

# O RACIOCÍNIO ABDUTIVO NO JOGO DE XADREZ: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A RELAÇÃO ENTRE CRIATIVIDADE E CONHECIMENTO

## *THE ABDUCTIVE REASONING IN CHESS: AN INVESTIGATION ABOUT RELATION BETWEEN CREATIVITY AND KNOWLEDGE*

Kariston Pereira<sup>1</sup> 

**Resumo:** Busca-se desenvolver, aqui, uma breve apresentação da pesquisa e dos resultados de uma tese de doutorado intitulada “O Raciocínio Abductivo no Jogo de Xadrez: a Contribuição do Conhecimento, Intuição e Consciência da Situação para o Processo Criativo”, enfatizando, mais especificamente, o raciocínio abductivo propriamente dito. O trabalho aqui apresentado observa o xadrez para considerar o raciocínio abductivo, como proposto na teoria da Abdução de Charles Sanders Peirce, visando reconciliar os conceitos de “conhecimento” e “criatividade”, no contexto mental tradicionalmente reconhecido como “intuição”, e na sua relação com os raciocínios indutivo e dedutivo. Atualizando-se as indicações e revendo as contradições entre as ideias de Descartes (1596-1650) e Peirce (1839-1914), foram discutidas, na tese supracitada, duas correntes de estudos, denominadas: “*foundation view*” e “*tension view*”, que se antagonizam propondo diferentes visões sobre a participação do conhecimento especializado como fator de promoção da criatividade. A contradição entre estas duas correntes, que se configuram sobre base experimental, suscita a tradicional questão do “dogmatismo” com relação ao conhecimento constituído. Depois dos estudos desenvolvidos, pode-se considerar a tese de que o conhecimento não impede a criatividade, servindo, inclusive, para promovê-la. Pois, como demonstrado por meio da análise de entrevistas, protocolos verbais e partidas comentadas de conceituados enxadristas, o conhecimento possibilita a maior eficiência do raciocínio abductivo, desde que não seja tratado de maneira dogmática. O xadrez é, portanto, apresentado como domínio decorrente de um campo interdisciplinar de pesquisa que considera, especialmente, a criatividade e o conhecimento, configurando um objeto de estudo privilegiado para a produção de conhecimentos sobre esses temas, que são necessários para diferentes áreas de estudo e aplicação científica.

**Palavras-chave:** Raciocínio Abductivo. Xadrez. Criatividade. Conhecimento.

---

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Professor Associado da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), Coordenador Geral do Next – Núcleo de Estudos em Xadrez & Tecnologias, kariston.pereira@udesc.br.

**Abstract:** We aim to develop, here, a brief presentation of the research and the results of a doctoral thesis entitled “The Abductive Reasoning in Chess: the Contribution of Knowledge, Intuition and Situation Awareness to the Creative Process”, emphasizing, more specifically, the abductive reasoning itself. The work presented here observes chess to consider abductive reasoning, as proposed in the theory of Abduction by Charles Sanders Peirce, aiming to reconcile the concepts of "knowledge" and "creativity", in the mental context traditionally recognized as "intuition", and in its relationship with inductive and deductive reasoning. Updating the indications and reviewing the contradictions between the ideas of Descartes (1596-1650) and Peirce (1839-1914), two lines of studies were discussed in the aforementioned thesis, called: “foundation view” and “tension view”, which antagonize each other by proposing different views on the participation of specialized knowledge as a factor in promoting creativity. The contradiction between these two views, which are configured on an experimental basis, raises the traditional question of “dogmatism” in relation to constituted knowledge. After the studies developed, one can consider the thesis that knowledge does not hinder creativity, even serving to promote it. For, as demonstrated through the analysis of interviews, verbal protocols and commented games by renowned chess players, knowledge enables the greatest efficiency of abductive reasoning, as long as it is not treated dogmatically. Chess is, therefore, presented as a domain arising from an interdisciplinary field of research that considers, especially, creativity and knowledge, configuring a privileged object of study for the production of knowledge on these themes, which are necessary for different areas of study and scientific application.

**Keywords:** Abductive Reasoning. Chess. Creativity. Knowledge.

## 1 INTRODUÇÃO

Busca-se desenvolver, neste trabalho, uma breve apresentação da pesquisa e dos resultados de uma tese de doutorado intitulada “O Raciocínio Abduativo no Jogo de Xadrez: a Contribuição do Conhecimento, Intuição e Consciência da Situação para o Processo Criativo”, enfatizando, mais especificamente, o raciocínio abduativo propriamente dito. Apesar da tese ter sido defendida no final do ano de 2010, muitos dos temas originalmente desenvolvidos na tese ainda se apresentam como inovadores e precisam ser mais bem disseminados na comunidade científica, principalmente entre os pesquisadores que estudam o jogo de xadrez e a relação do conhecimento com a criatividade. Serão destacados alguns elementos, primando-se pela síntese e clareza. Mas, ressalta-se que apresentar um texto denso e repleto de teorias, dados de pesquisa e discussões, em tão curto espaço, não é uma tarefa trivial. Assim sendo, dar-se-á ênfase a alguns pontos e resultados, mas, infelizmente, muito ficará de fora. Contudo, o texto da tese pode ser acessado, em sua totalidade, em Pereira (2010).

Um dos autores chave estudado foi Charles Sanders Peirce (1839-1914), que procurou compreender o processo de geração de hipóteses,

trabalhando no que pode ser chamado de “ciência da descoberta.” No esforço por desmistificar o processo criativo, que até então era do domínio da “intuição” cartesiana, fruto de uma cognição não precedida por outras cognições, Peirce (1998, 2010) desenvolveu o que denominou de “abdução.” A abdução foi caracterizada como o primeiro elemento de seu método científico triádico, composto pela abdução em adição às já conhecidas indução e dedução (IBRI, 1992). Estes três métodos de raciocínio foram classificados por Peirce (1998, 2010) como os três possíveis estágios da pesquisa científica, onde cabe à abdução a invenção ou proposição de uma hipótese, à dedução a sua explicação, pela dedução das consequências necessárias que possam ser testadas e à indução, por fim, cabe a verificação e teste das hipóteses. Abdução é, pois, em síntese, nas palavras de Peirce: “a única operação lógica que introduz alguma ideia nova [...]” (CP 5.171, tradução nossa).

Mas há alguma espécie de pré-requisito que possa favorecer a ocorrência de uma abdução? O que é necessário para que a mesma seja fomentada de forma eficiente? Embora a teoria da abdução tenha surgido para tentar, de certa forma, racionalizar o processo criativo, ela não tem recebido o devido destaque nas pesquisas modernas sobre criatividade. Ibrí (1992) chega a afirmar que Peirce era, até então (*anno* 1992), um autor não só desconhecido, mas também “mal conhecido.” Santaella (2004) assevera, no entanto, que, desde então, tem sido crescente a atenção que a ciência cognitiva está dispensando aos problemas relacionados à descoberta e à criatividade. Isto vem criando, segundo a autora, um clima apropriado para uma recuperação da teoria da abdução.

Sob o enfoque cognitivo das pesquisas sobre criatividade (STERNBERG, 2008), há duas correntes de estudo em destaque. Na primeira delas estão as teorias desenvolvidas em torno do pressuposto de que quanto mais se sabe sobre um determinado domínio do conhecimento, mais criativa a pessoa pode se tornar (“*foundation view*”). Na segunda, estão as teorias que têm se desenvolvido sob a crença na existência de uma relação de tensão (“*tension view*”) entre a quantidade de conhecimento e o potencial criativo (WEISBERG, 2007, 2008).

No âmago dessas duas correntes de estudo, está, portanto, o questionamento de como o conhecimento adquirido pode interferir nos pronunciamentos criativos e em seu desenvolvimento. Se é absolutamente necessário conhecer muito acerca do campo em que se espera ser criativo (ERICSSON, 1996, 1998, 1999; FELDMAN, 2008; POLICASTRO; GARDNER, 2008; STERNBERG; LUBART, 1995), debate-se, contudo, o quanto de conhecimento e especialização sejam necessários. Assim, dentro dos limites da ciência cognitiva, uma investigação mais detalhada envolvendo conhecimento, expertise, intuição, abdução e criatividade pode ser desenvolvida para se tentar buscar algumas respostas.

Uma vez que se considere a abdução como o modo de raciocínio e processo pelo qual a criatividade acontece (PEIRCE, 1998, 2010), um fator chave no entendimento da pesquisa desenvolvida é a aqui denominada “eficiência do raciocínio abduativo.” Reconhece-se, portanto, que possa haver abduções de diversos níveis de qualidade. Essa eficiência do raciocínio abduativo é traduzida na forma de abduções mais rápidas (em tempo) e, principalmente, em abduções de maior qualidade, ou seja, mais corretas (aumentando-se a eficiência do processo por meio da redução do número de tentativas de resolução das situações-problema). Isto porque quanto mais profunda for a compreensão do problema enfrentado, maior será a qualidade das abduções geradas, tornando o processo mais eficiente.

Destarte, a principal pergunta de pesquisa em torno da qual se desenvolveram os estudos a serem relatados neste documento é: como o conhecimento pode favorecer a eficiência do raciocínio abduativo?

Como domínio de conhecimento alvo para as pesquisas desenvolvidas na tese de Pereira (2010) optou-se pelo jogo de xadrez. A exploração do jogo de xadrez em busca dos indícios e evidências que contribuam para legitimar os resultados obtidos justifica-se pela história e importância que este jogo de tabuleiro ocupa no cenário das pesquisas na ciência cognitiva. Gobet, Voogt e Retschitzki (2004) apontam que os jogos de tabuleiro representam um microcosmo que pode ser visto como uma expressão das pesquisas em psicologia cognitiva, as quais têm apresentado conclusões generalizáveis para outros domínios de conhecimento. O xadrez tem sido considerado a *drosophila*

da ciência cognitiva (ROSS, 2006, p.60) e, segundo Durso et. al (1995), no xadrez, mais do que na maioria das atividades, diferenças em expertise são também diferenças em consciência da situação. Por outro lado, segundo Gobet, Voogt e Retschitzki (2004), a criatividade nos jogos de tabuleiro tem sido um tema praticamente ignorado pelas investigações de natureza científica e merece uma maior atenção dos pesquisadores.

Dada a citada estreita conexão do jogo de xadrez com pesquisas científicas em diversas áreas do conhecimento e consequente grande profusão de estudos publicados, foi possível obter os “dados” e materiais necessários para conduzir a pesquisa ora resumidamente relatada, envolvendo temas como conhecimento, intuição, consciência da situação, abdução e criatividade. Assim, ao se conceber a importância do conhecimento para o raciocínio abduutivo, procura-se, pois, por meio dos estudos desenvolvidos e apresentados neste trabalho, fornecer mais elementos para o entendimento do processo criativo e como o mesmo pode ser favorecido.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Nesta seção, apresentar-se-á o desenvolvimento da tese propriamente dita, embora de uma forma bem resumida. Serão apresentados os pressupostos de pesquisa, passando-se pela metodologia adotada, até se chegar às principais teorias estudadas, incluindo a relação entre conhecimento e criatividade, a teoria da abdução de C. S. Peirce, culminando-se com questões relacionadas à eficiência do raciocínio abduutivo e de como ele pode ser alcançado, superando-se o efeito “*einstellung*” com a ajuda de uma adequada consciência situacional.

### **2.1 Pressupostos de Pesquisa**

A partir dos estudos desenvolvidos em torno da questão de como o conhecimento pode favorecer a eficiência do raciocínio abduutivo, chegou-se

aos seguintes pressupostos de pesquisa (que são as “hipóteses” de uma pesquisa qualitativa):

- O conhecimento é um fator de promoção da criatividade, desde que não seja tratado de forma dogmática;
- A expertise favorece o desenvolvimento da intuição;
- A expertise e a intuição facilitam o desenvolvimento de uma adequada consciência situacional;
- A interação colaborativa entre expertise, intuição e consciência situacional favorece a eficiência do raciocínio abduutivo nos processos de criação;

Tais pressupostos são evidenciados e discutidos ao longo de toda a tese de Pereira (2010) e, resumidamente, também neste documento.

## 2.2 Metodologia

Do ponto de vista metodológico, a tese escrita por Pereira (2010) desenvolveu-se por meio de uma abordagem qualitativa, uma vez que prioriza a interpretação qualitativa das informações coletadas (MERRIAM, 1998; RAMOS; RAMOS, 2007). Baseando-se na classificação proposta por Merriam (1998), encaixa-se como um estudo qualitativo genérico. Quanto a seus objetivos, a pesquisa desenvolvida pode ser caracterizada como de ordem principalmente exploratória, no sentido de procurar “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias” (GIL, 2002, p. 43) para a formulação mais precisa de problemas, atuando em tema ainda não explorado (raciocínio abduutivo no jogo de xadrez), gerando novas possibilidades para pesquisas posteriores. Segundo Gil (2002, p. 43), uma pesquisa exploratória envolve normalmente “levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.” Tal pesquisa poderia ser também classificada como tendo algo de descritiva, conforme apresentado por Gil (2002), mas não no sentido de procurar estudar relações entre variáveis, mas sim entre teorias e conceitos (expertise, intuição, consciência da situação, raciocínio abduutivo).

Nesta pesquisa partiu-se de uma determinada realidade (o fenômeno), no caso o jogo de xadrez, e, por meio de um estudo exploratório aprofundado, tanto de natureza teórica (teorias de base e trabalhos anteriores), como empírica (análise de depoimentos e entrevistas selecionadas) concebeu-se um *framework* conceitual que, por fim, teve sua estrutura discutida em confronto com pesquisas correlatas (HOLDING, 1985; SAARILUOMA, 1995, GROOT, 2008) e com a própria prática de jogo no xadrez (análise de protocolos verbais coletados por Groot e Saariluoma e partidas comentadas por Mikhail Tal e Veselin Topalov). Todos esses dados e discussões, bem como o *framework* sugerido (já que por questões de espaço o mesmo não pode ser apresentado aqui), podem ser acessados, na íntegra, em Pereira (2010).

### **2.3 Criatividade e Conhecimento**

Segundo Sternberg e Lubart (1995) é absolutamente necessário conhecer muito acerca do campo em que se espera ser criativo. Ao se pretender ir além das contribuições do passado deve-se, ao menos, conhecê-las, pois, nos termos dos autores citados, “para nunca aceitar o aceito, deve-se conhecer o que é aceito.” (p. 5, tradução nossa). Conforme Nickerson (2008), “antes de alguém esperar mudar adequadamente um domínio [...] se faz necessário ser mestre naquilo que já existe em tal domínio.” (p. 409, tradução nossa). Na visão deste último autor, a importância que se dá ao conhecimento de domínio específico como determinante para a criatividade é subestimada mesmo que diversos pesquisadores já tenham dado uma ênfase considerável. Mas se não existe discórdia entre os autores consultados a respeito da importância do conhecimento especializado para se alcançar feitos extraordinariamente criativos, no quesito quantidade ou profundidade desse conhecimento surge uma cisão. Duas linhas principais se desenvolvem, ambas amparadas em base experimental: uma que indica não ser necessário dominar tudo antes de adquirir a capacidade de ser excepcionalmente criativo e que, a partir de certo ponto, mais conhecimento poderia atrapalhar e outra que defende que quanto mais conhecimento, melhor (PEREIRA; PAVANATI;

SOUSA, 2011). A primeira Weisberg (2008) denominou “*tension view*”, e a segunda, “*foundation view*”.

Se, por um lado, é plenamente aceito que o conhecimento de um campo específico é necessário para que uma pessoa possa produzir algo novo, disserta Weisberg (2008), por outro lado, também é amplamente presumido pela comunidade científica que muita experiência pode fazer com que o indivíduo não consiga ir além de respostas conhecidas (fenômeno também conhecido como “efeito *Einstellung*”). Surge, então, uma relação entre conhecimento e criatividade que pode ser visualizada na forma de um U invertido, com a máxima criatividade ocorrendo quando o conhecimento está em seu nível central. Tal relação de tensão entre a criatividade e conhecimento é denominada por Weisberg (2007, 2008) como “*tension view*”, e tem uma longa história na psicologia, possuindo ainda vários seguidores no final do século XX e início do XXI.

Weisberg (2008) destaca que muitos pesquisadores tem argumentado uma proposta contrastante à “*tension view*”. Tais estudos enfatizam a importância do conhecimento especializado, e evidenciam que a aquisição de habilidades em nível de mestre torna os indivíduos mais aptos a realizarem feitos realmente criativos do que seus pares menos preparados. Esses estudos normalmente envolvem a conhecida “regra dos dez anos” (SIMON; CHASE, 1973; ERICSSON; KRAMPE; TESCH-RÖMER, 1993; ERICSSON, 1996) aplicada ao desenvolvimento de altas habilidades em áreas que envolvam criatividade. Os resultados dessas pesquisas, diz Weisberg (2008), indicam que, pelo menos indiretamente, a habilidade para desenvolver trabalhos com ênfase criativa depende do profundo conhecimento adquirido no meio escolhido. A “*foundation view*” vem ganhando ainda mais força devido aos trabalhos publicados por K. Anders Ericsson, que estabelecem uma relação incondicional entre expertise e criatividade. Weisberg (2007), ao dialogar com Ericsson (1996, 1998, 1999), sintetiza que a proposta básica de Ericsson, em relação à criatividade, é de que as inovações criativas são as expressões de mais alto nível que um especialista pode produzir, indo além das fronteiras do domínio ou mesmo redefinindo-o. Mais detalhes sobre essa discussão podem ser encontrados em Pereira (2010) e Pereira, Pavanati e Sousa (2011).

## 2.4 A Teoria da Abdução de C. S. Peirce

Conforme Fann (1970), Peirce insistia incansavelmente que o surgimento de novas ideias não poderia ser satisfatoriamente esclarecido apenas por investigações psicológicas, sociológicas e históricas, como pensavam e ainda pensam a maioria dos cientistas e filósofos. Uma das mais importantes tarefas de um filósofo é, para Peirce, conduzir uma investigação conceitual lógica sobre o processo de descoberta. Peirce queria, ademais, demonstrar que o raciocínio para uma hipótese é diferente do raciocínio a partir de uma hipótese.

É de Peirce que provém, na história da lógica, segundo Santaella (2007), a abdução como procedimento ou estágio de investigação científica. Contudo, ele reporta sua concepção abdutiva a Aristóteles, que havia definido, pelo conceito apagôgê, “um procedimento de adivinhação científica fundado em pressuposições logicamente incertas.” (p. 94). Santaella (2007) salienta que a abdução é o tipo de raciocínio que corresponde ao ato criativo de se levantar uma hipótese explicativa para um fato surpreendente. Quando tal fato é observado, uma dúvida genuína surge e inúmeras hipóteses podem surgir para explicá-lo. A abdução provê a capacidade de aventar e de se escolher uma das hipóteses possíveis, quiçá a melhor. A abdução surge, pois, indica Peirce, a partir do estudo dos fatos, pela delineação de uma teoria que seja capaz de explicá-los (CP 5.145). O problema central da abdução é, portanto, segundo Santaella (2004), entender as condições e os critérios para definir a melhor hipótese. No seu núcleo central, dessa forma, declara a autora, a abdução se refere ao ato criativo de invenção de uma hipótese que explique uma situação surpreendente encontrada, sendo o tipo de raciocínio pelo qual a criatividade se manifesta na ciência, na arte e também na vida cotidiana. Trata-se do princípio gerativo para o crescimento do conhecimento e, embora sua forma lógica seja considerada frágil, é nela que reside a fundação de qualquer tipo de investigação, seja teórica, prática ou aplicada, seja na ciência, na academia ou na vida do dia-a-dia.

Fann (1970) destaca que a primeira declaração completa da teoria definitiva da abdução de Peirce está contida em seus manuscritos de 1901. O primeiro passo na concepção de uma hipótese, complementa Fann, é um passo inferencial, o qual Peirce propõe justamente chamar de abdução. Esse passo também deverá incluir uma preferência por qualquer uma das hipóteses sobre as demais que igualmente explicam os fatos.

Assim, a inferência abdutiva de Peirce, pode tomar a seguinte forma (REALE; ANTISERI, 1991, p. 487; PEIRCE, 1998, p. 231; CP 5.189):

1. Observa-se C, um fato surpreendente.
2. Mas, se A fosse verdadeiro, então C seria natural;
3. Portanto, há razões para se suspeitar que A seja verdadeiro.

Esse tipo de argumentação, complementam Reale e Antiseri (1991), diz que para se encontrar a explicação de um fato problemático, deve-se imaginar uma hipótese da qual possa se deduzir consequências que, por sua vez, possam ser verificadas indutivamente (experimentalmente). A abdução demonstra também, dizem esses autores, que as crenças científicas são sempre falíveis, uma vez que as provas experimentais sempre poderão desmentir as consequências das conjecturas propostas. Dessa forma, “para a mente científica, a hipóteses está sempre in prova.” (p. 488).

A abdução foi apenas um dos três tipos de raciocínio que formam os três estágios da investigação científica que Peirce estudou ao longo de toda a sua vida. Foi, sem dúvida o mais inovador (IBRI, 1992, 2000, 2009; SANTAELLA, 2004, 2007), mas precisa ser complementado pela dedução e indução, como já salientado, para completar o método científico proposto por Peirce em sua “metodêutica”, cujo propósito é definir a ordem mais adequada de proceder em qualquer tipo de pesquisa, uma teoria para o avanço do conhecimento de todos os tipos (SANTAELLA, 2004).

## **2.5 A Eficiência do Raciocínio Abdutivo e a Superação do “efeito *Einstellung*”**

Para boa parte dos teóricos da criatividade, a relação entre conhecimento especializado (expertise) e o processo criativo pode fazer surgir um fenômeno chamado “efeito *Einstellung*” (LUCHINS, 1942, 1987), também conhecido como “entrenchamento” (STERNBERG, 1996, 2008) ou inflexibilidade dos experts (BILALIC; MCLEOD; GOBET, 2008a, 2008b), em que o especialista, na solução de problemas em um domínio de conhecimento particular, fica preso a um modo ou estratégia familiar de resolução, que funciona bem em um contexto geral, mas que pode não funcionar em um problema específico. De acordo com essa visão, o conhecimento é necessário, mas em excesso pode ser prejudicial à criatividade (BILALIC; MCLEOD; GOBET, 2008a). Tal interpretação é também conhecida como “*tension view*” (WEISBERG, 2008). Em contraste, os pesquisadores da área da expertise procuram sustentar uma visão diferente, chamada “*foundation view*” (WEISBERG, 2008), afirmando que o conhecimento especializado pode ser entendido como um fator de promoção para a criatividade. Como já introduzido anteriormente, a contradição entre estas duas correntes suscita a tradicional questão do “dogmatismo” com relação ao conhecimento constituído. Quando uma postura dogmática é adotada, impede-se que alternativas criativas ao conhecimento já instituído como válido ou verdadeiro sejam levadas em consideração.

Sabendo-se que as teorias da criatividade defendem que o conhecimento, em menor ou maior grau, é essencial para o desenvolvimento da mesma, conforme destacado, por exemplo, em Weisberg (2008), Nickerson (2008), e Sternberg e Lubart (1995), e que diversas pesquisas, inclusive no xadrez, apontam que a intuição desenvolve-se com o conhecimento e perícia adquirida, como em Gobet e Jansen (2006, 2007), chegou-se ao pressuposto de que a intuição é necessária para a criatividade. Essa relação também pôde ser observada e confirmada nos depoimentos e entrevistas analisados no capítulo quatro da tese de Pereira (2010).

Ora, se para ser criativo, é essencial ser um perito no domínio de conhecimento no qual se pretende criar, se quanto mais conhecimento mais intuição, chegou-se, com uma devida adequação conceitual, ao pressuposto

decorrente de que quanto mais elaborada for a intuição, maior será a capacidade de abduzir.

Foram muitos os depoimentos e entrevistas analisados na tese ora analisada (PEREIRA, 2010) que deixaram clara a dedicação na ampliação e, principalmente, no aprofundamento do conhecimento e que se trata de um objetivo perseguido constantemente pelos enxadristas profissionais de alto nível. Ao se analisar tamanha evidência de que a quantidade de conhecimento é importante para os enxadristas de elite, muitos deles conhecidos por sua destacada criatividade, um questionamento surge. O que é necessário fazer para que a visão “*tension*” (“U invertido”) seja desmistificada em proveito da visão “*foundation*” (WEISBERG, 2008), que defende que quanto mais conhecimento, melhor? Ou, colocado de outra forma: o que se pode fazer para que o conhecimento adquirido não impeça a criatividade, e que sirva, inclusive, para promovê-la? Como se pode superar o “efeito *Einstellung*”?

Da mesma forma que em outros domínios, a aquisição de habilidades no xadrez requer um investimento considerável (GOBET; CHARNESS, 2007). Um jogador não atinge o nível de Mestre com menos de 10.000 horas de experiência, demandando muita prática e estudo disciplinado (SIMON; CHASE, 1973; ERICSSON; KRAMPE; TESCH-RÖMER, 1993; ERICSSON, 1996). São necessários em torno de 50.000 *chunks* para manifestar um desempenho em nível de Mestre (GOBET; VOOGT; RETSCHITZKI, 2004), número que se generaliza também para outros domínios de expertise. A “regra dos dez anos” foi deduzida justamente a partir de experimentos com o jogo de xadrez, pois a maestria nesse jogo exige um trabalho disciplinado que se estende por, aproximadamente, uma década. Só em estudo individual, os Grandes Mestres gastam em torno de 5.000 horas nos primeiros dez anos de envolvimento sério com o jogo, aproximadamente cinco vezes mais do que o despendido por jogadores de força intermediária (CHARNESS et al., 2005).

Conforme também já discutido em Pereira, Pavanati e Sousa (2011), a criatividade no xadrez manifesta-se, por sua vez, durante o processo de solução dos problemas enfrentados no tabuleiro. As soluções convencionais são consideradas triviais e a percepção de conexões não evidentes – por meio de abduções – pode permitir a conquista de vantagens traduzidas em tempo,

espaço ou material. O que diferencia um mestre de outro é justamente a capacidade de perceber as exceções ao conhecimento estabelecido, em uma concepção criativa, inesperada, que permite uma conexão entre elementos de uma forma não trivial (KASPAROV, 2007).

Bilalic, Mcleod e Gobet (2008a) comprovaram a ocorrência do “efeito *Einstellung*” no desempenho de enxadristas. Mais importante, no entanto, foi a constatação de que, embora os enxadristas analisados demonstraram inflexibilidade quando os problemas enfrentados estavam acima de suas capacidades de jogo, quando enfrentaram situações mais dominadas, o “efeito *Einstellung*” não os impediu de selecionar a solução mais criativa. Ou seja, quanto maior nível de expertise, maior a capacidade criativa. Para chegar a essa conclusão, tais pesquisadores realizaram vários experimentos onde diversos jogadores de xadrez, classificados de acordo com suas forças de jogo, tinham que enfrentar dois problemas. Num dos experimentos, o primeiro problema apresentava duas soluções possíveis, uma delas bem conhecida, com a possibilidade de xeque-mate em cinco lances e outra, não muito conhecida, que possibilitava xeque-mate em apenas três lances. O segundo problema oferecia oportunidade para apenas uma solução, sendo ela o mesmo xeque-mate de três lances do problema anterior. Jogadores até o nível de Mestre Internacional enfrentaram o primeiro problema e a maioria viu apenas a solução mais familiar, menos eficiente. Quando enfrentaram o segundo problema, conseguiram encontrar, rapidamente, a solução mais curta, única opção na ocasião. Contudo, todos os Grandes Mestres conseguiram encontrar ambas as soluções no primeiro problema. Ou seja, os experts plenos não ficaram “entrincheirados” e mostraram flexibilidade para encontrar a solução mais eficiente. Em problemas menos complexos, os jogadores de menor força também conseguiram superar o “efeito *Einstellung*.” (PEREIRA; PAVANATI; SOUSA, 2011). Os pesquisadores concluíram que, quanto mais expertise um especialista desenvolve, menos propenso ele se torna a esse fenômeno, sustentando a hipótese de que “a inflexibilidade dos experts é tanto mito como realidade, mas quanto maior for o grau de expertise, mais mito ela se torna.” (BILALIC, MCLEOD, GOBET, 2008a, p. 97, tradução nossa).

Com o objetivo de se estudar meios de contornar o “efeito *Einstellung*” é que se propôs a inclusão, no contexto da pesquisa ora apresentada, de uma teoria denominada “Consciência da Situação” (ou “Consciência Situacional”). O conceito mais aceito de consciência da situação a descreve como: “a percepção dos elementos no ambiente dentro de um volume de tempo e espaço, a compreensão de seus significados e a projeção de seu estado no futuro próximo.” (ENDSLEY, 2000, p. 3). Sugere-se, pois, que uma adequada consciência situacional pode permitir a superação dos efeitos do automatismo e da inflexibilidade muitas vezes presentes no comportamento dos experts, os quais consistem no principal sustentáculo da teoria do “U invertido” da criatividade.

O conhecimento especializado adquirido também é importante para a consciência da situação, uma vez que a expertise, em um domínio específico, permite que as pessoas desenvolvam e mantenham a consciência da situação, mesmo em situações que exijam altas taxas de transferência de informações e que apresentem alta complexidade nos sistemas operados (DURSO; DATTEL, 2007; ENDSLEY, 2007). O automatismo, por outro lado, pode fazer com que os indivíduos não reflitam sobre o que estão fazendo. Esse automatismo também pode levar o sujeito a cometer erros frequentes (KASPAROV, 2007; MYERS, 2007). O desenvolvimento de uma adequada consciência situacional, no entanto, pode permitir ao expert a superação do “efeito *Einstellung*”, típico em reações automatizadas. Holding (1985) e Bilalic, Mcleod e Gobet (2008a, 2008b), apresentaram resultados empíricos promissores nesse sentido.

Holding (1985) apresentou pesquisa (HOLDING; REYNOLDS, 1982) que indicou uma melhoria no desempenho da memória como suporte à avaliação de posições enxadrísticas, quando se permitiu um tempo adicional de reflexão. Afirmou não ter encontrado explicação definitiva para seus resultados, mas, especulou com a possibilidade do tempo adicional ter permitido maior extração de padrões reconhecíveis da situação analisada, permitindo uma melhor interação entre os processos de avaliação e de busca. Holding (1985) concluiu, por fim, que tais processos são mais bem conduzidos pelos jogadores mais fortes (maior nível de expertise), pois se aproveitam do tempo adicional de forma mais eficiente, melhorando suas avaliações sobre a situação enfrentada,

o que não acontece normalmente com os jogadores mais fracos. O tempo adicional de reflexão permite, presumivelmente, que o especialista processe a posição de várias formas, capacitando-o a recuperar material adicional da memória, material esse que pode ser empregado para ampliar a capacidade de busca e avaliação.

Essas conclusões de Holding (1985) foram também confirmadas em experimentos posteriores no contexto da teoria dos *chunks*, em pesquisa desenvolvida por Gobet e Simon (2000), incluindo desde jogadores amadores até Grandes Mestres profissionais. Eles concluíram que os jogadores mais fortes reconhecem mais *chunks* com um tempo adicional na exposição de uma posição-problema, levando também a um aprendizado mais rápido de novos *chunks*. Chabris e Hearst (2003), fora do contexto daquela teoria, também chegaram a resultados que confirmam a importância de um tempo maior de reflexão para a qualidade do jogo. Eles analisaram as partidas de vinte e três jogadores da elite que participaram em seis edições do torneio de Mônaco, importante evento no cenário enxadrístico mundial, onde os jogadores disputam partidas rápidas e às cegas entre si. Com o auxílio de softwares de análise, eles compararam o desempenho desses mesmos jogadores em centenas de partidas com controle de tempo em regime clássico, obtidas de outros eventos. Concluíram que os jogadores cometeram significativamente menos *blunders* (erros grosseiros) em partidas com controle de tempo em regime clássico do que em partidas rápidas.

Bilalic, Mcleod e Gobet (2008b), por sua vez, estudaram especificamente o “efeito *Einstellung*.” Eles realizaram experimentos com base no rastreamento da movimentação dos olhos dos jogadores durante a resolução de problemas enxadrísticos, os quais sugeriram que, mesmo entre os especialistas de maior grau de expertise, o “efeito *Einstellung*” continuava ocorrendo, mas, que uma maior disponibilidade de tempo oferecida para reflexão, durante a resolução do problema, permitia a esses especialistas a possibilidade de superá-lo. Em Bilalic, Mcleod e Gobet (2008a), esses mesmos autores concluíram que os melhores jogadores procuram reverificar suas escolhas e examinar o plano correto em mais detalhes. Esse exame adicional, que se beneficia de um tempo maior de reflexão, permite a avaliação de possíveis alterações no plano,

quebrando a fixação produzida pelas características críticas previamente encontradas na posição, tornando possível a integração de partes cruciais do problema para, enfim, descobrir a solução correta. Relatos de diversos jogadores também atestam o efeito positivo que uma maior disponibilidade de tempo exerce na possível superação desse fenômeno, pois na opinião dos entrevistados, mais tempo de reflexão é uma condição fundamental para que se desempenhe um xadrez criativo e de alto nível (PEREIRA, 2010).

Partindo-se dos pressupostos descritos anteriormente, sustentados com base no levantamento teórico e no levantamento de natureza empírica, por meio da análise qualitativa de entrevistas e depoimentos coletados (vide dados da pesquisa com detalhes em PEREIRA, 2010), foi possível estabelecer o seguinte encadeamento de relações:

Expertise -> Intuição -> Consciência da Situação -> Criatividade (Abduções)

Ou seja, o conhecimento especializado adquirido em um dado domínio (expertise), favorece o desenvolvimento do processo intuitivo, ambos fundamentais para a aquisição de uma adequada consciência situacional, encadeamento esse que colabora, por fim, para a emergência de hipóteses criativas, ou seja, abduções.

### **3 DISCUSSÃO**

É só percorrendo um árduo, lento e longo caminho que se pode atingir a expertise, seja na música, nas artes, na ciência ou no jogo de xadrez. Portanto, é necessário expertise para se chegar à nobre condição de se realizar feitos criativos de reconhecida magnitude, pois o expert possui uma intuição amadurecida (BAYLOR, 2001). Uma vez que a intuição forma a base do processo decisório (KASPAROV, 2007), ela deve ser desenvolvida a ponto de colaborar plenamente para a formação de uma consciência da situação, haja vista que “o primeiro passo para se tornar um inovador e permanecer como tal

é estar ciente das mudanças e avanços que acontecem ao nosso redor.” (KASPAROV, 2007, p. 151).

Logo que se adquira uma consciência da situação, após um sistemático exame dos fatos perceptivos (TURRISI, 1990), chega-se a um estado em que se possibilita a emergência de abduções. A abdução, como já estudado, é um raciocínio reconhecidamente falível e sujeito a um juízo crítico posterior, e é sustentada no conhecimento e fomentada pelo mesmo, sendo seu grau de acerto dependente da rede de esquemas mentais inatos e adquiridos. Detalhe importante é, também, reconhecer que pode haver abduções de diversos níveis de qualidade. Quanto mais profunda for a compreensão do problema enfrentado, maior será a qualidade das abduções geradas, tornando o processo mais eficiente. Ora, toda e qualquer abdução em uma partida de xadrez está sujeita, assim, a um processo de verificação de sua qualidade e possibilidade de execução, procurando-se validá-la de acordo com os objetivos estipulados em novo confronto com a situação avaliada. Caso a abdução não seja validada, procura-se perceber novos elementos na situação, compreendê-la melhor, e isto pode levar a novas abduções e o processo de verificação recomeça.

Quanto maior a expertise, quanto mais elaborada for a intuição e quanto melhor for a consciência da situação-problema desenvolvida, menos abduções e planos associados precisarão ser descartados e mais rapidamente se chegará a abduções qualitativamente superiores, e o raciocínio abduutivo será, conseqüentemente, mais eficiente. Gobet, Voogt, Retschitzki (2004) afirmam que um expert precisa de menos tentativas para encontrar o movimento mais adequado a uma dada posição, e que mesmo sob pressão do tempo é capaz de tomar decisões relativamente boas. Os Grandes Mestres mais fortes encontram os planos mais adequados e avaliam as posições de forma mais rápida (GROOT, 2008).

A intuição é aqui entendida como o resultado de um rápido e inconsciente reconhecimento de padrões (FRANTZ, 2005; GOBET; JANSEN, 2006, 2007), com a identificação de características-chave no ambiente. Mas é importante reiterar que o bom desempenho nas tarefas enfrentadas envolve mais do que conhecer e reconhecer as situações ditas normais; é

imprescindível estar preparado para as inúmeras situações inesperadas que possam acontecer, e isso é possibilitado também pela intuição, que além de permitir um rápido reconhecimento de padrões, permite o desenvolvimento de um sistema de crenças e expectativas autônomas, que caracterizam a teoria da intuição como um todo. A intuição molda, pois, expectativas estáveis e, baseada na experiência, a sumariza, oferecendo uma representação global da situação, ajudando a superar a falta de informações. Ela permite, ao ser humano, um comportamento ativo e adaptativo (FEISCHBEIN, 2002).

Dessa forma, como a intuição é inconsciente (lembrando que, para Peirce a intuição significa “uma cognição não determinada por uma cognição prévia do mesmo objeto, e que, portanto, está determinada por algo exterior à consciência” (PEIRCE, 2010, p. 241)), ela proporciona a sensação de se obter dados que fogem ao percepto observado na realidade externa, aproximando-se, nesse sentido, do conceito junguiano da função intuição, grosso modo, uma “percepção inconsciente.” (JUNG, 1991). Ora, é também justamente na noção de hábito inconsciente de inferência que convergem as condições tanto inferencial quanto originária da abdução, pois, embora sejam classificadas como inferências, as abduções adentram no pensamento como se fossem originárias, simplesmente por serem inconscientes (SANTAELLA, 2004). Destarte, novas ideias sempre emergem a partir do que já se tem na mente e é na ideia de combinar o que nunca foi imaginado antes que se podem disparar novos *insights* antes mesmo de uma intenção consciente (CP 5.181; COSTA, 2008; HOFFMANN, 1999). Ademais, já é sabido que nada pode ser assimilado senão por uma analogia ao já conhecido (HOFFMANN, 1999) e que para Peirce, a inferência adota uma crença a partir de outros conhecimentos prévios, numa espécie de processo causal que “cria” ou “produz” crença, ou sua aceitação, na mente daquele que raciocina (SANTAELLA, 2004).

A intuição, contudo, não se caracteriza por qualquer tipo de “salto” ou “estalo” criativo. Cabe à abdução esse papel. A abdução é, pois, a “chama” criativa que brota dessa síntese entre consciente e inconsciente, abrange o que é normalmente referido como *insight*, permitindo “saltos” qualitativos de compreensão e a recombinação dos elementos fornecidos pela intuição e seus conhecimentos tácitos internalizados e inconscientes, com os elementos

observados no cenário do problema enfrentado, onde se foca a atenção, onde se “situa” a consciência. A intuição permite reconhecer, a abdução permite recombinar, gerar e selecionar hipóteses, enfim, criar. Logo, a criatividade pode ser pensada como o produto de uma combinação de atividades mentais conscientes e inconscientes (FRANTZ, 2005).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, desenvolveu-se, neste trabalho, a apresentação de alguns resultados e de algumas discussões empreendidas na tese escrita e defendida por Pereira (2010). Tal tese configurou-se como uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, no sentido de procurar esclarecer como o conhecimento pode favorecer a eficiência do raciocínio abduativo, a qual se tornou, também, a principal pergunta norteadora da pesquisa.

Ao redor dessa questão principal de pesquisa, discutiu-se a contradição aparente entre conhecimento e criatividade. Observou-se que em torno dessa contradição, quando da abordagem cognitiva do processo criativo, duas correntes de estudo se destacam. Tais correntes, denominadas “*foundation view*” e “*tension view*” (WEISBERG, 2008), antagonizam diferentes visões sobre a importância do conhecimento especializado como fator de promoção da criatividade. Foi visto que a contradição entre essas duas correntes, ambas sustentadas sobre base experimental, suscita, pois, a tradicional questão do “dogmatismo” com relação ao conhecimento constituído. Ou seja, quando é adotada uma postura dogmática, inflexível – sob o “efeito *Einstellung*”, impede-se que sejam consideradas alternativas criativas ao conhecimento já instituído como válido ou verdadeiro.

A tese de Pereira (2010) desenvolveu-se em torno do pressuposto de que o conhecimento não impede a criatividade, servindo, inclusive, para promovê-la, possibilitando uma maior eficiência do raciocínio abduativo, desde que o conhecimento não seja tratado de maneira dogmática. Isso foi amplamente demonstrado no contexto dinâmico do jogo de xadrez, reconhecido como um jogo de conhecimento intensivo (CHI, 2007), no qual o

sucesso depende da criatividade e que, devido a sua tradição e importância cultural, tem sido um fenômeno frequentemente estudado na ciência cognitiva, havendo um amplo acervo de conhecimentos formalizados a seu respeito.

Destarte, a partir de uma explanação teórica inicial da teoria da criatividade de um modo geral e da teoria da abdução em particular, lançou-se as bases fundamentais para a realização da pesquisa propriamente dita. A profusão de fontes disponibilizadas, sobretudo a partir da Internet, facilitando-se a reutilização de informações, permitiu a recuperação de material empírico previamente publicado advindo de entrevistas, protocolos verbais e partidas comentadas, cujo modo peculiar de coleta e análise permitiu abranger qualificados jogadores de xadrez, todos de nível internacional. Desta forma, para além de uma necessária e ampla revisão teórica, empreendeu-se uma criteriosa análise interpretativa desse material qualitativamente selecionado.

O jogo de xadrez foi apresentado, portanto, na condição de conceituado e tradicional sistema de mediação e expressão do conhecimento. Como a ciência e a tecnologia, o xadrez fundamenta-se num conhecimento objetivado, mas apresenta-se na forma de um modelo que atua como mídia interativa entre dois adversários. Nesse sentido, o jogo de xadrez vem criando e desenvolvendo processos de mediação que, ao longo do tempo, vêm progressivamente sendo consolidados e registrados, construindo-se uma cultura ou conhecimento especializado a seu respeito, que se apresenta como um amplo conjunto de conceitos, teorias, estratégias e procedimentos. Ao enxadrista cabe, por conseguinte, a gestão do conhecimento já explicitado, na escolha e interação das estratégias competitivas já conhecidas e, também, cabe a invenção circunstancial de soluções estratégico-criativas, que emergem imediatamente da síntese entre seu conhecimento prévio, intuição e percepção/compreensão da situação. As inovações intuitivo-abdutivas emergentes de processos predominantemente tácitos são, posteriormente, consideradas de modo consciente e explicitadas como novas estratégias possíveis dentro do conhecimento disponível na cultura enxadrística. Assim sendo, o jogo de xadrez foi utilizado de forma bem sucedida como domínio decorrente de um campo interdisciplinar de pesquisa que considera, especialmente, a criatividade e o conhecimento, configurando-se, pois, como

um objeto de estudo privilegiado para a produção de conhecimentos sobre esses temas, que são necessários para diferentes áreas de estudo e aplicação científica.

## REFERÊNCIAS

BAYLOR, A. L. A U-shaped model for the development of intuition by level of expertise. **New Ideas in Psychology**, [S.L.], 19, 3, p. 237–244, 2001.

BILALIC, M.; MCLEOD, P.; GOBET, F. Inflexibility of experts—reality or myth? quantifying the Einstellung effect in chess masters. **Cognitive Psychology**, [S.L.], n. 56, p. 73-102, 2008a.

\_\_\_\_\_. Why good thoughts block better ones: the mechanism of the pernicious Einstellung (set) effect. **Cognition**, [S.L.], n.108, p. 652-661, 2008b.

CHABRIS, C. F.; HEARST, E.S. Visualization, pattern recognition, and forward search: effects of playing speed and sight of the position on grandmaster chess errors. **Cognitive Science**, [S. L.], 27, p. 637–648, 2003.

CHARNESS, N. et al. The role of deliberate practice in chess expertise. **Applied Cognitive Psychology**, [S.L.], 19, p. 151-165, 2005.

CHI, M. T. H. Laboratory methods for assessing experts' and novices' knowledge. In: ERICSSON, K. A. et al. (Ed.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance**. 1st ed. (2006), Reprinted (2007). New York, NY: Cambridge University Press, 2007. p. 167-184.

COSTA, D. M. Can creativity be formalized? Peircean reflections on the role of abduction in human intelligence. In: MAYORGA, R. V.; PERLOVSKY, L. (Ed.). **Toward artificial sapience: principles and methods for wise systems**. London: Springer-Verlag, 2008. p. 3-14.

DURSO, F. T. et al. Expertise and chess: a pilot study comparing situation awareness methodologies. In: GARLAND, D. J.; ENDSLEY, M. R. (Ed.). **Experimental analysis and measurement of situation awareness**. Daytona Beach, FL: Embry-Riddle Aeronautical Press, 1995. Disponível em [http://hf.tc.faa.gov/products/bibliographic/durso\\_et\\_al\\_1995-1.htm](http://hf.tc.faa.gov/products/bibliographic/durso_et_al_1995-1.htm). Acesso em: 13 maio 2009.

ENDSLEY, M. R. Theoretical underpinnings of situation awareness: a critical review. In: ENDSLEY, M. R.; GARLAND, D. J. (Org.) **Situation Awareness Analysis and Measurement**. Mahawah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. p. 1-23.

\_\_\_\_\_. Expertise and situation awareness. In: ERICSSON, K. A. et al. (Ed.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance**. 1st ed. (2006), Reprinted (2007). New York, NY: Cambridge University Press, 2007. p. 633-651.

ERICSSON, K.A. The acquisition of expert performance: an introduction to some of the issues. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **The road to excellence**. The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games. Mahwah, NJ, USA: Erlbaum, 1996. p. 1-150.

\_\_\_\_\_. The scientific study of expert levels of performance: general implications for optimal learning and creativity. **High Ability Studies**, [S.L.], 9, p. 75-100, 1998.

\_\_\_\_\_. Creative expertise as superior reproducible performance: innovative and flexible aspects of expert performance. **Psychological Inquiry**, [S.L.], 10, p. 329-333, 1999.

ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. Th.; TESCH-RÖMER, C. The role of deliberate practice in expert performance. **Psychological Review**, [S.L.], v. 100, n. 3, p. 363-406, 1993.

FANN, K. T. **Peirce's theory of abduction**. The Hague: Martinus Nijhoff, 1970.

FEISCHBEIN, H. **Intuition in science and mathematics**: an educational approach. Series: Mathematics Education Library, Vol. 5. eBook. New York, NY: Kluwer Academic Publishers, 2002.

FELDMAN, D. H. The development of creativity. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). **Handbook of creativity**. 1st ed. (1999), 11th print (2008). New York, NY: Cambridge University Press, 2008. p. 169-186.

FRANTZ, R. **Two Minds**: Intuition and Analysis in the history of economic thought. New York, NY: Springer, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOBET, F.; CHARNESSE, N. Expertise in chess. In: ERICSSON, K. A. et al. (Ed.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance**. 1st ed. (2006), Reprinted (2007). New York, NY: Cambridge University Press, 2007. p. 523-538.

GOBET, F.; JANSEN, P. J. Training in chess: A scientific approach. In: REDMAN, T. **Chess and education**: Selected essays from the Koltanowski conference. Dallas, TX: Chess Program at the University of Texas at Dallas, 2006. p. 81-97.

\_\_\_\_\_. Treinamento em xadrez: uma abordagem científica. In: FILGUTH, R. A. **Importância do xadrez**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007. p. 139-160.

GOBET, F.; SIMON, H. A. Five seconds or sixty? Presentation time in expert memory. **Cognitive Science**, [S.L.], 24, p. 651-682, 2000.

GOBET, F.; VOOGT, A. de; RETSCHITZKI, J. **Moves in mind: the psychology of board games**. New York, NY: Psychology Press, 2004.

GROOT, A. D. **Thought and choice in chess**. Amsterdam, NLD: Amsterdam Academic Archives, 2008. Disponível em: <http://dare.uva.nl/document/131466>. Acesso em: 22 dez. 2020.

HOFFMANN, M. Problems with peirce's concept of abduction. **Foundations of Science**, [S.L.], 4, p. 271-305, 1999.

HOLDING, D. H. **The psychology of chess skill**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1985.

HOLDING, D. H; REYNOLDS, R. I. Recall or evaluation of chess positions as determinants of chess skill. **Memory & Cognition**, [S. L.], 10, p. 237-242, 1982.

IBRI, I. A. **Kósmos noetós: a arquitetura metafísica de Charles S. Peirce**. São Paulo: Perspectiva : Hólon, 1992.

\_\_\_\_\_. Sobre a incerteza. **Trans/Form/Ação** [online], v. 23, n.1, p. 97-104, 2000 Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/trans/v23n1/v23n1a05.pdf> Acesso em: 20 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. Reflections on a Poetic Ground in Peirce's Philosophy. **Transactions of the Charles S. Peirce Society**, [S.L], v. 45, n. 3, p. 273-307, 2009.

JUNG, C. G. **Tipos psicológicos**. Série obras completas de C. G. Jung, v. 6. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

KASPAROV, G. **Xeque-mate: como a vida e os negócios são um jogo de xadrez**. Trad. Thereza Ferreira Fonseca. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007.

LUCHINS, A. S. Mechanization in problem solving – the effect of Einstellung. **Psychological Monographs**, [S.L.], v. 54, n. 6, p. 95, 1942.

\_\_\_\_\_. Einstellung effects. **Science**, [S.L.], v. 238, n.4827, p. 598, Oct, 1987.

MERRIAM, Sharan B. What is qualitative research? In: \_\_\_\_\_ **Qualitative research and case study applications in education: revised and expanded from case study research in education**. San Francisco: Jossey – Bass, 1998. p. 03-25.

MYERS, D. G. Labirintos da Intuição. **Mente & Cérebro**, São Paulo, ano XIV, n. 175, p. 40-45, ago. 2007.

PEIRCE, C. S. **Electronic edition of The Collected Papers of Charles Sanders Peirce**, reproducing Vols. I-VI ed. Charles Hartshorne and Paul Weiss (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931-1935), Vols.VII-VIII ed. Arthur W. Burks (same publisher, 1958). (Referenciados no texto desta tese como CP seguido do número do volume e do parágrafo citado/consultado).

\_\_\_\_\_. **Semiótica**. Tradução: José Teixeira Coelho Neto. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

\_\_\_\_\_. **The essencial Peirce: selected philosophical writings**. v. 2 (1893-1913). The Peirce Edition Project. Bloomington, IN: Indiana University Press, 1998.

PEREIRA, K. **O raciocínio abduutivo no jogo de xadrez: a contribuição do conhecimento, intuição e consciência da situação para o processo criativo**. 2010. 513 p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/?p=858>. Acesso em: 01 dez. 2020.

PEREIRA, K.; PAVANATI, I.; SOUSA, R. P. I. de. A relação entre conhecimento e criatividade: evidências a partir de pesquisas com o jogo de xadrez. **Ciências & Cognição**, [S.L.], Vol 16 (1): 112-126, 2011. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/417>. Acesso em: 22 dez. 2020.

POLICASTRO, E.; GARDNER, H. From case studies to robust generalizations: an approach to the study of creativity. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). **Handbook of creativity**. 1st ed. (1999), 11th print (2008). New York, NY: Cambridge University Press, 2008. p. 213-225.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M. **Os caminhos metodológicos da pesquisa: da educação básica ao doutorado**. Blumenau: Odorizzi, 2007.

REALE, G. ANTISERI, D. **História da filosofia**. V. 3. 3ª Ed. São Paulo: Paulus, 1991.

ROSS, P. E. Mentas brilhantes. **Scientific American Brasil**, São Paulo, n. 52, ano 5, p. 60-67, set. 2006.

SAARILUOMA, P. **Chess player's thinking: a cognitive psychological approach**. New York: Routledge, 1995.

SANTAELLA, L. **O método anticartesiano de C. S. Peirce**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

\_\_\_\_\_. **Navegar no ciberespaço**: o perfil cognitivo do leitor imersivo. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2007.

SIMON, H. A.; CHASE, W. Skill in chess. **American Scientist**, [S.L.], 61, p. 364-403, 1973.

STERNBERG, R. J. Costs of expertise. In: \_\_\_\_\_ (Ed.). **The road to excellence**. The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games. Mahwah, NJ, USA: Erlbaum, 1996. p. 347-354.

\_\_\_\_\_. **Psicologia Cognitiva**. Trad. Roberto Cataldo Costa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STERNBERG, R. J.; LUBART, T. I. **Defying the crowd**. Cultivating creativity in a culture of conformity. New York, NY: THE FREE PRESS, 1995.

TURRISI, P. A. Peirce's logic of discovery: abduction and universal categories. **Transactions of the Charles S. Peirce Society**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 467-497, 1990.

WEISBERG, R. W. Modes of expertise in creative thinking: evidence from case studies. In: ERICSSON, K. A. et al. (Ed.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance**. 1st ed. (2006), Reprinted (2007). New York, NY: Cambridge University Press, 2007. p. 761-787.

\_\_\_\_\_. Creativity and knowledge: a challenge to theories. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). **Handbook of creativity**. 1st ed. (1999), 11th print (2008). New York, NY: Cambridge University Press, 2008. p. 226-250.

-----  
**Edição especial** – Xadrez, Ciência & Tecnologia

**Enviado em**: 23 dez. 2020

**Aceito em**: 29 abr. 2021

**Editores responsáveis**: Valério Brusamolin/ Mateus das Neves Gomes