

A intuição em ciências e matemática: uma abordagem educacional

Intuition in science and mathematics: an educational approach

Renata Teófilo de Sousa

FISCHBEIN, Efrain. **Intuition in Science and Mathematics: an Educational Approach**. Netherlands: D. Reidel Public, Mathematics Educational Library, 1987.

A obra *Intuition in Science and Mathematics: an Educational Approach*, de Efrain Fischbein traz, primordialmente, uma proposta por um viés teórico que abrange o domínio da intuição. Assim, o autor busca identificar e organizar resultados experimentais relacionados à intuição, bem como revelar suas implicações no âmbito educacional da ideia, desenvolvido para a ciência e difundido em uma ampla variedade de contextos de pesquisa e educação matemática.

Assim, Fischbein aponta que sua obra tem o objetivo de expor uma teoria, buscando uma visão mais abrangente em relação aos mecanismos da intuição, utilizando evidências de pesquisa como forma de apoiar e ampliar a concepção de intuição com base nos dados obtidos. A tese retratada no livro é, em geral, de que a princípio a cognição cumpre objetivos comportamentais, sendo esta moldada por restrições comportamentais. O mesmo deve ser dito sobre a intuição, que é uma forma particular de cognição.

Do ponto de vista do autor, uma explicação seria que a intuição é geralmente vista como um fenômeno primário que pode ser descrito, mas que não é redutível a componentes mais elementares. Desta forma, espontaneamente, a intuição tem a aparência de uma cognição auto evidente e consistente, como a percepção de uma cor ou a experiência de uma emoção, por exemplo. Com efeito, geralmente, nenhuma tentativa é feita pelos pesquisadores de usar seus achados experimentais para elucidar a estrutura de fenômenos intuitivos. De modo antagônico, é a intuição que se utiliza como conceito descritivo e explicativo.

No curso do raciocínio humano, entre tentativas e erros, é necessária a confiança em representações e ideias que surgem, de modo subjetivo, como corretas, auto consistentes e intrinsecamente claras. Assim, o autor apoia-se na conjectura de que não se pode duvidar de tudo a todo momento, pois causaria a estagnação do conhecimento. Portanto, algumas representações e

concepções devem ser tomadas como certas e devem aparecer, subjetivamente, como cognições autônomas, coerentes, total e diretamente aceitáveis a fim de manter o processo de raciocínio funcionando de maneira produtiva.

No que concerne ao âmbito educacional e seus aspectos, de acordo com Fischbein muitos autores, pesquisadores experimentais e teóricos esforçam-se para estabelecer recomendações que evitem erros de base intuitiva na aprendizagem e resolução de problemas, para melhorar suposições e avaliações intuitivas. No entanto, na perspectiva do autor, dificilmente se pode esperar que tais sugestões sejam realmente úteis caso estas não sejam, de fato, baseadas em uma teoria abrangente da intuição. As intuições são apenas aparentemente cognições autônomas e evidentes, em que dessa forma conferem a algumas das ideias do indivíduo a aparência de certeza e validade intrínseca. Entretanto, na realidade, tais ideias parecem muito robustas como um efeito de estarem profundamente enraizadas na organização mental básica da pessoa.

Além disso, é comum que ocorram equívocos acerca da compreensão conceitual do domínio da intuição, em que outros termos são usados em referência à mesma categoria de fenômenos. Por vezes, as pessoas usam o termo *insight* para indicar um rearranjo global repentino de dados no campo cognitivo que permitiria uma nova visão, uma nova interpretação ou solução nas condições dadas, por exemplo. Ou os termos revelação (especialmente em contextos religiosos) e inspiração (em questões artísticas) também são usados, às vezes, como sinônimos de intuição, ou pelo menos com alguns de seus significados. Muitas vezes, “senso comum”, “raciocínio ingênuo”, “interpretação empírica” são usados em referência a formas de conhecimento que também podem ser consideradas como equivalentes ao conhecimento intuitivo.

O termo intuição se refere a uma grande variedade de fenômenos cognitivos. Para alguns autores, a intuição significa a fonte fundamental de certos conhecimentos. Para outros, a intuição representa um método particular para apreender a verdade, a essência da realidade. Em um terceiro uso, uma intuição é um tipo especial de cognição caracterizada por auto evidência e imediatismo. Na perspectiva do autor, o termo está relacionado principalmente a este terceiro significado: uma intuição é uma cognição caracterizada pelas seguintes propriedades: auto evidência e imediatismo; certeza intrínseca; perseverança; coercividade; status da teoria; extrapolação; globalidade; e implicidade.

Destarte, Fischbein recorre ao campo da pesquisa em Psicologia Cognitiva e ao campo filosófico em busca de estruturar e desenvolver sua teoria e argumentos em busca de respostas possivelmente exigidas para problemas destas áreas do saber científico. Assim é notória a existência dos pressupostos piagetianos aplicados em seu discurso.

Para Fischbein a classificação de Piaget é mais complexa, no sentido de que ele menciona várias dicotomias possíveis. Uma primeira dicotomia distingue intuições empíricas e operacionais. Intuições empíricas referem-se à avaliação das propriedades físicas dos objetos (por exemplo, o peso de um objeto) ou a experiências psicológicas reais conhecidas por introspecção (por exemplo, a intuição da duração). Intuições operacionais referem-se a ações relacionadas a objetos e fenômenos psicológicos. Já uma segunda dicotomia referente às intuições operacionais sugere uma distinção mais global entre intuições pictóricas em geral, isto é, intuições expressas por imagens e intuições operacionais em sentido estrito, ou seja, intuições referentes a conceitos lógico-matemáticos.

Assim sendo, a estrutura da obra é dividida em duas grandes partes, estruturada em sua totalidade por dezoito capítulos. Na primeira parte, composta pelos capítulos 1 a 6, o autor aponta aspectos teóricos, como as definições da teoria, a relevância das formas de cognição intuitiva para o raciocínio matemático e científico, as conexões entre intuição e outras categorias cognitivas, suas características gerais e a classificação das intuições. Na segunda parte, composta pelos capítulos 7 a 18, o autor aponta os fatores que moldam as intuições, trazendo o papel da experiência e o papel dos vários tipos de modelos mentais – analogias, paradigmas, diagramas, fenômenos primitivos – e o papel dos fatores para produção dos efeitos de imediato e globalmente, bem como suas implicações didáticas.

Na perspectiva do autor, o raciocínio do aluno sobre um novo assunto parte inicialmente da intuição e, com base em suas percepções, este passa a conjecturar suas ideias, formalizando-as em uma linha de raciocínio que faça sentido para ele. Ainda no que diz respeito à intuição, o autor traz uma visão de que o termo ‘intuição’ significa, basicamente, uma avaliação global, sintética, não explicitamente justificada ou predição. Tal cognição global é sentida por um sujeito como auto evidente, auto consistente e duramente questionável.

Com relação à classificação da intuição em categorias, Fischbein considera a relação entre intuições e soluções de problemas, dividindo-as em intuições afirmativas, conjecturais e antecipatórias, sendo estas descritas abaixo na perspectiva do autor.

As intuições afirmativas fazem menção às representações, explicações ou interpretações diretamente aceitas pelo ser humano como natural, evidente, intrinsecamente significativo, como por exemplo, se alguém indagar a um estudante o que é uma linha reta, muito provavelmente ele tentará desenhar uma linha reta ou ele mostrará o exemplo de uma linha bem esticada

Nas intuições conjecturais, existe uma perspectiva explícita da solução, no entanto esta não está envolvida claramente em um esforço para a sua resolução, ou seja, são suposições associadas ao sentimento de certeza. Representam declarações sobre eventos futuros ou sobre o curso de certo evento, sendo uma visão preliminar, global que antecede uma solução analítica e completamente desenvolvida de um problema.

Com relação às intuições antecipatórias, o autor afirma que uma intuição antecipatória é a visão global preliminar de uma solução para um problema, que precede a solução analítica totalmente desenvolvida. Assim, a partir da compreensão global de uma forma possível de resolver um problema, esta intuição influencia e direciona as etapas de busca e construção da solução, onde há uma aplicação concreta de estratégias que auxiliam de modo efetivo a identificação de uma solução.

Fischbein em seus estudos analisa cuidadosamente o processo de ensino e aprendizagem ao afirmar que, com frequência, o aluno enfrenta dificuldades em sua aprendizagem, compreensão e resolução de problemas em níveis mais avançados, pois suas técnicas e estratégias de raciocínio são conduzidas por modelos implícitos, por vezes inadequados. Desta forma, o professor deve buscar identificar tais modelos, fornecendo suporte ao aluno na correção de seus modelos mentais, para que seu raciocínio seja construído de maneira apropriada.

Nesse sentido, esta obra de Fischbein instiga o docente, por exemplo a questionar-se sobre de que modo ele poderia, por exemplo, identificar esses modelos mentais inadequados oriundos de base intuitiva, a partir de um conhecimento sobre as formas de manifestação do raciocínio intuitivo, adequando seus modelos de transmissão didática com base nas categorias do raciocínio intuitivo, tão bem explicitadas pelo autor.

Assim, uma das tarefas fundamentais da educação matemática é desenvolver nos alunos a capacidade de distinguir entre sentimentos intuitivos, crenças intuitivas e convicções formalmente suportadas. Em matemática, a prova formal é decisiva e sempre se deve recorrer a ela, porque as intuições podem ser enganosas. Isto é uma ideia que o aluno deve aceitar teoricamente, mas que também deve aprender a praticar de forma consistente em seu raciocínio matemático.

Por outro lado, seria um erro grave minar a confiança dos alunos em suas intuições. Para evitar isso, é importante desenvolver nos alunos a convicção de que: (a) também se possui intuições corretas e úteis e (b) podemos nos tornar capazes de controlar nossas intuições assimilando estruturas formais adequadas.

Certamente, o aluno deve perceber a diferença fundamental entre uma prova formal em matemática e uma confirmação experimental. Uma prova formal garante a validade universal de uma afirmação, enquanto a evidência empírica adicional apenas aumenta a probabilidade da respectiva afirmação. Como enfatiza o autor, a distinção não é intuitivamente evidente e cuidados especiais devem ser tomados no ensino de matemática e ciências, a fim de desenvolver nos alunos a compreensão dessa ideia.

A intuição, no âmbito educacional, não deve ser evitada ou desencorajada. O ponto chave é desenvolver interpretações novas, adequadas e intuitivas, tanto quanto possível, juntamente com o desenvolvimento das estruturas formais de raciocínio lógico. Isso pode ser feito especialmente por meio de atividades práticas apropriadas e não por meio de meras explicações verbais. As intuições são por sua função e sua natureza, orientadas para o comportamento e para a prática.

Por fim, recomenda-se esta obra para professores atuantes em todos os níveis de ensino ou pesquisadores no campo da psicologia cognitiva, como forma de compreender o fenômeno intuitivo, expresso no centro do processo didático, buscando realizar uma transmissão didática a partir de uma mediação que leve em consideração a intuição como modelo cognitivo, capaz de revelar muito sobre os educandos e alavancar seu desenvolvimento.