, o educador deverá conhecer a realidade com a qual trabalha, dirigindo o processo de conhecimento dos educandos, não só apresentando os elementos a serem conhecidos e o objetivo de seu estudo, mas despertar o interesse dos mesmos pela construção do conhecimento. Fornecer informações necessárias, materiais, promover debates sobre resultados encontrados, estimular a cooperação, orientar reformulações e valorizar as mais adequadas. Decidir quando elaborar uma síntese, de acordo com suas expectativas. Assim será o professor consultor, incentivador, mediador e organizador.

2.3 Breve histórico do jogo de xadrez

Existem controvérsias sobre a origem do xadrez. Entre elas, há registros de que o jogo de xadrez surgiu na Índia com o nome de Chaturanga, jogo indiano que significa quatro reis e, segundo Macena e Leite:

> [...] as peças são movidas após o lançamento de um dado de 4 faces. [...] jogado por 4 pessoas [...], inventado há mais de 2.000 anos, por volta do século VI a.C. Da Índia, o jogo passou para a China, com o nome de "jogo do elefante". No sexto século depois de Cristo, o jogo chegou a Pérsia, onde recebeu o nome de "chatrang", de onde teria originada a expressão "cheque mate" (MACENA e LEITE, 2010, p. 01).

O jogo de xadrez ganhou espaço na Idade Média, no século XII, época em que a educação assimilou os conhecimentos dos gregos e romanos e os jogos de

tabuleiro foi muito importante na educação medieval. O xadrez teve sua máxima difusão entre os séculos XIII e XV, como nunca ocorreu em outras épocas.

A Idade Média é marcada pela característica da procura por símbolos em toda parte e tudo o que faziam tinha um significado. Com o jogo de xadrez aconteceu o mesmo, confirmado por Lauand: “[...] o tabuleiro e as peças representam algo – a guerra, a sociedade ou o drama moral do homem. Desse modo, cada peça do xadrez, seu movimento, seu modo de tomar outras peças, tem um significado, é símbolo de algo” (LAUAND, 1988).[3]

As partidas de xadrez representavam algum problema particular ou da sociedade medieval e cada peça do jogo atuava como os cidadãos na sociedade da época. O xadrez jogado na época medieval tinha suas regras diferenciadas do xadrez jogado hoje. No final do século XV, época do Renascimento, na Itália, foi iniciada a sua planificação, ficando no formato atual.

Ao longo do histórico, efetivamente no ano de 1986, a FIDE (Fédération Internationale des Échces) e a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) propõem a difusão do jogo de xadrez como instrumento pedagógico para auxiliar no ensino aprendizagem.

2.4 O jogo de xadrez e a matemática

Em uma sociedade que requer um cidadão que saiba ser crítico e desenvolva diferentes habilidades em seu meio sócio-político, para poder acompanhar as rápidas e constantes mudanças e avanços tecnológicos, a melhor lição que o aluno pode levar da escola é a capacidade de saber organizar seu pensamento, tendo reflexão e ação sobre aquilo que faz. Acredita-se que essas habilidades podem ser desenvolvidas também com auxílio do jogo de xadrez na Matemática, o qual ajuda no desenvolvimento da concentração e da atenção para o raciocínio lógico.

De acordo com o texto "Benefícios do Xadrez": “No caso de crianças e jovens, o xadrez estimula o desenvolvimento intelectual; no caso de adultos e idosos, o xadrez contribui preservando por mais tempo a agilidade mental”. [4]

Aliar o jogo de Xadrez à matemática é um caminho para reconquistar o aluno a pensar, repensar e analisar. São esses fatores que os alunos precisam para

[3] Texto disponível em meio eletrônico, sem paginação e data definidas.
[4] Texto disponível em meio eletrônico, sem paginação e data definidas.

aprender. O jogo de Xadrez e outras tecnologias aliadas podem contribuir para superar as dificuldades de aprendizagem, considerando que desenvolve o lado lógico matemático e linguístico, bem como, habilidades específicas de interpretação.

Para Oliveira e Castilho:

> Alguns conteúdos curriculares de matemática têm uma relação estreita com o xadrez. Uma delas pode ser vista no tabuleiro e o sistema de anotação utilizado numa partida. O eixo y equivale à numeração das filas (oito no total), enquanto o eixo x equivale às colunas, rotuladas de “a” a “h”. [...] Outra questão interessante é abstração necessária tanto no xadrez como na matemática (OLIVEIRA E CASTILHO, p. 02, 2006).

O aluno deve saber solucionar o problema no contexto geral. Ver o tabuleiro como um todo e que cada peça depende da outra para atingir o xeque-mate. Este é um aperfeiçoamento da compreensão do contexto, podendo então correlacionar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com o seu cotidiano social.

Ainda, de acordo com Pinto e Santos Junior (2009, p. 1045) “o xadrez contribui para o desenvolvimento intelectual, para a educação social e desportiva, para atingir objetivos culturais e ampliar conhecimentos, para o desenvolvimento pessoal e formação do caráter”.

Alguns pesquisadores relatam que o jogo de xadrez faz interferências no processo do ensino aprendizagem da Matemática, trazendo melhorias para o aluno no que se refere a seu planejamento e projeção de soluções de problemas novos e complexos do cotidiano, que exijam iniciativa, criatividade e confiança em sua própria capacidade; saber fazer estimativas mentais no emprego do pensamento aritmético, algébrico, utilizando conceitos fundamentais de medidas, probabilidade e geometria, na integração de todos. O desenvolvimento destas habilidades enriquece seus conhecimentos para interpretarem os problemas sob diferentes pontos de vista. Relatam Pinto e Santos Júnior que:

> Destaca-se ainda que o desenvolvimento da atenção para se efetuar uma jogada, a visão do detalhe perante um todo na imaginação e a antevisão do lance adversário são todos fatores importantes do raciocínio lógico aplicado à Matemática, assim como no xadrez (PINTO E SANTOS JUNIOR, 2009, p. 1048).

O jogo de xadrez, com objetivos educacionais, tem a possibilidade de desenvolver as habilidades conforme vemos em Rezende: “concentração, atenção, paciência, análise e síntese, imaginação, criatividade, organização nos estudos,

entre outras” (REZENDE, 2005 *apud* OLIVEIRA E CASTILHO, 2006, p. 02). Possibilita ainda um amplo campo de interdisciplinaridade em relação à Matemática, precisando apenas de um professor criativo e preparado para utilizar esta ferramenta como auxiliar no processo ensino aprendizagem.

O enxadrista tem semelhança com o matemático, pois ambos utilizam o pensamento abstrato. São as ideias antes de passar para um plano material. Um bom enxadrista, de acordo com Macena e Leite, deve:

> (...) ser capaz de visualizar várias jogadas à frente, sem mover as peças até confiar em uma determinada linha de jogo. Da mesma forma, um bom matemático precisa abstrair o problema em sua mente, tratando de descobrir sua essência, apenas representando-o no papel quando encontrar a melhor forma de resolvê-lo (MACENA E LEITE, p. 05, 2010).

Portanto, o cálculo é uma ferramenta da matemática e do xadrez, necessário para que aconteça a abstração e a generalização na imaginação criativa e capacidade de reflexão com raciocínio lógico.

2.5 Formas diferentes de aplicar o jogo de xadrez

Entre as formas diferentes destacam-se: Xadrez lúdico, técnico e pedagógico. Os professores devem saber diferenciá-los para utilizar o xadrez como um recurso pedagógico.

O Xadrez lúdico é para distração, lazer e diversão. Ao iniciar sua vida escolar, a criança interrompe as atividades cotidianas com brincadeiras e não se adapta às tarefas da escola, comprometendo sua aprendizagem. Com seu caráter lúdico, o xadrez ajuda a entender e superar dificuldades advindas com a mudança de hábitos. O Xadrez técnico prepara alunos para competições coletivas ou individuais, especialistas em uma determinada estratégia, objetivando vitórias. O Xadrez pedagógico é utilizado para desenvolver habilidades no desempenho escolar.

O professor deve intervir, motivando o aluno a jogar pelo prazer, buscando ser criativo a cada lance para se chegar a uma lógica final de análise das jogadas. Esta interferência do professor é essencial para não abalar a autoconfiança e a ação na busca de novas estratégias em sua evolução pessoal, na formação de seu conhecimento e de sua personalidade como cidadão atuante.

3 Aplicação da Implementação na escola

A apresentação do projeto à comunidade foi de ótima aceitação. A equipe pedagógica comentou que as características deste projeto levam a compreender a importância de sua realização no colégio, cujos métodos e objetivos estavam coerentes com o Projeto Político Pedagógico da Escola, o que traz relevante contribuição para o aprendizado dos educandos.

Com a aplicação do pré-teste, percebeu-se que os conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos eram bem variados. A maior dificuldade foi sobre a potenciação e a notação científica. Sobre a história do xadrez, somente dois alunos sabiam a sua origem e a minoria sabia o objetivo do jogo.

Com o texto “Como Surgiu o Xadrez” e a pesquisa no mapa *Mundi* de sua trajetória nos Continentes e Países, foi produtiva a interpretação no trabalho em grupo e nas demais pesquisas e textos coletivos que realizaram. Com o vídeo sobre “A origem do jogo do Xadrez”, os alunos relacionaram seu histórico de invenção com os acontecimentos da sociedade medieval, inserindo a Matemática no seu meio.

No estudo sobre os conjuntos numéricos, no vídeo “A história do Número Um”, os alunos comentaram que a Matemática desenvolveu-se pela necessidade das condições de vida, ou seja, pela sobrevivência. Os conjuntos numéricos nasceram de tais necessidades e foram consequência para uma vida melhor organizada em sociedade, visto no texto da Implementação: Números.

Os jogos pré-enxadrísticos foram um recurso metodológico coadjuvante para fixar conceitos elementares do Xadrez e facilitar o processo ensino aprendizagem, a quem não sabia jogá-lo. Durante o jogo “Gato e Rato”, quatro duplas descobriram rápido uma estratégia para os gatos ganharem do rato. Comentaram que devem pensar para jogar e estabelecer uma estratégia para vencer o adversário.

Sobre os quadriláteros, os alunos fizeram questionamentos apontando características que identificaram cada um deles. Transportando para o tabuleiro de xadrez, como quadrilátero, frisaram-se as diagonais, que com o vídeo “O Tabuleiro de Xadrez”, ficou clara essa ideia, e, perceberam a geometria plana inserida no tabuleiro. Introduziu-se o Sistema Cartesiano Ortogonal com o endereço das casas e se trabalhou com texto explicativo e com desenhos.

O vídeo, “As Peças do Jogo de Xadrez”, relacionou a nossa vida com o jogo, comparando a sua invenção com a sociedade medieval, trazendo para a realidade

com semelhanças. Produziram textos coletivos e relataram suas reflexões em plenária, onde demonstraram entender que na vida aparecem muitos problemas que podem ser resolvidos, defendendo ou atacando, mas nem sempre ganhando.

Na dica de leitura do livro O Diabo dos Números, de início eles ficaram empolgados, porém, alguns não chegaram ao final da leitura, dizendo que era chato. Passaram o livro para outros colegas. Pensou-se que é a falta de hábito de leitura.

Na confecção das peças de figuras geométrica para o jogo da Batalha Naval, teve dificuldade com as medidas dos lados do pentágono e do hexágono para ficarem regulares. Foi necessário orientar com a utilização da divisão de ângulos. No Geogebra, todos construíram com facilidade os polígonos regulares. A maioria dos educandos entendeu que o nome das figuras geométricas planas relaciona-se ao número de lados e de ângulos, bem como, a semelhança de polígonos, pois teve peças de tamanhos diferentes entre os alunos.

Na sequência, acessaram o jogo da Batalha Naval online para jogar. Ninguém sabia o objetivo. Então, no tabuleiro de Xadrez, após explicar as regras várias vezes, realizaram as jogadas. Jogou-se novamente online e desta vez, todos sabiam as regras e como jogar, atirando em linha ou coluna. Percebeu-se evolução.

Foi realizada a leitura do texto “As Grandes Navegações”, com boa discussão, relacionando-o à atualidade, e, sobre a Trigonometria, seu histórico, Teorema de Pitágoras com suas aplicações no dia a dia e semelhança de triângulos. Retomaram-se as peças confeccionadas para a Batalha Naval, observando lados e ângulos. Foram propostos exercícios sobre o Teorema de Pitágoras, nos quais, os alunos tiveram dificuldades para resolvê-los, necessitando de várias explicações.

Estudou-se o Teorema de Tales e da proporcionalidade diretamente no tabuleiro de Xadrez, observando linhas e colunas (feixe de retas paralelas e transversais). O vídeo “O Teorema de Tales” mostrou a sua aplicabilidade prática e a da trigonometria. Alguns alunos acharam muito interessantes os raios solares serem paralelos e as medidas inalcançáveis através das sombras. Surgiu o desafio de eles fazerem esta experiência em casa, com uma estaca e relatá-la. Poucos educandos fizeram. Propôs-se exercício extraclasse sobre o Teorema de Pitágoras, nos quais, apresentaram muita dificuldade na parte de álgebra.

No vídeo “Aprenda a Jogar Xadrez em apenas 16 minutos”, mostrou-se a movimentação de todas as peças do Xadrez. Comentou-se sobre o movimento do Bispo, do Cavalo e da Torre para jogar o Jogo da Velha, do qual os alunos

gostaram. No início alguns capturaram as peças como no Xadrez, porém, entenderam que era o jogo da velha e repetiram as jogadas.

Fixando o movimento do Cavalo, se explicou os números quadrados perfeitos e cubos perfeitos, no tabuleiro de Xadrez e no quadro de números, mostrando-lhes os desenhos correspondentes.

Do jogo “Desafio das Damas”, os alunos não tiveram interesse, achando sem sentido. Estavam ansiosos para iniciar as jogadas com o Xadrez. Mas, metade da turma não sabia jogar e precisava dos passos iniciais. Colocou-se para os demais a importância de saber respeitar os direitos dos colegas e de retomar o que já sabe para aumentar detalhes dos conhecimentos.

Distribui-se o livrinho contendo todas as informações e regras do jogo de Xadrez, para estudo e familiarização do tabuleiro com todas as peças. A partir de então, as observações ficaram mais intensas, quanto às potencialidades do jogo de Xadrez como ferramenta auxiliar estratégica no processo ensino aprendizagem.

Os alunos estavam empolgados com o início das jogadas de Xadrez. As duplas formaram-se entre aqueles que já sabiam e os que não sabiam jogar, sendo que estes aumentaram seu interesse pelo jogo com o passar das aulas, sendo duas teóricas e uma, de jogo de Xadrez, nessa sequência.

Estudou-se a área de triângulo equilátero e triângulo retângulo através de texto explicativo com desenhos, detalhando a demonstração de fórmulas e propondo pesquisa sobre área de triângulo equilátero e retângulo, na qual deveriam encontrar problemas para analisá-los e criar questões referentes ao mesmo assunto. Tiveram dificuldades para fazer essa análise e as invenções. Os discentes não sabiam discernir problematização de texto explicativo, tendo dificuldade em interpretação, na matemática básica e no que se refere à álgebra. Necessitou maior tempo, maiores explicações para conseguirem cumprir com os objetivos propostos. Por fim, fizeram a explanação dos exercícios aos colegas em sala de aula, e, declararam que conseguiram aprender nas interações realizadas e explicações. Contudo, nas apresentações dos alunos, observou-se que possuem deficiências em conteúdos básicos do Ensino Fundamental e dificuldade de abstração.

Retomaram-se os polígonos construídos para o jogo da Batalha Naval, para os educandos desenharem no caderno, calcularem o perímetro e a área. No laboratório de informática, no Geogebra, desenharam essas figuras geométricas,

porém, nem todos conseguiram encontrar as mesmas medidas de área dos cálculos feitos no caderno. Calculou-se a área do tabuleiro do Xadrez facilmente.

No vídeo “A Lenda do Xadrez”, os alunos ficaram atentos. Distribuiu-se o texto sobre a explicação e interpretação sobre a lenda do Xadrez, relacionando com a potenciação de base dois, juntamente com as propriedades da potência. Realizaram atividades com essas propriedades com facilidade.

Os trabalhos de pesquisas sobre Sequência de Fibonacci, de Sierpinski e de flocos de neve de Koch foram fantásticos. Os alunos apresentaram a definição, sua aplicação na natureza, na matemática, na arte e com imagens.

No estudo de notação científica, além das problematizações em sala de aula, foi solicitada atividade extraclasse como reforço em aprendizagem, pois os alunos apresentaram muita dificuldade em transformar números para esta forma.

No vídeo “Função Exponencial e Progressão Geométrica” foi visualizado o cálculo dos grãos de arroz na forma de potência e soma dos termos, no tabuleiro de Xadrez; relaciona o jogo com uma batalha de guerra e os conhecimentos culturais com sua utilização na sociedade. Fez-se o debate de interpretação com os alunos e distribuiu-se texto explicativo sobre razão da PG, termos, classificação, média geométrica e fórmula. Em seguida, se assistiu aos vídeos sobre PG com explicações dos cálculos e aplicações no dia a dia. Em grupo, na resolução de atividades, apresentaram várias dúvidas e dificuldades de interpretação e aplicação das fórmulas. Após um trabalho extraclasse, percebeu-se que melhoraram seus conhecimentos sobre PG.

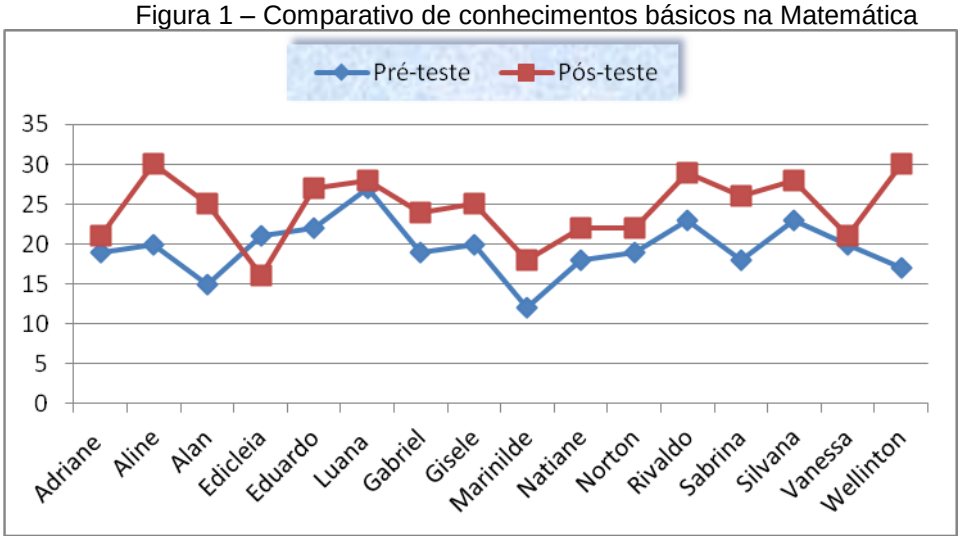
O trabalho em grupo foi positivo quanto ao cooperativismo para sanar dúvidas básicas. Analisando o processo ensino aprendizagem, aconteceu o que Vygotsky descreve na zona de desenvolvimento proximal: “sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” elabora e sistematiza conhecimentos e habilidades, internalizando (OLIVEIRA, 1999, p.60).

Os vídeos relativos à história do jogo de Xadrez despertaram atenção e curiosidade dos alunos, pois além do seu histórico, puderam visualizar a relação feita com o tabuleiro e os conteúdos matemáticos, como os quadriláteros, as diagonais, o sistema cartesiano ortogonal, a semelhança de polígonos, a potenciação e a notação científica, a progressão geométrica, o Teorema de Tales e de Pitágoras, os números quadrados perfeitos, cubos perfeitos e a trigonometria.

Percebeu-se que construíram conceitos importantes para a matemática e para o jogo de Xadrez. Nas pesquisas realizadas, todos os textos e atividades diferenciadas que os educandos encontravam, compartilhavam em sala de aula.

Procurou-se utilizar metodologias avaliativas variadas no processo como relatos, plenárias, diagnóstica, reflexiva, pesquisa, comentário, análise e criação de questões, resolução de exercícios em grupo, para abranger detalhes na observação, de forma contínua. Na avaliação pós-teste, referente à história do Xadrez, sobre o objetivo do jogo e do tabuleiro, todos os alunos aprenderam. Sobre a lenda, metade da turma confundiu o nome do autor. Em potenciação e notação científica, os conhecimentos melhoraram significativamente. Sobre geometria plana, os conhecimentos tiveram melhora, mas alguns alunos continuaram confundindo figura plana com espacial, igual fizeram no pré-teste. A evolução de conhecimentos é observada no gráfico abaixo, sendo que uma aluna regrediu no pós-teste, por faltar seguidamente nas aulas e ser desatenta desde o ensino fundamental.

Figura 1 – Comparativo de conhecimentos básicos na Matemática



Fonte: Dados colhidos dos alunos da 1ª série do Ensino Médio

Na finalização da aplicação da Implementação foi realizado um torneio de Xadrez, entre todas as turmas do colégio, somente com alunos que queriam jogar, classificando os três primeiros lugares no masculino e feminino, de Ensino Fundamental e Médio. As meninas da turma da 1ª série ficaram classificadas nas primeiras colocações. Esse torneio foi parceria com a professora de Educação Física, a qual também trabalhou o jogo de Xadrez em outras turmas.

Durante o desenvolvimento dos jogos pré-enxadrísticos e de Xadrez, procurava sempre interrogá-los do que estavam fazendo para levá-los à reflexão.

A interatividade entre os colegas aumentou durante o desenvolvimento das atividades, no sentido de um auxiliar o outro, dando dica ou explicação de algo, tanto em pesquisas como nas partidas do jogo de Xadrez. Aconteceu o cooperativismo.

Alguns alunos declararam que devem pensar em estratégias para analisar as jogadas e vencer o adversário. Essa percepção reflete na construção dos conhecimentos. De modo geral, a aprendizagem melhorou entre todos. Porém, em seis alunos, a melhoria em todos os aspectos, enquanto educandos, foi significativa e notável, em relação aos anos anteriores.

3.1 Reflexões do grupo de trabalho em rede

Em reflexões com professores da rede estadual do Paraná, no GTR, concluiu-se que para ensinar Matemática deve-se despertar o interesse nos conteúdos, partindo de situações que envolvam o cotidiano, como saúde, esportes, economia, e outros, envolvendo o histórico do conteúdo, que instigue o aluno a buscar a elaboração de algumas estratégias para solucioná-lo. Porém, de acordo com a DCE de Matemática (Paraná, 2008), mantendo a compreensão ampla de fatos e fenômenos, com caráter científico do conteúdo e da disciplina.

Ao iniciar o conteúdo, partir da sua história torna a aula mais atrativa. O exemplo está na Unidade Didática “O Jogo de Xadrez na Matemática”, pois o aluno tem embasamento histórico para entender desde a sua origem, e, as atividades dirigidas com poucas peças do Xadrez, constroem seu conhecimento. Os conteúdos podem ser adaptados para outras séries e a diversidade de atividades e metodológica (história, vídeos, vários jogos, pesquisas, debates, plenárias, utilização do Geogebra e atividades escritas) tornou-se instigante e motivador para os alunos.

A grande dificuldade no processo ensino aprendizagem de matemática está na abstração do pensamento, na construção de raciocínio lógico e capacidade de concentração.

Existem adversidades, reflexo dos problemas sociais, que impedem o bom processo ensino aprendizagem. Então, precisam-se inovar as aulas, inserir tecnologias, jogos, pesquisas coletivas, para reconquistar os educandos a pensar, repensar e analisar para se tornar cidadãos hábeis na resolução de problemas,

criativos, interativos e sociáveis. O jogo de Xadrez trabalha relações sociais, cria oportunidades para interagir e ser construtores do seu próprio conhecimento.

A DCE de Matemática (Paraná, 2008), aponta como objetivo principal, o de desenvolver um estudante crítico, capaz de gerir sua autonomia nas relações sociais, e, para tal, necessita que o cidadão assimile conhecimentos matemáticos em sua singularidade e que caracterize os meios para adquirir a consciência social e criar suas relações na sociedade.

Com este intuito, a prática docente em sala de aula com jogos é um olhar diferente para cada aluno, observar todos os detalhes, instigar, provocar o desequilíbrio para depois, o aluno, com certos direcionamentos intencionais do professor, reorganizar o seu conhecimento, chegando à elaboração sistematizada.

Os professores relataram experiências em que a utilização do jogo de Xadrez em sala de apoio, ajudou os alunos a melhorarem o comportamento de indisciplina, principalmente os mais agitados, tendo maior atenção, concentração, respeito um ao outro, aceitação de regras do jogo e da escola, e, também em sua aprendizagem. Em escolas que desenvolveram projetos com o jogo de Xadrez, os resultados de organização em rendimento escolar e disciplinar foram de notável progressão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Jogo de Xadrez na Matemática: processo ensino-aprendizagem, reflexão e ação, trabalhou os conteúdos matemáticos com muita interatividade.

Buscou sanar as principais dificuldades cotidianas em sala de aula, que não são exclusivas da Matemática, mas de outras disciplinas também, no que se refere à concentração, leitura e interpretação, atenção, organização, imaginação, criatividade e raciocínio lógico, fundamentais para aquisição de conhecimentos.

A cada experiência relatada e estudos realizados descobriu-se que o jogo de Xadrez age de maneira profunda no inconsciente e no consciente de crianças, jovens, adultos e idosos, modificando a capacidade cognitiva e cognoscitiva de cada um. Essa observação prova, mais uma vez, o que afirma Vygotski (1998a *apud* Oliveira,1999) quando diz que o aprendizado da criança está relacionado ao desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas em interação com outras pessoas.

São os níveis de desenvolvimento real (solução independente de problemas) e potencial (solução de problemas sob a orientação de adultos ou companheiros mais capazes). São habilidades sendo construídas (interação) e internalizadas a partir de conhecimentos sociais (interpessoal) passando para o sujeito (intrapessoal).

O jogo de xadrez é rico em potencialidades para estudo e altamente socializador. Como o aluno tem que ser eficiente e original no jogo, aumenta a sua capacidade de decisões, e, ele leva para a vida essas características adquiridas.

O jogo de xadrez desenvolve múltiplas habilidades como atenção, concentração, raciocínio analítico e sintético, lógica matemática, cooperativismo e outras habilidades necessárias para que os cidadãos consigam analisar e interpretar o mundo que os rodeia, ou seja, o seu meio sócio-político em que está inserido.

O Xadrez na escola é uma estratégia que auxilia no processo ensino aprendizagem de maneira interdisciplinar. Ajuda a superar dificuldades de aprendizagem, despertando para o entender e gostar do que se estuda. É o reconhecimento da capacidade do aluno, elevando a sua autoestima. Assim, as duas habilidades, "linguística e lógica" são contempladas. Pode-se dizer que por esse motivo é o "jogo ciência" em atuação em todos os campos da aprendizagem.

Contudo, para atingir altos estágios de desenvolvimento das habilidades que o jogo de Xadrez pode proporcionar, é necessário um trabalho contínuo por mais de seis meses ou um ano. Comparo o trabalho com o jogo de Xadrez, com o trabalho de formação do ensino fundamental, médio e superior. Tem a mesma importância.

O professor deve ser elemento integrante como juiz estrategista, organizador, questionador, e, interferir adequadamente, sendo o mediador entre os alunos e o conhecimento, ou seja, teorias matemáticas e práticas reais, agindo com processos metodológicos que instiguem os educandos para a autonomia na construção do seu conhecimento, no avanço da aprendizagem sistematizada cientificamente.

A história do xadrez é muito cativante, pois nos leva de volta ao passado, mostrando as características ocultas da sociedade medieval, e, ao mesmo tempo, nos provoca a desvendar os segredos da Matemática. Neste estudo, procurou-se misturar a aventura do jogo e do conhecimento cultural, para adquirir o poder de pensar a abstração da Matemática e vencer os desafios de nossa escola pública, no processo de ensino aprendizagem com reflexão e ação dos envolvidos.

5 REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Gisele; GERHARDT, Tatiane; DULLIUS, Maria Madalena. **Jogos no ensino de Matemática** - Quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática? Revista Destaques Acadêmicos. Ano 2, n. 4 , 2010. CETEC/UNIVATES. Disponível em: <http://www.univates.br/revista/index.php/destaques/article/viewFile/103/61>. Acesso em: 06/07/2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Campinas: [s.n], 2000.

LAUAND, Luiz Jean. **O xadrez na Idade Média**. São Paulo: Perspectiva, 1988. Disponível em: <http://ebooksgratis.com.br/livros-ebooks-gratis/esportes/xadrez-o-xadrez-na-idade-media-luiz-jean-lauand/>. Acesso em 15/07/2012

MACENA, Marcelo Gomes; LEITE, Luiz Carlos Alves. **Xadrez e Matemática**. VI EPBEM (Encontro Paraibano de Educação Matemática) – Monteiro, PB - 09, 10 e 11 de novembro de 2010. Disponível em: <http://www.sbempb.com.br/epbem. Acesso em 06/07/12.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 8ª ed. São Paulo: Editora Papirus, 2007.

OLIVEIRA, Cléber Alexandre Soares de; CASTILHO, José Eduardo. **O xadrez como ferramenta pedagógica complementar no ensino da matemática**. 2006. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Relato.../RE72239951187T.doc. Acesso em 15/07/12.

OLIVEIRA, Marta Kohl de; VYGOTSKY. **Aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. 4ª ed. São Paulo: Editora Scipione, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica:** Matemática. Curitiba: SEED, 2008.

PINTO, Fernando Pereira; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos. **O jogo de xadrez e o ensino da Matemática**. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2009. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo15.pdf. Acesso em 15/07/12.

SILVA, Wilson da. **Apostila clínica de xadrez escolar 2004**. Curso de xadrez básico. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba: 2004.

XADREZ REAL. Clube-Escola de xadrez de Uberlândia. **Benefícios do xadrez.** Disponível em: <http://www.xadrezreal.com.br/beneficiosxadrez.php>. Acesso em 16/07/12.