

# EDUCAÇÃO FÍSICA & MATEMÁTICA: A INTERDICPLINARIEDADE VIA JOGO DO XADREZ

Paulo Roberto TREVISOL<sup>1</sup>  
Sergio Roberto MOLLETTA<sup>2</sup>

## RESUMO

A educação Física tem no jogo do xadrez uma atividade que muito contribuí para a socialização das crianças e no desempenho deste esporte, como também, em outras modalidades esportivas, inclusive nas demais disciplinas do ensino fundamental, como a Matemática. Este estudo experimental de caso avaliou o desenvolvimento escolar de 35 (trinta e cinco) alunos da 6ª série do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Barão do Cerro Azul, Cruz Machado, PR, na disciplina de matemática, utilizando a interdisciplinaridade com a Educação Física. Com base na literatura especializada apresentada, no reforçado por Silva (2004), bem como na aplicação do presente projeto, nesta escola de ensino fundamental, pode-se evidenciar, por significativos 17% da amostra, que a aplicação da proposta interferiu positivamente, no resultado quantitativo, do aprendizado dos conteúdos de matemática relacionados. Bem como, houve significativos percentuais qualitativos de que a amostra concorda com a mesma proposta e, que esta, contribuiu positivamente para seu aprendizado, possibilitando-lhes transferir, para outros domínios, as habilidades adquiridas.

**Palavras-chave:** Jogo do xadrez; Matemática; Educação Física; Desempenho Escolar, Interdisciplinaridade.

## ABSTRACT

Physical education has the game of chess as an activity made a substantial contribution to the socialization of children and the performance of this sport, but also in other sports, including in other disciplines of the school, like math. This experimental study evaluated the case for educational development of 35 (thirty five) students in 6th grade on the State College Barão do Cerro Azul, Cruz Machado , PR, in the discipline of mathematics, using an interdisciplinary approach to physical education. Based on the literature presented in enhanced by Silva (2004), as well as the implementation of this project at this elementary school, it can be evidenced by significant 17% of the sample, that the proposal had a positive influence in quantitative result, the learning of math-related content. As well, there were significant qualitative percentage of the sample agrees with the same proposal and that this contributed positively to their learning, enabling them to transfer to other areas, the skills acquired.

**Keywords:** Chess Game, Mathematics, Physical Education, School Performance, Interdisciplinarity.

---

<sup>1</sup> Professor de Educação Física do Colégio Estadual Barão do Cerro Azul, Ensino Fundamental, Médio e Normal, Cruz Machado - PR. E-mail: [paulotrevi@hotmail.com](mailto:paulotrevi@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor Orientador. Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Mestre em Engenharia de Produção.

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação Física tem um vasto campo de atividades onde inclui-se também o lazer, a recreação, os esportes, a ginástica, lutas. Escolheu-se um tema esportivo voltado ao jogo do Xadrez por se tratar de um esporte considerado intelectual, aqui considerado uma ferramenta de grande utilidade para a educação global: física, mental, emocional, espiritual e social.

Historicamente o jogo foi responsável pelo desenvolvimento intelectual dos jovens e da elevação do raciocínio. É na infância que o jogo tem uma grande importância, apesar de estar presente em todas as etapas do desenvolvimento humano. Através do jogo as crianças aprendem a interpretar os vários papéis que cada pessoa tem a cumprir, familiarizando-se com o espaço cultural e com as regras da sociedade (DANOFF, BREITBART & BARR, 1977): [...] elas (as crianças) começam a raciocinar, a desenvolver pensamento lógico, a expandir seus vocabulários e a descobrir relações matemáticas e fatos científicos [...].

A respeito do papel dos jogos na infância, para a formação do adulto, encontramos em Piaget (1971:162) “[...] o jogo constitui o pólo extremo da assimilação da realidade no ego, tendo relação com a imaginação criativa que será fonte de todo o pensamento e raciocínio posterior [...]”. Percebe-se que os jogos são importantes para o desenvolvimento e devem estar presentes em todos os processos que o envolvam, principalmente no meio escolar. A criança sente necessidade, na idade escolar, de agrupar-se para praticar diversas atividades, e uma dessas atividades é o jogo. Nessa fase também, que a dinâmica lúdica oferece oportunidade para o fortalecimento das relações humanas, como as amizades e o companheirismo.

Podemos dizer que o jogo é um instrumento altamente didático e importante, é mais que uma diversão, é um meio que pode auxiliar na aprendizagem, disciplinar o trabalho do aluno e ensiná-lo comportamentos básicos que podem ser necessários na formação de sua personalidade (ALMEIDA, 1978).

Segundo Vygotsky *apud* Oliveira (2003) em situações informais de aprendizado as crianças fazem uso principalmente das interações sociais como forma de acesso a informação. Por exemplo, aprendem as regras dos jogos através de outras pessoas e não através de seu empenho pessoal, constata-se com isso que qualquer modalidade de interação social voltada para a promoção da

aprendizagem e do desenvolvimento pode ser utilizada de forma produtiva no ambiente escolar.

A motivação é um fator importante dos jogos no meio educacional, pois, tarefas como a leitura e a escrita que parecem trabalhosas e desinteressantes tornam-se agradáveis e atrativas quando envolvidas por eles. Nota-se a facilidade com que as crianças se propõem a fazer atividades escolares quando essas são envolvidas por algum tipo de atividade lúdica.

Percebe-se também que muitas vezes os professores infelizmente tendem a separar o trabalho do jogo na realidade escolar, deixando de envolver essa ferramenta no processo de aprendizado, delegando as mesmas apenas os poucos momentos de recreação.

A prática do Xadrez constitui-se de diversos atributos, porém, a concentração, é a principal, fundamental ao enxadrista. O jogador deve estar pronto para as modificações estratégicas decorrentes dos lances do adversário e focalizar sua atenção nas implicações que cada um dos movimentos traz ao jogo. Sabe-se da importância da concentração para a assimilação de conteúdos, tanto na matemática quanto em qualquer outra disciplina.

Apesar do jogo de xadrez estar bastante disseminado no âmbito escolar, a literatura atual é muito restrito no campo do uso sistêmico e direcionado a ele, como forma efetiva de avanço no campo do desenvolvimento do aprendizado em matérias específicas do currículo estadual. As situações concretas onde o jogo pode intervir não são claras ainda na sala de aula e, por não ser o jogo do Xadrez ainda difundido amplamente como um recurso pedagógico, como seria o ideal, propomos mais esta intervenção como objeto de pesquisa que reforce os argumentos tratados acima.

O trabalho de intervenção pretendido é desenvolver e aplicar exercícios específicos onde, o uso do material enxadrístico (tabuleiros, peças, relógios e anotações) atuará como instrumento preponderante no ensino de alguns conteúdos estruturantes tais como: construções geométricas, números inteiros, campo cartesiano, entre outros da disciplina de matemática da 6ª série. Em conjunto com o professor de Educação Física, através de uma prática interdisciplinar, desenvolver-se-á o ensino e prática do xadrez por meio do envolvimento dos alunos e professores. O desenvolvimento dessa prática pedagógica testará a viabilidade do uso de exercícios enxadrísticos, adaptados à matemática, na aprendizagem dos alunos da 6ª série do ensino fundamental.

Conforme Silva (2004), o estudo e prática do xadrez visando o desenvolvimento cognitivo é uma idéia bastante sedutora no meio enxadrístico, sendo foco de muitas pesquisas que têm como premissa que as habilidades cognitivas desenvolvidas pelo xadrez podem ser transferidas para outras áreas, como matemática, leitura, etc.

Os conhecimentos adquiridos poderão ser partilhados, com a comunidade escolar, interligando o profissional com a proposta de intervenção pedagógica no Colégio Barão do Cerro Azul, do município de Cruz Machado, PR, como também possibilitará sugestões de modificação nos futuros planejamentos desta disciplina, no âmbito da realidade abarcada pelo tema proposto.

Com base na proposta apresentada à necessidade de avanços no que se refere ao processo de aprendizagem. Bem como, torna-se de primordial importância a compreensão da leitura de mundo, valorização pessoal e desenvolvimento do espírito crítico.

Tem-se como objetivo principal verificar de que forma a aplicação de exercícios específicos do Xadrez, na 6ª série do ensino fundamental do Colégio Estadual Barão do Cerro Azul, pode contribuir no desenvolvimento da aprendizagem na disciplina de matemática. Seguindo-se pelos objetivos específicos: desenvolver a prática do xadrez como instrumento pedagógico; melhorar o rendimento dos alunos na disciplina de matemática; relacionar os movimentos do xadrez com os conteúdos da disciplina de matemática; empregar os movimentos, das peças do xadrez, no ensino dos conteúdos matemáticos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A HISTORIA DO XADREZ**

A história do Xadrez tem uma vasta bibliografia e é envolvida por muitas lendas. Para historiadores como Salerno (2005) & Myers (2005), o xadrez constitui-se num dos jogos mais antigos. Esses historiadores afirmam que o Xadrez foi criado na Índia, e a data da sua criação remonta há mais de 1.500 anos. Segundo explicam os historiadores acima citados, conta à lenda que o governante da Índia pediu a seus conselheiros para conceber um método, de ensinar as crianças da família real, a se tornarem melhores pensadores e melhores generais no campo de batalha. Um

jogo que contribuísse para desenvolver as qualidades mentais da prudência, previdência, coragem, julgamento, resistência, circunspeção e a habilidade analítica e de raciocínio. O resultado da busca foi o xadrez.

E, para Salerno (2005) a invenção do Xadrez é atribuída a Sissa, que apresentou à corte do rei um tabuleiro consistindo de  $8 \times 8 = 64$  quadrados, com regras não muito diferentes das que são hoje usadas. Neste jogo havia dois exércitos, consistindo de dezesseis homens cada, cujo objetivo era capturar, ou matar o rei do exército oposto. Esses homens representavam os quatro elementos do exército indiano: carros de batalha (torres), cavalos (cavaleiros), elefantes (bispos) e soldados da infantaria (peões), todos liderados por um rei e seu primeiro-ministro (rainha).

Conforme Celone (2005) descreve, a primeira menção ao jogo de xadrez ocorre num romance persa, o Karnamak, escrito em torno do ano 600 d.C. O jogo teria sido levado à Pérsia por Alexandre, o Grande.

Muitos notáveis da história tinham o xadrez como seu passatempo favorito: Churchill, Napoleão, Voltaire, o grande matemático Euler. Benjamin Franklin, em seu trabalho intitulado **A moral do xadrez**, considerava este jogo muito mais que uma simples diversão, atribuindo-lhe o desenvolvimento de “valiosas qualidades da mente, úteis no curso da vida humana, que se tornam hábitos prontos para todas as ocasiões [...] porque a vida é uma espécie de xadrez [...]”, tendo enumerado as seguintes qualidades: previdência, circunspeção, cautela, e perseverança. (CELONE, 2005, p.35)

Segundo Julião (2005) que escreveu uma etnografia (registro descritivo da cultura dos vários povos) do xadrez, o referido jogo, ao longo dos séculos, tem intrigado vários tipos de pessoas: cientistas, filósofos, matemáticos, músicos, monarcas, guerreiros, religiosos. O jogo de xadrez é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico, ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica, ultrapassa seu aspecto puramente material.

Ainda, segundo Julião (2005) o nome do jogo, tal como se praticava na Índia, no primeiro milênio da era cristã, era **Chaturanga**, o que significava “exército formado de quatro membros”. Explica o autor que o tabuleiro, chamado **Ashtapada**, não era enxadrezado, não possuía cores alternativas, o número de jogadores era quatro, e o jogo iniciava-se de acordo com o resultado de um lance de dados.

O tabuleiro seria a representação do mundo manifestado, haja vista o número de casas presentes (sessenta e quatro), o número da realização da unidade

cósmica (***Vastupurushamandala***), que serve de esquema para a construção dos templos, para a fixação dos ritmos universais, para a cristalização dos ciclos cósmicos. O tabuleiro é, portanto, o campo de ação das potências cósmicas, campo que é o da terra (quadrada), limitada nos seus quatro orientes. Finalmente, percorrendo sobre as peças do xadrez, conclui (JULIÃO, 2005, p.68):

[...] no que concerne às peças do xadrez, podemos destacar o significado original de sua criação, ou seja, a representação de um exército. A idéia é de combate entre as partes, de luta. Outro interessante significado atribuído às peças e à totalidade do jogo está presente na associação significativa entre o jogo de xadrez e a Literatura no período medieval. Discorrendo sobre a história do Xadrez, que na Idade Média, o significado do jogo de xadrez era empregado na Literatura para retratar as condições sociais da época, recebendo tais alegorias a denominação de Moralidades. O segundo livro impresso em língua inglesa, o *Game and the Playe of the Chesse* em inglês seria uma tradução da versão francesa de uma Moralidade escrita em latim por Jacobus de Cessolis, um frade Lombardo, no último quarto do século XIII da era cristã. O nome do texto original é *Liber de Moribus Hominum et Officis Nobilium* (Livro dos Costumes do Homem e dos Ofícios dos Nobres). Nele, há a representação das peças como classes da sociedade, ressaltando o fato interessante de Cessolis atribuir a cada peão uma determinada profissão da época [...]

O jogo de xadrez em sua totalidade possui, em todas as línguas célticas, o significado literal de inteligência da madeira. Ressalta o autor acima citado que uma mudança importante se deu no século XV quando Gutenberg criou o tipo móvel, possibilitando a impressão de livros de xadrez, como é o caso do *Arte breve y introduccion muy necessaria para saber jugar el Axedrez*, cujo autor é Lucena e a obra data de 1497, conforme explica Julião (2005). O autor explica que a proliferação dos livros de xadrez ocorreu à primeira democratização significativa do jogo.

A segunda democratização, segundo comenta Julião (2005), ocorreu no Leste Europeu, já no início do século passado, quando a então recém-formada União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, adotou-o como complemento à educação, tornando-se hegemônica nesse esporte.

O autor ainda relata que a terceira democratização iniciou-se com a revolução dos computadores e o advento da *Internet*, na segunda metade do século passado. A partir da década de 50, na busca por construir máquinas inteligentes, ciências como Psicologia e Inteligência Artificial apresentaram estudos que aceleraram a produção de enxadristas eletrônicos culminando com o *Deep Blue*, que derrotou Garry Kasparov, até aquele momento detendo o título de Mestre

Internacional na prática do jogo do Xadrez. Os *softwares* e *hardwares* a cada dia tornam-se mais poderosos e imprescindíveis aos enxadristas de alto nível.

## 2.2 O XADREZ NA ESCOLA

Algumas pesquisas educativas relacionadas com o xadrez demonstram a influência positiva deste jogo/esporte sobre seus praticantes. Há mais de cem anos, em 1894, Binet foi o primeiro estudioso a estabelecer relações entre o xadrez e sua influência sobre aspectos da mente tais como: inteligência, concentração, imaginação e memória.

Outro estudioso, que ao trabalhar com dois grupos de estudantes, um que estudava o xadrez e outro sem instrução enxadrística, foi Rank em 1974, que demonstrou que o grupo que estudava o xadrez em cursos dirigidos apresentava uma melhor *performance*, tanto na parte de cálculos como verbalmente.

Convém citar também Sphenson, que em 1979, trabalhando com programas intensivos de xadrez conseguiu provar o aumento do rendimento escolar nas atitudes, esforço, concentração e auto-estima em, pelo menos, 50% de seus estudantes.

Afirma Brown (1981) que a difusão do xadrez no meio escolar contribui, não somente para se exercitar as qualidades pessoais de cada indivíduo, como também ajuda a superar problemas de convívio em grupo e de conduta.

Ensinar xadrez para crianças é um recurso para desenvolver habilidades mentais, entender valores e desenvolver habilidades, tendo em vista que o jogo vai trabalhar a atenção, a imaginação, a projeção, a recordação, o pensamento obtido, a percepção de mundo, o planejamento, o rigor mental, a análise sistemática e a matemática é o que preconiza Resende (2002).

Sendo assim, explica o autor que o aprendiz vai além da aprendizagem, vai apreender habilidades mentais, como tomar decisões no momento certo, ter um pensamento crítico acerca dos fatos e aprender a calcular. Habilidade importante para o ensino e aprendizagem da matemática. Também vai permitir que o aprendiz visualize, modifique e reafirme o pensamento, ou seja, facilita a relação do enxadrista com o mundo abstrato.

Conforme Barreto (2003) em se tratando do esporte, a psicologia da aprendizagem se ocupa dos métodos pedagógicos do ensino de uma determinada

habilidade. Dessa forma, destaca-se a importância do jogo de xadrez para o desenvolvimento e aprendizagem, pois através do xadrez a criança pode experienciar de forma lúdico-cognitiva a possibilidade de exercer representações, portanto, de simbolizar o que poderá lhe ser útil como um elemento estruturante de sua vida psíquica e social.

Ao discutir a importância dos jogos na escola, Macedo (2000), coloca que este pode ser considerado uma experiência fundamental ao indivíduo, pois possibilita maior intimidade com o conhecimento, construção de respostas de um trabalho lúdico, simbólico e operário, integrados e nesta prática o xadrez entra com toda essa bagagem.

O ensino de xadrez é também defendido por Silva (2004, p.22):

[...] o xadrez merece crédito, porque ensina às crianças o mais importante na solução de um problema, que é saber olhar e entender a realidade que se apresenta. [...]. É comum notar crianças fracassando em matemática, por exemplo, por não entenderem o que o enunciado do problema lhes diz. Não sabem analisá-lo, aprendem fórmulas de memória; quando encontram textos diferentes não acham a resposta correta. [...]. Em uma época na qual os conhecimentos nos ultrapassam em quantidade e a vida é efêmera, uma das melhores lições que a criança pode aprender na escola é como organizar seu pensamento, e acreditamos que essa valiosa lição pode ser obtida mediante o estudo e a xadrez. [...]

De acordo com Mestre enxadrista Sunyé (2006) a atividade enxadrística realizada no contexto educacional permite trabalhar a melhoria da auto-estima dos estudantes, visto que a sua iniciação não requer pré-requisitos (características físicas, sociais, etc.) e é acessível aos estudantes situados em qualquer altura da grade escolar. No ambiente escolar as atividades são planejadas por séries, permitindo igual envolvimento dos estudantes, mesmo que apresentem dificuldades ou defasagem de aprendizagem em disciplinas curriculares, podendo servir como elemento motivador para a superação das mesmas.

### 2.2.1 O Xadrez na Educação Física

Vários historiadores, teóricos do Xadrez como: Dauvergne (2000), Dyck (2004 e 2005), Celone (2005), Milat (2005), Myers (2005) & Salerno (2005), explicam que o xadrez constitui-se como uma ferramenta poderosa, disponível para fortalecer a mente de uma criança e, simultaneamente, também o corpo, tendo em vista que



corpo e mente são inseparáveis. As crianças na faixa etária de 6 – 7 anos, em sua maioria, podem seguir as regras básicas. Crianças de 4 – 5 anos também podem jogar, ainda que pelo simples movimentar das peças pelo prazer do movimento. À semelhança do que ocorre com a linguagem e a música, uma iniciação precoce ao xadrez pode ajudar uma criança a se tornar mais proficiente neste jogo e estender tal proficiência a outros tipos de atividade.

Diante das leituras e afirmações dos teóricos acima citados, vemos que, independentemente da idade da criança, o xadrez pode melhorar a concentração, a paciência e a perseverança, bem como desenvolver a criatividade, intuição, memória e, o mais importante, a capacidade de analisar e deduzir a partir de um conjunto de princípios gerais e aprender a tomar decisões e resolver problemas com flexibilidade.

A estratégia é um dos fundamentos do xadrez, podendo este jogo auxiliar aos demais esportes, por ser a arte de aplicar, com eficiência, os recursos de que se dispõe ou de explorar as condições favoráveis de que porventura se desfrute, visando ao alcance de determinados objetivos.

### 2.3 O XADREZ COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Segundo Piaget (1971, p.30) a utilização de jogos educativos no ambiente escolar traz muitas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem entre elas:

O jogo é um impulso natural da criança funcionando assim como um grande motivador; [...] A criança através do jogo obtém, prazer e realiza um esforço espontâneo e voluntário para atingir o objetivo do jogo; [...] O jogo mobiliza esquemas mentais: estimula o pensamento, ordenação de tempo e espaço.

Os jogos mantêm uma relação estreita com a construção do conhecimento e constitui-se como elemento motivador do processo de ensino-aprendizagem. A participação em jogos contribui para a formação de atitudes sociais, respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, senso de justiça, iniciativa pessoal e grupal.

O jogo é o vínculo que une a vontade e o prazer durante a realização de uma atividade. O ensino utilizando meios lúdicos cria ambiente gratificante e atraente servindo como estímulo para o desenvolvimento integral da criança.

Afirmou Vygotsky *apud* Pimenta (2008, p.56) que “embora no jogo de xadrez não haja uma substituição direta das relações da vida real, ele é sem dúvida, um tipo de situação imaginária”.

Assim sendo, podemos dizer que, conforme propõe Vygotsky, através da aprendizagem do xadrez, a criança elabora habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis, passando a internalizá-los, propiciando a ela um comportamento além do habitual de sua idade.

Desta forma, fica evidente a importância do jogo de xadrez como atividade lúdica no processo ensino-aprendizagem, particularmente voltada ao mundo infantil.

## 2.4 A RELAÇÃO DA MATEMÁTICA COM O XADREZ

Durante muito tempo o ensino de matemática caracterizou-se, na compreensão popular, por apresentar regras e procedimentos mecânicos, sem apelar para compreensão dos porquês destes. Ainda hoje, o aluno, em sua grande maioria entende ter que memorizar informações e resolver exercícios de forma mecânica, cuja função é a de reproduzir um conhecimento sem compreensão, não oportunizando a ele a construção de seu próprio saber.

Pensando nestas questões, procura-se aqui apresentar subsídios para construção do conhecimento matemático de forma prazerosa, utilizando o jogo de xadrez.

O jogo de xadrez para a matemática pode ser explorado convidando o aluno a participar, emitir opiniões e, ao mesmo tempo, o encorajar a usar uma variedade de habilidades, como: classificação, seriação, levantamento de hipóteses, interpretação e formulação de problemas. O Xadrez e a Matemática são ciências exatas, ambas ricas em interdisciplinaridade.

Na matemática identifica-se uma conexão intrínseca com todas as demais áreas do conhecimento humano, proporcionando ao aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação e propiciando uma visão ampla e científica da realidade.

Diversos são os conceitos e relações entre o jogo de xadrez e a Matemática. Pode-se citar, por exemplo: reconhecer e apreciar a presença das formas na natureza e nos objetos produzidos pelo homem, a compreensão espacial para

interpretar, compreender e apreciar o nosso mundo, o qual é intrinsecamente geométrico.

A prática do jogo de xadrez pode colaborar diretamente para o aperfeiçoamento e melhoria do processo ensino-aprendizagem da Matemática. Neste contexto, esse jogo colabora com o aluno podendo trazer melhorias, como (CHATEAU, 1987, p.20):

- a) compreender e apreciar o papel da Matemática como instrumento de evolução da humanidade;
- b) planejar ações e projetar soluções para problemas novos que exijam iniciativa e criatividade;
- c) compreender e transmitir idéias Matemáticas, por escrito ou oralmente;
- d) o raciocínio para aplicar a Matemática no dia a dia proporcionando confiança na sua capacidade de resolver problemas complexos;
- e) utilizar métodos matemáticos para resolver problemas rotineiros e problemas abertos;
- f) perceber que existem problemas sem solução definida e problemas com ausência ou excesso de informações;
- g) avaliar se os resultados obtidos na solução de situações problemas são ou não são razoáveis;
- h) fazer estimativas mentais de resultados com cálculos aproximados;
- i) saber aplicar técnicas básicas de cálculo aritmético;
- j) saber empregar o pensamento algébrico, incluindo o uso de gráficos, tabelas, fórmulas e equações;
- k) saber utilizar os conceitos fundamentais de medidas em situações concretas;
- l) conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetivos de uso comum no dia a dia;
- m) utilizar a noção de probabilidade para fazer previsões de eventos ou acontecimentos;
- n) integrar os conhecimentos algébricos, aritméticos e geométricos para resolver problemas, passando de um desses conhecimentos para outro, a fim de enriquecer a interpretação do problema, encarando-o sob vários pontos de vista.

Estas melhorias são alguns exemplos da interferência que o jogo de xadrez pode ter no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. 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 aplicados à Matemática, assim como no xadrez.

O xadrez é muito rico em relação à interdisciplinaridade com a Matemática, basta um professor jogar xadrez e saber aproveitar sua criatividade para elaborar atividades interessantes para que possa abrilhantar suas aulas, colaborando com seus alunos a compreender melhor a bela ciência que é a Matemática e a importância dela em seu dia-a-dia.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo experimental de caso avaliou o desenvolvimento escolar de alunos da 6ª série do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Barão do Cerro Azul, União da Vitória, PR, na disciplina de matemática, utilizando a interdisciplinaridade com a Educação Física. A população deste estudo foi composta por adolescentes que freqüentavam esta série, neste colégio, formado por 210 estudantes, sendo que 70 alunos fizeram parte da amostra. Destes, 35 alunos da 6ª série “A” participaram do processo, e 35 alunos, da 6ª “B”, foram escolhidos como grupo controle, tendo em vista terem o mesmo número de discentes e serem atendidos pelos mesmos docentes das disciplinas de Educação Física e Matemática.

O Projeto foi desenvolvido em duas etapas, durante o ano letivo de 2009: a primeira nas aulas de Educação Física e a segunda nas aulas de Matemática.

A primeira etapa, realizada nas aulas de Educação Física, consistiu do ensino e prática do jogo de Xadrez, partindo do princípio que na Escola em questão, os alunos da 6ª série já iniciaram a aprendizagem deste esporte na 5ª série.

Foi desenvolvido um reforço do ensino, destes conteúdos, no primeiro semestre letivo, por um período de dois meses: fevereiro e março.

Foram utilizadas duas aulas semanais, que proporcionavam, aos alunos da 6ª “A”, a reaprendizagem do jogo, como seguem:

- mostrar os objetos do jogo de Xadrez, o tabuleiro, posição das peças, movimentos do rei e da dama, o movimento das torres, dos bispos, dos cavalos e dos peões;
- definição e exemplo dos movimentos: xeque, xeque mate e rei afogado;
- anotações de posição e de lances;
- promoção ou coroação, roque pequeno e roque grande;
- valor das peças;
- empates: por comum acordo, falta de material, xeque perpétuo, tripla repetição e regra dos 50 lances; além de uma série de exercícios.

Foram usados os materiais disponibilizados pela escola, tais como: 35 tabuleiros, 35 jogos de peças, 01 tabuleiro mural e 10 relógios de xadrez.

A segunda etapa, realizada nas aulas de matemática, constituiu de uma combinação entre as disciplinas, cujo professor desta, trabalhou os conteúdos de Geometria Espacial, Campo Cartesiano e Proporções, logo após o ensino do xadrez desenvolvido pelo professor de Educação Física. Usando o conhecimento dos alunos, relacionado com o tabuleiro e o jogo de xadrez, empregaram-se exercícios específicos vinculando os conteúdos. Para tanto, utilizou-se como ferramenta pedagógica, o tabuleiro e a forma de movimentação de cada peça de xadrez. Esses exercícios foram desenvolvidos e aplicados, pelos professores envolvidos no projeto, levando em conta os conteúdos estruturantes da matemática, adaptando os materiais do xadrez no decorrer da explicação e resolução de problemas, levantados durante as aulas.

A verificação constituiu de uma avaliação, no final do semestre letivo, através da aplicação de uma prova de conhecimentos, idêntica para as duas turmas, na disciplina de matemática, com análise quantitativa dos resultados.

Ressalta-se que, para a turma “A”, foram feitos diversos exercícios utilizando o tabuleiro de xadrez procurando aliar teoria e prática. Na turma “B”, o ensino foi desenvolvido de forma teórica sem a utilização dos recursos auxiliares práticos.

Ao final do desenvolvimento do projeto foi aplicado um questionário para a turma do 6º “A”, cujos dados foram coletados via questionário de opinião, estruturado com questões fechadas, utilizando-se uma abordagem quantitativa. Cujas escala LIKERT inicial foi de 01, para os que discordam totalmente, até 05 para os que concordam totalmente.

Estes dados foram tabulados em percentuais na forma de gráficos e tabelas.

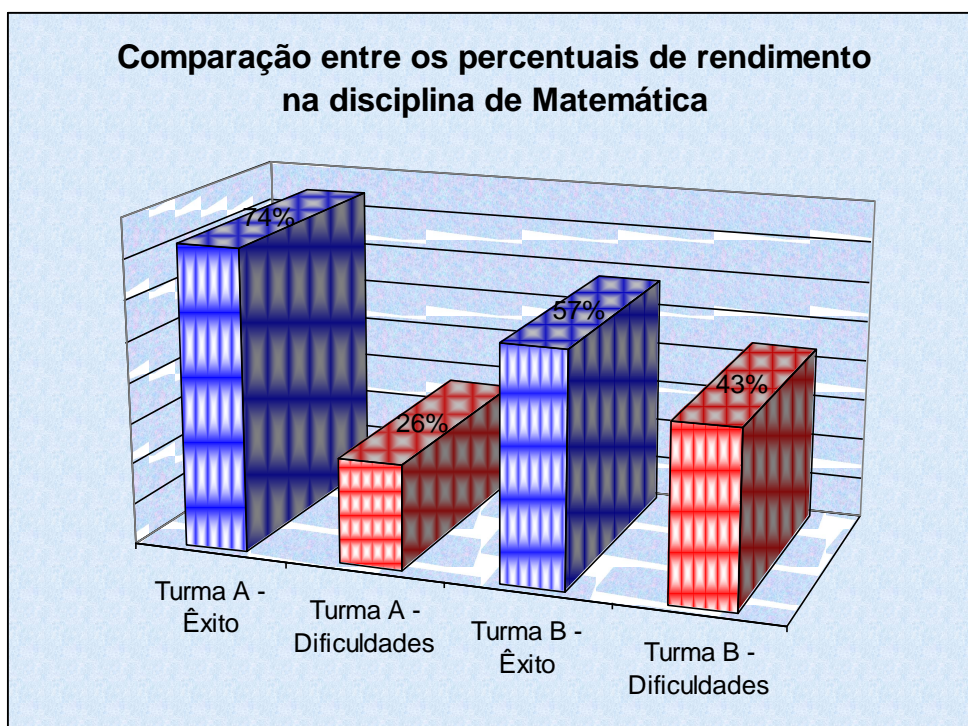
#### **4 TRATAMENTO DOS DADOS**

Após interação do projeto, na turma “A”, aliando o xadrez com a matemática e aplicação de teste de conhecimento dos conteúdos de Geometria Espacial, Campo Cartesiano e Proporções, cujo valor foi representado pela nota de 0 (zero) a 10 (dez) pontos.

Do total dos alunos participantes 26 tiveram êxito ao cumprirem as tarefas propostas aos alunos, representando 74% do total, enquanto que 09 não conseguiram completar todos os exercícios propostos, representando 26 % do total.

Enfatiza-se que nesta turma o projeto foi desenvolvido através dos subsídios teórico-práticos do xadrez, como da matemática, reforçando os conteúdos e dando suporte para o processo ensino-aprendizagem.

Na turma “B”, definida como turma controle, foram apresentados os mesmos exercícios, sem o uso do Xadrez como ferramenta auxiliar, contatando-se apenas 57% dos alunos com êxito ao realizar a atividade. 43% não conseguiram completar os exercícios propostos. Aqui, o conteúdo foi trabalhado de forma teórica, sem o auxílio do xadrez como material complementar.



**Gráfico 1: Comparação entre os percentuais de rendimento na disciplina de Matemática**

A seguir seguem os dados da aplicação do teste de sondagem na turma 6º “A”, avaliando o envolvimento dos educandos nas atividades executadas no decorrer da implantação do projeto.

Considerando o percentual de alunos no que se refere à recepção da amostra ao projeto:

TABELA 01	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO	CONCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO TOTALMENTE
Nº	00	03	08	15	09
%	0%	8,5%	22,8%	42,8%	25,7%

**TABELA 1: Receptivos ao projeto.**

Os dados evidenciam que 91% dos alunos foram receptivos ao projeto e as atividades desenvolvidas. Esta soma dos resultados é um percentual significativo favorável a adoção do presente projeto.

Considerando que concentração é a capacidade de ter em mente um único pensamento e ter a atenção voltada para um único ponto. Que estamos concentrados quando temos em mente apenas um único objetivo, ou uma única imagem mental. E, que após participar do projeto houve melhora na concentração por parte da amostra.

TABELA 01	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO	CONCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO TOTALMENTE
Nº	00	06	12	14	03
%	0 %	17,1%	34,2%	40%	8,5%

**TABELA 2: Melhora na concentração**

Para 83% dos alunos, a sua concentração melhorou após a aplicação do projeto. Estes dados significativos da concentração pode-se perceber que uma efetiva aceitação do projeto está manifesta, mesmo que somente 17,1% considerem discordar parcialmente.

Considerando que interesse é algo que uma pessoa goste, é a participação em algum assunto que desperte a preocupação, a curiosidade ou grande empenho. Que após a participação no projeto aumentou o interesse nos conteúdos da Matemática associados com o jogo de xadrez.

TABELA 01	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO	CONCORDO PARCIALMENTE	CONCORDO TOTALMENTE
Nº	00	01	08	16	10
%	0%	2,8%	22,8%	45,7%	29,2%

**TABELA 3: Aumento do interesse nos conteúdos de Matemática.**

Na escala, do total de alunos participantes, 22,3% demonstraram interesse aos conteúdos da Matemática associados ao jogo de xadrez. 45,7% concordaram parcialmente, ou seja, 97% dos alunos avaliaram de forma positiva a o interesse em associar o conteúdo matemático com o jogo do xadrez. Verifica-se, desta forma, que praticamente a totalidade da amostra considerou interessante esta nova proposta pedagógica.

Considerando que o Xadrez é um jogo de tabuleiro que recorre a conteúdos da matemática para existir, tais como: retas, diagonais e coordenadas, após a aplicação do projeto se reconhecem facilmente essas relações.

<b>TABELA 01</b>	<b>DISCORDO TOTALMENTE</b>	<b>DISCORDO PARCIALMENTE</b>	<b>CONCORDO</b>	<b>CONCORDO PARCIALMENTE</b>	<b>CONCORDO TOTALMENTE</b>
Nº	00	10	07	13	05
%	0%	29,2%	20%	37,1%	14,2%

**TABELA 4: Relação entre o Xadrez e conteúdos da Matemática**

Com base na análise de dados verificou-se que 14,2% dos alunos reconhecem facilmente as relações referentes ao jogo de xadrez e os elementos da matemática como: retas, diagonais e coordenadas. Destaque-se que 29,2%, desta amostra, discordam parcialmente da afirmativa reconhecendo terem alguma dificuldade para estabelecer essas relações. Entretanto, nenhum deles discordou totalmente.

Considerando que a aprendizagem da matemática é algo que requer concentração, método e interpretação. O jogo de xadrez auxilia a visualização das possibilidades de resolução dos problemas matemáticos.

<b>TABELA 01</b>	<b>DISCORDO TOTALMENTE</b>	<b>DISCORDO PARCIALMENTE</b>	<b>CONCORDO</b>	<b>CONCORDO PARCIALMENTE</b>	<b>CONCORDO TOTALMENTE</b>
Nº	00	08	08	14	05
%	0%	22,8%	22,8%	40%	14,2%

**TABELA 5: Xadrez como possibilidade de resolução dos problemas de Matemática.**

Em relação a possibilidade do uso do xadrez como meio de resolução dos problemas de matemática, 14,2% reconhecem-na de que o jogo permite analisar criteriosamente um problema matemático. Somando os que concordam aos que concordam totalmente se obtém um expressivo percentual de 77% da amostra.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os dados coletados pode-se perceber e evidenciar que a metodologia proposta atendeu seus objetivos.

Dentre eles, de colocar a disposição do professor da disciplina de matemática uma ferramenta específica para o trabalho com o campo cartesiano e os conteúdos matemáticos, contidos no currículo da 6ª série do ensino fundamental, utilizando a interdisciplinaridade com a disciplina de educação física.

Que foi viável a oportunidade de testá-los e efetivá-los na prática, visando este processo ensino-aprendizagem.

Analisando os resultados das avaliações feitas, e todo o desenrolar do trabalho, pode-se deduzir que a metodologia proposta se mostrou viável e perfeitamente adequada como proposta curricular, para ambas as disciplinas e, conseqüentemente, no plano de trabalho do docente. Dedução reforçada nos percentuais significativos obtidos da amostra composta pelos alunos da 6ª série "A", cujo progresso ficou registrado quantitativamente na nota referente a assimilação dos conteúdos da disciplina de matemática, interagidos nesta proposta. Ou seja, 74 % dos alunos da 6ª série "A" obtiveram êxito no aprendizado destes conteúdos, enquanto somente 57% do grupo controle conseguiu assimilar o mesmo. Trata-se de uma diferença significativa de 17%.

Considerando os dados qualitativos, pode-se perceber sensível melhora no rendimento. Bem como, um envolvimento maior do discente quando se depara com a possibilidade de jogar e relacionar o jogo com os conteúdos clássicos da matemática, através dos elevados percentuais de receptividade, concentração, relação de conteúdos de forma interdisciplinar e no auxílio da resolução de problemas matemáticos.

No que se refere à disciplina de Educação Física e o ensino do jogo propriamente dito, os alunos revelaram as mesmas dificuldades de qualquer iniciante, ou seja: movimentação do cavalo, o xeque e o xeque-mate e empate. O que demanda de uma atenção maior, quando da abordagem deste jogo nas séries anteriores.

Para aplicação deste projeto houve um reforço na quantidade de aulas para o entendimento do xadrez, comprometendo os demais conteúdos da Educação

Física. Para tanto se propõe seja ampliado o ensino, deste jogo, nas séries iniciais do Ensino fundamental da 1ª a 4ª séries.

No que concerne às aulas de Matemática, via ferramentas do xadrez, a elaboração dos exercícios foi exaustiva e também prazerosa.

Se fez necessária a interação entre os professores envolvidos, procurando evitar falhas na relação entre os conteúdos e sua abrangência curricular.

Sugere-se, como pré-requisito para aplicação deste projeto, que o professor de matemática domine a essência básica do jogo do xadrez, facilitando sua relação com os conteúdos de forma mais clara e segura.

É de grande importância que os professores compreendam e utilizem o xadrez como um recurso privilegiado de sua intervenção pedagógica.

Além das relações de conteúdos matemáticos com a prática do xadrez, citados neste trabalho, os dados ratificaram algumas abordagens teóricas evidenciando que um enxadrista assemelha-se a um matemático. Ambos pensam muito no campo abstrato.

O desenvolvimento da atenção para se efetuar uma jogada, a visão do detalhe perante um todo, a imaginação e a antevisão do lance adversário, todos são fatores importantes que colaboram diretamente para o desenvolvimento do raciocínio lógico aplicados à matemática.

Assim, dentre as várias evidências constatadas, o presente estudo se afirmou como mais um meio a incentivar e nortear projetos de implantação do jogo de xadrez em instituições públicas e privadas de ensino, somado a utilização de práticas interdisciplinares diversificadas. Confirmando Miliozzi (2005) que, embora exista um largo espectro de atividades lúdicas, que contribuem para melhorar a capacidade intelectual e psíquica dos estudantes, a literatura científica especializada destaca que a prática do jogo de xadrez contribui, efetivamente, para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de análise, síntese e de resolução de problemas, da abstração e objetividade, do autocontrole e da autocrítica, autoavaliação e autoestima, pelo menos para algumas pessoas.

Com base na literatura especializada apresentada, no reforçado por Silva (2004), bem como na aplicação do presente projeto, nesta escola de ensino fundamental, pode-se evidenciar por significativos 17% da amostra, que a aplicação da proposta interferiu positivamente, no resultado quantitativo do aprendizado dos conteúdos de matemática relacionados. Bem como, houve significativos percentuais

qualitativos de que a amostra concorda com a mesma proposta e, que esta, contribuiu positivamente para seu aprendizado, possibilitando-lhes transferir, para outros domínios, as habilidades adquiridas.

## REFERÊNCIAS

ADER, R. **On the development of psychoneuroimmunology**. European Journal of Pharmacology, v. 405, p.167-176, 2000.

ALLUÉ, J. M. **O grande livro dos jogos**. Belo Horizonte: Editora Leitura, 1998.

ALMEIDA, M.; Rodrigues, S. **O brincar e o jogar da criança ao adulto: uma visão psicopedagógica**. Disponível em < [http://www.autistas.org/brincar\\_jogar.htm](http://www.autistas.org/brincar_jogar.htm) >

ALMEIDA, P. N. **Dinâmica Lúdica: Jogos Pedagógicos**.1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1978.

ATHERTON, Michael. **A proposed theory of the neurological limitations of cognitive transfer**. Disponível em: [www.tc.umn.edu/~athe0007/BNEsig/papers/Atherton2007.pdf](http://www.tc.umn.edu/~athe0007/BNEsig/papers/Atherton2007.pdf); acesso em: 21 jul 2009.

BARRETO, J.A. **Psicologia do esporte para atleta de alto rendimento**. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

BINET, A. **Psychologie des Grands Calculateurs et Joueurs d'Echecs**. Paris: Hachette, 1894.

**BRAIN PLASTICITY**. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/chudler/plast.html>; acesso em: 09 ago. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília. MEC/SEF, 2000;3V.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 2000.

BROUGÈRE, G. **Brinquedo e cultura**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CAVALCANTE, C. **A História dos Brinquedos**. Disponível em < [www.estadao.com.br/magazine/materias/2001/ago/30/25/.htm](http://www.estadao.com.br/magazine/materias/2001/ago/30/25/.htm) >

CELONE, J. **Educational technologies; Why chess?** Disponível em: [www.edutechchess.com/whychess.html](http://www.edutechchess.com/whychess.html); acesso em: 12 ago. 2005.

CHATEAU, J. **O Jogo e a criança**. São Paulo: Summus, 1987.

CHOPRA, D. **A cura quântica; o poder da mente e da consciência na busca da saúde integral**. 32.ed. São Paulo: Best Seller, 2001.

**CORPOREIDADE** (2005). Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Corporeidade>; acesso em: 23 jul 2009.

CUNHA, N.H.S. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

\_\_\_\_\_. **Brinquedotecas**. Disponível em <  
[www.rebidia.org.br/noticias/saude/internet.html](http://www.rebidia.org.br/noticias/saude/internet.html) >

DANOFF, J. ; Breitbart, V. ; Barr, E. **Open for Children**. Nova York, Mc Graw – Hill, 1977.

DAUVERGNE, P. **The case for chess as a tool to develop our children's mind**. University of Sydney. Disponível em: [www.auschess.org.au/articles/chessmind.htm](http://www.auschess.org.au/articles/chessmind.htm);

DYCK, B. **Chess as an essential tool; chess as part of the curriculum?** Education World, 2003. Disponível em:  
[www.nea.org/classmanagement/ifc030115.html](http://www.nea.org/classmanagement/ifc030115.html); acesso em: 12 agosto 2005.

\_\_\_\_\_. **Chess, anyone?** Chess as an essential teaching tool. Education World, 2004. Disponível em: [www.educatinworld.com/a\\_curr/voice031.shtml](http://www.educatinworld.com/a_curr/voice031.shtml). acesso em: 12 ago. 2005.

FERGUSON, R.C. (2007). **Chess in education research summary**. Disponível em:  
[http://chess.photobooks.com/genesis/web\\_pages/html/smart.html](http://chess.photobooks.com/genesis/web_pages/html/smart.html); acesso em: 21 jul 2009.

FERGUSON, R.C. (s.d). **Teacher' guide: research and benefits of chess**. Disponível em: [http://www.quadcycchess.com/benefits\\_of\\_chess.html](http://www.quadcycchess.com/benefits_of_chess.html); acesso em: 8 abr. 2009

GOPNIC, A., MELTZOFF, A., KUHL, P. **The scientist in the crib: what early learning tells us about the mind**. New York: HarperCollins Publishers, 1999, citados por NEUROSCIENCE FOR KIDS – BRAIN PLASTICITY (2005)

HAYES, B. **From motricity to mentality**. American Scientist on line. Disponível em:  
[www.americanscientist.org/template/BookReviewTypeDetail/assetid/](http://www.americanscientist.org/template/BookReviewTypeDetail/assetid/); acesso em: 29 ago. 2005.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 2. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1990.

\_\_\_\_\_. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora da USP, 1971.

JULIÃO, T. **Uma etnografia do xadrez.** Disponível em: [www.clubedexadrez.com.br./menu\\_artigos.asp?s=cmdview4767](http://www.clubedexadrez.com.br./menu_artigos.asp?s=cmdview4767); acesso em: 6 set. 2005.

KANDEL, E. R., HAWKINS, R. D. **Mind and brain** – special issue. September, 1992.

KATZ, L. C., RUBIN, M. **Mantenha o seu cérebro vivo**; 83 exercícios neuróbicos para prevenir a perda de memória e aumentar a agilidade mental. 7.ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2000. 160p.

KISHIMOTO, T. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.** 5.ed. São Paulo: 2001.

KROGIUS, N. V. **La psicologia en ajedrez.** Barcelona: Martinez Roca, 1972. 96p.

LEWIS, H. R., LEWIS, M. E. **Fenômenos psicossomáticos**; até que ponto as emoções podem afetar a saúde. 3.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1988. Cap. 2.

LOPES, M.G. **Jogos na Educação**: Criar, fazer, jogar. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

MACEDO, L de, PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações problemas.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MACHADO, A. **Neuranatomia funcional.** 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1993.

MAYER, S.F., WATKINS, L.R., FLESHNER, M. **Psychoneuroimmunology**; the interface between behavior, brain and immunity. American Psychologist, v. 49, n. 12, p. 1004-1017, 1994.

MILAT, M. **The role of chess in modern education.** Disponível em: [www.kidchess.com/milat\\_roleofchess.htm](http://www.kidchess.com/milat_roleofchess.htm); acesso em: 12 ago. 2005.

MILIOZZI (2005) In: VIGNOLI, V. **Xadrez**: exercício neuróbico e um instrumento pedagógico da Educação Física. Muzambinho, MG: Escola Superior de Educação Física de Muzambinho, 2005. (Monografia de Conclusão de Curso).

MYERS, J. **Why offer chess in schools?** Disponível em: [chess.about.com/library/weekly/aa05a08a.htm](http://chess.about.com/library/weekly/aa05a08a.htm); acesso em: 12 ago. 2005.

NOGUEIRA, M.A. **Brincadeiras Tradicionais Musicais**: análise do repertório

OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2003.

PACHECO, C. B. **A cura pela consciência**; teomania e stress. São Paulo: Proton, 1991.

PALM, C. **Chess improves academic performance**. United States Chess Federation Scholastic Department, 1990. In: Educational Technologies. Disponível em: [www.edutechchess.com/whychess.html](http://www.edutechchess.com/whychess.html); acesso em: 12 ago. 2005.

PARTOS, C. **Vide Etude Systematique dês Éschecs**, Martigny, Edition A-C Suisse, 1978, 190p.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

\_\_\_\_\_. **Seis Estudos de Psicologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987. 146 p.

PIMENTA, C.J.C. **Xadrez: esporte, história e sua influência na sociedade**. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/xadrez.htm>. Acesso em: 26 julho. 2008.

POGLIANO, A. **Ajedrez em la escuela**. 1. ed. Buenos Aires: Ed. Kapelusz, 1973.

REZENDE, S. **“Xadrez na Escola: Uma Abordagem Didática para Principiantes”**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2002.

RIZZI, L; HAYDT, R.C. **Atividade lúdica na educação da criança**. São Paulo: Àtica,1986.

SALERNO, J. **Chess as an educational tool: more than just the world’s premier mental sport?** Disponível em: [www.mum.edu/chessclub/indianhistory.htm](http://www.mum.edu/chessclub/indianhistory.htm); acesso em: 12 ago. 2005.

SANTA ROSA, N.S. **Brinquedos e Brincadeiras**. São Paulo: Moderna, 2001.

SCHOLZ, M; [et all]. **Impact of chess training on mathematics performance and concentration ability of children with learning disabilities**. *International Journal of Special Education*, v. 23 (3), p. 138-148, 2008.

SÉRGIO, M. **Para uma epistemologia da motricidade humana**. Lisboa: Compendium, s.d.

SHATZ, C. J. **Mind and brain** – special issue. September, 1992. p. 61-67.

SILVA, V.P. PEREIRA, V.L.S. **O brinquedo como fator de Desenvolvimento: Medidas de Prevenção e Intervenção**. Ponta Grossa, 1999. 63 p. Monografia (para obtenção do título de Especialista em Educação Especial) - 1999. Universidade Estadual de Ponta Grossa.

SILVA, W. **“Processos Cognitivos no Jogo de Xadrez”**. dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, 2004.

\_\_\_\_\_. **Curso de Xadrez Básico**. Disponível em <<http://www.cex.org.br>>. Acesso em 25 de Março de 2008.

SIMÕES, J.R. **O xadrez melhora a criação de estratégias de jogo em equipes de basquete.** Apud Paula Fontoura [Org.] Pesquisa. Disponível em [www.editourafontoura.com.br/livros/pequisa1.htm](http://www.editourafontoura.com.br/livros/pequisa1.htm); acesso em 10 out. 2008.

SINGI, G. **Fisiologia dinâmica.** São Paulo: Atheneu, 2001.

SMOLE, K. C. S. **Ler, escrever e resolver problemas:** Habilidades básicas para aprender matemática. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED EDITORA, 2001.203 p.

STEVENS, A., LOWE, J. S. **Histologia humana.** 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

SUNYÉ, J. **Xadrez Escolar** - Um Instrumento Multidisciplinar numa Escola de Qualidade.

Disponível em: [http://www.fexerj.com.br/texto\\_sunye.htm](http://www.fexerj.com.br/texto_sunye.htm). 2006.

Acesso em: Agosto de 2009

**THE HUMAN BRAIN.** Disponível em: [www.fi.edu/brain/exercise.htm](http://www.fi.edu/brain/exercise.htm); acesso em: 12 agosto 2008.

TORTORA, G., GRABOWSKI, S. **Principles of anatomy and physiology.** 8.ed. Nova Iorque: HaperCollins College Publishers, 1996.

VICÁRIA, L. **A dama do tabuleiro.** Revista ÉPOCA, 3 out. 2005. Cad. Esporte, p. 46 e 47.

VIGNOLI, V. **Xadrez:** exercício neuróbico e um instrumento pedagógico da Educação Física. Muzambinho, MG: Escola Superior de Educação Física de Muzambinho, 2005. (Monografia de Conclusão de Curso).

VYGOTSKY, L.S. **A Formação social da mente.** São Paulo, Martins Fontes, 1984.

WILMORE, J. H., COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** 2.ed. São Paulo: Manole, 2001.