

Patrícia Adriana marques de Andrade Manolio, Cláudio Lima Ferreira*

A avaliação formativa sob a ótica da complexidade no ensino de projeto de Design e Arquitetura

* **Patrícia Adriana marques de Andrade Manolio** é Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade (PPG-ATC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre em Energia da Agricultura pela Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Arquiteta e Urbanista pela Universidade do Sagrado Coração (USC). Atua como pesquisadora na área de ensino de Arquitetura e Design, investigando processos de ensino e aprendizagem a partir de abordagens de avaliação formativa e do pensamento complexo. Integra a Rede Internacional de Cooperação Transdisciplinar em Pesquisa, Inovação e Extensão – Design, Art, Space and Mind (DASMind/UNICAMP) e o Grupo de Pesquisa Ambiências Homeodinâmicas Complexas (DASMind/UNICAMP).

<patricia_pama@hotmail.com>

ORCID 0000-0002-1954-8645

Cláudio Lima Ferreira é Professor e pesquisador no Instituto de Artes [IA] e na Faculdade de Engenharia Civil,

Resumo O uso da avaliação formativa promove o desenvolvimento de importantes capacidades do aluno, como a autonomia, reflexões críticas e contínuas do conhecimento, favorecendo desta forma uma melhor interação entre o ensino, aprendizagem e avaliação. Este estudo busca analisar o uso da avaliação formativa no ensino de projeto em design e arquitetura à luz da perspectiva da complexidade, com ênfase nos operadores epistemológicos propostos por Edgar Morin. Adota-se como pressuposto que a avaliação deve ser compreendida como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, e não apenas por uma ótica simplificadora, meramente numérica e classificatória. Trata-se de uma pesquisa teórica, de natureza qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e análise conceitual. O estudo busca realizar uma análise comparativa entre os dois referenciais teóricos, visando identificar convergências, complementaridades e tensões. Os resultados obtidos permitem considerar que uma avaliação formativa compreendida a partir dos operadores da complexidade contribui para o ensino e para a aprendizagem da concepção projetar.

Palavras-chave Avaliação formativa, Pensamento complexo, Operadores da complexidade, Ensino superior.

Arquitetura e Urbanismo [FECFAU] da Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade [FECFAU/UNICAMP]. Arquiteto e urbanista, licenciado em Pedagogia com Livre-Docência pela UNICAMP e Pós-doutorado em Arquitetura pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Doutor em Artes Visuais pela UNICAMP, mestre em Urbanismo pela PUC-Campinas e especialista em Educação no Ensino Superior pela UAM. Líder do Grupo de Pesquisa Ambiências Homeodinâmicas Complexas (DG-CNPq), coordenador do PROComplexLab/UNICAMP e da Rede Internacional de Cooperação Transdisciplinar em Pesquisa, Inovação e Extensão - DASmind - Design, Art, Space and Mind/UNICAMP. <limacf@unicamp.br >
ORCID 0000-0001-8345-5091

Formative assessment from the perspective of complexity in Design and Architecture project teaching

Abstract *The use of formative assessment promotes the development of important student skills, such as autonomy and critical and continuous reflection on knowledge, thereby fostering better interaction between teaching, learning, and assessment. This study seeks to analyze the use of formative assessment in design and architecture project teaching from the perspective of complexity, with an emphasis on the epistemological operators proposed by Edgar Morin. It is assumed that assessment should be understood as an integral part of the teaching-learning process, and not just from a simplistic, merely numerical, and classificatory perspective. This is a theoretical, qualitative study based on a literature review and conceptual analysis. The study seeks to conduct a comparative analysis between the two theoretical frameworks, aiming to identify convergences, complementarities, and tensions. The results obtained suggest that a formative assessment based on complexity operators contributes to teaching and learning design.*

Keywords *Formative assessment, Complex thinking, Complexity operators, Higher education.*

La evaluación formativa desde la perspectiva de la complejidad en la enseñanza del diseño y la arquitectura

Resumen *El uso de la evaluación formativa promueve el desarrollo de importantes capacidades del alumno, como la autonomía y la reflexión crítica y continua sobre el conocimiento, favoreciendo así una mejor interacción entre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Este estudio busca analizar el uso de la evaluación formativa en la enseñanza de proyectos de diseño y arquitectura desde la perspectiva de la complejidad, con énfasis en los operadores epistemológicos propuestos por Edgar Morin. Se parte del supuesto de que la evaluación debe entenderse como parte integrante del proceso de enseñanza-aprendizaje, y no solo desde una perspectiva simplista, meramente numérica y clasificatoria. Se trata de una investigación teórica, de naturaleza cualitativa, basada en la revisión bibliográfica y el análisis conceptual. El estudio busca realizar un análisis comparativo entre los dos referentes teóricos, con el fin de identificar convergencias, complementariedades y tensiones. Los resultados obtenidos permiten considerar que una evaluación formativa basada en los operadores de la complejidad contribuye a la enseñanza y al aprendizaje del diseño.*

Palabras clave *Evaluación formativa, Pensamiento Complejo, Operadores de la complejidad, Enseñanza superior.*

O ensino superior em Design e Arquitetura

Desde o final do século XX até os dias atuais, a sociedade tem passado por diversas mudanças, surgindo um novo perfil de aluno devido ao amplo acesso a informações ao redor do mundo todo e que muitas vezes não está preparado para o âmbito social que o cerca. Por conta dessas mudanças na sociedade, o educador precisa buscar novas formas de manejar seus conhecimentos e a forma de repassá-los (Perreira et al., 2023). O cenário global de aceleradas mudanças tecnológicas, socioeconômicas e culturais também exigem contribuições dos processos de ensino e aprendizagem para que respondam aos desejos de sociedades que, cada vez mais, apostam na educação como instrumento de preparação para lidar com as incertezas do futuro.

A compreensão do que seja ensinar é um elemento fundamental nesse processo. Nas instituições de ensino superior em sala de aula, podem ocorrer a compreensão, ou não, do conteúdo pretendido, a adesão, ou não, a formas de pensamento mais evoluídas, a mobilização, ou não, para outras ações de estudo e de aprendizagem. As instituições de ensino são, antes de tudo, o lugar da transmissão e renovação do conjunto dos saberes, das ideias, dos valores, da cultura. Neste cenário, a reforma do pensamento pode despertar as aspirações e o sentido da responsabilidade inata em cada um de nós, representando um elemento constitutivo essencial (Morin, 2015).

Assim, é fundamental repensar o papel do ensino superior como um espaço que vai além da simples transmissão de conteúdos, incentivando também a reflexão crítica, a autonomia intelectual e o desenvolvimento de novas formas de pensar. A construção do conhecimento no ensino superior deve considerar os diversos ritmos, experiências e percepções dos alunos, promovendo um ambiente educacional que valorize a diversidade de trajetórias e incentive a participação ativa no processo de aprendizagem.

A educação em design e arquitetura tem, ao longo da história, procurado unir teoria e prática, estabelecendo também uma ligação relevante entre a academia e a comunidade. Contudo, estudantes recém-concluídos do ensino médio, frequentemente habituados a abordagens tradicionais e mais passivas de ensino, costumam se sentir inseguros e com diversas incertezas nos primeiros contatos com os programas de estudo voltados para a preparação de profissionais reflexivos, criativos e colaborativos. Ainda é relevante salientar que a visão dos métodos de ensino e aprendizagem difere bastante entre os alunos, normalmente ligada ao conjunto de conhecimentos que cada um adquire durante a sua formação acadêmica (Campomori, 2018).

É crucial enfatizar que, mesmo com as particularidades de cada área, a educação em design e arquitetura adota uma metodologia complementar e colaborativa, com foco na preparação de profissionais aptos a sugerir soluções que impactam de forma positiva a vida dos indivíduos. Dentro do ambiente educacional, a conexão entre essas áreas potencializa o aprendizado ao combinar a percepção espacial e estrutural, típica da arqui-

tetura, com a perspectiva funcional, comunicativa e estética do design. Esta conexão possibilita aos alunos criar projetos que ultrapassam a estética visual, fomentando conforto, acessibilidade, eficácia e inclusão. O trabalho colaborativo no meio acadêmico promove o pensamento complexo e capacita os estudantes para lidar com desafios transdisciplinares, levando em conta tanto os elementos físicos quanto simbólicos dos ambientes e objetos. Portanto, o processo de formação auxilia não só na aquisição de habilidades técnicas, mas também na formação de uma perspectiva crítica, ética e atenta à diversidade, crucial para modificar experiências diárias por meio de soluções criativas, sustentáveis e inovadoras.

No design e na arquitetura, assim como em outras áreas do conhecimento, não há garantia de uma única resposta correta. Ao contrário, essas áreas se caracterizam por abrirem espaço para múltiplas possibilidades de solução, cada uma adequada a contextos, necessidades e análises particulares. Essa multiplicidade não se restringe à evolução técnica ou ao surgimento de novos materiais, mas está profundamente vinculada à capacidade do tempo de reformular questões a partir de novas perspectivas e visões de mundo (Campomori, 2018). Neste contexto, é essencial entender o processo de aprendizagem como dinâmico, constante e reflexivo, enfatizando a relevância da avaliação formativa. Ao contrário de métodos focados apenas na avaliação de desempenhos e na obtenção de resultados, a avaliação formativa sugere um monitoramento cuidadoso do caminho do aluno, dando importância aos processos de aquisição de conhecimento, ao desenvolvimento crítico e à independência criativa. Ao invés de simplesmente avaliar um resultado final, ela se transforma em uma ferramenta pedagógica crucial para direcionar e aprimorar as trajetórias de formação em áreas tão amplas e interpretativas como o design e a arquitetura.

A avaliação formativa no ensino de Design e Arquitetura

Quando pensamos em processos formativos de avaliação para aprendizagem, deve-se considerar como ponto de partida formas que contribuam para que o aluno se desenvolva nos aspectos cognitivo, ético, crítico e profissional. Contudo, a análise das habilidades sob uma visão classificatória, de cunho positivista, pode, aliada a outros fatores, resultar em um aumento no número de reprovações. Isso, por sua vez, pode suceder em retenção e até mesmo abandono de estudantes que acabaram de ingressar no ensino superior.

Nos cursos de design e arquitetura, a avaliação formativa apresenta-se como uma prática relevante ao longo do processo projetual, permitindo o acompanhamento dos estudantes e proporcionando um feedback¹ contínuo que favorece a melhoria do aprendizado ao longo do curso. Essa devolutiva constante pode atuar como um suporte, já que no decorrer do processo projetual o aluno se permite explorar ideias, testar possibilidades e aprender com os erros. Essa abordagem torna o ambiente de aprendizado mais acolhedor, focando no crescimento e autonomia do aluno.

A avaliação formativa tem se estabelecido como uma prática essencial no processo de ensino-aprendizagem, promovendo o acompanhamento contínuo e o aprimoramento das competências dos estudantes (Teodoro et al., 2022; Scarabelli et al., 2025). Diferente da avaliação sumativa, que apenas avalia resultados, a avaliação formativa acompanha o processo, oferecendo devolutivas de imediato, possibilitando intervenções pedagógicas efetivas. No campo acadêmico, é notória a existência de dificuldades em transpor barreiras consideradas tradicionais como forma de avaliação e associar apenas como uma forma de classificar e selecionar os alunos, sendo uma ação exclusiva de responsabilidade dos educadores.

A ação pedagógica desenvolvida com o aluno exige também que o professor reflita sobre se os alunos aprenderam ou não o que foi ensinado. Por muitos anos, a avaliação foi percebida como uma forma de medir, empregando uma variedade de instrumentos. Tais como testes e exames, cujos resultados eram expressos de maneira qualitativa ou quantitativa, neste caso em notas. Esses resultados pouco ou nada impactavam o processo de ensino e aprendizado.

Perrenoud (1998) propõe considerar como formativa toda avaliação contínua que visa melhorar a aprendizagem durante determinado período, sem que haja diferenciação do ensino. A avaliação formativa tem como ideia sistematizar o funcionamento do ambiente escolar, levando o professor a observar os alunos, buscar compreender o funcionamento e, dessa forma, ajudar de uma maneira mais sistemática e individualizada suas intervenções pedagógicas.

Apesar da avaliação formativa parecer uma prática recente, Bloom (1976) desenvolveu em 1956 uma teoria de aprendizagem escolar para avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes e utilizou testes formativos para oferecer devolutiva tanto aos alunos como para os professores. Essa prática apresentou resultados muito positivos, pois a relação entre afetividade e conhecimento elevou os resultados dos alunos. A avaliação formativa passou a ser vista como uma avaliação curricular apenas no ano de 1967 por Scriven (Scriven, 1967). Ele foi responsável por diferenciar a avaliação formativa da avaliação sumativa, pois a avaliação sumativa era realizada de forma excessiva em contextos escolares. Essa prática prescrita é uma forma de ver a avaliação com finalidade informativa e não somente atribuição de notas de uma só vez.

Com o passar dos anos, outros estudiosos começaram a explorar o uso da prática da avaliação formativa e desenvolver suas características. Não há uma fórmula a ser seguida, mas Perrenoud (1998) elenca algumas condições para que a avaliação praticada nas salas de aula seja formativa. Destaca-se entre as mais importantes: a) sempre haverá a necessidade de uma intervenção; b) novas pedagogias requerem mudanças no currículo e na didática; c) o professor precisa ter autonomia e confiança na sua capacidade de improvisação; d) a melhor forma de implantar a prática da avaliação formativa é convidar os professores a criarem o modelo que mais se adapta à realidade na qual vivem.

Dessa forma, a avaliação formativa passa a ter um caráter sistemático com etapas definidas como: 1) identificação do contexto, é a etapa onde o professor fará um planejamento, definindo os principais objetivos de aprendizagem e quais estratégias serão utilizadas; 2) avaliação inicial, nesta etapa o professor irá observar e colher dados de como está o desempenho dos alunos, afinal precisa identificar o nível em que os alunos estão para poder auxiliá-los e progredir; 3) avaliação do processo, é a etapa onde o professor irá analisar os dados coletados inicialmente e os dados ao longo do período determinado para acompanhamento, refletindo desta forma sobre o desempenho dos alunos; e por fim, 4) avaliação final, desta etapa o professor irá dar uma devolutiva detalhada e construtiva aos alunos. Neste momento, o professor saberá se seus objetivos planejados na primeira etapa foram atingidos.

Se a avaliação do aprendizado tem de ser integrada ao plano de ensino, o planejamento deveria disponibilizar aos estudantes e docentes dados que permitam interpretar e avaliar o avanço no aprendizado (Araújo, 2015; Ferreira et al., 2022). Tais estudos possibilitam examinar as consequências da compreensão do erro e da devolutiva no processo de (re)construção do conhecimento e nas práticas de avaliação. Além disso, evidenciam a importância do trabalho colaborativo para que os professores desenvolvam um ciclo contínuo de ação-reflexão-ação, contribuindo para o aprimoramento da prática pedagógica (Schön, 2003).

Pensamento complexo e a avaliação formativa: o tecer em conjunto

Edgar Morin é reconhecido como um dos principais pensadores contemporâneos no campo dos estudos da complexidade. Nascido em Paris, em 1929, o filósofo, sociólogo e antropólogo desenvolveu o que denominou pensamento complexo — uma abordagem que rompe com visões reducionistas e propõe a compreensão da realidade em sua totalidade. Seus estudos não se restringem a uma única teoria, mas articulam diversas áreas do conhecimento, defendendo uma perspectiva transdisciplinar. Para Morin, é urgente a reformulação do pensamento e do modelo educacional vigente, pois a transformação da educação passa, necessariamente, pela superação das fragmentações do saber. A complexidade, segundo ele, exige um olhar integrador e multidimensional, capaz de lidar com a incerteza, a contradição e a articulação entre diferentes saberes. O pensamento complexo, assim, se contrapõe à simplificação excessiva e propõe uma educação mais reflexiva, crítica, colaborativa e aberta às múltiplas dimensões da experiência humana.

Quando analisamos o pensamento complexo de Edgard Morin, nota-se que sua principal característica é buscar compreender a realidade em sua totalidade. Ele ainda critica o pensamento reducionista e fragmentado, propondo uma visão mais ampla. Morin (2003) define o pensamento complexo como a busca pelo conhecimento multidimensional, se contrapondo

ao pensamento simplificador. O pensamento complexo não estabelece um plano fixo, mas propõe um método no qual diversas estratégias podem ser testadas e avaliadas quanto à sua eficácia ao longo do diálogo. Mais do que um conjunto de regras, ele representa um estilo de pensamento e uma maneira de compreender a realidade.

Devemos considerar que o pensamento complexo não é reduzir a palavra ao senso comum, muitas vezes utilizada como sinônimo de pensamento “complicado”. A complexidade é uma palavra-problema e não uma palavra-solução. Para isso, Morin traz sua definição de complexidade:

[...] a complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico (Morin, 2005, p. 13).

A complexidade pode ser comparada a um tecido, onde os fios se entrelaçam, criando uma rede dinâmica de ações, interações, retroalimentações, determinismos e eventualidades. De acordo com o pensamento de Morin, este conceito destaca a ideia de que são precisamente nessas tramas complexas que surgem os maiores obstáculos para administrar as incertezas e contradições do mundo contemporâneo (Rodrigues, Wolfarth E Fante, 2019).

A Teoria da complexidade, para Edgard Morin, ao mesmo tempo propõe uma análise crítica da fragmentação dos saberes e da forma simples que pensamos e uma proposta de como podemos superar isso por meio do exercício do pensamento complexo (Alves; Bianchi, 2021). Partindo deste princípio, o pensamento complexo consegue articular e conectar diferentes elementos, permitindo contextualizar e compreender o todo sem perder de vista o particular, o individual e o concreto. A complexidade tem uma visão crítica dos paradigmas de pensamento e conhecimento vigentes, e pretende, com essa crítica, pensar, refletir e apontar as falhas desses modelos, propondo uma transformação que Morin chama de “reforma do pensamento”, capaz de nos levar, de forma transdisciplinar, à verdadeira compreensão do real.

Morin entende que a complexidade não se limita à quantidade de unidades e interações que desafiam nossa capacidade de cálculo; ela também envolve incertezas, indeterminações e fenômenos aleatórios. De certa forma, a complexidade está sempre relacionada ao acaso. Dessa maneira, ela carrega consigo um grau de incerteza, seja devido às limitações do nosso entendimento, seja inerente aos próprios fenômenos. No entanto, a complexidade vai além da simples incerteza. Entender a complexidade do ambiente de ensino requer uma formação docente constituída de maneira integrada e abrangente. Morin (2005) afirma que “tudo que isola um objeto, destrói sua realidade”, o que evidencia a necessidade de considerar o conhecimento adquirido pelo docente como parte de um todo. Dessa forma,

as mudanças propostas não devem se limitar à formação continuada, mas também abranger os processos de formação inicial, garantindo maior adequação e competência diante das demandas atuais.

A epistemologia da complexidade proposta por Morin pode servir como um referencial teórico fundamental para sustentar a busca por uma compreensão ampliada do “ser”. Moraes (2010) entende que essa abordagem permite uma análise que transcende limites tradicionais, considerando múltiplas dimensões – social, ecológica, econômica, política, histórica, mística, espiritual e cósmica – além de uma perspectiva multirreferencial.

A avaliação formativa se relaciona com o pensamento complexo, pois ambos se reconhecem na necessidade de lidar com a multidimensionalidade, a interconexão e a incerteza dos processos de ensino e aprendizagem. A avaliação, vista sob a ótica do pensamento complexo, pode ser estruturada como um processo dinâmico, contínuo e integrador. Nesse contexto, o pensamento complexo de Morin oferece uma base teórica potente para repensar também os processos de ensino-aprendizagem em cursos como design e arquitetura. Nesses campos, em que a criatividade, a experimentação e a articulação entre teoria e prática são fundamentais, a avaliação formativa se apresenta como uma estratégia pedagógica coerente com os princípios da complexidade. Diferente da avaliação tradicional, centrada na mensuração de resultados finais, a avaliação formativa valoriza o percurso do estudante, promovendo devolutivas contínuas, autorreflexão e revisão crítica dos próprios processos. Ela reconhece a aprendizagem como um processo dinâmico e não linear, alinhado à ideia de que o conhecimento é construído de forma progressiva e integrada. Assim, ao adotar a avaliação formativa sob a ótica da complexidade, o ensino em design e arquitetura pode fomentar uma formação mais ética, crítica e sensível às múltiplas dimensões da realidade.

O pensamento complexo fundamenta a avaliação formativa ao oferecer uma visão que acolhe a diversidade e a incerteza do aprendizado. Ambas as abordagens incentivam práticas educativas que vão além do simples medir, promovendo a reflexão, a integração de saberes e o desenvolvimento integral dos alunos em contextos dinâmicos e interconectados. Um dos principais desafios da avaliação formativa é converter informação em conhecimento. Nesse sentido, Morin ressalta que a complexidade emerge nos limites do pensamento simplificador, incorporando elementos que conferem segurança, clareza, certeza e precisão ao conhecimento. Enquanto o pensamento simplificador fragmenta a complexidade da realidade, o pensamento complexo conecta e articula as diferentes formas de simplificação do pensamento (Vasconcelos et al., 2021).

Morin (2015) cria estratégias mentais a partir dos operadores da complexidade que facilitam a colocação do pensamento complexo em prática, organizando e interpretando as ideias, dessa forma permitindo um pensamento mais crítico e abrangente. Seu uso auxilia a conexão entre o pensamento linear, baseado em uma sequência lógica, e o pensamento sistêmico, que considera a interação entre vários fatores.

Os operadores da complexidade — dialógico, hologramático e recursivo — são ferramentas conceituais que possibilitam a aplicação prática do pensamento complexo no campo educacional. Eles favorecem a superação de visões fragmentadas e lineares, ao incentivar a articulação de saberes aparentemente contraditórios, a compreensão das partes no todo (e vice-versa) e a percepção dos ciclos interativos entre causas e efeitos. No contexto da avaliação formativa, esses operadores se mostram especialmente relevantes, pois permitem a construção de instrumentos avaliativos que acolhem a multiplicidade de percursos de aprendizagem dos estudantes, reconhecendo a singularidade de cada trajetória. Ao promover uma abordagem mais dialógica, reflexiva e integrada da avaliação, abre-se espaço para um acompanhamento mais contínuo e significativo do processo educativo, em que a avaliação deixa de ser apenas um fim e passa a se constituir como meio formativo, gerador de conhecimento e transformação. Nesse sentido, os operadores da complexidade não apenas enriquecem as práticas pedagógicas, mas também fortalecem o papel da avaliação como prática crítica, inclusiva e formadora.

Processos projetuais: a indissociabilidade entre os operadores da complexidade e a avaliação formativa

O processo projetual se refere aos passos e tarefas que compõem a concepção, desenvolvimento e execução de um projeto. Consiste em resolver problemas específicos de forma reflexiva, criativa, crítica e inovadora, empregando conhecimentos e competências técnicas obtidas durante a formação em design e arquitetura. Esse processo não se limita somente à criação de um produto ou espaço, mas também à compreensão e reflexão sobre as necessidades envolvidas. As principais etapas para um processo projetual consistem em analisar e identificar o problema, pesquisar e investigar o contexto (coletando referências, dados técnicos etc.), desenvolver o conceito e a ideia central, apresentar o material desenvolvido, colhendo devolutivas do usuário em questão para refinar e executar o projeto para atender às necessidades e expectativas do usuário.

A avaliação formativa é um componente fundamental nos processos projetuais que caracterizam o ensino e a prática do design e da arquitetura. Quando articulada aos operadores da complexidade propostos por Edgar Morin, ela possibilita uma compreensão mais profunda e sistêmica dos percursos de aprendizagem e criação. Essa conexão favorece uma abordagem avaliativa mais sensível às transformações do processo, permitindo acompanhar e refletir criticamente sobre o desenvolvimento dos estudantes de maneira contínua e contextualizada. Diferentemente de modelos avaliativos lineares e fragmentados, os operadores da complexidade — dialógico, recursivo e hologramático — promovem uma visão integradora, reconhecendo a interdependência entre ideias, ações e saberes. Assim, avaliação, aprendizagem e criação passam

a se constituir em um ciclo dinâmico e retroalimentado, em que o erro, a dúvida e a revisão são compreendidos como partes essenciais da formação crítica, ética e estética dos futuros profissionais.

O pensamento complexo se conecta à avaliação formativa por meio de suas práticas avaliativas, que são processos dinâmicos e interativos, capazes de fomentar uma compreensão abrangente e integrada do aprendizado. Esses operadores cognitivos da complexidade são vistos como orientações para garantir a consistência do processo.

O operador dialógico pode ser definido como uma associação complexa de instâncias necessárias em conjunto à existência, ao funcionamento e ao desenvolvimento de um fenômeno organizado. Em um mesmo espaço mental, este operador ajuda a pensar lógicas que se complementam e se excluem. Alves e Bianchi (2021) consideram que esse operador mantém uma relação contínua e indissociável entre ordem, desordem e organização. Essa perspectiva possibilita reconhecer, de maneira racional, a inseparabilidade de noções opostas, levando o pensamento a aceitar a coexistência, a interação e a concorrência necessária entre elementos antagônicos. Este operador propõe que ideias contraditórias podem se complementar. Isso é algo que está presente no processo projetual de um designer ou arquiteto. Afinal, sempre haverá tensões entre o funcional e o tradicional ou a inovação, o esteticamente agradável ou a técnica que realmente funciona.

Na avaliação formativa nos cursos de design e arquitetura, o operador dialógico desempenha um papel fundamental na fase inicial, pois possibilita a articulação de conceitos frequentemente vistos como opostos, como erros e acertos, dificuldade e potencialidade. Além disso, auxilia o docente na identificação do nível de conhecimento do aluno, sem a necessidade de rotular seu desempenho de maneira definitiva. O erro não deve ser visto como um fracasso, mas sim como parte do processo de construção do conhecimento. A avaliação formativa promove a interação entre diferentes perspectivas – seja do professor, do aluno ou do contexto de ensino. Ao considerar os erros como oportunidades de aprendizado e ao dialogar sobre o progresso do estudante, cria-se um espaço para a reflexão crítica e para a construção do conhecimento de forma colaborativa (Caseiro; Gebran, 2010; Ferreira; Florio, 2018). Para o princípio dialógico, a contradição é insuperável, pois ela é o próprio motor do real e é um de seus constituintes. É necessário dar-se conta disso para um conhecimento pertinente.

Morin (2007) define o operador hologramático afirmando que as partes estão no todo, mas o todo também está nas partes. Para ilustrar esse conceito, ele recorre à metáfora do holograma, uma imagem gerada pelo processo holográfico, na qual cada ponto contém quase a totalidade do objeto representado. Isso significa que as partes não apenas compõem o todo, mas também refletem e carregam sua essência em cada uma delas. Quando pensamos na relação do operador hologramático com a avaliação formativa nos cursos de design e arquitetura, podemos considerar o aluno como um todo. Ele é parte integrante de diferentes dimensões do aprendizado (cognitiva, emocional, social). Isso nos mostra que o desempenho individu-

al reflete tanto suas próprias características como estudante, mas também o contexto educacional em que este aluno está inserido.

Isso é bastante compreensível quando consideramos o processo de projeto, no qual cada croqui, desenho ou ideia contribui para a visão geral da proposta. Isso ajuda significativamente tanto os alunos quanto os profissionais a gerenciar melhor as incertezas e contradições durante o processo, além de pensar de maneira mais integrada, crítica e criativa. Com isso, na avaliação formativa, essa proposta projetual ajuda a entender que cada etapa do projeto, mesmo que sejam iniciais, tem valor e mostra o caminho que está sendo construído. Cada aluno reflete o conhecimento coletivo da turma e o contexto educacional em que está inserido. A autoavaliação e a coavaliação integram essa abordagem, incentivando os alunos a assumirem a responsabilidade pelo próprio aprendizado enquanto colaboram com os colegas na construção de saberes mais abrangentes. Para Mariotti (2010), não se trata de pensar em termos de uma totalidade à qual nos devemos submeter, mas sim em um sistema complexo, do qual fazemos parte e que podemos influenciar com nossos comportamentos individuais.

Por fim, o operador recursivo, definido por Morin como o processo em que os efeitos retroagem sobre as causas e as realimentam, representa um princípio que transcende a simples retroatividade. Nele, os produtos gerados tornam-se essenciais para a continuidade e evolução do próprio processo. O operador recursivo é mais complexo, pois envolve um processo cíclico e dinâmico. Dessa forma, o efeito não resulta apenas em uma causa inicial, mas também se torna causa que influencia e recria o próprio processo. Ou seja, os efeitos finais são essenciais para a criação dos efeitos iniciais (Morin, 2003).

No processo de aprendizado, o conhecimento adquirido estimula novos questionamentos, que, por sua vez, levam a outras descobertas, configurando um ciclo contínuo de aprendizagem. A devolutiva fornecida permite ajustes no ensino e na aprendizagem, e os dados sobre o desempenho dos alunos impulsionam a criação de novas estratégias, promovendo melhorias constantes.

A recursividade tem na devolutiva seu principal eixo orientador, pois a troca contínua de informações é essencial para manter relações equilibradas. De acordo com Mariotti (2010) e Ferreira (2016), a devolutiva atua como um mecanismo de equilíbrio dinâmico: quando negativa, desafia o modo atual de funcionamento, promovendo ajustes e correções; quando positiva, reforça e mantém esse funcionamento. Assim, a devolutiva negativa tem a função de corrigir, enquanto o positivo busca conservar.

A relação entre os operadores da complexidade propostos por Edgar Morin e a prática da avaliação formativa contribui com o contínuo desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do processo projetual em design e arquitetura, permitindo uma abordagem mais dinâmica, interconectada e contextualizada. Por meio deles, é possível entender o processo projetual de modo mais profundo e realista, reconhecendo que projetar não é algo simples e a avaliação formativa entra exatamente para não limitar a

medição do conhecimento, buscando compreender e melhorar o processo de aprendizagem de forma contínua. Os operadores da complexidade contribuem com a estruturação dessas práticas ao considerar a inter-relação entre diferentes aspectos do ensino e da aprendizagem. O desafio do pensamento está em atribuir um lugar adequado a uma ideia.

Para Morin (2003), educar com base no pensamento complexo deve permitir a superação da fragmentação e desarticulação do saber na contemporaneidade, assim como das abordagens simplificadoras no campo social e político, cujos impactos negativos são amplamente conhecidos e vivenciados pela humanidade. Os operadores da complexidade de Morin ajudam a construir uma avaliação formativa que respeita a dinamicidade da aprendizagem, valorizando a interconexão entre conhecimento, experiência e contexto. Essa abordagem contribui para um ensino mais reflexivo, participativo e voltado ao desenvolvimento contínuo dos alunos.

Considerações finais

A indissociabilidade entre os operadores da complexidade e a avaliação formativa se torna indispensável na construção de práticas pedagógicas dinâmicas e significativas no ensino superior, especialmente nas áreas de Design e Arquitetura. As duas abordagens compartilham a valorização da diversidade, da incerteza, da interconexão entre os saberes e a valorização do trajeto e não somente dos resultados. Dessa forma, a avaliação deixa de ser somente uma forma classificatória e passa a assumir um papel integrador, proporcionando a autonomia, o pensamento crítico e o desenvolvimento criativo.

No processo projetual, o uso dos operadores da complexidade – dialógico, hologramático e recursivo – permite compreender que o sistema de ensino está em constante aprendizado, pois os erros, as dúvidas e as revisões são constantes no processo projetual. Os operadores contribuem não apenas na concepção do projeto, mas também na sua avaliação, considerando as diversas dimensões envolvidas no processo de aprendizagem. Portanto, a concepção de projetos torna-se um ambiente ideal para vivenciar a complexidade na prática, levando em conta a tensão entre teoria e prática, subjetividade e técnica, tradição e inovação.

Sendo assim, demonstrar a relação entre o pensamento complexo, seus operadores e a avaliação formativa no ensino de Design e Arquitetura é essencial para refletir o papel dos docentes e a forma como esse conhecimento é construído em ambas as áreas. Essa conexão amplia a possibilidade de formar profissionais mais críticos e preparados para lidar com os desafios atuais, além de fortalecer a prática pedagógica.

Notas

1. O termo em inglês 'feedback' será substituído por 'devolutiva' no português.

Referências

ALVES, Eliana Aparecida; BIANCHI, Cintia. **O pensamento complexo de Edgar Morin e a religião dos saberes**. Ponto-e-Vírgula, [S. l.], n. 29, p. 80–96, 2021. DOI: 10.23925/1982-4807.2021i29p80-96. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pontoevirgula/article/view/55676>. Acesso em: 13 jan. 2025.

ARAÚJO, Filomena Margarida Rodrigues de. **A Avaliação Formativa e o seu impacto na melhoria da aprendizagem**. 2015. 379 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Educação na Especialidade de Teoria Curricular e Avaliação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

BLOOM, B. S. **Human characteristics and school learning**. New York: McGraw-Hill, 1976.

CAMPOMORI, Maurício. **Ensino de projeto: interdisciplinaridade e integração em tempos de fragmentação e transitoriedade**. In: CAMPOMORI, Maurício (org.). *Aprender fazendo: ensaios sobre o ensino de projeto*. Belo Horizonte: Ea Ufmg, 2018. p. 175-197. (ISBN: 8598261114).

CASEIRO, Cíntia Camargo Furquim; GEBRAN, Raimunda Abou. **AVALIAÇÃO FORMATIVA: concepção, práticas e dificuldades**. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente, v. 15, n. 16, p. 1-21, 10 mar. 2010. Nuances Estudos Sobre Educacao. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/181>. Acesso em: 20 jan. 2025.

FERREIRA, Cláudio Lima. et al. **O ensino prático reflexivo sob a perspectiva da neuroeducação: um projeto de extensão universitária como estratégia para a consolidação da educação patrimonial**. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 17, p. 73–95, 2022.

FERREIRA, Cláudio Lima.; FLORIO, Wilson. **A formação de um arquiteto social e ético: dilemas das universidades brasileiras**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior, v. 23, p. 754–775, 2018.

FERREIRA, Cláudio Lima. **O ensino de arquitetura e urbanismo no brasil: formando profissionais reflexivos, criativos e colaborativos**. 1. ed. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2016. 177 p.

MARIOTTI, Humberto de Oliveira. **Pensamento complexo: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010. 216 p. (ISBN: 9788522459797).

MORAES, Maria Cândida (org.). **Complexidade e transdisciplinaridade na formação docente**. In: MORAES, Maria Cândida; NAVAS, Juan Miguel Batallosa (org.). *Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010. Cap. 6. p. 175-202. (ISBN 978-85-7854-088-3).

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015. 183 p. (ISBN: 8520507425).

MORIN, Edgar. **Educar para a era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Cortez Editora, 2003. 111 p. (ISBN:85-249-0937-4).

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar. **O método 1: a natureza da natureza**. 1. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2003. 477p. (ISBN: 978-85-205-0307-2).

MORIN, Edgar. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015. 286 p. (ISBN: 978-85-205-0220-4).

MORIN, Edgar. **O método 5: a identidade humana**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2007. 309 p. (ISBN: 978-85-205-0308-9).

PEREIRA, Edinete Lúcio et al. **Complexidade e transdisciplinaridade no ensino superior**. In: ALMEIDA, Elzenir Pereira de Oliveira et al (org.). **Preparação pedagógica: concepções para a prática educativa no ensino superior**. Campina Grande: Editora Licuri, 2023. Cap. 6. p. 95-110.

PERRENOUD, Phillipe. **Avaliação: da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

RODRIGUES, Priscila Westphal.; WOLFARTH, Juliana; FANTE, Arlete. **The metaproject in the perspective of complexity**. DAT Journal, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 41-51, 2019. DOI: 10.29147/dat.v4i1.110. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/110>. Acesso em: 23 mar. 2025.

SCARABELLI, Patrícia Ceroni et al. **Self-regulated learning and educational ambience: teaching architecture and urbanism in brazil**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 17., 2025, Palma. Anais [...] Palma: IATED, 2025. p. 9905-9912.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2003. 256 p.

SCRIVEN, Michael. **The Methodology of evaluation**. In: **Perspectives on curriculum evaluation**. Chicago: Rand McNally and Co.,1967. (AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, n. 01).

TEODORO, Eliane et al. **Avaliação das aprendizagens: uma análise de produções acadêmicas brasileiras (2006-2020)**. Linhas Críticas, Brasília, v. 28, 30 mar. 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193570127014>. Acesso em: 13 jan. 2025.

VASCONCELOS, Pedro Fonseca de et al. **AVALIAÇÃO FORMATIVA À LUZ DO PENSAMENTO COMPLEXO**. Saberes Plurais: Educação na Saúde, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 61-71, 30 jun. 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/saberesplurais/article/view/109537>. Acesso em: 13 jan. 2025.

Recebido: 18 de Agosto de 2025.

Aprovado: 23 de Fevereiro de 2026.