

Considerações Finais

O estatuto científico da ciência cognitiva em sua fase inicial

Marcos Antonio Alves
Alan Rafael Valente

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

ALVES, M. A., and VALENTE, A. R. Considerações Finais: O estatuto científico da ciência cognitiva em sua fase inicial. In: *O estatuto científico da ciência cognitiva em sua fase inicial: uma análise a partir da Estrutura das revoluções científicas de Thomas Kuhn* [online]. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021, pp. 129-140. ISBN: 978-65-5954-052-5. Available from:
<http://books.scielo.org/id/w2nq4/pdf/alves-9786559540525-07.pdf>.
<https://doi.org/10.36311/2021.978-65-5954-052-5>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ESTATUTO CIENTÍFICO DA CIÊNCIA COGNITIVA EM SUA FASE INICIAL

Na tentativa de explicar o funcionamento da ciência, Thomas Kuhn (2011a) desenvolve a sua estrutura das revoluções científicas. Levando em consideração a história da própria ciência e adotando uma postura falibilista das teorias científicas, empiricamente testáveis e envoltas em uma matriz disciplinar, este pensador contemporâneo propõe uma abordagem estruturalista da atividade e constituição dessa atividade humana. Com isso, se propõe a explicitar o processo que permite o seu progresso, ou seja, o aprimoramento de nosso conhecimento do mundo.

Nessa abordagem, o progresso pode se dar em dois sentidos: um no sentido geral, outro em um sentido restrito. O primeiro deles, o que se refere ao progresso em um sentido amplo, é caracterizado pela mudança paradigmática radical. É amplo tanto pela mudança em uma área de pesquisa tanto quanto na ciência como um todo. Uma vez que as áreas de pesquisa estão conectadas, a mudança em uma área de pesquisa também acarreta mudanças nas outras áreas. Por isso, nesse sentido, uma revolução científica é uma mudança geral, que acarreta, dentre outras coisas, uma visão de mundo distinta, que exige novas metodologias, métodos, pressupostos metafísicos, dentre muitos outros elementos. A mudança paradigmática de geocentrismo para o heliocentrismo, por exemplo, não provocou uma alteração apenas na astronomia, mas também na física, na medicina, favoreceu o surgimento de outras áreas como a química. Tal

revolução foi provocada por modificações em outras áreas de pesquisa e também implicou alterações nelas, em uma causalidade circular. Um dos elementos metodológicos, ontológicos e epistemológicos alterados no espírito científico da época com tal ruptura foi o fato de que a atenção não era mais às qualidades dos objetos ou fenômenos, como na ciência de origem aristotélico-tomista, mas sim à quantidade. Assim, não importa mais o lugar, o tamanho ou cor do objeto, mas sim quanto ele mede, pesa, a distância em que se encontra de um dado ponto e assim por diante. Nesse sentido, a matemática passou a ser uma ferramenta metodológica fundamental na ciência moderna.

Considerando que a ciência é uma prática humana, a própria humanidade sofre grandes mudanças estruturais nas revoluções científicas. No caso da revolução copernicana ilustrado acima, o ser humano foi retirado do centro do universo, seja ele próprio, seja o lugar que habita. Já no século XVIII, a abordagem darwiniana, a partir das ciências biológicas, buscou mostrar, dentre outras coisas, que somos membros do reino animal, sem qualquer superioridade ou privilégios com respeito aos demais seres. Um dos elementos metafísicos fundamentais nessa abordagem foi o pressuposto de que o mundo não está organizado e ordenado de tal forma devido a uma inteligência suprema. Ao contrário, a inteligência ou a consciência em certos sistemas é oriunda de partes não inteligentes e não conscientes que se unem, muitas vezes ao acaso, produzindo a inteligência e a consciência. Assim, o plano de pesquisa científico passou a ser buscar uma explicação de como ocorre tal transformação, o que, de alguma forma é o procedimento na ciência cognitiva: partes integradas, sejam instruções de um programa, sejam neurônios, em si, não inteligentes ou conscientes, se relacionam e produzem ações inteligentes ou processos cognitivos conscientes em geral.

Pouco depois de Darwin, a psicanálise freudiana sugeriu que nossas mentes estão repletas de mecanismos inconscientes. Apesar das indagações a respeito da cientificidade dessa área de pesquisa, tais propostas resultaram em mudanças paradigmáticas, mostrando que, além de não sermos o centro do universo, tampouco somos preponderantes às outras espécies ou possuímos completo controle sobre nossa mente. Elas provocaram uma espécie de processo de deslocamento e reavaliação da natureza fundamental da humanidade e o seu papel no meio ambiente. Isso exigiu novas configurações em matrizes curriculares de diversas áreas

de pesquisa e na própria ciência, investigando, inclusive, se elas poderiam ser consideradas científicas.

No século XX, outra grande mudança de perspectiva, ainda em curso, é a virada informacional. Ela substituiu a visão de mundo centrada na mente humana para a explicação da realidade, da cognição e da própria natureza humana, atribuindo papel de destaque à informação nesses estudos. A virada informacional teve seu surgimento fortalecido por dois aspectos de alto impacto, na ciência contemporânea: o teste de Turing e a segunda lei da termodinâmica. Como exposto anteriormente, Turing (1950) propõe uma definição de pensamento enquanto processamento de informação, construindo uma abordagem, de alguma forma, empírica, em detrimento das concepções metafísicas a respeito da cognição. Tal definição, inclusive, propicia ou permite considerar as teorias ou hipóteses da ciência cognitiva empiricamente testáveis, pelo menos no cognitivismo. No caso do conexionismo, o mesmo poderia ser dito a partir dos pressupostos estabelecidos por McCulloch (1965). Esses dois elementos são de suma importância, necessários, mas não suficientes, para poder considerar as abordagens da ciência cognitiva como paradigmas. A termodinâmica, por sua vez, além de inserir a informação no contexto teórico da física, conforme mostra Mitchel (2009), também contribuiu, a partir do uso de conceitos, como os de ordem e entropia, como fonte de inspiração para a concepção quantitativa da informação.

Como procuramos mostrar neste livro, é nesse contexto que nasce a ciência cognitiva. Por um lado, seu surgimento foi favorecido e implicado por tais mudanças de visão de mundo. Por outro lado, estas mudanças foram resultado de estudos em áreas como a cibernética que, de uma forma ou de outra, resultaram na emergência da ciência cognitiva. Assim, em um sentido geral, essa nova área foi influenciada e influenciou um novo ciclo de atividade científica, um novo modelo de ciência. Em tese, tais reconfigurações permitem o aprimoramento do conhecimento científico sem, entretanto, adotar uma perspectiva linear de progresso, no sentido de aproximação da verdade, como propunham os adeptos do Círculo de Viena, ou empiristas lógicos, por exemplo.

Kuhn (2011a) visa a tratar, em sua abordagem, desse modo de revolução, explicativo do progresso científico, que não ocorre de

um instante para outro, mas pode ser um processo secular. Como procuramos mostrar, é em um desses processos revolucionários que surge a ciência cognitiva.

Mas há também outro sentido importante de ampliação de conhecimento em uma área de pesquisa, que consiste no aprimoramento do seu paradigma dominante. Tal progresso interno, possível enquanto ciência normal, consiste, dentre outras coisas, na descoberta de novas técnicas de pesquisa e de experimentos, de resoluções de quebra-cabeças ou de anomalias, estabelecimento ou fortalecimento de conceitos, pressupostos metafísicos e metodológicos em uma área de pesquisa. Esse desenvolvimento da matriz disciplinar é possível graças à convergência da comunidade científica em torno de um único paradigma. Trata-se de um momento de calma, no qual, em geral, não há espaço para críticas ou dúvidas sobre o poder explicativo e preditivo de teorias, da segurança oferecida pelo paradigma como um norte para a prática científica. Não se trata de uma dúvida dogmática no sentido de crença ou fé inabalável, mas pela confiança advinda de resultados já oferecidos pelo paradigma na resolução de quebra-cabeças.

É nesse segundo sentido de progresso que este livro busca analisar o estatuto da ciência cognitiva. Para tanto, necessitamos indagar se ela já começa no estágio de ciência normal ou se surge como a maioria das áreas de pesquisa, em um período de pré-ciência, de luta paradigmática.

Com base no que apresentamos anteriormente, podemos obter alguns elementos indicativos da situação dessa área de pesquisa em sua fase inicial. De algum modo, a questão, em termos kuhnianos, seria responder se havia um paradigma dominante, se é que havia, ou percebemos a existência de paradigmas rivais disputando a hegemonia. Podemos buscar um indício de resposta a essa questão considerando o contexto histórico e o contexto epistemológico, tal como desenvolvidos nos dois últimos capítulos deste livro.

Conforme observado por Kuhn, são poucas as disciplinas que começam como ciência normal. Em geral, esses casos se configuram como dissidências ou ramificações de outras áreas já existentes, em geral com especificações no objeto de pesquisa ou fenômenos do mundo analisados.

Considerando este rápido histórico do princípio da ciência cognitiva exposto anteriormente, a ciência cognitiva, de uma forma ou de outra, teve o surgimento influenciado pela cibernética. A ciência do controle possuía princípios, métodos, regras metodológicas, uma base metafísica e outros elementos paradigmáticos adotados para o estudo de seu objeto de estudos, em particular, dos processos cognitivos. Parece ter havido um esforço de consolidação de um paradigma nessa área. Nas conferências descritas no segundo capítulo podemos perceber o esforço em fortalecer e delimitar conceitos, buscando oferecer uma série de princípios metodológicos e conceituais coesos. Técnicas e procedimentos para o estudo da percepção, da memória, analisando como ocorre o armazenamento e processamento de informação pelo cérebro foram apresentados e discutidos nesses encontros.

As Conferências Macy buscaram, ainda, constituir uma comunidade científica coesa em torno de uma matriz disciplinar. Foram estabelecidos pressupostos metodológicos tais como o uso de modelos no estudo da cognição e a pesquisa interdisciplinar, uma certa preferência pelo fisicalismo e pela teoria do controle. O conceito de teleologia surge como um princípio metodológico capaz de oferecer subsídios à manipulação e à compreensão da natureza, a partir de um escopo teórico específico.

Em seus encontros, os pesquisadores propunham conceitos e buscavam consolidá-los, na tentativa de criar uma unidade conceitual. Ofereciam hipóteses explicativas testáveis empiricamente para certos fenômenos cognitivos envolvendo ou sobre a memória, a percepção, a linguagem, as emoções, a ação. Havia o estabelecimento de uma agenda científica, que assegurava quais fenômenos deveriam ser considerados e como eles deveriam ser abordados. A linguagem e a criação de conceitos aparecem como elementos fundamentais na abordagem de Kuhn para a consolidação de uma comunidade científica. Tais elementos implicam uma descrição do mundo e uma série de pressupostos teóricos que auxiliam na atividade científica dos membros da comunidade. Faz parte do conceito de paradigma toda uma constelação de técnicas e visões de mundo.

Ademais, surgiram revistas de divulgação científica e manuais explicativos em que neófitos poderiam se iniciar na atividade científica na área. Assim, o conjunto de adeptos ao novo modelo de pesquisa não

contaria mais apenas com um conjunto restrito de pesquisadores, tampouco seria apenas uma área com um conjunto de intenções ou promessas de pesquisa e de descobertas. Ao contrário, o objetivo de seus adeptos iniciais era expandir a comunidade, vislumbrando constituir uma coletividade inclinada, direcionada e motivada em montar os quebra-cabeças da área.

O contexto histórico exposto aqui, portanto, parece indicar, em um primeiro olhar, um avanço nos estudos sobre a cognição, a consolidação de um arcabouço conceitual e uma comunidade científica sólida em busca da explicação de certos fenômenos. Desse modo, a conclusão seria, em princípio, de que a ciência cognitiva é uma das poucas áreas a se constituir, desde o seu início, como uma ciência normal, experimentando, de imediato, um período de progresso interno.

Entretanto, uma análise mais cuidadosa, a partir do breve relato histórico por nós exposto, mostra que, antes desta calmaria, a nova área passava por fortes tempestades em um navio frágil e sem muita segurança. Graças a desavenças internas do grupo de pesquisadores reunidos em torno do estudo dos processos cognitivos e a um momento histórico de grande efervescência, observamos que o sonhado paradigma cibernético não chegou a se concretizar tal como esperado ou desejado por seus defensores, tais como Wiener.

As Conferências Macy mostram, de alguma maneira, a existência de inúmeras dificuldades e empecilhos para a possibilidade de acordo entre seus participantes. Em primeiro lugar, os dois textos assumidos como basilares para o surgimento da ciência cognitiva já ilustram uma diferença essencial entre seus integrantes. O próprio nome de ambos os artigos já revela tais diferenças: “Behavior, Purpose and Teleology” e “A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity”. Por um lado, o grupo de Rosenbluth, Wiener e Bigelow estava tão inclinado aos anseios da cibernética que deu origem à versão cognitivista, exposta no terceiro capítulo. Por outro lado, a turma de McCulloch e Walter Pitts defendia uma versão não sistêmica, originária do connexionismo, igualmente exposto no terceiro capítulo.

Embora já tenhamos discutido algo sobre o assunto, poderíamos dizer, especificamente, que, em termos epistemológicos, tal como exposto no terceiro capítulo, a ciência cognitiva tampouco iniciou como

ciência normal. Tal como exposto acima sobre o aspecto histórico, no contexto epistemológico também, em princípio, parecia haver uma base constituinte de um paradigma. Havia, por exemplo, uma agenda científica, com fenômenos aparentemente bem delimitados a serem investigados: certo tipo de processos cognitivos, levando em consideração alguns aspectos destes processos e ignorando outros. Havia uma definição de algum modo consensual do que se entendia por cognição. Processos cognitivos envolvem raciocínio, percepção, linguagem, conhecimento, aprendizagem, inteligência. Havia um conjunto de conceitos estabelecidos. Dentre eles, alguns fundamentais, como o de que a mente é um sistema de processamento de informação, não uma substância imaterial, não física. A inteligência era entendida como processamento eficiente de informação, ao estilo do teste de Turing.

Como mostramos na segunda seção do terceiro capítulo, havia uma série de pressupostos metodológicos, a inclinação por estudos interdisciplinares e, principalmente, a defesa de uma perspectiva representacionista e do uso de modelos nos estudos da cognição. No entanto, como também já exposto acima, as divergências pareciam ser muito maiores ou pelo menos tão relevantes quanto as convergências entre os grupos de pesquisadores.

Apesar de concordar que a representação mental apresenta um papel fundamental nos estudos cognitivos e na própria cognição, as duas correntes expostas no terceiro capítulo as entendem de modo radicalmente distinto. Cognitivistas defendiam e se baseavam na concepção de representações simbólicas, de processamento algorítmico e sequencial, de funcionamento mental ou cognitivo ao estilo máquinas de Turing. Já os conexionistas entendiam as representações como relações subsimbólicas entre elementos físicos de uma rede, auto-organizada, cujo processamento ocorre de modo distribuído e paralelo, passíveis de modelagem por sistemas do tipo redes neurais artificiais.

Seria possível dizer que estas duas abordagens poderiam ser consideradas duas teorias explicativas de fenômenos envoltas em um mesmo paradigma, como ilustramos na terceira seção do primeiro capítulo sobre a matéria escura na física? Acreditamos que este não é o caso. Em primeiro lugar, a resposta negativa se deve aos princípios metafísicos

envolvidos em ambas as vertentes. Embora concordem em alguns pontos, havia duas visões de mundo distintas nelas. A primeira turma parecia mais atraída pelo funcionalismo, enquanto a segunda estava mais inclinada pela aceitação de um fisicalismo, ou de uma teoria da identidade mente-cérebro. Embora o funcionalismo não seja contraditório ao fisicalismo, essa diferença ideológica já representaria visões de mundo incompatíveis para constituir um único paradigma.

As diferenças metafísicas produzem resultados na própria prática científica. No caso de Rosenblueth e sua turma, os modelos considerados adequados para o estudo da cognição seriam as máquinas do tipo Turing, que manipulam símbolos seguindo regras lógicas, de modo que pensar significa calcular. Já os adeptos da proposta de McCulloch adotariam como modelo para o estudo da cognição sistemas semelhantes ao cérebro, que processam informação de modo não linear, formal, simbólico, algorítmico. Desse modo, de alguma forma, ambos os grupos, apesar de estudarem os mesmos fenômenos, os entendem e interpretam de modo radicalmente distinto.

As próprias Conferências Macy ilustram embates radicais entre seus participantes envolvendo divergências conceituais, metodológicas, teóricas. Nesse sentido, do ponto de vista histórico, a ciência cognitiva parece não ter começado como ciência normal. Na melhor das hipóteses, podemos dizer que ela começa como a grande maioria das áreas de pesquisa, ou seja, por um período de disputa paradigmática.

Em um sentido mais radical, poderíamos dizer que não havia disputa entre paradigmas, uma vez que nem sequer havia paradigmas disputando naquele momento. De alguma maneira, os elementos constituintes de uma matriz disciplinar ainda estavam sendo formados. Esse era o objetivo das Conferências Macy. No entanto, como tentamos mostrar, havia elementos que pelo menos indicavam matrizes disciplinares em formação. Esses elementos nos indicam que, se considerarmos esse período como base para a ciência cognitiva, este seria já o seu período de pré-ciência, pelo menos em um sentido ampliado do termo, uma vez que, formalmente, a ciência cognitiva foi estabelecida alguns anos mais tarde, como mostramos no terceiro capítulo.

O fato de não ter começado como ciência normal retardou o seu desenvolvimento, pelo menos em termos epistemológicos. As diferenças entre seus integrantes exigiram a construção de um corpo de conceitos, princípios e outros fatores para somente depois começar a criar teorias explicativas dos fenômenos investigados.

Ademais, diversas anomalias foram expostas às duas principais correntes naquele momento. Ao cognitivismo, foram aplicadas, por exemplo, os resultados dos teoremas da incompletude de Gödel e críticas semelhantes, como mostrado no terceiro capítulo, especialmente o argumento do quarto chinês de Searle ou as críticas de Penrose. Elas buscavam mostrar que sistemas formais não eram capazes de oferecer modelos explicativos da cognição e sequer simular aspectos cognitivos. Nesse bojo estavam também as críticas de que máquinas do tipo Turing não aprendem, uma vez que funcionam seguindo regras lógicas, manipulando símbolos, sem a capacidade de adaptação ou correção de erros. Os cognitivistas se defendem dizendo que suas máquinas, principalmente as probabilísticas, como os programas de jogos de xadrez, por exemplo, são capazes de corrigir erros. O próprio Turing, em seu artigo de 1950, expressa como a máquina é capaz de surpreendê-lo tomando cursos de ação impensados ou imprevistos por ele.

Outra crítica dirigida aos modelos cognitivistas era o fato de não serem bons no reconhecimento de padrão. Ou seja, tais sistemas não eram bons modelos para a explicação de processos cognitivos que envolvem a cognição. Isso não apenas pela limitação de tais modelos, mas porque a percepção não funciona como tais modelos. Não se trata apenas de uma questão heurística ou metodológica. Trata-se de uma questão ontológica.

Outro ponto crítico do cognitivismo, relacionado ao da percepção, é o referente ao conhecimento não proposicional. Máquinas do tipo Turing são boas para calcular, para jogar xadrez, para fazer operações matemáticas. No entanto, não explicam habilidades que envolvem a intuição, adaptação, percepção direta, em atividades como andar de bicicleta, por exemplo.

Diante dessas dificuldades do cognitivismo, poderíamos imaginar que o conexionismo estaria em vantagem epistemológica em relação aos seus opositores. Entretanto, diversas anomalias também eram apontadas a essa versão da ciência cognitiva. Dentre elas estão as já explicitadas no

final do terceiro capítulo, especialmente por Minsky e Papert em relação às redes neurais artificiais da época. Ironicamente, os modelos alternativos às máquinas do tipo Turing para simular aspectos cognitivos referentes à percepção, por exemplo, eram incapazes de apresentar bons resultados justamente no reconhecimento de padrões.

Esse momentâneo fracasso das redes neurais foi um dos motivos pelos quais o conexionismo ficou enfraquecido em comparação ao cognitivismo. A criação de máquinas que jogam xadrez com eficiência, fazem cálculos, resolvem teoremas, processam informações de modo muito mais eficiente e rápido que o ser humano favoreceram a prevalência do projeto cognitivista em detrimento do conexionista. Este consegue se reerguer apenas na década de 1980. Tais motivos influenciaram pesquisadores a aderir ao projeto cognitivista, fazendo jus ao que diz Kuhn sobre a escolha de paradigmas, conforme exposto no primeiro capítulo.

À parte as críticas expostas a cada uma das duas principais vertentes da ciência cognitiva em sua fase inicial, foram despontando, aos poucos, outras correntes de pensamento investigativo nessa área. Uma delas é a *Cognição Situada e Incorporada*. Dentre seus principais defensores, encontramos Varela, Maturana e Flores (1980), para os quais a cognição, em suas estruturas, emerge de esquemas sensório-motores vivenciados que permitem que a ação seja construída e orientada pela percepção. É a estrutura experiencial sensório-motora contextualizada, a maneira pela qual o sujeito que percebe estar inscrito em um corpo, que determina como o sujeito pode agir e ser modulado pelos eventos do ambiente.

Enquanto as duas correntes expostas aqui defendem, cada uma a seu modo, que a inteligência consiste na capacidade de resolução de problemas previamente especificados, a cognição situada e incorporada entende que os problemas são construídos no próprio processo cognitivo. Ademais, essa perspectiva mostra muitas situações em que a cognição não é mediada por representação, mas ocorre por meios não representacionais, pelo processo de enação. Ao contrário das outras duas correntes, que entendem a cognição como um processo mental, de manipulação de informações, a cognição situada e incorporada, como o próprio nome indica, entende que a cognição envolve e não pode ser entendida sem uma perspectiva sistêmica, na qual são fatores essenciais o meio ambiente, o

corpo e elementos históricos, intimamente relacionados entre si e que não podem ser estudados separadamente.

Em suma, além da ciência cognitiva não ter conseguido se estabelecer como uma ciência normal em seu surgimento, parece ter encontrado ao longo de seu percurso novos projetos de matrizes disciplinares buscando um lugar ao sol. Por um lado, isso mostra que essa área de pesquisa ainda não estava pronta para se estabelecer como uma ciência madura. Por outro lado, muitos resultados foram oriundos dessa atividade científica. Podemos dizer que, de modo bastante direto, os atuais robôs ou demais sistemas artificiais, sejam físicos, sejam virtuais, são oriundos desses projetos.

O atrativo tecnológico, seja por influência econômico-financeira, por questões sociais ou psicológicas, favoreceu pesquisas referentes à produção de máquinas de variados tipos, em particular os humanoides. Embora possua elementos epistemológicos, de entender em que consiste a cognição, relacionada à ação, e emoções, muitos projetos de construção de sistemas processadores de informação enfocam a simulação de aspectos cognitivos em sistemas de inteligência artificial, em detrimento do conhecimento e propostas teóricas desses fenômenos. Por um lado, essa escolha se deve aos anseios dos financiadores das pesquisas nessa área. Por outro lado, é consequência do enorme desafio da montagem do quebra-cabeças da cognição.

É necessário, por exemplo, um conhecimento mais aprofundado do cérebro humano, das conexões entre seus elementos, de suas relações com o corpo e com o ambiente. É preciso um entendimento mais aprofundado de como emerge a consciência, de como tratar elementos subjetivos de uma forma objetiva, ou seja, de elementos de primeira pessoa sendo tratados em uma perspectiva de terceira pessoa, ou pelo menos de modo intersubjetivo; descobrir quais elementos químicos, físicos, elétricos, informacionais seriam responsáveis pelo surgimento ou realização de processos cognitivos em um sistema e se eles seriam necessários para a sua existência; avaliar em que medida elementos culturais possuem conexão e relações com o surgimento e existência de elementos cognitivos, bem como sua relação com emoções, sentimentos e ação.

A lista de peças a serem juntadas poderia ser aumentada sobremaneira aqui. Provavelmente a montagem do jogo ainda se delongará por muito tempo. Além da quantidade de unidades a serem conectadas, há muitas faltando, necessitando ser juntadas ao tabuleiro. Talvez estejamos, inclusive, jogando com as peças erradas. Seguindo os conselhos de Kuhn, o que podemos fazer é nos manter motivados em busca da solução do problema, confiantes de que algum dia conseguiremos montar pelo menos algumas partes do desenho cognitivo.