

Plano de Desenvolvimento Individualizado com Apoio de IA - A Educação Inclusiva para o Futuro Próximo

ANTONIO CARLOS DIAS LIMA MORIM

antonio.morim@poli.ufrj.br
ufrj

Paulo de Oliveira Reis

pauloreis@labfuzzy..coppe.ufrj.br
ufrj

Fabio Luiz Peres Krykthine

krykhtine@poli.ufrj.br
ufrj

Resumo: Este artigo investiga os impactos da pós-modernidade sobre a construção cognitiva dos indivíduos e suas implicações na avaliação da performance de estudantes de engenharia. A partir de uma revisão da literatura, fundamentada em teóricos clássicos amplamente reconhecidos: Bloom, Vygotsky, Ausubel, Gardner, Guilford, Kahneman, Paul & Elder — e mesclada à uma revisão da literatura filosófica contemporânea que inclui autores como Bauman, Han, Sennett e Carr, o presente trabalho propõe uma estrutura metodológica sequencial e crítica, voltada ao desenvolvimento integral de competências técnicas, criativas e socioemocionais. A análise mostra que o ambiente formativo atual exige metodologias ativas, uso crítico de ferramentas digitais e a promoção de estratégias avaliativas que combatam o esvaziamento simbólico e cognitivo característico da sociedade pós-moderna. Um dos objetivos centrais desta proposta é utilizar a avaliação como ponto de partida para fornecer aos estudantes, de forma individualizada e com apoio da inteligência artificial, relatórios sinalizadores de suas lacunas e potencialidades quanto às suas habilidades (soft skills). Isso permitirá que cada estudante construa, de forma autônoma, uma trajetória apropriada de evolução profissional.

Palavras Chave: Avaliação desempenho - pós-modernidade - engenharia - pensamento crítico - educação tecnológica

1- Introdução

As transformações culturais e tecnológicas da pós-modernidade têm gerado impactos significativos sobre os modos de aprender, ensinar e trabalhar. No campo da formação em engenharia, tais mudanças se manifestam tanto nas exigências de desempenho técnico quanto na necessidade de formar sujeitos críticos, éticos e criativos, capazes de responder em diferentes desafios e ambientes profissionais. A instabilidade simbólica, a fragmentação da atenção e o declínio da profundidade cognitiva, características apontadas por autores como Zygmunt Bauman (2001), Byung-Chul Han (2015) e Nicholas Carr (2011), afetam diretamente a construção de competências no ambiente universitário. Esta tendência ocorre em todo o mundo, mas em países em que existem desigualdades acentuadas, são efeitos acentuados que comprometem o desenvolvimento dos indivíduos e da sociedade.

Nesse contexto, avaliar a performance de estudantes de engenharia, que são atores transformadores da sociedade, responsáveis por desenvolvimento tecnológico, industrial e por solidificar fatores sociais, econômicos e estratégicos à soberania, nos exige a extrapolação de técnicas que vão além dos instrumentos tradicionais. Faz-se então relevante integrar diferentes perspectivas de abordagens cognitivas, epistemológicas e metodológicas, capazes de captar a complexidade do pensamento técnico-científico e suas articulações com habilidades socioemocionais.

Este artigo, portanto, tem como objetivo propor o delineamento de uma estrutura avaliativa que responda aos desafios da contemporaneidade, promovendo um modelo formativo mais justo, abrangente e conectado às demandas do século XXI. Além disso, busca-se oferecer como grande vantagem, um retorno formativo individualizado a cada estudante, apoiado por ferramenta de inteligência artificial, que identifique e sinalize os pontos fortes e áreas de melhoria, fomentando a autogestão da aprendizagem e o desenvolvimento de uma trajetória de evolução profissional personalizada e individual. Outro ponto positivo é o caráter facilitador do processamento de grande volume de avaliações que seria extremamente trabalhoso aos instrutores, que por meio de sistematização e automatização, passam a contar com o apoio da ferramenta de inteligência artificial, facilitando o emprego do método em tela.

2. Construção Cognitiva: os Impactos sobre o Trabalho e a Formação

Vivemos em uma era caracterizada por intensas transformações nas estruturas sociais, tecnológicas e culturais, um tempo frequentemente denominado pós-modernidade. Essa condição histórica, segundo Zygmunt Bauman (2001), representa uma liquefação das formas estáveis da modernidade: as identidades tornam-se voláteis, os vínculos são fragilizados e os referenciais de verdade são contestados. Nesse contexto, a construção cognitiva dos sujeitos sofre alterações profundas, com repercussões diretas nos modos de aprender, trabalhar e se relacionar. Destacam-se, abaixo, alguns dos pontos cruciais observados na composição crítica da metodologia:



2.1 A DISSOLUÇÃO DOS REFERENCIAIS

Autores como Jean-François Lyotard (1979) já advertiam que a condição pós-moderna se manifesta por meio da incredulidade em relação aos metarrelatos – isto é, às grandes narrativas que antes organizavam o saber e a moral. Com a fragmentação dos discursos e a multiplicidade de fontes de informação, o conhecimento se transforma em mercadoria efêmera, validada mais por sua utilidade momentânea do que por sua coerência epistemológica. Essa lógica impacta a formação dos indivíduos, deslocando o foco da aprendizagem profunda e reflexiva para o consumo rápido de dados. A este aspecto soma-se o acesso à rede de informação, a exposição constante a telas, a existência de formadores de opinião validados por volume de seguidores, a fragilidade de formação da sociedade e suas desigualdades econômicas, educacionais, culturais, aos valores morais e éticos imperantes.

2.2 COGNITIVISMO SUPERFICIAL E HIPERESTIMULAÇÃO

Byung-Chul Han (2015), em sua crítica à sociedade do desempenho, identifica uma transformação nos regimes de atenção e processamento cognitivo. Segundo ele, vivemos sob uma lógica da transparência e positividade, em que a pressão por eficiência e auto exploração esgotam os sujeitos de forma considerada tóxica. Essa constante hiperatividade mental e informacional, são bases condutoras ao déficit de atenção, à incapacidade de contemplação e ao empobrecimento da experiência simbólica.

Em paralelo, Nicholas Carr (2011) argumenta que o uso intenso da internet modifica a estrutura neurológica do cérebro, favorecendo uma cognição rápida e dispersa, mas prejudicando a memória de longo prazo, a leitura profunda e o pensamento crítico. O indivíduo pós-moderno, portanto, se vê constantemente sobrecarregado por estímulos, mas fragilizado em sua capacidade de sentido, síntese e reflexão.

2.3 IMPACTOS NO AMBIENTE PRODUTIVO

Essas transformações cognitivas não ocorrem isoladamente; elas ressoam de modo profundo no ambiente produtivo. Em sociedades organizadas por fluxos, plataformas e projetos efêmeros, o trabalhador é convocado a ser autônomo, multitarefa, criativo e resiliente – um empreendedor de si mesmo. Contudo, essa liberdade aparente mascara a precarização das relações de trabalho e a erosão da dimensão coletiva e ética da produção, conforme alerta Richard Sennett (1998).

A ausência de estabilidade simbólica, aliada à lógica de alta rotatividade, produz um ambiente em que o conhecimento técnico perde lastro com os saberes práticos, relacionais e éticos. A formação profissional, nesse sentido, tende a se fragmentar em competências instrumentais, com pouca profundidade crítica ou humanística.



2.4 CONSEQUÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO EDUCACIONAL

A escola, a universidade e outros espaços de aprendizagem também são atravessados por esse paradigma. Gilles Lipovetsky (2004), ao descrever a sociedade da leveza, mostra como o entretenimento e a lógica de consumo penetraram o campo educacional, gerando um aluno mais motivado por recompensas instantâneas do que por projetos de longo prazo. Essa mudança desafia a tradição pedagógica e exige novos arranjos didáticos que conciliem experiência significativa, autonomia intelectual e sentido ético. A orientação da lógica de curto prazo, por sua vez, relaciona-se à capacidade dos indivíduos em identificar uma temporalidade estratégica de mais longo prazo que se apresenta fundamental ao desenvolvimento profissional e à orientação da qualidade de vida futura dos indivíduos.

Ao propor uma ecologia dos saberes, Santos (2006) complementa esse diagnóstico, que se contraponha à monocultura do conhecimento tecnocrático. Para ele, a formação contemporânea deve recuperar a pluralidade epistemológica, valorizando saberes locais, culturais, artísticos e emocionais como formas legítimas de construção de sentido.

Desta forma, a realização de atividades lúdicas e de exercício da criatividade são relevantes para amparar a capacidade do indivíduo em se relacionar com diferentes linguagens, expressões e aspectos da identidade cultural. Discute-se então se a chamada globalização, que se estendeu, principalmente, através dos meios de comunicação (tecnologia da informação), não estabeleceu uma “pasteurização” da sociedade. Hoje, percebe-se que a necessidade de proteger a identidade envolve justamente em valorizar os saberes tradicionais, a cultura e a pluralidade. No campo das relações de trabalho a questão demanda uma atenção específica à chamada cultura corporativa irradiada em aspecto global, a competitividade e ao ambiente no qual os indivíduos estão expostos.

Observa-se, então, que a construção cognitiva dos indivíduos na pós-modernidade passa por um processo de descentramento, aceleração e fragmentação, cujas consequências extrapolam o plano individual e afetam estruturalmente os ambientes de trabalho e de formação. É imperioso constatar que repensar os processos formativos requer não apenas a atualização tecnológica, mas a reconfiguração ética e epistemológica dos modos de aprender, produzir e conviver. A superação das perdas cognitivas contemporâneas demanda, assim, um esforço coletivo de reencontro com a densidade da experiência, a diversidade dos saberes e a dignidade do pensamento.

3. Fundamentação Teórica

Essa crise cognitiva impacta a formação em todos os níveis. Na Engenharia, verifica-se o aumento de pressões por produtividade e desempenho automatizado (Han e Sennett). No entanto, como visto, a formação técnica se vulnerabiliza frente ao esvaziamento simbólico e da fragmentação da atenção e da memória de longo prazo (Carr). A engenharia como campo,



que exige tanto rigor lógico quanto criatividade, ética e colaboração, passa a sofrer com esse processo.

A seguir, estruturamos um arcabouço da construção cognitiva na pós-modernidade, que servirá de apoio conceitual para o sistema apresentado neste trabalho:

Zygmunt Bauman: liquidez das relações, instabilidade simbólica.

Byung-Chul Han: sociedade do cansaço e hiper transparência.

Nicholas Carr: alterações cognitivas causadas pelo uso intenso de tecnologia.

Richard Sennett: corrosão do caráter no mundo produtivo flexível.

Autores da Educação e da Cognição.

Bloom e a hierarquia de habilidades cognitivas.

Gardner e as inteligências múltiplas.

Guilford: pensamento convergente e divergente.

Kahneman: sistemas de decisão e vieses cognitivos.

Paul & Elder: critérios do pensamento crítico.

Vygotsky: Zona de Desenvolvimento Proximal.

Ausubel: aprendizagem significativa.

4. Metodologia

A presente metodologia propõe momentos para a constituição de um processo de avaliação baseada na consistência de bases teóricas fundamentadas em autores-chave, referenciados na literatura com objetivo de destacar Indicadores de Performance Cognitiva, na abordagem contextualizada da avaliação com a previsão de estabelecer instrumentos e cronologia da avaliação, e por fim, interações que permitem identificar o desempenho evolutivo a partir do uso de ferramental apoiado em Inteligência Artificial.

Para tal, os passos metodológicos são apresentados abaixo, destacando seus principais objetivos e referenciais utilizados.

4.1 SELEÇÃO DE INDICADORES DE PERFORMANCE COGNITIVA

A estruturação proposta, desenvolvida com uma lógica evolutiva de avaliação, tem como objetivos identificar, organizar e registrar Indicadores de Performance Cognitiva, para, em seguida, oferecer um feedback individualizado: o Plano de Desenvolvimento Individual – PDI.



Como o modelo responde aos impactos da pós-modernidade: combate à superficialidade, promoção de pensamento profundo e reconstrução de vínculos de sentido - atende à necessidade de desenvolver sujeitos críticos, éticos e autônomos, oferecendo:

A relevância de integrar diferentes visões epistemológicas na construção de avaliações mais complexas e humanas.

Contribuições para docentes de engenharia e áreas correlatas.

Sugestão de futuras pesquisas: uso de IA na avaliação, impacto da cultura digital na motivação discente.

Nessa proposta, busca-se o alinhando cognitivo, técnico e humanístico – observando, assim, o processo de avaliação como parte relevante do processo formativo, e não apenas somativo.

5. Proposta Metodológica Integrada: Aplicação do Modelo de Avaliação

Com base nos autores citados e na análise contextual, propõe-se uma estrutura de avaliação sequencial, progressiva e integrada, que articule habilidades cognitivas, sociais e criativas. Essa estrutura organiza-se em sete etapas:

Diagnóstico (Ausubel): uso de pré-testes e mapas conceituais para identificar conhecimentos prévios.

Aquisição (Bloom): aplicação de questionários e resumos que explorem a memorização e compreensão.

Aplicação (Bloom, Guilford): resolução de problemas, simulações e exercícios práticos com foco em pensamento convergente.

Análise Crítica (Paul & Elder, Kahneman): estudo de casos, análise de erros e debates para desenvolver julgamento reflexivo.

Criatividade (Gardner, Guilford): desenvolvimento de projetos abertos, propostas alternativas e *brainstormings*.

Colaboração (Vygotsky): trabalhos em grupo, avaliação por pares e *scaffolding*.

Síntese (Bloom, Ausubel): elaboração de portfólios, mapas integrativos, relatórios finais ou artigos.

O diferencial deste modelo está na incorporação de tecnologias baseadas em inteligência artificial que, ao longo das etapas, coletam dados de desempenho e interações dos estudantes. Com base nessas informações, será possível gerar relatórios individualizados que indiquem quais dimensões cognitivas, práticas ou relacionais precisam de maior desenvolvimento. Esses relatórios funcionarão como documentos sinalizadores, orientando o aluno na construção autônoma de sua própria trajetória de evolução profissional.

A aplicação dessa estrutura pode ser feita com o apoio de ferramentas digitais, como *quizzes* interativos, plataformas colaborativas, simuladores, ambientes virtuais de aprendizagem e



softwares de design. A inclusão de métodos qualitativos, como autoavaliação e diários reflexivos, também é recomendada. Em conjunto com os relatórios individualizados gerados pela IA, essas ferramentas promovem um ciclo contínuo de diagnóstico, intervenção e replanejamento.

6. Discussão

A estrutura avaliativa apresentada neste trabalho nasce da urgência de repensar o modo como os processos formativos vêm sendo conduzidos, sobretudo na formação em engenharia. Inseridos em um contexto histórico marcado pela aceleração da informação, pelo esvaziamento simbólico e pela fragmentação do conhecimento, é inevitável reconhecer que os instrumentos tradicionais de avaliação já não conseguem captar a complexidade das competências exigidas no século XXI. Avaliar, nesse cenário, não pode mais significar apenas medir desempenho técnico em moldes padronizados – é preciso ler o estudante em sua totalidade, compreender suas singularidades e oferecer percursos formativos que respeitem essas diferenças.

A discussão proposta aqui se ancora na ideia de que o processo avaliativo precisa ser reconfigurado: da avaliação como controle para a avaliação como ferramenta de escuta, diagnóstico e orientação. Isso exige um deslocamento não apenas metodológico, mas epistemológico e ético. Significa olhar para o estudante não como receptor de conteúdos, mas como sujeito ativo, inserido em uma trama social, histórica e afetiva que interfere diretamente em sua forma de aprender, se expressar e se desenvolver.

O modelo que propomos se distingue por articular referenciais clássicos da cognição – como Bloom, Vygotsky, Ausubel, Gardner, Guilford e Kahneman – a um olhar crítico sobre as transformações pós-modernas que atravessam o sujeito contemporâneo. Essa articulação permite compreender que habilidades técnicas não podem mais ser dissociadas de competências reflexivas, criativas e relacionais. Em um mundo onde a volatilidade da atenção, a pressão por performance e a diluição de vínculos éticos são a norma, a formação de engenheiros precisa incluir também o desenvolvimento de pensamento crítico, sensibilidade social e capacidade de síntese.

Nesse percurso, a inteligência artificial aparece como uma aliada potente – não como substituta da docência, mas como amplificadora de possibilidades. Seu uso, quando ancorado em critérios éticos e pedagógicos, pode viabilizar uma leitura mais acurada do processo formativo de cada estudante, oferecendo devolutivas individualizadas que orientam trajetórias e favorecem a autogestão da aprendizagem. Em contextos marcados por alta demanda e escassez de tempo docente, essa tecnologia pode tornar possível aquilo que o modelo tradicional não alcança: atenção às singularidades em larga escala.

Entretanto, é preciso reconhecer que a implementação dessa proposta exige mais do que ferramentas. Requer mudanças na cultura institucional, investimento em formação docente e,



sobretudo, um pacto ético com a ideia de formação integral. Não se trata apenas de inserir novas tecnologias, mas de reconstruir o sentido da avaliação como instrumento de cuidado, escuta e mediação do conhecimento. A resistência a esse movimento, muitas vezes, está enraizada em práticas arraigadas e na dificuldade de lidar com a complexidade dos sujeitos. Superá-la exige tempo, diálogo e compromisso com um modelo de educação mais humano e justo.

Portanto, ao integrar diferentes dimensões - técnica, cognitiva, criativa, ética e emocional -, a proposta aqui apresentada não visa apenas melhorar o desempenho acadêmico. Ela busca recuperar o papel da avaliação como experiência formativa, como processo que devolve ao estudante o protagonismo sobre sua própria jornada. Em tempos em que a velocidade ameaça substituir a profundidade, essa talvez seja uma das tarefas mais urgentes da educação superior.

7. Considerações Finais

Integrar abordagens cognitivas clássicas com diagnósticos críticos da pós-modernidade nos permite formular modelos de avaliação mais completos e humanos. O ensino de engenharia, nesse cenário, não pode se restringir à eficiência técnica. Deve formar profissionais capazes de pensar com profundidade, agir com responsabilidade e criar com sentido.

As estratégias aqui sugeridas apontam caminhos para práticas pedagógicas que sejam sensíveis às transformações sociais e culturais em curso, e comprometidas com a formação integral de engenheiros para o século XXI. Nesse percurso, o uso de inteligência artificial como ferramenta de diagnóstico e recomendação personalizada emerge como instrumento fundamental para promover autonomia, personalização e eficácia no processo formativo. O relatório individualizado, concebido como documento sinalizador da trajetória cognitiva e profissional do estudante, representa um passo decisivo rumo a uma educação mais justa, eficaz e centrada no sujeito.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- BAUMAN, Zygmunt. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BLOOM, B. S. Taxonomy of Educational Objectives. New York: David McKay, 1956.
- BYUNG-CHUL HAN. Sociedade do cansaço. Petrópolis: Vozes, 2015.
- CARR, Nicholas. A geração superficial. Rio de Janeiro: Agir, 2011.
- GARDNER, H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. New York: Basic Books, 1983.
- GUILFORD, J. P. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967.



KAHNEMAN, D. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

PAUL, R.; ELDER, L. Critical Thinking: The Nature of Critical and Creative Thought. Journal of Developmental Education, v. 30, n. 2, p. 34-35, 2006.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A gramática do tempo. São Paulo: Cortez, 2006.

SENNETT, Richard. A corrosão do caráter. Rio de Janeiro: Record, 1998.

VYGOTSKY, L. S. Mind in Society. Cambridge: Harvard University Press, 1978.