

TRANSFORMAÇÕES DO MÉTODO ANALÍTICO DE XADREZ COM A UTILIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE ALTO RENDIMENTO.

TRANSFORMATIONS OF THE ANALYTICAL METHOD OF CHESS USING HIGH-PERFORMANCE PROGRAMS.

Augusto Claudio S. B. Tirado¹ 

Luiz Alberto Pilatti² 

Valério Brusamolin³ 

Resumo: Este estudo procura apresentar as mudanças na utilização dos métodos utilizados pelos enxadristas no processo de estudo das aberturas e assim, verificar as tendências diante das novas tecnologias, traçando paralelos com a epistemologia da ciência. O xadrez evoluiu em aspectos históricos e sociais, sofrendo as transformações das regras e metodologia para a melhor compreensão do jogo. Neste sentido, incluir as características evolutivas do método, permite compreender o pensamento dos enxadristas com a influência das novas tecnologias. Buscou-se relacionar o processo de análise aplicado pelos enxadristas, respeitando os aspectos cronológicos. A pesquisa realizou a análise do material disponível, relacionando com a bibliografia especializada em livros, revistas e periódicos. Assim, se procurou estruturar os conteúdos em sua sequência histórica. Constatou-se a evolução das análises e os principais aspectos desenvolvidos. Com a inclusão das tecnologias, os estudos clássicos passam por constante revisão pelos enxadristas, a fim da obtenção de resultado favorável pelo jogador. Outro aspecto relevante, corresponde a reconstrução dos estudos de aberturas, devido à dinâmica e facilidade de acesso às informações.

Palavras-chave: Xadrez. Método. Treinamento. Estratégias.

Abstract: This study seeks to present the changes in the use of methods used by chess players in the process of studying openings and, thus, verifying trends in the face of new technologies, drawing parallels with the epistemology of science. Chess evolved in historical and social aspects, undergoing changes in rules and methodology for a better understanding of the game. In this sense, including the evolutionary characteristics of the method allows us to understand the thinking of chess players under the influence of new technologies. We sought to relate the analysis process applied by chess players, respecting the chronological aspects. The research carried out an analysis of the available material, relating it to the specialized bibliography in books, magazines and periodicals. Thus, an attempt was made to structure the contents in their historical sequence. It was verified the evolution of the analyzes and the main aspects developed. With the inclusion of technologies, classical studies undergo constant review by chess players, in order to obtain a favorable result for the player. Another relevant aspect corresponds to the reconstruction of opening studies, due to the dynamics and ease of access to information.

Keywords: Chess. Method. Training. Strategies.

¹ Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade, UTFPR, augustotirado@gmail.com.

² Doutor em educação Física, UTFPR, lapilatti@utfpr.edu.br.

³ Doutor em Ciência da Informação, IFPR, valerio.brusamolin@ifpr.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A evolução do xadrez em mais de dois mil anos de história, acompanhou as transformações da sociedade, evoluções científicas e a epistemologia da ciência. Em seu livro *Estrutura das Revoluções Científicas*, Thomas Kuhn (1970), estuda o processo do desenvolvimento científico, descrevendo o aspecto subjetivo da ciência e como se modifica considerando as discussões sociais e a influência da comunidade envolvida. O xadrez apresenta circunstâncias semelhantes às descritas por Kuhn sobre o desenvolvimento científico. Assim, podemos compreender como o jogo evoluiu e as mudanças no desenvolvimento do jogo. Nesta perspectiva, podemos extrair modelos representativos sobre como os enxadristas estão lidando com as tecnologias de alto desempenho no processo de estudo teórico das aberturas e estabelecer tendências que podem ser representativas para outras áreas. Assim, este estudo procura apresentar as mudanças na utilização dos métodos utilizados pelos enxadristas no processo de estudo das aberturas e assim, verificar as tendências diante das novas tecnologias. O elemento motivador para o artigo, consiste em entender a adaptabilidade do ser humano no jogo que utiliza tecnologias avançadas. Também, conforme as pesquisas preliminares, o trabalho não apresenta paralelos no conteúdo apresentado, podendo contribuir para os estudos do jogo de xadrez e em áreas interessadas nas tendências das pesquisas com tecnologias avançadas. O artigo procura abordagem com enfoque da ótica dos paradigmas de Kuhn, o artigo procura relacionar o processo histórico do desenvolvimento do xadrez e o método, abordando as principais alterações que tornaram o jogo com a profundidade das análises da atualidade. Também, busca trazer as principais influências devido à introdução de *softwares* no processo de análise.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Evolução histórica

Para Kasparov (2007), o xadrez é um nexos cognitivo único, um lugar onde a arte e a ciência se encontram na mente humana e são refinadas e

aprimoradas pela experiência. O xadrez, devido à exigência cognitiva e os estudos para aprofundamento nos fundamentos do jogo, se considerou como uma ciência e como objeto de estudo em pesquisas científicas.

A construção e compreensão das coisas são personalizadas, representando a visão prévia de parte do conhecimento global. A amplitude do conhecimento não será alcançada, mas podemos estabelecer as condições para compreensão dos processos de aquisição, e assim, dar sentido e estabelecer o melhor entendimento sobre como evoluímos.

Entre os jogos, encontramos um de existência secular, rico em história que é o xadrez. O aspecto evolutivo do xadrez acompanha em grande parte, a evolução cognitiva do homem. Assim, buscamos estabelecer algumas analogias com a evolução dos métodos científicos. As analogias apresentam uma comparação entre o conhecimento ordinário com o racional (Silva, Pimentel, & Terrazan, 2011).

O conhecimento do jogo de xadrez não é de todos, mas podemos apresentar as analogias com clareza e também estimular o leitor na busca do entendimento deste jogo de valor significativo e as relações aqui estabelecidas com a filosofia da ciência.

Em mais de dois mil anos de história, o xadrez evoluiu acompanhando os grandes momentos da evolução científica. Assim, o jogo evoluiu em conceitos, métodos de análises e tecnologias, acompanhando as mudanças sociais e o avanço da filosofia da ciência na compreensão dos elementos que constituem e viabilizam a credibilidade e confiabilidade dos trabalhos científicos.

Para chegar ao xadrez como é hoje, um longo caminho foi percorrido alimentando por mitos, lendas e de possível origem na Índia. O chaturanga, um jogo de dados com quatro exércitos, cuja sorte era um elemento fundamental, seria o início do xadrez que conhecemos. Desde então as caracterizações das peças e padronização das regras, foram estabelecidas a partir de 1485 (SAIDY, 1973).

Compreende-se o xadrez como um jogo de guerra em sua concepção original, onde predomina a estratégia para vencer o oponente. Assim, o jogo se

espalhou pelos continentes sofrendo poucas variações até atingir o seu formato final (MURRAY, 1913).

Após a unificação das regras que regem o xadrez, havia muito de arte e pouco de ciência, pois a beleza das combinações e a procura pelas finalizações estéticas, nortearam as partidas anteriores ao século XIX. Este momento histórico ficou conhecido como o período romântico, onde predominavam sacrifícios de peças, ataques diretos ao rei para obter a vitória e algo de sorte (SAIDY, 1973).

Quadro 1 - Primeiros livros de xadrez

Repetición de Amores y Arte de Ajedrez, Lucena	1497
Questo Libro e da Imparare Giocare a Scachi, Damiano	1512
Analyse du jeu des échecs, Philidor	1749
The works of Damiano, Ruy-Lopez, and Salvio on the game of chess, Sarrat	1813

Fonte: Autoria própria

O xadrez era muito intuitivo e não estavam estabelecidas bases pedagógicas sólidas para desenvolvimento das partidas, aberturas, estratégias e predominavam ensaios sobre reprodução de partidas magistrais memorizadas nos livros relacionados no Quadro 1. Neste período, os jogadores não buscavam teorias que regiam as partidas e buscavam a vitória através de soluções estéticas para obtenção da vitória, mas as partidas deste tempo não sobrevivem sob o rigor das análises científicas atual.

Com Philidor surgia o conceito de jogo posicional, estudando a estruturas de peões e avançando consideravelmente em formações vantajosas e determinantes para conduzir o jogo. Considerava os peões como a alma do jogo de xadrez e estabeleceu as bases para o avanço teórico, mas estava diante do seu tempo e permaneceu incompreendido.

Quadro 2 - O xadrez científico, principais livros

Modern Chess Instructor, Steinitz	1889
300 partidas de ajedrez e La moderna partida de ajedrez, Tarrasch	1895

Fonte: Autoria própria

Apenas um século depois, os conhecimentos de Philidor foram refinados e aprimorados pelo pensador e enxadrista, Wilhelm Steinitz (TIRADO e BRUSAMOLIN, 2020).

Steintz (2013), introduziu ao xadrez a ordem científica para os estudos teóricos do jogo, apresentando princípios para condução das partidas, considerando diversos aspectos estruturais e posicionais para o jogo com seu livro referenciado no Quadro 2. Os seus estudos foram revolucionários e trouxeram um novo enfoque para diversos fundamentos do xadrez, constituindo o estudo base das diversas escolas que surgiram depois, que teve como um grande defensor destes princípios, Tarrasch.

Quadro 3 - O xadrez hipermoderno e a escola soviética

Modern Ideas In Chess, Reti	1922
Mein System, Nimzowitsch	1925
Manual de ajedrez, Lasker	1925
Die Praxis meines Systems, Nimzowitsch	1928
Masters Of The Chess Board, Reti	1930
El medio juego en ajedrez, Znosko - Borovsky	1954
Piense como un gran maestro, Kotov	1971

Fonte: Autoria própria

Os livros foram fundamentais para a evolução teórica e após Steinitz, as teorias avançaram, trazendo novos estudos para explorar as posições e aberturas. Os livros relacionados no Quadro 3, apresenta alguns livros que foram fundamentais para a formação da Escola Soviética e exerceram grande influência no desenvolvimento enxadrístico.

2.1.1 Considerações sobre o método no xadrez

Segundo Saidy (1973), o xadrez pode ser comparado como “a um sistema fechado no universo físico”, onde para domina-lo necessitamos conhecer suas regras. Com um amplo histórico, o xadrez se justifica como referencial para análise em um contexto da filosofia da ciência. O xadrez não cede espaço a ambiguidades e seus princípios de análise prioriza o conteúdo lógico para resolução dos problemas que surgem. As aberturas e variantes,

para efeito comparativo com os paradigmas ressaltados por Kuhn (1970), podemos identificar como efeito de um grupo eminente de enxadristas com demonstração prática em grandes eventos, amplamente aceita pela comunidade dos jogadores de uma determinada opção de abertura ou variante.

As variantes das aberturas que incorporam um status, tornam-se em voga devido à influência de Grandes Mestres que obtém resultados favoráveis a prática competitiva, reestabelecendo um período de calma como a ciência normal. Conforme Kuhn (1970), enquanto o paradigma obtiver resultados satisfatórios, os membros experimentam a realização de soluções de problemas que não imaginavam a solução sem o empenho com o paradigma.

Alguns grupos de enxadristas, devido às inovações apresentadas, evitam jogar contra a variante proposta para não ficar em posição inferior até encontrar resposta satisfatória. Novos adeptos seguem a abertura estabelecendo estudos abrangentes sobre a abertura e solucionando problemas que surgem, ampliando as variantes existentes. A prática das variantes, se tornam constante no circuito competitivo, afim da obtenção de resultados positivos em competições. Estes mesmos enxadristas, encontram variantes novas que não satisfazem a variante principal. Kuhn (1970) cita, que os cientistas na ciência normal não procuram as novidades, o mesmo não está refletido no xadrez, pois o defensor da variante em estudo, utiliza inúmeras opções contraditórias ou anomalias para legitimar a posição de origem. Assim, estão em constante busca pelo novo com real significância como elemento surpresa em torneios.

Desta forma, este ponto está muito vinculado ao pensamento de Popper (1972), pois os enxadristas são críticos por excelência e a teoria está em constante revolução estando propensa para a busca de refutações. Este constante sistema evolutivo nas análises, submetem as variantes em moda, o rigor dos estudos da comunidade enxadrística que somente será substituída por outra quando as respostas não são satisfatórias. Isso ocorre especificamente, quando as novidades são demonstradas em outro grande evento com os resultados obtidos, como o período da ciência extraordinária descrita por Kuhn (1970) que surge nos momentos de crise paradigmática.

Ambos os pensadores estão presentes no xadrez, seja no contexto como no específico. O jogo em sua estrutura lógica e processos de mudanças, como no método de análise e tomada de decisão durante a escolha da melhor jogada. Dentro desta perspectiva, Karl Popper (1972) e o método hipotético-dedutivo, apresentam relevância para o embasamento devido à semelhança do processo racional para a tomada de decisão durante uma partida de xadrez.

Segundo Cowley e Byrne (2004), para determinar uma novidade em uma posição teórica no xadrez após a seleção de opções, o jogador escolhe uma hipótese ou jogada selecionada. A opção selecionada, nem sempre se encontram em estudos teóricos, pois a jogada natural da posição obteve resultados consideráveis e se estabelece como a melhor solução para a posição.

Para verificar a jogada escolhida, o enxadrista busca por falhas nas configurações resultantes, de modo a encontrar falhas que permitam descartá-la por não atingir o objetivo esperado. Quando encontra erros, então a jogada é descartada e o enxadrista retorna ao ponto de partida e faz nova escolha ou permanece com já estabelecida (COWLEY e BYRNE, 2004). Quando o lance principal é refutado, o novo lance ocupa o lugar na teoria da abertura e então este movimento será submetido as investigações buscando novas jogadas possíveis e erros existentes.

A prática competitiva demanda um profundo estudo teórico, exige a busca por jogadas inovadoras que surpreendam. Assim, as teorias de aberturas evoluíram permitindo avançar em algumas, mais de 20 jogadas com vantagem, empate ou posição inferior. As novidades podem determinar a vitória, surpreendendo o adversário e boa classificação em eventos. A rotina no processo de análise de partidas, representa uma prática comum entre os jogadores de competição (ANDRADE, TIRADO, *et al.*, 2019).

Nas relações estabelecidas, há coerência em considerar para o xadrez as teorias do paradigma de Kuhn e o método de Popper, como complementares na resolução do avanço teórico por satisfazerem a compreensão da evolução teórica e seu processo dialético.

2.3 Materiais e método

No estudo foi considerado as principais referências bibliográficas de caráter histórico, que descrevam os aspectos evolutivos no sistema de estudo do xadrez.

Com a utilização do site Google.it (2021), procurou-se relacionar as principais obras, *softwares* e *engines*, utilizados pelos enxadristas em treinamento, considerando-se a cronologia histórica do surgimento e evolução. Também, utilizou-se o algoritmo da Chess.com (2021), para avaliar o nível de precisão em comparação ao *engine* Stockfish utilizado nas análises do *site*. Assim, as 1039 partidas jogadas nas decisões dos mundiais entre 1886 a 2022 foram avaliadas e determinada a precisão dos campeões do mundo em sua respectiva época, em relação ao Stockfish.

Com a utilização do Chessbase e Lichess.org (2021), foram reunidas as partidas para elaboração das análises.

Foram considerados todos os mundiais anteriores e posteriores a formação da *Fédération Internationale des Échecs* (FIDE), mundiais da *Professional Chess Association* (PCA) e a unificação.

Foram extraídas informações sobre a *Inaccuracy*, *Mistake*, *Blunder* e *Missed win* dos jogadores nas partidas, estabelecendo valores médios para composição da tabela para análise.

2.3 Resultados e discussões

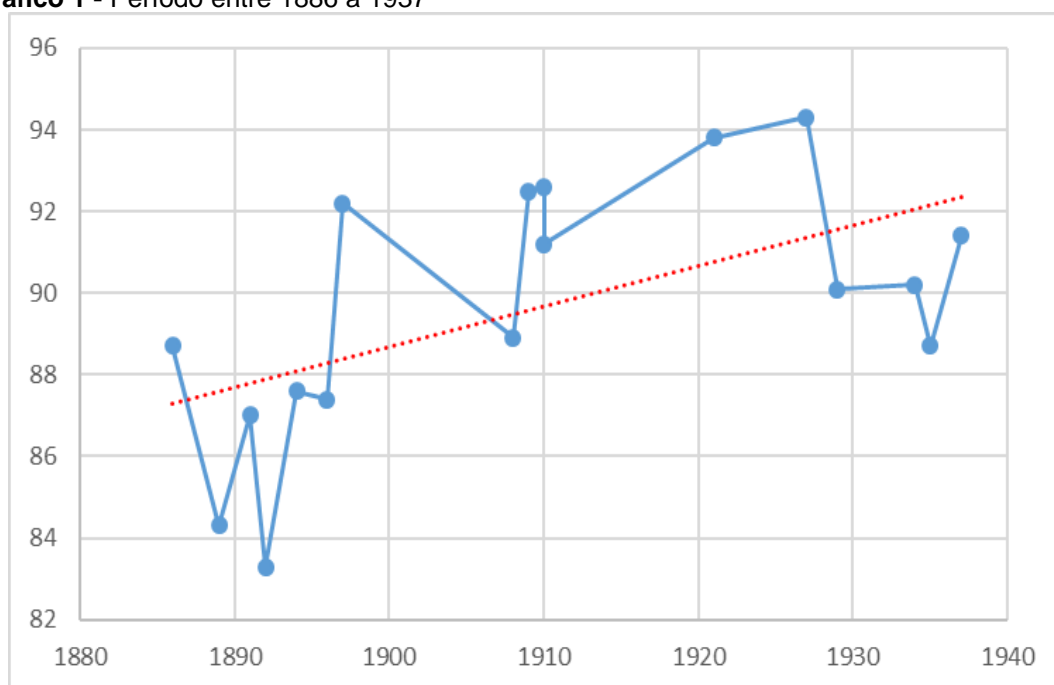
Compreendendo a evolução dos manuais e o estabelecimento dos princípios básicos para o desenvolvimento do jogo em sua origem, podemos observar a evolução nos jogos dos enxadristas e direcionamento dos estudos e treinamento no âmbito mundial.

Na história evolutiva dos estudos do jogo, existem três momentos cruciais no processo da evolução teórica. O primeiro se origina nos estudos com caráter científico estabelecido por Steinitz, pois desencadeou um novo enfoque para o preparo dos enxadristas que foi evoluindo gradualmente e consolidado com a escola soviética. No segundo, viabilizou o aprofundamento

em aberturas, ampliação dos números de teóricos e grande número de publicações. O terceiro, incorporou os programas de xadrez que foram evoluindo até os anos atuais e possibilitou a análise e preparo de aberturas para aplicação em torneios.

Para efeito comparativo entre os campeões, optou-se pela utilização do algoritmo da Chess.com (2021) que utiliza métodos estatísticos para comparar o nível de assertividade do jogador durante as partidas. O algoritmo compara os resultados utilizando como parâmetro o Stockfish. Este *engine, open source*, apresenta um jogo reconhecidamente forte e acumula mundiais de xadrez de computadores.

Gráfico 1 - Período entre 1886 a 1937



Fonte: Autoria própria

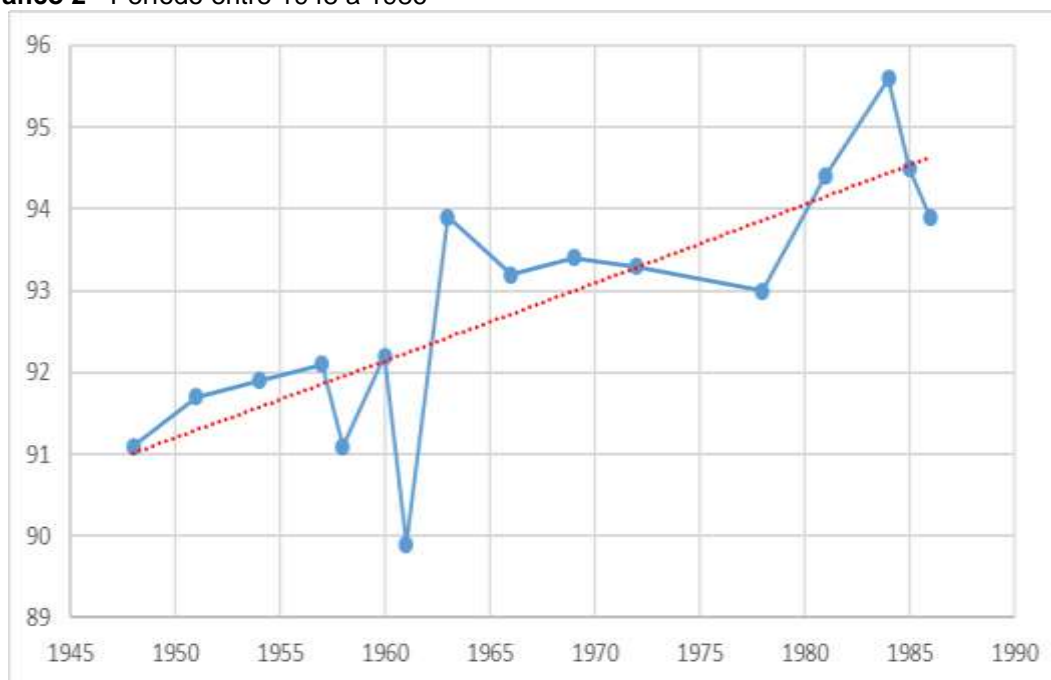
No Gráfico 1, podemos verificar a precisão das jogadas nas partidas correspondentes ao período de 1886 a 1937. Conceitos teóricos e as metodologias de estudo, estavam em construção e os valores oscilam entre 88,3 a 94,3. Estes valores indicam quanto os jogadores foram precisos em comparação aos melhores lances do programa, em uma escala de 0 a 100. Alekhine, atingiu os dois pontos mais elevados da tabela (93,8 e 94,3), em seus desafios contra Capablanca (1921) e Bogoljubow (1927).

Após a Segunda Guerra Mundial, os soviéticos dominaram os campeonatos mundiais com a construção de metodologias de treinamento e

com a organização e apoio estatal. Após a morte de Alekhine, em 1948 foi realizado o campeonato mundial, reunindo os jogadores Smyslov, Reshevsky, Keres, Euwe e Botvinnik. O enxadrista Botvinnik, ganhou o título mundial, dando início ao domínio soviético nos mundiais.

O Gráfico 2, apresenta o ciclo vitorioso dos soviéticos, interrompido apenas pelo jogador americano Fischer, em 1972 a 1975.

Gráfico 2 - Período entre 1948 a 1986

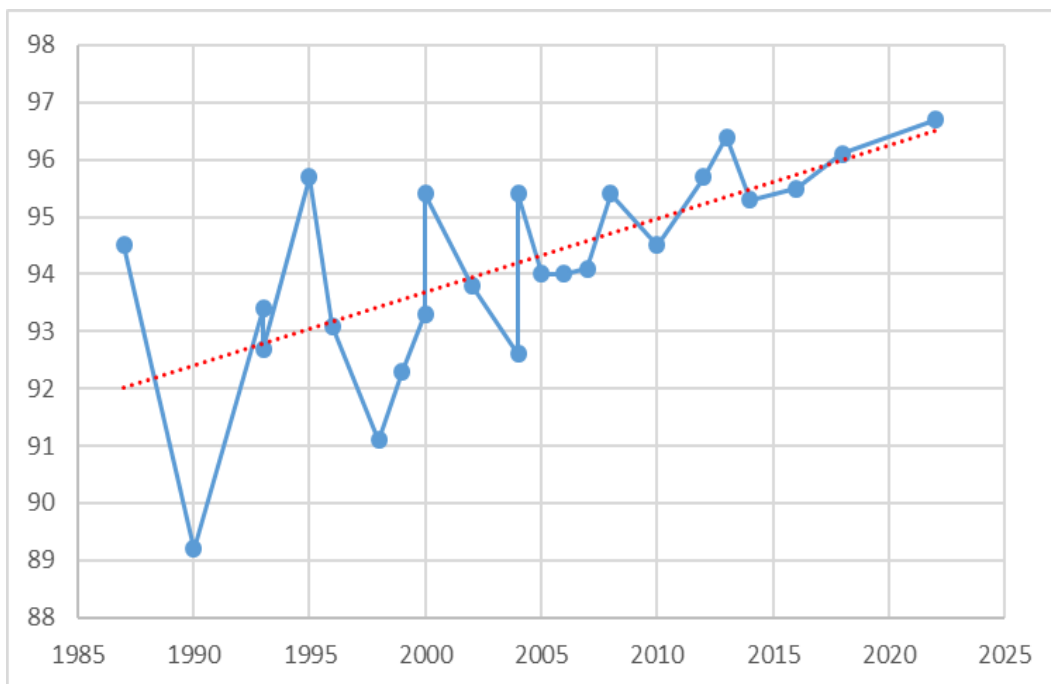


Fonte: Autoria própria

Na linha de tendência, representada em vermelho no Gráfico 2, observamos o aumento na precisão das jogadas que inicia em 90, subindo acima de 94. A precisão aumentou à medida que as teorias avançavam e os métodos de análise científica. O ponto mais elevado com 95,6 corresponde ao Anatoli Karpov, no desafio contra Kasparov pelo título mundial de 1985.

Anatoli Karpov, conquistou o direito de desafiar o campeão mundial da época, mas com a desistência de Bobby Fischer, assumiu o título de campeão mundial em 1976 até 1984. Retomou o título em 1993 a 1996. A precisão de seus jogos nas disputas pelos mundiais permaneceu entre 91,1 e 95,6.

Gráfico 3 - Período de 1987 a 2022



Fonte: Autoria própria

Após a inclusão dos *softwares* nos métodos de estudos, a precisão dos lances comparados ao Stockfish, foi aumentada, conforme o Gráfico 3. No final da década de 80, as bases de dados como o Chessbase, foram amplamente utilizadas eram a principal referência para as pesquisa e preparo dos enxadristas para competições. O início dos anos 90, foi marcado pela ruptura entre a FIDE, Kasparov e Short. Assim, montaram a *Professional Chess Association* (PCA) que realizou competições mundiais em paralelo. A reunificação, ocorreu em 2006, com o desafio entre Topalov e Kramnik, campeão da FIDE e PCA, respectivamente.

Softwares poderosos, trouxeram mudanças no jogo de competição e acrescentaram novidades e os jogadores, puderam ampliar a precisão e rigor nas análises dos jogos.

A linha de tendência em vermelho, indica a precisão dos jogadores aumentando e se aproximando dos cálculos do *engine*. O norueguês, Magnus Carlsen, campeão do mundo em 2013, 2014, 2016, 2018, 2021, apresenta precisão entre 95,3 a 96,7. Carlsen, faz parte de uma geração que aprenderam e evoluíram no xadrez com os computadores e os números são os mais elevados em comparação aos demais campeões.

O número de erros por partida também apresentou uma redução com a utilização dos *softwares* aos treinamentos.

Tabela 1 - Média de erros em campeonatos mundiais

<i>n</i>	<i>player</i>	<i>games</i>	<i>analyze</i>	<i>n</i>	<i>player</i>	<i>games</i>	<i>analyze</i>	<i>n</i>	<i>player</i>	<i>games</i>	<i>analyze</i>
1	1	20	6,9	20	6	24	5,8	39	12	18	6,1
2	1	17	7,5	21	7	22	6,3	40	12	8	6,6
3	1	19	7,2	22	6	23	6,2	41	14	6	8,2
4	1	23	6,9	23	8	21	6,4	42	15	4	5,6
5	2	19	8,1	24	6	21	7,9	43	16	15	4,7
6	2	17	8,6	25	9	22	4,4	44	17	7	5
7	2	15	4,7	26	9	24	5,6	45	18	8	5,9
8	2	16	6,9	27	10	23	4,7	46	16	14	4,1
9	2	11	5,4	28	11	21	5	47	19	14	5
10	2	10	5,9	29	12	32	7	48	16	12	5,4
11	2	10	5,1	30	12	18	4,7	49	15	14	4,9
12	3	14	4,5	31	12	48	3,9	50	15	11	2,8
13	4	34	3,6	32	13	24	4,4	51	15	12	5,6
14	4	25	7,4	33	13	24	4,1	52	15	12	3,2
15	4	26	8,1	34	13	24	4,5	53	20	10	4,2
16	5	30	6,4	35	13	24	4,9	54	20	11	3,9
17	4	25	5,4	36	12	21	5,1	55	20	11	4,3
18	6	20	6,1	37	13	20	5	56	20	12	5
19	6	24	5,6	38	13	18	3,4	57	20	11	3,2

Legenda:
Player= 1 Steinitz, 2 Lasker, 3 Capablanca, 4 Alekhine, 5 Euwe, 6 Botvinnik, 7 Smyslov, 8 Tal, 9 Petrosian, 10 Spassky, 11 Fischer, 12 Karpov, 13 Kasparov, 14 Khalifman, 15 Anand, 16 Kramnik, 17 Ponomariov, 18 Kazimdzhanov, 19 Topalov e 20 Carlsen.
Games= número de partidas por mundiais.
Analyze= \sum dos valores médios de *Inaccuracy*, *Mistake*, *Blunder* e *Missed win* por partida no mundial correspondente.

Fonte: Autoria própria

Na Tabela 1, um dos componentes analisados corresponde aos diferentes erros durante as partidas. Considerando os anos de 1886 a 1937, que estão relacionados os 17 primeiros títulos mundiais, os erros apresentam média de 6,9 por partida. No período de 1948 a 1986, 18.^o ao 33.^o título a média é de 5,51 erros e 1987 até 2022, foram 8,86 erros por partidas.

As novas tecnologias são utilizadas intensivamente pelos novos enxadristas, de modo a obter melhores resultados nas aberturas. A precisão dos *softwares* e o cálculo bruto para estudo das inúmeras variantes, tornaram o jogo dinâmico, exigindo esforço do enxadrista.

Os anos 80 representou um marco na transição e utilização dos programas de xadrez de alto desempenho (TIRADO e BRUSAMOLIN, 2018).

Antes deste período, os *softwares* estavam em desenvolvimento e não apresentavam recursos superiores aos enxadristas. Os estudos evoluíram com o método de análise de partidas, análise de variante, prática em eventos e publicações em revistas especializadas.

No início dos anos 80, Kasparov (2007) firmou contrato com Atari e teve acesso à primeira base de dados da Chessbase em Hamburgo, o qual considerou como uma revolução e uma arma poderosa para o desenvolvimento do jogo, devido à abundância de partidas, praticidade na busca e a facilidade para utilização em qualquer ocasião. Os programas de xadrez eram rudimentares para os Grandes Mestres e não se considerava a rápida evolução como ocorreria (KASPAROV, 2007). Mesmo após a derrota de Kasparov para o Supercomputador da IBM, Deep Blue em 1997, os programas mantinham resultados discretos contra os oponentes humanos.

Quadro 4 - Kasparov vs Deep Blue

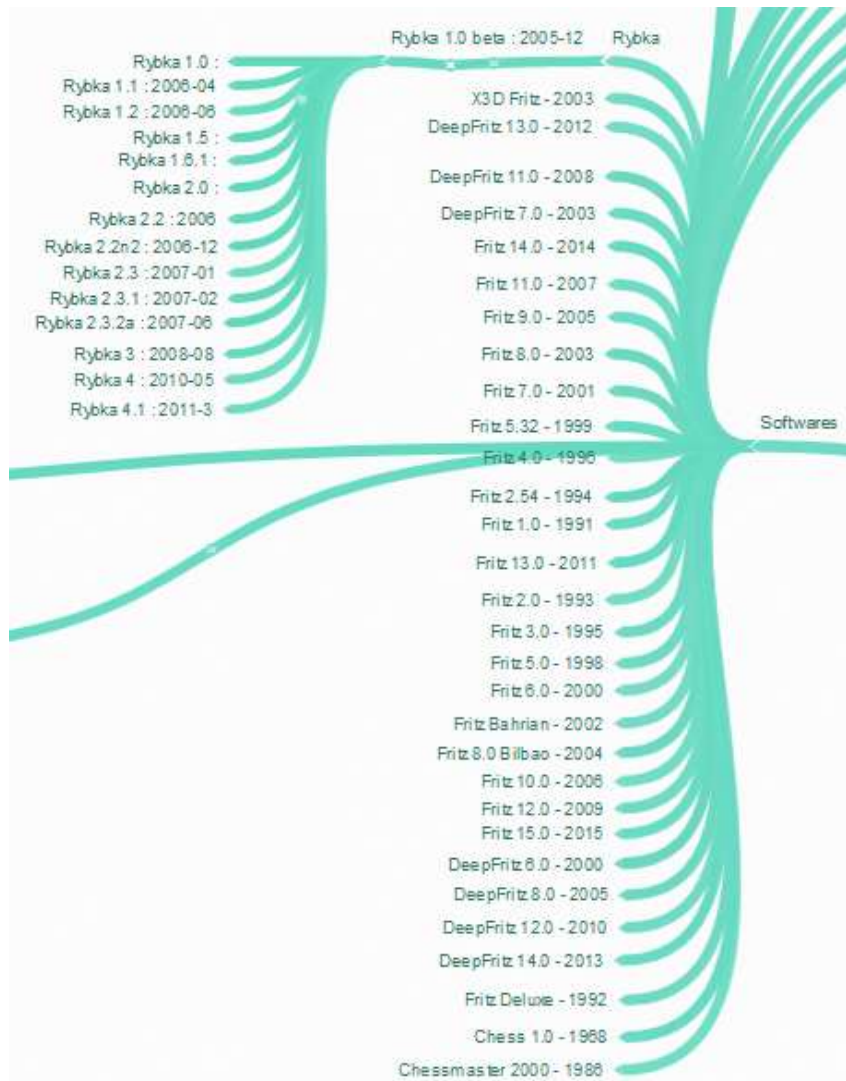
Rodada	Data	Branças	Pretas	Resultado
1	03/ 05/ 1997	Kasparov	Deep Blue	1-0
2	04/ 05/ 1997	Deep Blue	Kasparov	1-0
3	06/ 05/ 1997	Kasparov	Deep Blue	½-½
4	07/ 05/ 1997	Deep Blue	Kasparov	½-½
5	10/ 05/ 1997	Kasparov	Deep Blue	½-½
6	11/ 05/ 1997	Deep Blue	Kasparov	1-0
Resultado Final: Deep Blue 3½-2½ Kasparov				

Fonte: Autoria própria

No Quadro 4, estão relacionadas as seis partidas que determinou a vitória do Deep Blue sobre o campeão do mundo. A vitória do programa da IBM sobre Kasparov representou um marco para o desenvolvimento de *softwares* e uma revanche nunca foi realizada.

Após os resultados contra o Kasparov, o desenvolvimento de *softwares* acelerou e os programas adquiriram força de jogo para enfrentar os Grandes Mestres conquistando vitórias sobre o campeão mundial, Kramnik para o Deep Fritz, em 2004 (TIRADO, 2019, p. P. 62).

Figura 1 – Primeiros programas comerciais de xadrez

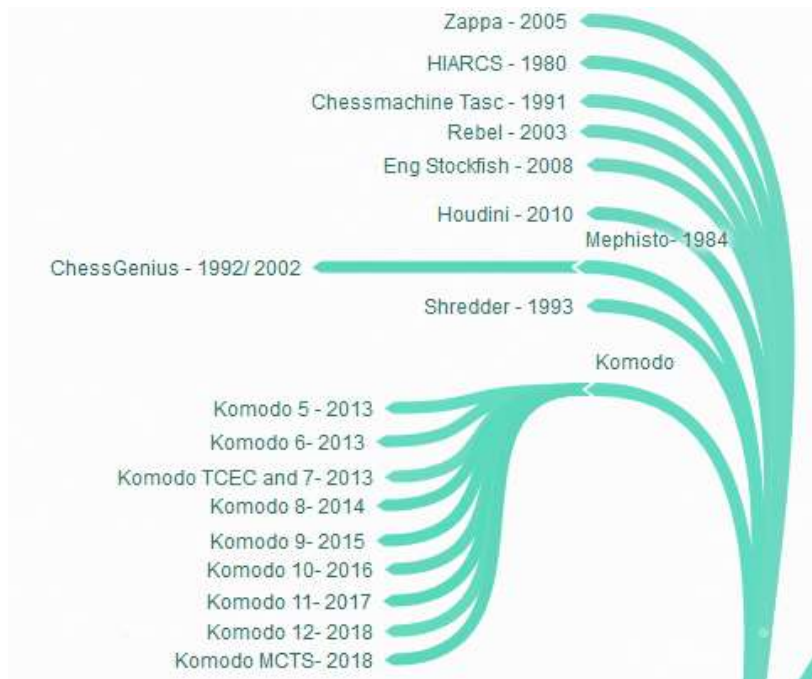


Fonte: Autoria própria

A Figura 1, relaciona os principais programas desenvolvidos, com melhoria do nível técnico e acessíveis para os jogadores de competição. Estes programas foram comercializados e os enxadristas passaram a utiliza-los para o cálculo bruto de posições das partidas jogadas e estudadas. Estes programas, foram utilizados pelos Grandes Mestres de xadrez para busca de novidades em posições, ou detectar as possíveis falhas em aberturas.

Os programas apresentam diversas possibilidades para os enxadristas para pesquisas em base de dados. Também, permite testar posições de partidas com o computador, jogar partidas para melhorar as análises ou treinar as aberturas para os torneios.

Figura 2 - Programas de xadrez



Fonte: Autoria própria

A série de programas seguiu expandindo conforme figura 2, onde apresenta outros *softwares* cada qual com características e estilo de jogo diferenciado.

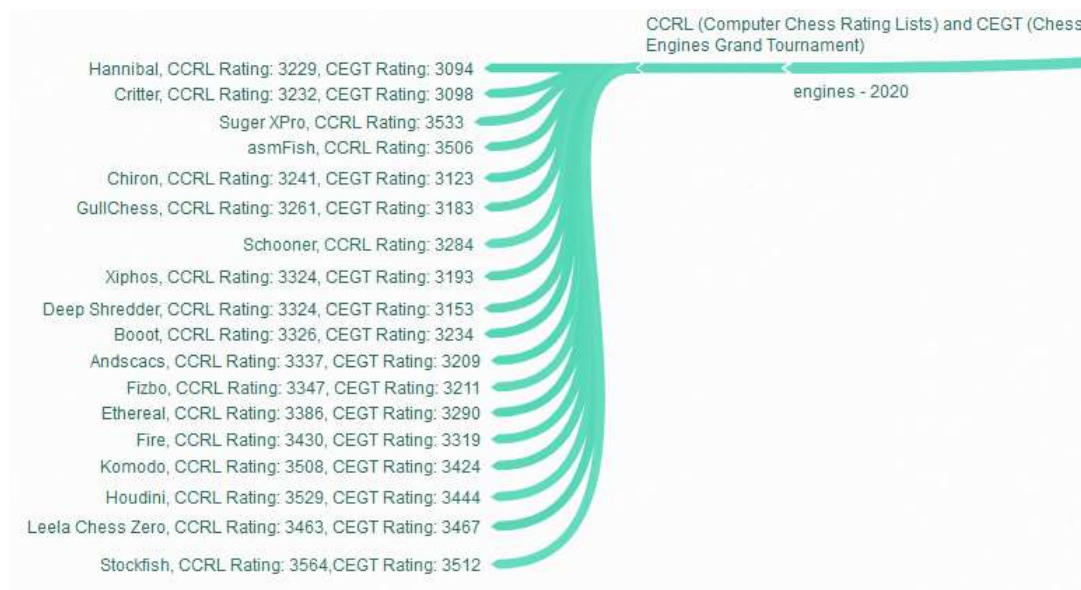
Figura 3 - Programas pós AlphaZero



Fonte: Autoria própria

O AlphaZero, desenvolvido pela Google e pela Deep Mind, representou uma mudança significativa na construção de *softwares*. O programa utiliza o Deep Learning e a Inteligência Artificial sendo instruído com as regras básicas do xadrez, desenvolvendo o jogo ao nível de Grandes Mestres em 4 horas. Neste processo, a máquina jogou milhões de partidas contra ele mesmo, complementando o processo de aprendizagem por repetições e tentativa e erro (WANG, EMMERICH, *et al.*, 2019).

Figura 4 - Engines



Fonte: Autoria própria

Na Figura 4, se observa os principais *engines* que estão em constante confronto, de moda a aperfeiçoamento. Os números que constam como *Rating*, indicam a força do jogo de cada *engines*. Entre os humanos, o *rating* mais alto conquistado, foi de Magnus Carlsen, com 2882 em 2019 (FIDE, 2021), valor abaixo dos fortes *engines* na Fig. 4.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período inicial do xadrez o jogo consistia da prática e de alguns modelos desenvolvidos por alguns aficionados. A tentativa e erro, predominava quando não havia aprofundamento teórico. A experiência empírica prevalecia, mas isso não garantia a qualidade do jogo. A evolução individual era lenta e a evolução gradual, conforme a experiência adquirida.

Steinitz introduziu o estudo sistemático e organizado que desencadeou avanços significativos para a compreensão do jogo. A análise das posições, estruturas dos peões, harmonização das peças, estudo dos finais e a coordenação de todos esses componentes e outros mais, contribuíram para o progresso teórico.

A escola teórica soviética, impulsionou os estudos somando todos os estudos anteriores e desenvolvendo outros estudos, comprometidos com o

aprofundamento no jogo. Foram estabelecidos princípios e estudos de aberturas, meio-jogo e finais para suprir a limitação humana para compreender a complexidade do xadrez e as diversas variações possíveis.

O método de análise do enxadrista se assemelha ao hipotético-dedutivo citado por Popper na análise das jogadas e a procura constante de refutações, capaz de surpreender o adversário. Assim, este processo se manteve até a incorporação de novas tecnologias que incluíram dois componentes fundamentais: precisão e profundidade nos cálculos.

A inclusão de grandes bases de dados acelerou os estudos e facilitou o transporte de materiais de estudo para as competições. Também, facilitou procurar posições de partidas, registrar, gerenciar as informações para o estudo profundo e organizado.

Com os programas de xadrez mais poderosos, os enxadristas encontraram um recurso adicional para cálculos precisos e análise dedicada. Assim, o processo para tomada de decisão para jogar em torneio, passam atualmente pelo estudo profundo de programas ou em *engines* nas nuvens. As teorias passam por uma reavaliação e os enxadrista buscam nos *softwares* uma forma diferenciada de jogar e surpreender os oponentes. Com a introdução dos *softwares*, o jogo ganhou dinâmica e nenhum jogador está isento de surpresas que poderá conduzi-los a derrota.

Para entender onde poderemos chegar na evolução teórica e as consequências da tecnologia neste processo, o xadrez pode apresentar algumas situações. A inteligência artificial iniciou com experimentos no xadrez para tentar reproduzir o pensamento do jogador e todos os *softwares* buscavam até 2017, algoritmos para reproduzir as funções cognitivas dos humanos. Entretanto, após 2017 surge o AlphaZero, um programa capaz de aprender as regras e a partir destas orientações desenvolver a teoria através da aprendizagem de máquina (TIRADO e BRUSAMOLIN, 2020).

O empirismo está presente e está apoiado na capacidade de processamento dos computadores adicionados ao modelo hipotético-dedutivo, nas partidas presenciais. Os programas como o AlphaZero possuem capacidade de cálculo e seleciona os lances, concentrando o direcionamento dos estudos de modo similar aos humanos.

O artigo buscou explorar o desenvolvimento do método de análise do enxadrista durante uma partida de xadrez, e assim, verificar como foi desenvolvido no decorrer dos anos. Também, trouxe a reflexão sobre o xadrez em consonância com o desenvolvimento científico, apresentando as mudanças ocorridas com a inclusão dos recursos tecnológicos.

As características no processo de estudo apresentaram modificações na dinâmica da preparação dos conteúdos devido ao elevado poder de análise dos *softwares* na busca de novidades, aprofundamento nas variantes e uma constante busca por partidas em sentido ao jogo sem erros.

Constatou-se a evolução das análises e os principais aspectos desenvolvidos. Com a inclusão das tecnologias, os estudos clássicos passam por constante revisão pelos enxadristas, a fim da obtenção de resultado favorável pelo jogador. Outro aspecto relevante, corresponde a reconstrução dos estudos de aberturas, devido à dinâmica e facilidade de acesso às informações.

Nota

Este trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 40006018028P7.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. P. et al. Solving a hypothetical chess problem: a comparative. **RBCA - Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, abr 2019. pp.96–103.
- BIBLIOTECA. **Chess.com**, 2022. Disponível em: <<https://www.chess.com/library>>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- COWLEY, M. B.; BYRNE, R.. Hypothesis Testing in Chess Players' Problem-Solving. **Nature News**, 2004.
- FIDE. **Profile**, 2021. Disponível em: <<https://ratings.fide.com/profile/1503014/chart>>. Acesso em: 15 Nov 2021.
- KASPAROV, G. **Como la vida imita al ajedrez**. [S.I.]: Debolsillo, 2007.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1970.
- MURRAY, H. J. R. **A History of Chess**. London: Oxford University Press, 1913.
- POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Ed. Kultrix, 1972.
- SAIDY, A. **La batalla de las ideas en ajedrez**. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1973.
- SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZAN, E. As analogias na revista de divulgação. **Ciência & Educação**, 2011. v. 17, n. 1, p. 163-181.
- STEINITZ, W. **The modern chess instructor**. New York: Putnam's Son, 2013.
- STUDY. **Lichess**, 2021. Disponível em: <<https://lichess.org/study>>. Acesso em: 18 dez. 2021.
- TIRADO, A. C. S. B. Paralelos entre as tecnologias e o desempenho dos grandes mestres de xadrez: relação na linha do tempo. **Dissertação de mestrado - IFPR**, Paranaguá, 2019. 62.
- TIRADO, A. C. S. B.; BRUSAMOLIN, V. Influência da evolução tecnológica no desenvolvimento técnico do jogo de xadrez. **Revista Mundi**, Paranaguá, mar. 2018. 54-1, 54-17.

TIRADO, A. C. S. B.; BRUSAMOLIN, V. O estudo evolutivo do treinamento do xadrez e a inserção das tecnologias. **Revista Mundi**, Paranaguá, 2020. p. 208-01,208-18.

TIRADO. **Coogle**, 2021. Disponível em: <<https://coggle.it/>>. Acesso em: 5 dez. 2021.

WANG, H. et al. Alternative Loss Functions in AlphaZero-like Self-play. **IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)**, 2019. 154-161.

Edição especial – Xadrez, Ciência & Tecnologia

Enviado em: 30 jan. 2022

Aceito em: 22 mai. 2022

Editores responsáveis: Valério Brusamolin/ Mateus das Neves Gomes