

Arquitetura de Produtos Educativos

Não para criar cursos. Para arquitetar transferência.

Jonathan Machado

eBuz Negócios Digitais

© Jonathan Machado, 2026

© eBuz Negócios Digitais, 2026

Autor **Jonathan Machado**

Editora **eBuz Negócios Digitais**

Revisão **Alice Brum**

Capa e diagramação **eBuz Negócios Digitais** (arte gerada com IA)

Nesta edição, respeitou-se o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Arquitetura de Produtos Educacionais / Jonathan Machado.

1ª ed. São Paulo: eBuz Negócios Digitais, 2026.

98 pp.

ISBN [a preencher]

1. Educação I. Machado, Jonathan.

CDD 370.1

Índice para catálogo sistemático:

1. Educação: Filosofia e teoria da educação 370.1

[Nome da bibliotecária], Bibliotecária, CRB [a preencher]

Todos os direitos reservados à:

eBuz Negócios Digitais

CNPJ 29.436.457/0001-25

Alphaville, São Paulo — CEP 06544-300

(11) 97898-5202

contato@ebuz.com.br

São Paulo, 2026

Sumário

1. O Problema Mais Antigo da Humanidade	12
2. Saber Não É Conseguir Ensinar	16
3. Conteúdo Não É Competência	20
4. O Mapa da Arquitetura de Produtos Educaçãoais	28
5. Diagnóstico: Seu Produto É Conteúdo ou Transformação?	35
6. INPUT: Quem Entra, e em Qual Estado	42
O que o especialista sabe de verdade	45
Quem é essa pessoa que vai aprender	49
Em que estado mental ela chega	54
O protocolo completo de INPUT	55
7. Exercício: Mapa do Conhecimento Invisível . . .	60
Diagnóstico rápido, antes do exercício	60
8. GATEKEEPER: O Que Permite ou Impede a Progressão	62
Duas camadas, uma porta só	63
Qualificar por prontidão, não por demografia .	68
O filtro que avança consciência, não só capta contato	69

A estrutura da conversa que qualifica de verdade	72
O protocolo completo de GATEKEEPER	73
9. Exercício: Matriz de Prontidão	76
Diagnóstico rápido, antes do exercício	76
10. BLACK BOX I: Como a Mente Atravessa o Conteúdo	78
Da exposição à aplicação	79
A estrutura mínima de uma unidade de aprendizagem	81
Gerenciando a carga da travessia	84
O protocolo completo da primeira metade	88
11. BLACK BOX II: Como a Prática Vira Competência	90
Os ciclos de prática deliberada	92
O que calibra a sequência	94
O protocolo completo de BLACK BOX	97
12. Exercício: Canvas da Unidade de Transformação	101
Diagnóstico rápido, antes do exercício	101
13. OUTPUT: O Que o Aluno Consegue Fazer Depois	103

Definir o resultado antes de desenhar qualquer aula	104
O piso que não se negocia	106
A especificidade que falta no “resultado desejado”	109
O protocolo completo de OUTPUT	110
14. Exercício: Saída Verificável	115
Diagnóstico rápido, antes do exercício	115
15. FEEDBACK: Como Sabemos Onde o Sistema Funcionou ou Falhou	117
O custo do feedback muda com o que se quer verificar	118
O feedback que corrige durante a prática	119
O monitoramento contínuo, antes que o abandono aconteça	121
A validação final, e a que não pode ser confundida com ela	122
O protocolo completo de FEEDBACK	126
16. Exercício: Painel Mínimo de Acompanhamento	130
Diagnóstico rápido, antes do exercício	130
17. A Era da Entrega Validada	132

O Futuro da Disciplina: Ferramentas Novas para Problemas Antigos	136
18. O Módulo Zero, Passo a Passo	142
Primeiro: externalize o que você sabe fazer ...	144
Segundo: diagnostique quem vai aprender ...	145
Terceiro: defina o OUTPUT antes de qualquer módulo	146
19. A Entrevista de Externalização	148
Passo 1: selecione o incidente certo	149
Passo 2: reconstrua a linha do tempo, sem julgamento	149
Passo 3: sonde cada ponto de decisão	150
Passo 4: pergunte pelo quase-erro	150
20. Construindo a Sequência	152
Mapeie os pré-requisitos antes de sequenciar	154
Sequencie pela urgência, não pelo sumário ...	155
Rode o Protocolo de Revisão de Carga em cada unidade	155
Projete o ciclo de prática antes do material de apoio	156
21. Protótipo Antes de Gravar	157

O que o piloto precisa capturar	159
O que fazer com o que o piloto revela	160
22. Estudo de Caso Completo	162
Situação inicial	162
Falha inicial	163
Diagnóstico APE	163
Redesenho	164
Protótipo	165
Dados do piloto (hipotéticos)	165
Resultado final	166
O método em outros mercados	169
23. O Ritmo de Medir a Chegada	174
O calendário mínimo de medição	175
O que fazer quando o número cai	175
24. Escalar o Cuidado sem Escalar a Presença . . .	177
O que se automatiza e o que não se automatiza	180
O sinal de que a escala está saudável	181
25. O Produto que Aprende	182
O que cada fonte de dado corrige	184
Por que isso não é o fim do trabalho	185

26. Níveis de Maturidade de um Produto	
Educacional	186
Nível 1: Conteúdo Organizado	188
Nível 2: Prática Isolada	188
Nível 3: Arquitetura Fechada	189
Nível 4: Sistema que Aprende	189
27. Plano de Implementação em 30 Dias	191
Semana 1: Módulo Zero	191
Semana 2: Sequência e primeiro rascunho da BLACK BOX	192
Semana 3: Protótipo	192
Semana 4: Ajuste e primeiro ciclo de FEEDBACK	193
O Especialista que Escala sem Perder o que É . . .	194
Síntese, Convite e Responsabilidade	194
F.1. O QUE ESTÁ EM JOGO	194
F.2. O QUE ESTE LIVRO NÃO DISSE	199
F.3. O CONVITE	205
Apêndice A: Glossário APE	214
Apêndice B: O Mapa Completo, em uma Página .	219
Apêndice C: Templates Consolidados	222

Rubrica de avaliação (o único template ainda não demonstrado em detalhe)	224
Apêndice D: Checklist Final Antes de Lançar	226

PARTE I

O Abismo da
Transferência

1. O Problema Mais Antigo da Humanidade

Existe um tipo de perda que não aparece em nenhuma estatística. Não tem data. Não tem obituário. Não acumula no registro de nenhuma instituição. É a perda do conhecimento que morre com seu portador, não porque ele não queria transmitir, mas porque nunca soube como.

Todo ofício tem sua versão dessa história. O mestre que sabia exatamente quando o metal estava no ponto certo, não pelo termômetro, mas por uma tonalidade de cor que levou vinte anos para aprender a ler. O cirurgião cuja mão não tremia no momento que a de todos os outros tremeria, e que, perguntado sobre o motivo, encolhia os ombros. O negociador

que fechava contratos que ninguém mais conseguia fechar, com um repertório de microgestos e pausas calculadas que nunca havia sistematizado porque nunca havia precisado. Esses homens e mulheres foram excelentes. E levaram consigo, ao se aposentar, o que mais valia.

A humanidade tenta resolver esse problema desde antes de ter palavras para descrevê-lo. A transmissão oral, de mestre a discípulo, foi a primeira tentativa, e o primeiro experimento de escala foi grego: a Academia de Platão, em 387 a.C., um ambiente de convivência intelectual onde o conhecimento circulava pelo atrito de mentes, não por repositório de conteúdo¹. Funcionava. Não escalava. As guildas medievais levaram o mesmo princípio ao extremo institucional: o aluno vivia na casa do mestre, e o processo durava décadas². A Revolução Industrial não resolveu o gargalo, reformulou: a escola de massa nasceu

¹MARROU, Henri-Irénée. *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*. Éditions du Seuil, 1948.

²EPSTEIN, Steven A. *Wage Labor and Guilds in Medieval Europe*. University of North Carolina Press, 1991.

pra formar operários em série, com turmas, currículos padronizados e provas por memorização³. Ela escala extraordinariamente. E, como toda solução que escala, simplificou exatamente o que não podia ser simplificado: a transferência de conhecimento complexo, que não é homogênea, não é passiva, e não se verifica com gabarito. O modelo permanece até hoje. Não porque funciona melhor. Porque está em todo lugar.

O século XX aprofundou o problema em vez de resolvê-lo. Cada campo se fragmentou em subespecialidades, e o conhecimento científico total cresceu de forma acelerada desde meados do século passado, embora a velocidade varie conforme o campo, o período e a forma de medir⁴. Há mais saber disponível do que em qualquer momento da história. E transferir esse saber, paradoxalmente, ficou mais difícil.

³TYACK, David; CUBAN, Larry. *Tinkering Toward Utopia: A Century of Public School Reform*. Harvard University Press, 1995.

⁴BORNMANN, Lutz; MUTZ, Rüdiger. Growth Rates of Modern Science: A Bibliometric Analysis Based on the Number of Publications and Cited References. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 66, n. 11, p. 2215–2222, 2015.



2. Saber Não É Conseguir Ensinar

Michael Polanyi, químico húngaro que se tornou um dos maiores filósofos do conhecimento do século XX, formulou o problema em 1966 com uma frase que ainda hoje ressoa como o diagnóstico mais preciso já feito sobre o tema: “sabemos mais do que conseguimos dizer”⁵. O conhecimento que define a competência real de um especialista não é o que ele consegue articular em palavras, em manuais, em aulas. É o que ele acumulou em anos de prática repetida e de que não tem consciência explícita: o senso de timing, a calibração perceptual, o julgamento situacional que opera antes que a mente verbal tenha

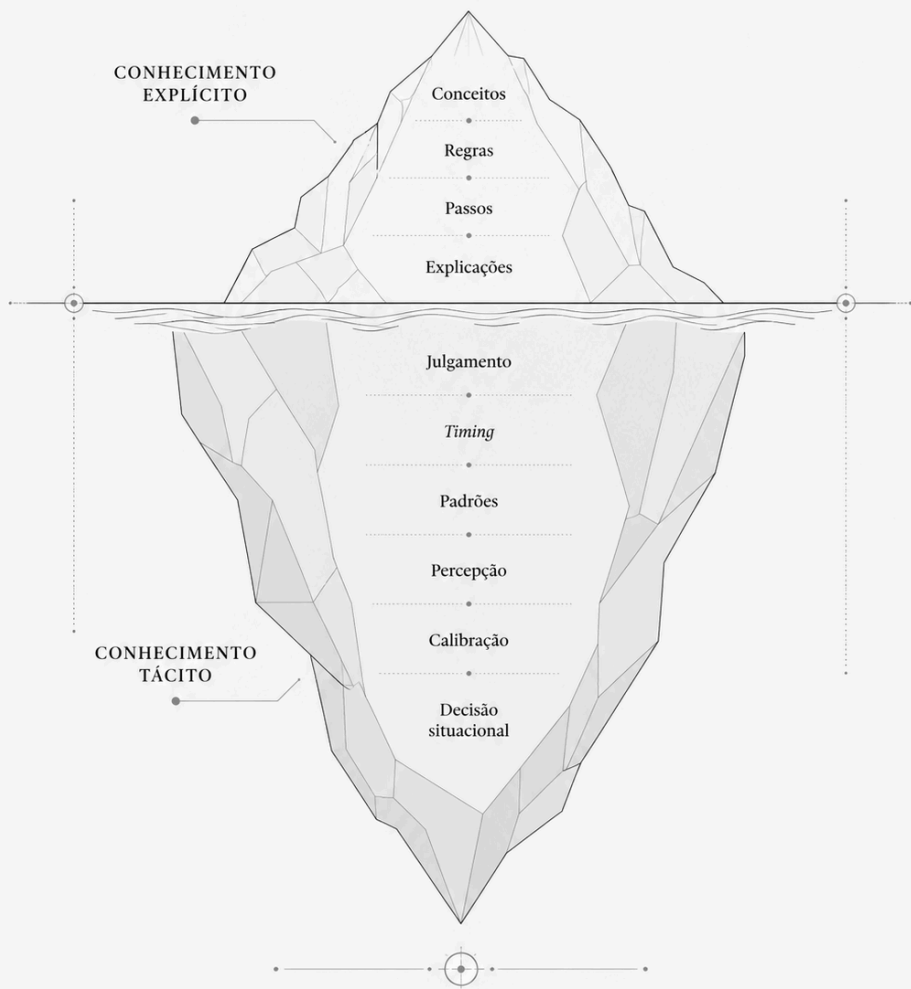
⁵POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. Doubleday, 1966.

tempo de processar. Polanyi chamou isso de conhecimento tácito. Ele não mediu essa proporção como uma lei matemática, e este livro não vai fingir que mediu por ele: o que Polanyi estabeleceu foi a existência estrutural desse hiato, não uma curva exata de quanto ele cresce com a expertise. Mas a observação clínica é consistente o bastante pra sustentar o argumento: especialistas de alto nível, em campos os mais diversos, com frequência são os que mais sentem dificuldade de explicar o que fazem.

O paradoxo contemporâneo tem essa forma precisa: o especialista que mais tem a transmitir é o que tem mais dificuldade de transmiti-lo. Não por falta de inteligência. Não por falta de motivação. Por falta de estrutura de externalização, de um protocolo que converta o que opera tacitamente no repertório de um especialista em algo transferível com consistência pra quem ainda não possui esse repertório. A pergunta que a humanidade nunca respondeu adequadamente não é “como aprendemos”. É “como o que um especialista sabe chega, com integridade, a

quem ainda não sabe”. O capítulo sobre INPUT, na Parte II, volta a esse ponto com toda a instrumentação prática que Polanyi tornou possível.

Sabemos mais do que conseguimos dizer



*O especialista consegue explicar uma parte do que sabe.
A competência que o diferencia opera, em grande medida, abaixo da linguagem imediata.*

3. Conteúdo Não É Competência

A internet prometeu resolver esse problema. Foi uma promessa honesta, baseada num diagnóstico real: se o obstáculo histórico era a escassez de acesso, democratizar o acesso deveria bastar. O YouTube, lançado em 2005, e as plataformas que o seguiram tornaram possível assistir a aulas de Harvard ou Stanford de qualquer lugar, de graça.

O que aconteceu foi diferente do prometido. Os MOOCs, que se proliferaram a partir de 2012, são o experimento em maior escala já realizado sobre o que ocorre quando o acesso a conteúdo é tornado universalmente disponível. Os dados são consistentes: numa análise de 221 MOOCs, a mediana de conclusão

foi de 12,6%⁶. Em alguns casos documentados, cai abaixo de 5%. O número não pode ser transferido automaticamente pra todo produto educacional pago, mas revela um ponto que interessa a este livro: disponibilizar conteúdo está longe de garantir que uma jornada seja concluída, e “chegar ao fim” não é a mesma coisa que adquirir a competência que o curso prometia.

A interpretação mais imediata desse dado é sobre motivação: as pessoas se inscrevem mas não têm disciplina. Motivação importa, e negar isso seria ingenuidade. Mas tratá-la como explicação suficiente é uma conveniência que localiza o problema só no lugar mais fácil de apontar, sem examinar o outro lugar onde ele também mora. Antes de diagnosticar falta de disciplina, investiga o desenho. Boa parte do que hoje é debitado à conta da motivação é, na prática, arquitetura de produto malfeita.

⁶JORDAN, Katy. Massive Open Online Course Completion Rates Revisited: Assessment, Length and Attrition. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, v. 16, n. 3, p. 341–358, 2015.

A diferença entre conteúdo e conhecimento transferível não é uma distinção filosófica abstrata. É operacional, com consequências diretas sobre o que acontece no processo de aprendizagem. Conteúdo é o que o especialista sabe, organizado na sequência em que aprendeu, ou que considera lógica a partir de quem já sabe. Conhecimento transferível é o que o aluno precisa ser capaz de fazer ao final, construído a partir da distância entre onde esse aluno está e onde precisa chegar. O primeiro design é centrado no especialista. O segundo, no resultado do aluno. Quase toda a indústria de educação online produz o primeiro, e quando a taxa de conclusão despenca, a conclusão de sempre é que os alunos não têm disciplina. Não é sobre disciplina. É sobre design.

Benjamin Bloom relatou, no estudo de 1984 que originou o chamado Problema dos Dois Sigmas e que segue entre os dados mais citados da história da educação, desempenho aproximadamente dois desvios padrão superior em determinadas condições

de tutoria individual e aprendizagem para domínio⁷. Bloom chamou isso de Efeito 2 Sigma, e a pergunta que ele deixou em aberto foi como escalar o que só a tutoria individual entrega. O que a indústria de educação online fez, décadas depois, foi construir o equivalente digital do ensino coletivo convencional: mais barato, mais acessível, igualmente incapaz de escalar o que a tutoria entrega. O que a torna eficaz, afinal, não é a presença física do tutor: é o feedback imediato e específico, a adaptação constante de dificuldade, e a exigência de prática, não só consumo. Anders Ericsson passou décadas estudando como especialistas de alto nível, do xadrez à medicina, desenvolveram suas capacidades⁸, e encontrou que a variável que os diferenciava não era o tempo total de prática, mas a estrutura dela. A maioria dos cursos digitais não tem essa estrutura. Tem vídeo, tem PDF,

⁷BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

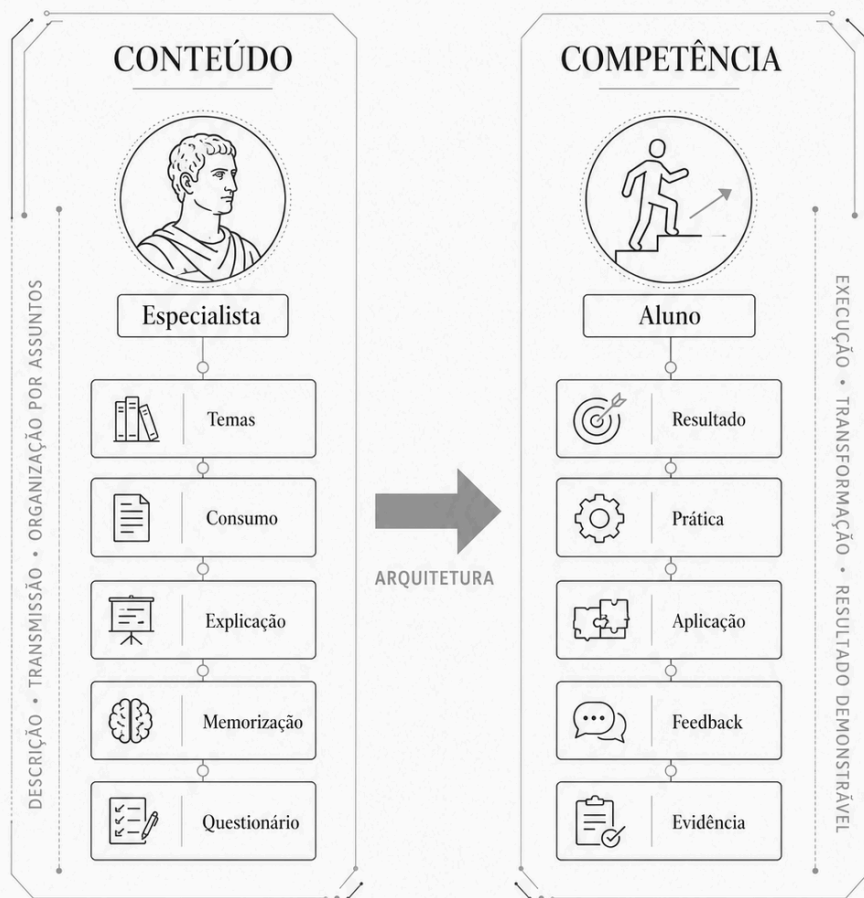
⁸ERICSSON, K. Anders; KRAMPE, Ralf T.; TESCH-RÖMER, Clemens. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, v. 100, n. 3, p. 363–406, 1993.

tem prova de múltipla escolha que verifica memória, não competência. A plataforma é sofisticada; o design de aprendizagem é o mesmo da aula expositiva que já não funcionava em 1962.

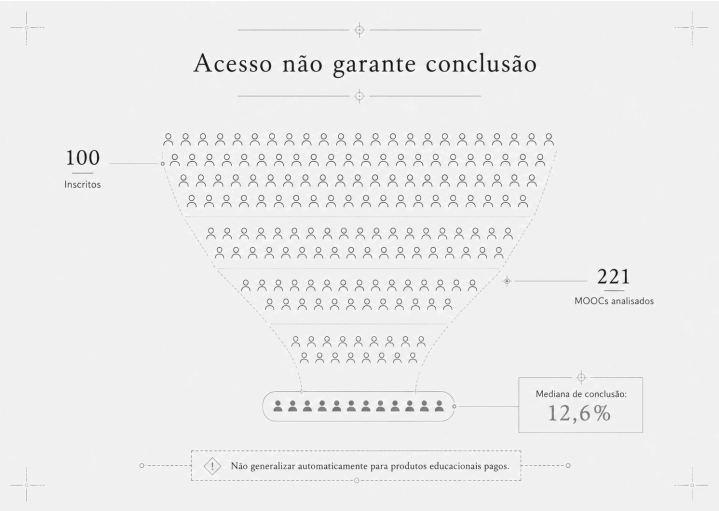
O mercado global de e-learning deve atingir US\$ 375 bilhões até 2026⁹. É um mercado que cresceu de forma extraordinária e que, pela evidência recorrente da baixa conclusão e do NPS mediano, ainda não possui o que mais importa: um modelo sistemático de transferência de conhecimento que funcione. A maioria dos produtos educacionais é boa o suficiente pra ser vendida. Não é boa o suficiente pra ser indicada por quem fez. Essa diferença é a definição operacional de um mercado que ainda não foi arquitetado.

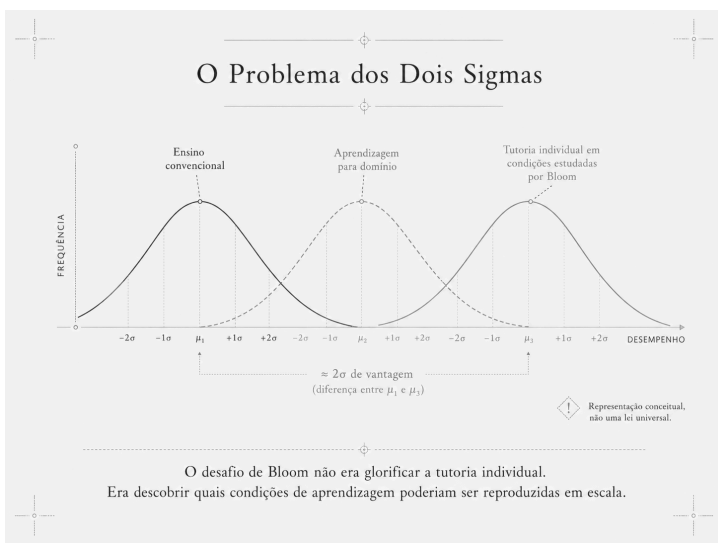
⁹GLOBAL MARKET INSIGHTS. *E-Learning Market Size, Share and Industry Analysis Report*. Global Market Insights, 2022.

Conteúdo *versus* competência



“ Curso é conteúdo organizado.
Produto educacional é transformação arquitetada. ”





4. O Mapa da Arquitetura de Produtos Educacionais

Este livro é o argumento de que a transferência de conhecimento exige, além da pedagogia, uma camada de engenharia. A Arquitetura de Produtos Educacionais não substitui a pedagogia: acrescenta uma camada de engenharia de produto, que especifica entradas, condições de progressão, mecanismos de transformação, resultados verificáveis e ciclos de correção. Pedagogia investiga como se ensina e se aprende. A APE organiza esse conhecimento num sistema operacional voltado à construção e à melhoria de produtos educacionais, com uma consequência prática direta: quando o sistema não produz o resultado, a primeira pergunta é sobre o desenho do

sistema, não sobre a disciplina de quem aprende. Engenharia, no sentido em que este livro usa o termo, é o design sistemático de sistemas que buscam reduzir a dependência do acaso e da presença excepcional de uma única pessoa, aumentando a consistência do resultado entre diferentes aplicações.

Ao longo de seis décadas, pesquisadores em campos que raramente dialogavam produziram, sem coordenação entre si, um conjunto de descobertas que apontam pra mesma estrutura fundamental. Polanyi mostrou que uma parte indispensável da competência é tácita e resiste à articulação direta¹⁰. Malcolm Knowles sistematizou pressupostos recorrentes da aprendizagem adulta que ajudam a orientar o desenho de experiências para esse público¹¹. Wiggins e McTighe propuseram inverter a lógica de design instrucional: definir primeiro o resultado,

¹⁰POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. Doubleday, 1966.

¹¹KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

depois a evidência, só então o conteúdo¹². Sweller mapeou os limites da memória de trabalho¹³. Ericsson demonstrou que a competência real exige condições específicas de prática que a maioria dos cursos não oferece¹⁴. Nenhum desses pesquisadores estava tentando construir uma metodologia de produtos educacionais. Cada um respondia às perguntas do próprio campo. E quando se mapeia o que cada um descobriu sobre como o conhecimento se forma, se organiza e se transfere, emerge uma estrutura que nenhum deles articulou sozinho.

A essa estrutura, este livro dá um nome: Arquitetura de Produtos Educacionais.

O framework que organiza essa estrutura tem cinco componentes, nesta ordem:

¹²WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

¹³SWELLER, John. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

¹⁴ERICSSON, K. Anders; KRAMPE, Ralf T.; TESCH-RÖMER, Clemens. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, v. 100, n. 3, p. 363–406, 1993.

INPUT *Quem entra, e em qual estado?*

O perfil do aluno: o que já sabe, deseja, teme e consegue fazer antes da jornada.

GATEKEEPER *O que permite ou impede a progressão?*

Pré-requisitos, consciência, confiança, contexto e fricções que decidem se este é o instrumento certo pra este aluno.

BLACK BOX *O que transforma conhecimento em competência?*

Sequência, prática, feedback, correção e progressão: o conjunto de processos que produz a transformação.

OUTPUT *O que o aluno consegue fazer depois?*

Resultado observável, verificável, e diretamente associado à promessa feita.

FEEDBACK *Como sabemos onde o sistema funcionou ou falhou?*

Evidência, medição, ponto de abandono e o ciclo que corrige o próprio sistema.

Não é uma metáfora. É um modelo funcional que descreve os componentes de qualquer sistema de transferência de conhecimento que funciona. Quando um desses componentes está ausente ou mal projetado, o produto educacional falha. Não por azar. Por arquitetura deficiente.

E essa correspondência não é analogia conveniente: é propriedade estrutural do problema. “Especialista que sabe” remete ao conhecimento tácito de Polanyi e à expertise de Ericsson. “Aluno que ainda não sabe” convoca a andragogia de Knowles. “Competências complexas, de forma verificável” exige a taxonomia de Bloom e o design reverso de Wiggins e McTighe. Nenhuma teoria cobre dois nós ao mesmo tempo, e nenhum nó fica sem teoria que o sustente. Essa cobertura completa, sem sobreposição desnecessária, é o motivo pelo qual este livro trata o framework como estrutura extraída da pesquisa, não como grade organizada por conveniência editorial.

A Parte II deste livro percorre os cinco nós, um a um, com a ciência e os instrumentos práticos de

cada um. A Parte III mostra como construir com essa arquitetura, do design reverso ao protótipo. A Parte IV mostra como operar o sistema depois de construído: medir chegada, escalar cuidado sem escalar presença, e fazer o produto aprender a cada turma.

Não existe fórmula. Existe estrutura. E a diferença entre as duas é a diferença entre um truque que funciona uma vez e um sistema que funciona sempre.

O leitor que chega até aqui esperando um manual de plataforma, gravação, lançamento ou produção vai encontrar algo diferente. Este livro ensina a arquitetura: a pensar como arquiteto de sistemas de transferência de conhecimento, a distinguir entre o que um especialista sabe e o que um aluno precisa ser capaz de fazer, e a projetar a distância entre esses dois pontos como um sistema de engenharia, não como uma sequência de aulas. A Parte III mostra depois como essa arquitetura desce para uma sequência de execução; o que este livro não cobre é a camada de ferramenta: qual plataforma usar, como gravar, como lançar.

É um livro pra quem já chegou em algum lugar relevante e quer que o que construiu sobreviva à própria presença. Pra quem percebe que seu conhecimento, acumulado ao custo de anos de prática e de erros caros, tem valor para outros, mas não sabe como estruturar essa transferência sem perder o que a torna valiosa. Pra quem já tentou criar um produto educacional, falhou, e suspeitou que o problema não era o conteúdo.

O problema nunca foi o conteúdo.

5. Diagnóstico: Seu Produto É Conteúdo ou Transformação?

Os quatro capítulos anteriores estabeleceram o problema e o mapa. Antes de entrar em cada nó em profundidade, na Parte II, vale um gesto simples: aplicar o mapa, ainda que de forma rústica, ao produto que você já tem, ou ao que está prestes a lançar. As cinco perguntas abaixo não substituem a arquitetura completa que este livro descreve. Servem pra revelar, em poucos minutos, se o que existe hoje é conteúdo bem organizado ou transformação de fato arquitetada.

1. INPUT: o produto foi construído a partir do que você sabe dizer, ou do que você sabe fazer? Se

a resposta sincera for “do que eu sei dizer”, ele provavelmente já nasceu raso no ponto mais caro de construir: o conhecimento tácito nunca foi externalizado.

2. GATEKEEPER: existe algum critério de entrada além de “quem paga”? Se não existe, parte de quem compra hoje está comprando um lugar na fila de abandono, não um resultado.
3. BLACK BOX: alguma unidade do produto exige que o aluno faça alguma coisa, ou todas apenas apresentam conteúdo? Se a resposta for “quase todas apresentam”, o produto tem volume, não tem arquitetura de competência.
4. OUTPUT: você consegue completar a frase “ao final, o aluno será capaz de ____, na condição ____, segundo o critério ____” pro seu produto inteiro, agora, sem parar pra pensar? Se não consegue, o resultado prometido ainda é vago o bastante pra nunca ser cobrado.
5. FEEDBACK: você sabe, com dado real, em que módulo específico a turma mais recente abandonou? Se a resposta é “mais ou menos”, o

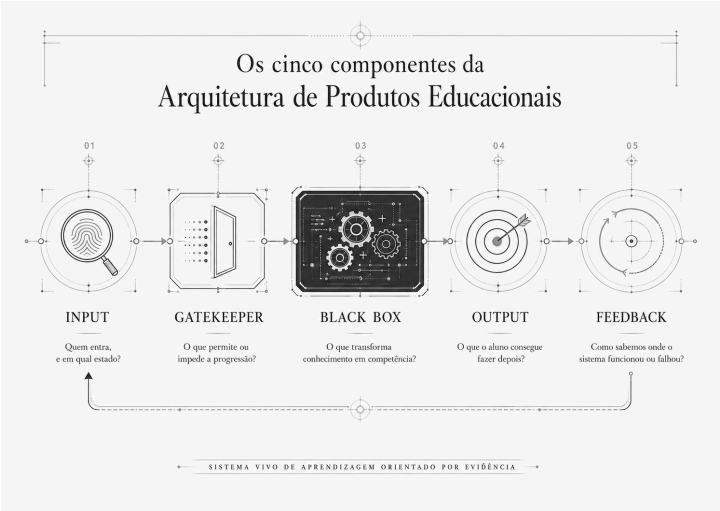
produto opera sem instrumento, e vai repetir o mesmo erro na próxima turma sem saber que está repetindo.

Um produto pode falhar numa dessas perguntas e ainda ser bom o bastante pra vender. Poucos sobrevivem a falhar em três ou mais, exceto pelo fôlego comercial de quem vende, não pela arquitetura de quem entrega. Os capítulos que seguem tratam, em profundidade e com o instrumental completo, de cada uma dessas cinco perguntas.

Este diagnóstico não é o método. É o espelho que mostra por que o método existe.

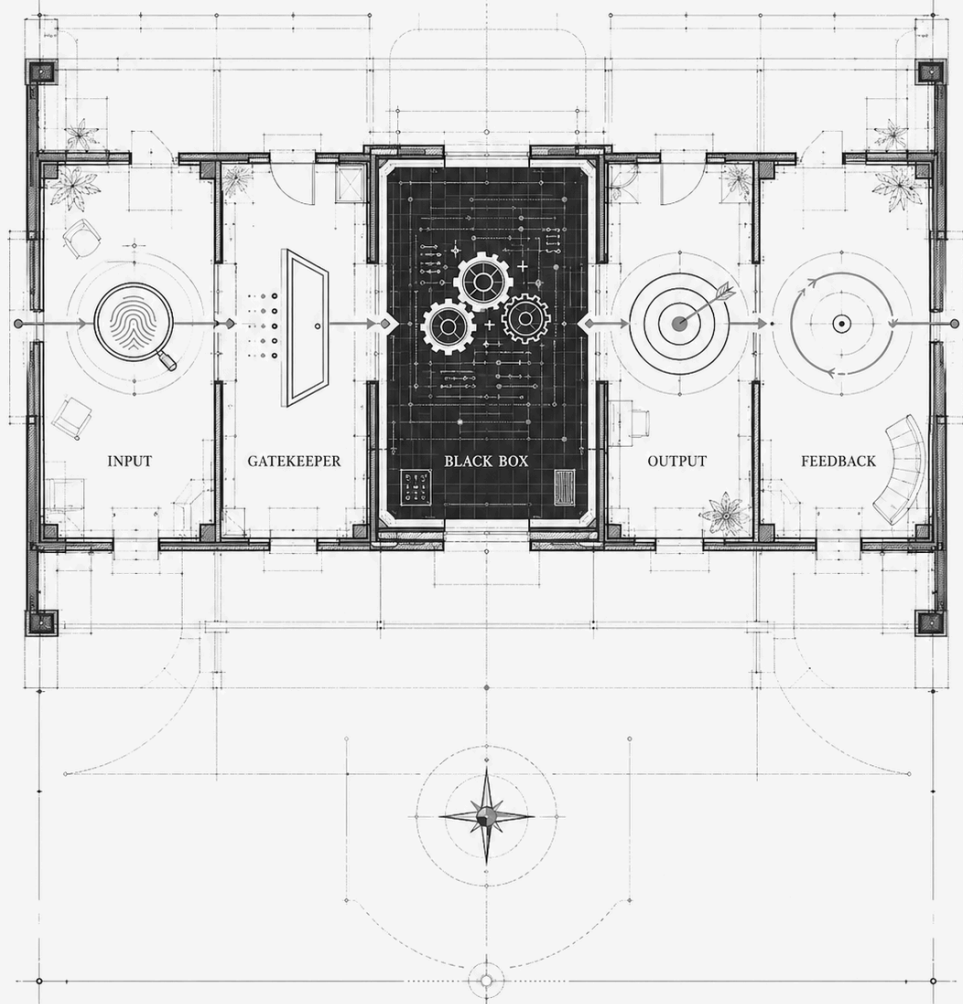
PARTE II

A Arquitetura



PARTE II

A Arquitetura



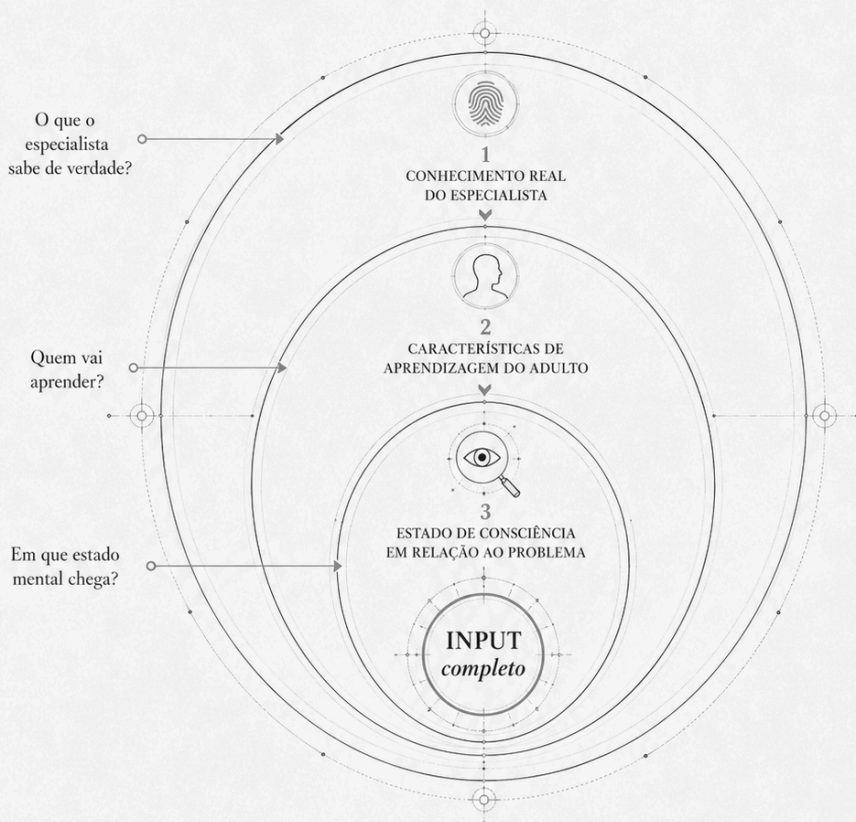
6. INPUT: Quem Entra, e em Qual Estado

“Sabemos mais do que conseguimos dizer.” - *Michael Polanyi, The Tacit Dimension, 1966*

Todo produto educacional começa antes da primeira aula, no momento em que alguém decide o que vai entrar nele. Essa decisão tem três perguntas escondidas dentro, e a maioria dos especialistas responde só a primeira: o que eu sei? As outras duas, quem é essa pessoa que vai aprender e em que estado mental

ela chega, raramente são feitas com o mesmo rigor. O nó INPUT existe pra forçar as três.

As três camadas do INPUT



O INPUT não descreve apenas o público.
Ele identifica o conhecimento que precisa ser transferido,
a pessoa que o receberá e o estado em que ela entra.

O que o especialista sabe de verdade

O erro mais comum ao criar um produto educacional é começar pelo design do curso: escolher plataforma, planejar módulos, escrever títulos, gravar. O resultado, mesmo caprichado, tende a ser a versão *explicável* da competência do especialista, não a competência efetiva. Não é falta de boa-fé. É consequência de uma estrutura que Michael Polanyi, químico húngaro virado epistemólogo, descreveu com precisão em 1966: todo conhecimento tem um polo focal (o que a atenção mira diretamente, as teorias e passos que se consegue enumerar) e um polo subsidiário (os padrões perceptivos, os julgamentos implícitos, as heurísticas que nunca precisaram de nome, porque sustentam a ação sem nunca terem sido o objeto direto da atenção)¹⁵. Convidado a descrever o que sabe, o especialista articula o polo focal. O subsidiário, onde mora boa parte do que o torna

¹⁵POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. Doubleday, 1966.

excelente, fica invisível no design convencional. O produto ensina o que o especialista sabe *dizer*, não o que o especialista sabe *fazer*.

Polanyi não mediu essa proporção como lei matemática, e este livro não vai fingir que mediu por ele. O que ele estabeleceu foi a existência estrutural do hiato, não uma curva exata de quanto ele cresce com a expertise. Mas a observação é consistente o bastante pra sustentar o que vem a seguir: não se extrai o tácito pedindo ao especialista que o descreva. Criam-se condições em que ele se manifesta indiretamente, pela atuação em situações concretas. Três técnicas fazem esse trabalho.

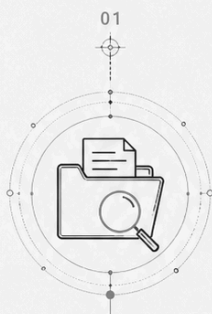
A reconstrução de casos críticos, derivada do Critical Decision Method de Gary Klein (desenvolvido pra bombeiros e operadores de planta nuclear), pede que o especialista reconstitua em detalhe situações de alta consequência: o caso que deu errado de um jeito inesperado, a decisão tomada com informação incompleta. A reconstrução retrospectiva revela padrões de percepção que a pergunta direta não acessa.

O mapeamento de pontos de travamento previsíveis identifica sistematicamente onde alunos em cada estágio de competência param, erram ou regredem. Cada travamento revela, pelo negativo, onde o tácito do especialista está operando sem que ele mesmo perceba.

A análise de variações e contra-exemplos apresenta ao especialista situações ligeiramente fora do caso típico, e documenta como ele as percebe e responde. A variação ativa reconhecimento de padrão onde o caso automatizado demais não gera verbalização útil.

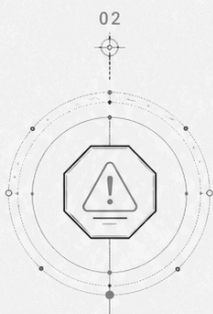
Nenhuma dessas técnicas externaliza tudo. O limite de Polanyi permanece. Mas elas produzem o suficiente pra algo qualitativamente diferente do design convencional: um mapa aproximado das competências que o produto precisa transmitir, incluindo as que não cabem em instrução direta.

Três caminhos para externalizar o tácito



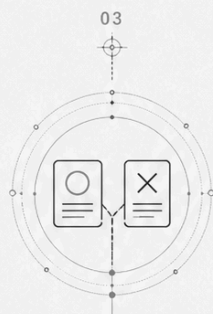
Casos críticos

Quais casos revelam o julgamento invisível?



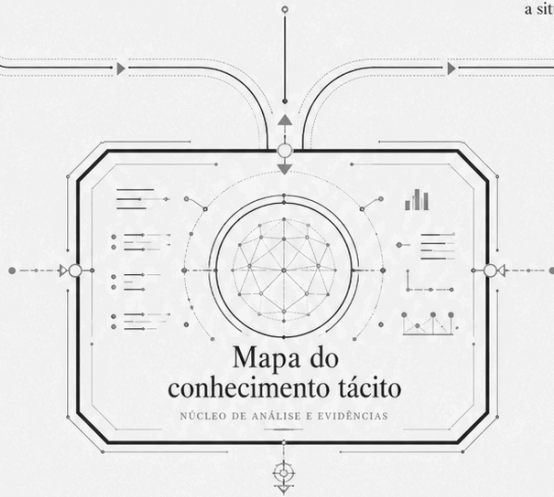
Pontos de travamento

Onde o aluno tende a travar?



Variações e contraexemplos

O que muda quando a situação varia?



O conhecimento tácito raramente aparece quando o especialista é convidado apenas a explicar o que sabe.

Quem é essa pessoa que vai aprender

Saber o que o especialista sabe resolve só metade do INPUT. A outra metade é saber quem vai receber esse conhecimento, e aqui o erro mais comum é tratar o adulto que aprende como se fosse uma criança maior. Malcolm Knowles, observando o mesmo padrão em veteranos do pós-guerra americano e em programas de treinamento corporativo, sistematizou seis diferenças estruturais entre a aprendizagem adulta e a infantil¹⁶.

O autoconceito do adulto migrou de dependência pra autodirecionamento: tratado como receptor passivo, ele sente uma dissonância que produz resistência, não ao conteúdo, ao papel. A experiência acumulada é substrato cognitivo, não ruído a ignorar: décadas de repertório são recurso, e método que os ignora ensina ao adulto que o próprio acervo de vida

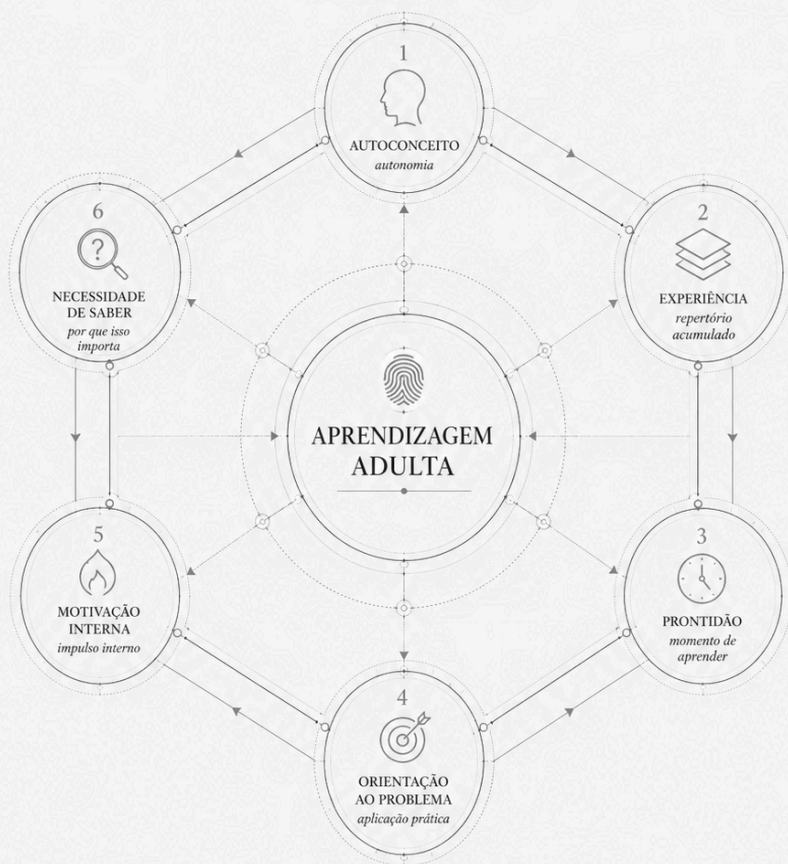
¹⁶KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

não importa. A prontidão para aprender é específica e temporal: o adulto aprende o que precisa agora, não o que pode precisar um dia. A orientação ao problema segue disso: material organizado por disciplina abstrata rende muito menos que material organizado em torno da situação real que o aluno já enfrenta. A motivação interna pesa mais que qualquer incentivo externo. E a necessidade de saber é a barreira de entrada mais ignorada: antes de se comprometer, o adulto precisa entender por que precisa aprender aquilo, numa explicação funcional, não retórica.

Os seis não são independentes. Formam um sistema que exige todos presentes: a necessidade de saber cria a prontidão, a prontidão ativa a motivação interna, a motivação só sustenta engajamento se o conteúdo se orienta ao problema real, e tudo isso só funciona se o autoconceito do adulto como agente competente for respeitado do início ao fim. Quando um desses elementos é ignorado, a experiência pode perder relevância, autonomia ou sustentação.

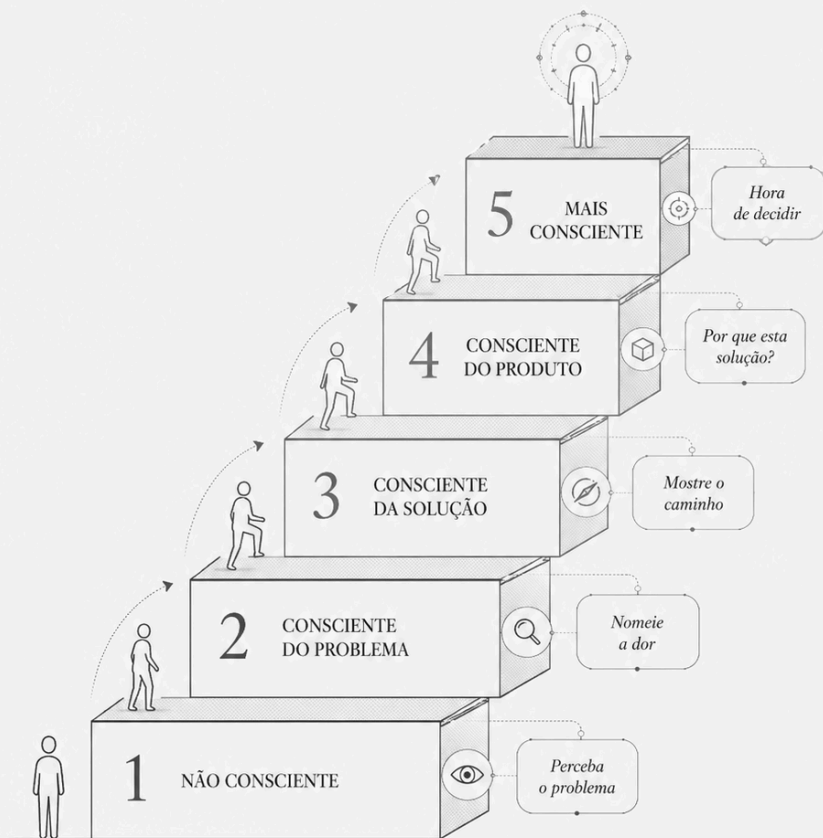
Isso muda o que se pergunta antes de desenhar qualquer produto. Não “qual é a persona”: personas descrevem como comunicar. O diagnóstico andragógico responde outra pergunta, “quais são as condições que essa pessoa precisa pra aprender”. A persona diz que o aluno usa Instagram e prefere vídeo curto. O diagnóstico diz que ele está em prontidão aguda porque o sócio saiu da empresa, tem quinze anos de experiência em gestão mas nunca lidou com a dimensão financeira, e vai abandonar o produto em dez dias se não sentir progresso no problema que o mantém acordado às três da manhã.

Os seis pressupostos da aprendizagem adulta



O adulto não chega vazio. Ele chega com identidade,
experiência, urgências e critérios próprios de relevância.

O estado mental com que o aluno chega



Uma mensagem pode ser verdadeira e ainda assim fracassar
quando encontra a pessoa no nível errado de consciência.

Em que estado mental ela chega

Falta uma terceira camada, e ela vem de um lugar improvável: o copywriting de resposta direta de Nova York, anos 1960. Eugene Schwartz observou que produto bom e cópia boa não bastavam pra vender: produto mediano, mensagem mediana, pro público certo, vendia mais que produto excelente pro público errado. A variável que decidia estava antes de ambos: o estado mental de quem recebia a mensagem¹⁷.

Schwartz mapeou cinco níveis. Não consciente: não sabe que tem o problema. Consciente do problema: sente a dor, não sabe que existe solução. Consciente da solução: sabe que existe saída, não conhece este produto. Consciente do produto: conhece o produto, tem objeções. Mais consciente: já decidiu, só falta o empurrão final. Mensagem certa, nível

¹⁷SCHWARTZ, Eugene M. *Breakthrough Advertising: How to Write Ads That Shatter Traditions and Sales Records*. Boardroom Classics, 2004. (Edição comemorativa; original publicado em 1966.)

errado, é operacionalmente pior que nenhuma mensagem: uma oferta de venda pra quem ainda não sabe que tem o problema gera rejeição, não conversão.

O aplicado à APE: o aluno não chega em estado neutro a nenhum módulo. Chega com um nível de consciência específico em relação a cada problema que aquele módulo aborda. O especialista que domina o assunto há quinze anos tende a comunicar nos níveis quatro ou cinco, como se o comprador já soubesse que o problema existe e só precisasse ser convencido de que este produto é superior. O comprador típico de um produto de nicho costuma estar nos níveis dois ou três: sente a dor sem saber que existe solução estruturada pra ela. A distância entre onde o especialista fala e onde o aluno escuta é o principal mecanismo de morte silenciosa de produtos com conteúdo genuinamente bom.

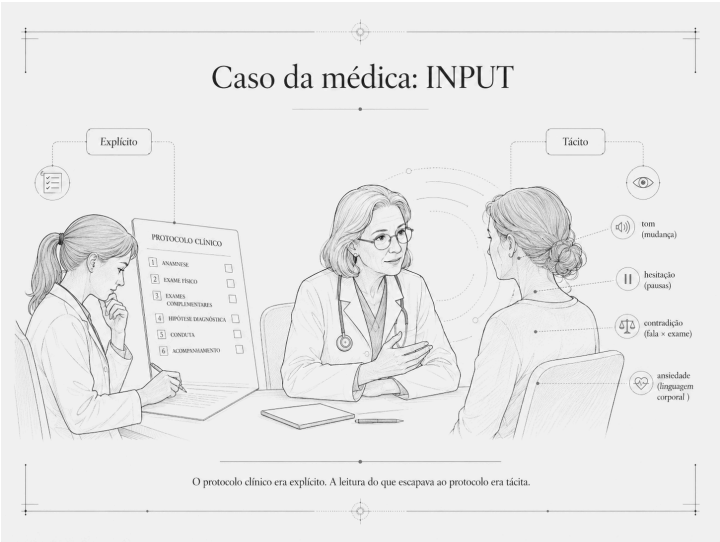
O protocolo completo de INPUT

As três camadas não competem. Se complementam, e cada uma cobre um ponto cego que as outras duas não alcançam. Polanyi garante que o conteúdo do produto seja o que o especialista de fato sabe fazer, não só o que ele sabe dizer. Knowles garante que a arquitetura respeite como esse adulto específico aprende. Schwartz garante que a primeira mensagem que esse adulto recebe encontre a mente dele no estado em que ela realmente está, não no estado em que o especialista gostaria que estivesse.

Nenhuma das três, sozinha, produz um INPUT completo. Um mapeamento tácito perfeito, entregue a um adulto tratado como criança, numa mensagem calibrada pro nível errado de consciência, ainda fracassa. O protocolo de INPUT da APE roda as três perguntas em sequência, antes de qualquer decisão de conteúdo, módulo ou formato: o que este especialista sabe fazer que ele não consegue dizer? Quais dos seis pressupostos andragógicos este aluno específico traz, e quais faltam? Em que nível de consciência, pra este problema específico, ele está agora?

A implicação é sistêmica. Um INPUT construído só sobre conhecimento explícito, sobre suposições demográficas em vez de andragógicas, ou sobre o nível de consciência que o especialista gostaria que existisse, contamina todos os nós seguintes. O GATE-KEEPER qualifica gente pra um produto que não vai entregar o que promete. A BLACK BOX instrui conteúdo que não corresponde à competência real ou chega antes do aluno reconhecer que precisa dele. O OUTPUT verifica a aquisição da coisa errada. O FEEDBACK mede satisfação com um produto estruturalmente deficiente. O sistema pode ser impecável em todos os outros nós e ainda assim falhar no único lugar que importa: o resultado que o aluno alcança.

O especialista que não passou pelo protocolo de INPUT não sabe o que está ensinando, nem pra quem, nem em que momento da mente dessa pessoa a mensagem vai chegar. Não por ignorância. Porque o que o torna competente, e o que torna o aluno pronto ou não, opera abaixo do limiar do que qualquer um dos dois consegue dizer sem ajuda.



Caso ilustrativo (hipotético)

INPUT

O caso a seguir acompanha os cinco capítulos desta Parte II. É um exemplo hipotético, construído para tornar concretos os princípios de cada nó. Não descreve nenhuma pessoa, turma ou produto real.

Uma médica com quinze anos de experiência em consultas complexas quer ensinar médicos recém-formados a conduzir o mesmo tipo de atendimento. O que ela sabe fazer, e não sabe dizer: perceber quando o relato do paciente não bate com o exame físico, decidir em segundos quando aprofundar uma pergunta e quando deixar passar, calibrar o tom conforme o nível de ansiedade de quem está à frente. O que os alunos já sabem: o protocolo clínico, de cor. Onde travam: exatamente na parte que não está em nenhum protocolo, o momento em que a consulta sai do roteiro esperado.

7. Exercício: Mapa do Conhecimento Invisível

Diagnóstico rápido, antes do exercício

1. O produto foi construído a partir do que o especialista sabe dizer, ou do que sabe fazer?
2. Existe algum caso crítico mapeado, ou só o conteúdo que parece lógico ensinar primeiro?
3. O aluno foi definido por demografia, ou por prontidão real?
4. O nível de consciência de quem entra foi identificado, ou só presumido?

O protocolo de INPUT que este capítulo descreveu vira instrumento de verdade quando você o aplica ao seu próprio conhecimento antes de aplicá-lo ao do seu aluno. Responda por escrito, antes de desenhar qualquer módulo:

1. Descreva três situações difíceis que você resolveu nos últimos anos, no seu campo.
2. Em cada uma, o que você percebeu antes de agir que provavelmente não está escrito em nenhum manual?
3. Que sinais um iniciante, no seu lugar, provavelmente não perceberia?
4. Que decisão parece óbvia pra você, mas não seria óbvia pra quem está começando?
5. Onde seus clientes, alunos ou mentorados mais erram, hoje, de forma recorrente?

Entregável: um inventário inicial do seu conhecimento tácito, três a cinco páginas de anotação bruta, que alimenta diretamente o Módulo Zero, na Parte III.

8. GATEKEEPER: O Que Permite ou Impede a Progressão

A convicção plantada externamente é frágil. A convicção alcançada internamente é resistente. - *inspirado em Neil Rackham, SPIN Selling, 1988*

O INPUT mapeia quem é o aluno. O GATEKEEPER decide, com esse mapa em mãos, se este é o produto certo pra esta pessoa, agora. É o nó mais negligenci-

ado do sistema, porque a maioria dos especialistas trata qualificação como problema de vendas (quem tem cartão de crédito aprovado entra) quando na verdade é problema de arquitetura (quem entra sem as condições certas está comprando um lugar na fila de abandono).

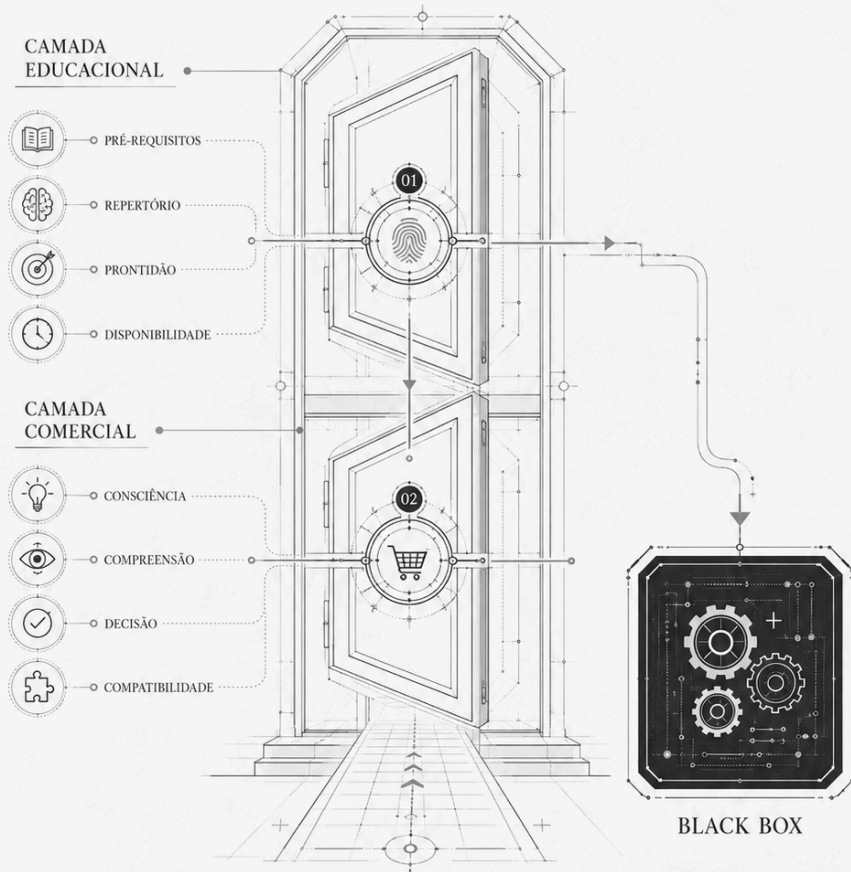
Duas camadas, uma porta só

O GATEKEEPER opera em duas camadas que precisam ficar distintas, sob pena de o nó inteiro ser lido como funil de vendas disfarçado de arquitetura pedagógica. A camada educacional verifica pré-requisitos, repertório, disponibilidade e prontidão: protege a aprendizagem. A camada comercial trabalha consciência do problema, compreensão da solução e decisão de compra: protege a honestidade da aquisição. Elas se comunicam (o mesmo conteúdo de pré-aquecimento costuma servir às duas), mas não são a mesma coisa, e confundi-las é o que transforma

um instrumento de qualificação em disfarce de captação de lead.

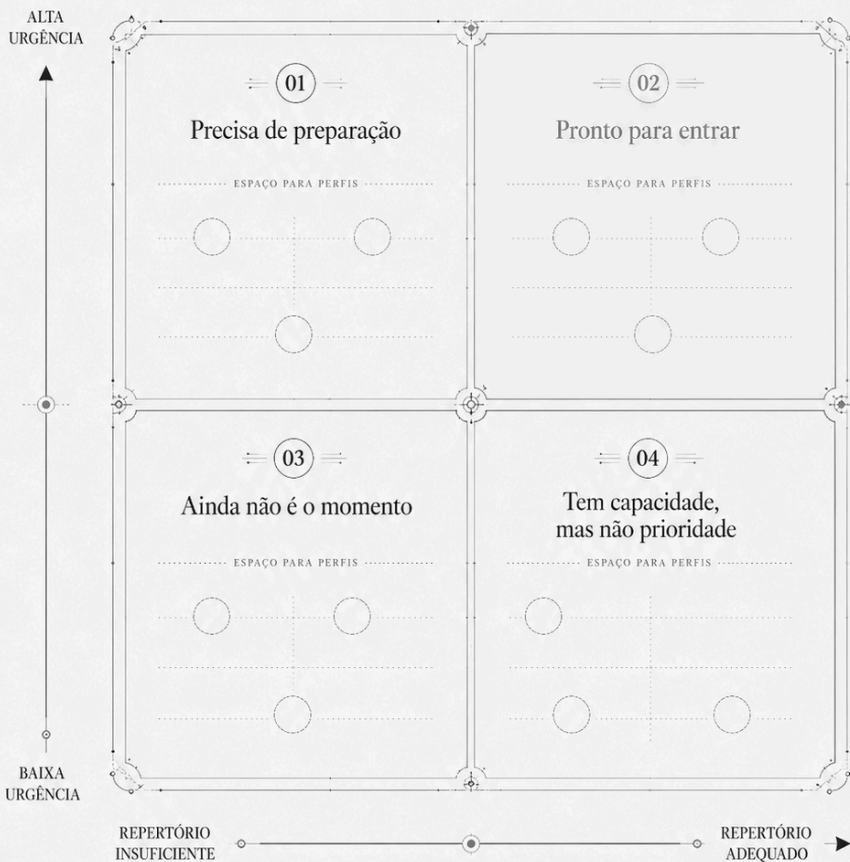
GATEKEEPER:

duas camadas, uma porta só



A função educacional protege a aprendizagem.
A função comercial protege a honestidade da aquisição.

Matriz de prontidão



Nem toda pessoa interessada está pronta.
Nem toda pessoa pronta reconhece que precisa entrar.

Qualificar por prontidão, não por demografia

Malcolm Knowles, ao mapear como adultos aprendem, deixou uma implicação que a maioria dos produtos educacionais ignora: os critérios de qualificação não deveriam ser demográficos nem de intenção de compra. Deveriam ser de prontidão. O adulto sem problema real identificado, sem urgência que sustente o engajamento, sem o mínimo de auto-direcionamento disponível, não é candidato qualificado. É candidato ao abandono nos primeiros trinta dias¹⁸. Qualificar bem, nesse sentido, não é técnica de vendas: é proteção do resultado do aluno e da integridade do produto. Deixar entrar quem não está pronto não é generosidade. É fabricar, de antemão, o próximo caso de evasão que alguém vai justificar chamando de falta de disciplina.

¹⁸KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

O filtro que avança consciência, não só capta contato

Eugene Schwartz oferece o segundo instrumento. No vocabulário do marketing digital, um lead magnet é ferramenta de captação de lista. No framework da APE, ele cumpre uma função mais precisa: é mecanismo de seleção e avanço de consciência. Um lead magnet bem calibrado não apenas atrai; ele captura pessoas num nível específico de consciência sobre o próprio problema e as move, com precisão, ao nível seguinte¹⁹. A precificação simbólica de uma isca de entrada não é estratégia de volume. É calibração do estado de consciência com que o comprador vai chegar à oferta principal: quem paga um valor pequeno por um primeiro passo prático já deu, sozinho, um sinal de prontidão que nenhuma pergunta de formulário capta.

¹⁹SCHWARTZ, Eugene M. *Breakthrough Advertising: How to Write Ads That Shatter Traditions and Sales Records*. Boardroom Classics, 2004. (Edição comemorativa; original publicado em 1966.)

Isso também resolve, no nó certo, o limite que a teoria da carga cognitiva de John Sweller impõe ao sistema inteiro: a função do GATEKEEPER é verificar se as condições de entrada foram satisfeitas antes de qualquer conteúdo novo, garantindo que a carga intrínseca do material não exceda a capacidade de quem está prestes a recebê-lo²⁰. Deixar entrar sem pré-requisito não é inclusão. É garantir que a primeira aula já comece afogando alguém que nunca teve chance.

²⁰SWELLER, John. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.



A estrutura da conversa que qualifica de verdade

Falta a peça que transforma esses dois princípios (qualificar por prontidão, avançar consciência) numa sequência concreta que se consegue construir, e ela vem de um lugar improvável: 35 mil chamadas de venda gravadas e analisadas por Neil Rackham ao longo de doze anos²¹. A descoberta central foi que convicção imposta de fora é frágil, e convicção que a própria pessoa constrói, respondendo boas perguntas em sequência, é resistente. Rackham chamou essa sequência de SPIN: Situação, Problema, Implicação, Necessidade de Solução.

A maior parte da relação entre um produto educacional e quem ainda não comprou não acontece numa conversa em tempo real: acontece em página, e-mail, vídeo. A sequência SPIN precisa ser traduzida de protocolo conversacional pra arquitetura de

²¹ RACKHAM, Neil. *SPIN Selling*. McGraw-Hill, 1988.

comunicação assíncrona, e é exatamente isso que o GATEKEEPER de um produto bem desenhado faz. A isca de entrada inicia a coleta equivalente à Situação. O conteúdo de pré-aquecimento que segue trabalha Problema e Implicação de forma progressiva: não vende a oferta principal, cria no candidato a articulação crescente da urgência do próprio problema. Quem atravessa essa sequência chega à oferta principal já no nível três ou quatro de consciência de Schwartz, não no nível um, e a conversão deixa de ser fechamento pra virar a Necessidade de Solução sendo respondida em voz alta, pelo próprio candidato, antes mesmo de ver o preço.

O protocolo completo de GATEKEEPER

As quatro contribuições resolvem, juntas, uma pergunta que nenhuma delas responde sozinha: quem deveria atravessar esta porta, e o que precisa acontecer antes de ela abrir? Knowles define o critério (prontidão real, não demografia). Sweller define

o limite técnico (pré-requisito cognitivo satisfeito antes de qualquer conteúdo novo). Schwartz define a função (avançar consciência, não só captar contato). Rackham define a arquitetura (a sequência de perguntas, traduzida em conteúdo assíncrono, que faz o próprio candidato chegar à conclusão de que precisa entrar).

Um GATEKEEPER malfeito produz dois erros simétricos, e os dois custam caro. O primeiro é deixar entrar quem não está pronto: o produto herda uma evasão que vai ser diagnosticada, incorretamente, como falta de disciplina do aluno. O segundo é filtrar demais, por critério errado (quem tem cartão de crédito, quem preenche formulário), perdendo quem de fato tinha prontidão mas não passou pelo processo de avanço de consciência que teria revelado isso. O GATEKEEPER bem construído não existe pra reduzir o número de pessoas que entram. Existe pra garantir que quem entra, entra no estado certo pra que a BLACK BOX, o próximo nó, tenha alguma chance de cumprir o que promete.

Caso ilustrativo (hipotético)

GATEKEEPER

Pré-requisito indispensável: já ter conduzido consultas sozinho, sob supervisão, por pelo menos um ano. Quem ainda não está pronto: quem nunca esteve numa sala de consulta sem alguém mais experiente por perto. Como preparar quem está perto de pronto: um módulo de aquecimento com casos simples, gravados, antes de entrar na turma que trabalha os casos complexos. Deixar entrar quem nunca teve contato direto com paciente não seria inclusão. Seria garantir que a primeira aula já comece afogando alguém sem repertório nenhum pra se apoiar.

9. Exercício: Matriz de Prontidão

Diagnóstico rápido, antes do exercício

1. Existem pré-requisitos claros, ou qualquer pessoa com cartão de crédito aprovado entra?
2. Há gente comprando um produto pro qual ainda não está pronta?
3. Existe alguma ponte preparatória pra quem está quase pronto?
4. A comunicação de entrada educa, ou só pressiona?

Aplicado ao seu produto atual, ou ao que você pretende construir, defina por escrito:

1. Quem está pronto pra entrar agora.
2. Quem está quase pronto, e o que especificamente falta.
3. Quem ainda não está pronto, e por quê.
4. Os pré-requisitos que você não vai negociar, sob nenhuma pressão comercial.
5. Os sinais de urgência que indicam prontidão real, não apenas interesse.
6. As incompatibilidades que nenhuma quantidade de conteúdo resolve.
7. O conteúdo preparatório capaz de mover alguém de “quase pronto” pra “pronto”.

Entregável: os critérios de entrada do seu produto, por escrito, prontos pra virar a base do seu GATEKEEPER.

10. BLACK BOX I: Como a Mente Atravessa o Conteúdo

“A aprendizagem não ocorre de uma só vez. Ocorre em etapas, e cada etapa cria as condições para a seguinte.” -

Robert M. Gagné, The Conditions of Learning, 1965

Se o INPUT diagnostica e o GATEKEEPER qualifica, a BLACK BOX é onde a transformação de fato acontece, ou não acontece. É o nó que mais conteúdo recebe

de mais pesquisadores diferentes, e não por acaso: é também o nó onde a maioria dos produtos educacionais confunde uma coisa com outra, apresentar com ensinar, exposição com aprendizagem. Esta primeira metade decide se o conteúdo chega até a mente do aluno de um jeito que essa mente consegue processar. A segunda metade, tratada no próximo capítulo, decide se esse conteúdo processado vira competência de verdade.

Da exposição à aplicação

Existe uma versão popular de como as pessoas retêm o que aprendem, frequentemente citada com percentuais precisos (10% do que se lê, 20% do que se ouve, e assim por diante) que circula há décadas em treinamentos e material educacional. Este livro se comprometeu com uma régua: só entra o que tem prova. E é preciso dizer com todas as letras o que esses números são. Não são dado de pesquisa. São heurística popularizada, sem base em estudo contro-

lado publicado, como o pesquisador Will Thalheimer documentou ao rastrear a origem dos percentuais até sua raiz²².

O que sobra depois de descartar o número é mais interessante que o número. William Glasser, psiquiatra que levou pra dentro da sala de aula uma teoria construída em instituições correcionais, observou o mesmo fenômeno que qualquer professor experiente reconhece: o aluno presente na aula inteira, engajado, que três dias depois não lembra de quase nada²³. A explicação não precisa de percentual. A memória de longo prazo se consolida por processamento elaborativo: a atividade mental de conectar informação nova à estrutura existente, produzir exemplos, resolver problemas, articular explicações. Leitura e aula expositiva produzem pouca elaboração porque o aluno está predominantemente recebendo. Discussão, prática aplicada e ensinar outros exigem

²²THALHEIMER, Will. *People Remember 10%, 20%... Oh Really?* Work-Learning Research, 2006.

²³GLASSER, William. *The Quality School: Managing Students Without Coercion*. Harper & Row, 1990.

elaboração crescente, e é por isso que fixam mais, não por nenhuma lei mística de percentual.

A implicação de design é direta, e a APE traduz esse princípio de Glasser no que chama de Design de Ativação: nenhum conceito deveria ser apresentado sem uma atividade imediata de aplicação que exija processamento elaborativo, não só receptivo. Não é gamificação. É a pergunta que todo designer precisa responder pra cada unidade de conteúdo: como o aluno vai usar isso agora? Não eventualmente. Agora, nesta atividade, neste ponto do produto. Um produto que não se pergunta isso em cada etapa não é um produto educacional. É um repositório de conteúdo com pretensões pedagógicas.

A estrutura mínima de uma unidade de aprendizagem

Robert Gagné, formado na urgência de treinar milhões de recrutas na Segunda Guerra pra operar equipamento complexo sem professor individuali-

zado, chegou a uma pergunta que a psicologia acadêmica não tinha feito: o que existe na estrutura de uma instrução bem-sucedida que a torna replicável, independente de quem a aplica? A resposta foram nove eventos de instrução: uma lista de funções instrucionais que o designer precisa considerar, ainda que nem todas apareçam da mesma forma ou na mesma ordem em todo produto²⁴.

Dentro da BLACK BOX especificamente operam os eventos de apresentação e orientação da aprendizagem: o conteúdo é entregue de um jeito que maximiza a chance de produzir a representação mental pretendida, e o aluno recebe orientação sobre como processar o que está recebendo, não só o conteúdo cru. A ausência desses eventos não impede completamente a aprendizagem, mas a torna isolada: o conteúdo novo não encontra estrutura à qual se conectar, e é armazenado de forma frágil.

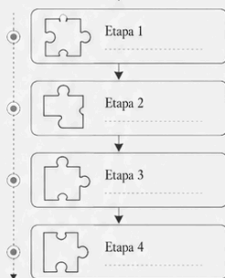
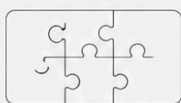
²⁴GAGNÉ, Robert M. *The Conditions of Learning*. Holt, Rinehart and Winston, 1965.

As três cargas cognitivas

01

Carga intrínseca

complexidade real
do conteúdo



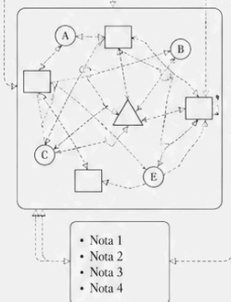
deve ser sequenciada

02

Carga extrínseca

ruído criado pela
apresentação

- A Conceito principal
- B Processo auxiliar
- C Informação adicional
- D Exceção
- E Observação

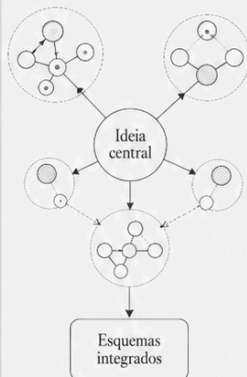


deve ser reduzida

03

Carga germinativa

esforço de formar
esquemas



deve ser favorecido

O design não elimina toda dificuldade.
Elimina o esforço que não contribui para aprender.

Gerenciando a carga da travessia

Falta uma restrição técnica que decide se toda essa sequência é processável ou vira afogamento: a memória de trabalho tem capacidade severamente limitada, e John Sweller mapeou como o design instrucional que ignora esse limite produz sobrecarga, não aprendizagem, independentemente da qualidade do conteúdo²⁵.

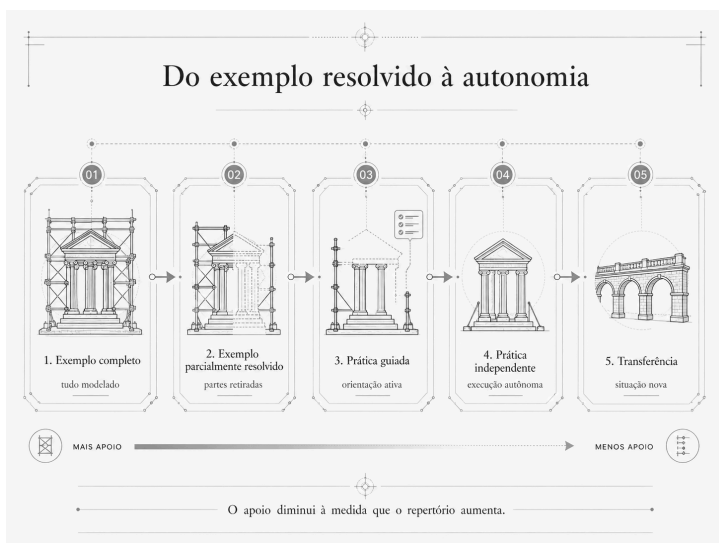
A carga tem três fontes. A intrínseca vem da complexidade real do material, e não se elimina por design, só se sequencia melhor. A extrínseca vem da forma de apresentação (um diagrama separado da legenda que descreve, texto lido em voz alta ao mesmo tempo que aparece escrito) e é ruído puro: todo design de qualidade deveria eliminá-la. A germinativa é o esforço de formar esquemas, a única das três que constitui aprendizagem de verdade. A impli-

²⁵SWELLER, John. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

cação prática mais contraintuitiva da teoria é o efeito dos exemplos resolvidos: iniciantes aprendem mais estudando um exemplo completo, passo a passo, do que tentando resolver o problema sozinhos desde o início, porque a busca sem esquema consome toda a memória de trabalho disponível e não sobra capacidade pra abstrair o princípio. Só quando o esquema já existe, resolver sozinho passa a superar o exemplo resolvido. O nome técnico dessa virada é efeito de reversão da expertise, e a implicação é direta: material fixo, não calibrado ao nível de quem está do outro lado, é estruturalmente inadequado pra pelo menos parte do público.

O protocolo prático que a APE deriva disso audita cada unidade em três passos: mapear os elementos que precisam ser processados juntos e confirmar que o que os precede já os preparou (carga intrínseca); eliminar toda fonte de demanda que não vem do conteúdo, texto separado de diagrama, narração redundante com o que já está escrito na tela (carga extrínseca); e confirmar que existem exemplos com

variação progressiva e prática distribuída o bastante pra formar esquema de verdade (carga germinativa). A teoria da carga cognitiva não diz o que ensinar. Diz as condições sob as quais o ensino, seja lá qual for o conteúdo, tem chance de funcionar.



O protocolo completo da primeira metade

Glasser garante que nenhum conceito seja só exposto: toda unidade exige processamento elaborativo, não recepção passiva. Gagné garante que a apresentação siga uma estrutura testada de orientação, não a intuição de quem já domina o assunto. Sweller garante que a carga que essa estrutura impõe não ultrapasse o que a mente de quem está aprendendo consegue processar naquele momento.

Nenhum produto precisa citar os três pra ser bem construído. Precisa responder, em cada unidade: ela exige alguma ativação do aluno, ou só apresenta? A carga que ela impõe, intrínseca, extrínseca e germinativa, foi auditada, ou só assumida? Existe orientação suficiente pra que o conteúdo novo encontre onde se conectar?

Um produto que entrega conteúdo bem estruturado ainda não entrega competência. Entrega a matéria-

-prima que a segunda metade da BLACK BOX, tratada a seguir, vai transformar, ou desperdiçar.

11. BLACK BOX II: Como a Prática Vira Competência

A prática sem estrutura repete o erro. A prática estruturada corrige o erro antes que ele se repita.

O capítulo anterior garantiu que o conteúdo chegasse até a mente do aluno de um jeito processável. Isso ainda não é competência. Um produto que entrega apresentação e orientação sem prática ainda não é um produto de competência.

O ciclo da transformação



O conhecimento não vira competência numa única passagem.
Ele se transforma em ciclos.

Os ciclos de prática deliberada

Anders Ericsson passou décadas estudando como especialistas de alto nível, do xadrez à medicina, desenvolveram suas capacidades, e encontrou que a variável que os diferenciava não era o tempo total de prática: era a estrutura dela²⁶. Prática deliberada exige quatro condições: sair da zona de conforto, ter objetivo específico, receber feedback imediato e específico, e repetir com atenção plena ao que diverge do desempenho alvo.

Um produto educacional sem ciclos de prática deliberada não é, tecnicamente, um produto educacional. É um produto de informação, e a distinção não é pejorativa: produtos de informação têm valor, só não entregam o que muitos prometem. O questionário de múltipla escolha ao final da aula verifica se

²⁶ERICSSON, K. Anders; KRAMPE, Ralf T.; TESCH-RÖMER, Clemens. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, v. 100, n. 3, p. 363–406, 1993.

o aluno reteve a definição. Não verifica se ele consegue aplicá-la num problema com dados incompletos, como a situação real vai exigir. O aluno termina com a sensação de ter aprendido, uma sensação real, baseada na fluência com que reconhece os conceitos. Reconhecer não é operar. Essa percepção de aprendizagem é ilusão funcional que o produto de informação cria sem querer, e que o produto de competência precisa desmontar de propósito.

O feedback que fecha cada ciclo precisa ser imediato e específico, não genérico. “Correto” ou “incorreto” se automatiza fácil em questão fechada. Diagnóstico sobre qual aspecto do raciocínio divergiu do esperado, e por que a divergência importa, exige avaliação mais cara, humana ou tecnicamente sofisticada. Sem esse nível de feedback, a próxima tentativa do aluno é repetição com variação aleatória, não correção direcionada. Bloom, estudando tutoria individual, quantificou o custo dessa ausência: um

desvio padrão inteiro de diferença de desempenho²⁷. Ericsson, estudando o desenvolvimento da expertise, descreveu o mecanismo pelo qual o feedback qualificado produz a melhoria que Bloom mediu. Dois pesquisadores, metodologias diferentes, mesma implicação estrutural.

O que calibra a sequência

Três peças fecham esta metade da BLACK BOX. De Malcolm Knowles vem a prioridade: a jornada não começa pelo módulo um porque vem antes do módulo dois. Começa pelo ponto de maior urgência do aluno, ainda que isso signifique entregar conteúdo do módulo quatro primeiro, porque autodirecionamento se constrói gradualmente, não se presume²⁸. De Wiggins e McTighe vem a disciplina de só dese-

²⁷BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

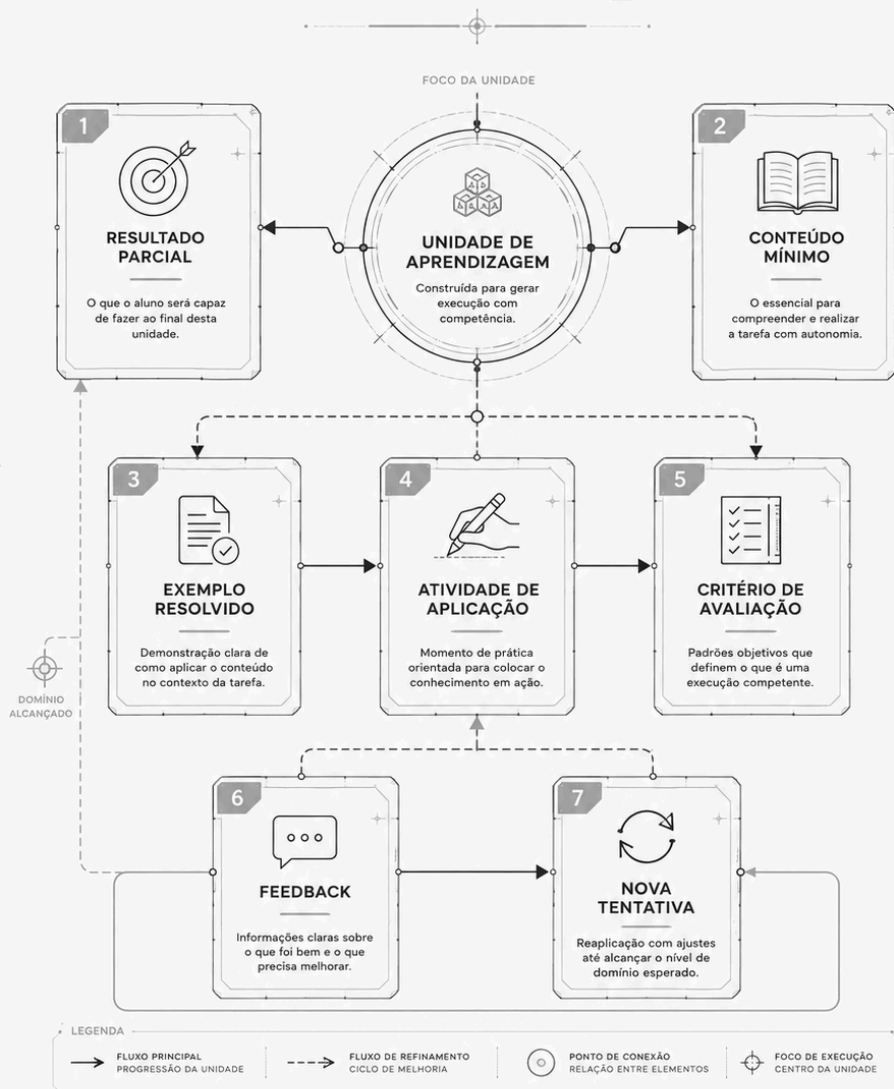
²⁸KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

nhar essa sequência depois de ter definido, nos dois estágios anteriores, o resultado e a evidência que provaria que ele foi alcançado: projetar atividade antes de saber o que ela precisa produzir é a mesma armadilha de sempre, disfarçada de planejamento²⁹. E de Neil Rackham vem uma calibração inicial que a maioria dos designers pula: antes de qualquer conteúdo técnico, aprofundar a narrativa que o aluno já traz sobre suas tentativas anteriores e por que falharam, não pra desmontá-la de cara, mas pra dar a ele clareza real sobre o que está em jogo. Aluno com essa clareza está num estado de aprendizagem qualitativamente diferente do que apenas supõe ter um problema³⁰.

²⁹WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

³⁰RACKHAM, Neil. *SPIN Selling*. McGraw-Hill, 1988.

Anatomia de uma unidade de competência



Uma unidade não termina quando o conteúdo acaba.
Termina quando o aluno consegue executar algo que antes não conseguia.

O protocolo completo de BLACK BOX

Bloom localizou a competência no nível de aplicar, não de reconhecer. Ericsson descreveu as condições sob as quais a prática produz essa competência. Knowles, Wiggins e McTighe, e Rackham entregam, cada um, o instrumento que decide o que praticar primeiro: prioridade pelo problema real em vez de pela ordem do sumário, resultado definido antes da atividade, e clareza sobre o próprio fracasso antes do conteúdo técnico.

Nenhum produto precisa citar os cinco pra ser bem construído. Precisa responder, em cada ciclo de prática que contém: o feedback que ele devolve é específico o bastante pra corrigir o raciocínio, ou só confirma acerto e erro? E essa prática está aqui porque o sumário mandava, ou porque o OUTPUT e a urgência real de quem está aprendendo exigiam que ela viesse agora?

Um produto que não sabe responder a essas duas perguntas, pra cada ciclo de prática que contém, não tem uma BLACK BOX completa. Tem conteúdo bem estruturado esperando, por sorte, que a competência apareça sozinha.

Da observação à prática com feedback



A competência se forma quando a observação guiada se transforma em prática com correção específica.

Caso ilustrativo (hipotético)

BLACK BOX

Casos estudados: consultas reais, anonimizadas, com desfecho conhecido.

Exemplo resolvido: a médica narra, em vídeo, o próprio raciocínio revendo uma consulta gravada, incluindo os momentos em que hesitou. Prática com feedback: cada aluno conduz uma consulta simulada com paciente padronizado e recebe, não uma nota, mas o ponto exato em que o raciocínio divergiu do da médica, e por quê.

12. Exercício: Canvas da Unidade de Transformação

Diagnóstico rápido, antes do exercício

1. Há prática real em todas as unidades, ou algumas só apresentam conteúdo?
2. O aluno recebe feedback específico, ou só “certo”/“errado”?
3. Existem exemplos resolvidos antes de pedir que o aluno resolva sozinho?
4. A dificuldade cresce de forma progressiva, ou é uniforme do início ao fim?

Escolha uma unidade real do seu produto, ou do produto que você pretende construir, e preencha os sete campos abaixo pra essa unidade específica, não pro produto inteiro:

1. Competência desejada: o que o aluno deve conseguir fazer ao final, não só saber.
2. Exemplo resolvido: um caso completo que você vai mostrar passo a passo, com o próprio raciocínio narrado.
3. Atividade prática: o que o aluno faz, não apenas lê ou assiste.
4. Dificuldade progressiva: o que muda entre a primeira tentativa e a seguinte.
5. Critério de avaliação: como você sabe, de forma verificável, se ele conseguiu.
6. Tipo de feedback: quem dá, e o que exatamente é dito quando o aluno erra.
7. Segunda tentativa: o que acontece depois do erro, antes da próxima unidade começar.

Entregável: a primeira unidade de aprendizagem do seu produto, arquitetada, não apenas escrita.

13. OUTPUT: O Que o Aluno Consegue Fazer Depois

“Começar com o fim em mente significa partir com uma compreensão clara do seu destino.” - *Grant Wiggins e Jay McTighe, Understanding by Design, 1998*

Todo produto educacional promete alguma coisa. A maioria promete conteúdo: horas de aula, número de módulos, temas cobertos. O OUTPUT existe pra

forçar uma promessa diferente e mais exigente: não o que o produto contém, o que o aluno consegue fazer, verificavelmente, ao final, que não conseguia antes.

Definir o resultado antes de desenhar qualquer aula

Grant Wiggins e Jay McTighe chegaram a essa exigência observando uma anomalia que qualquer sistema educacional em crise revela: o aluno que passa em todas as provas e não aprendeu nada de fato aplicável. Nenhuma ignorância explica isso. O que explica é currículo desenhado a partir do conteúdo disponível, não do resultado desejado³¹. A resposta foi o design reverso, em três estágios: primeiro define-se o resultado (o que o aluno deve compreender, fazer ou transferir pra situações novas); depois, as evidências que provariam que ele chegou lá; só então

³¹ WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

se desenha o conteúdo e as atividades. A maioria dos produtos inverte essa ordem, e a inversão custa caro: sem saber o que conta como evidência de compreensão, não há como saber se o que se ensinou funcionou.

A teoria da compreensão que sustenta isso distingue seis operações que alguém precisa conseguir fazer com o conhecimento pra que se possa falar em compreensão de verdade, não apenas em memorização: explicar, interpretar, aplicar, ter perspectiva, demonstrar empatia com outros pontos de vista, e reconhecer os próprios limites. Reproduzir uma explicação demonstra uma coisa. Não demonstra que a pessoa consegue aplicar o que aprendeu numa situação que o professor não previu. Sem essa distinção, qualquer avaliação vira arbitrária.

Na APE, esse trabalho acontece antes de qualquer módulo, e tem nome: o Módulo Zero. O OUTPUT definido ali não é promessa vaga (“você vai dominar X”). É especificação técnica: que comportamento, em que condição, com que critério de sucesso? O OUTPUT

não é o que acontece por último no design. É o que se define primeiro, porque é ele que determina o que a BLACK BOX precisa produzir e o que o INPUT precisa selecionar.

O piso que não se negocia

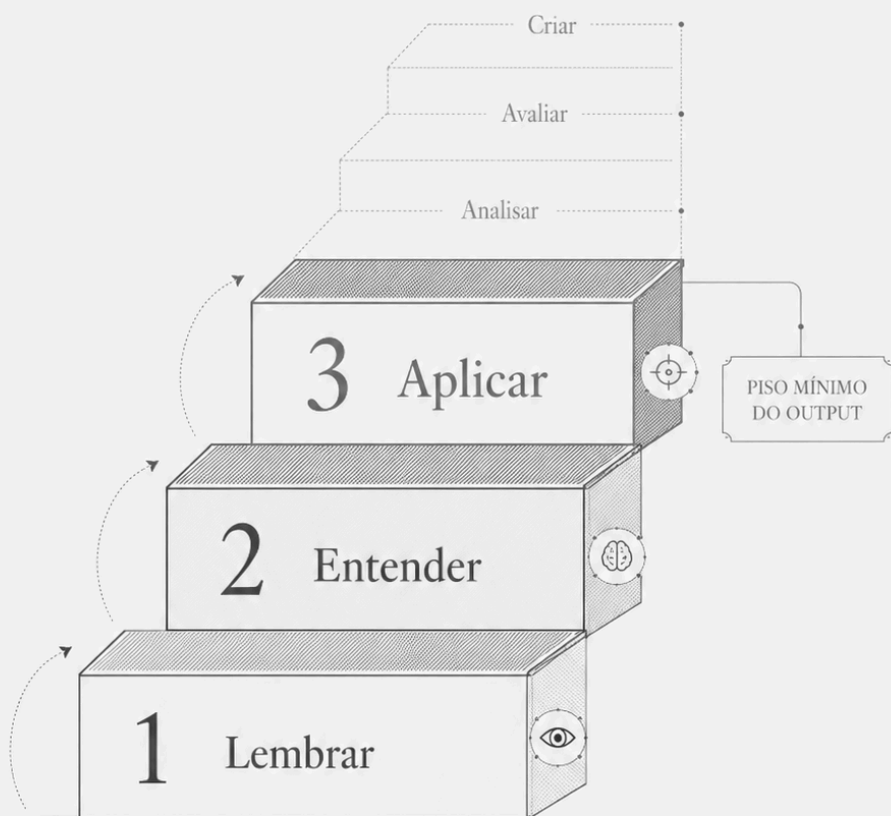
Benjamin Bloom, medindo a diferença entre tutoria individual e ensino coletivo, chegou ao dado mais citado da história da educação: dois desvios padrão de performance a favor de quem tem tutor³². Mas a contribuição que mais importa aqui não é o tamanho da diferença. É a taxonomia que Bloom usou pra descrevê-la, porque ela dá ao OUTPUT um vocabulário de precisão. Lembrar é o degrau mais baixo. Entender vem acima. Aplicar, o degrau onde a vida real acontece, fica bem mais alto, e é nele que a maioria dos cursos digitais nunca chega: o par vídeo mais questionário de múltipla escolha começa em

³²BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

Lembrar e, quando o questionário é bom, termina em Entender. Não vai além disso por design, porque ir além exige feedback sobre aplicação real, que não escala do mesmo jeito que vídeo escala.

A Arquitetura de Produtos Educacionais fixa, por isso, um piso não negociável: o OUTPUT do produto é definido no Nível 3 da taxonomia, no mínimo. Não “o aluno entenderá os princípios”, mas “o aluno será capaz de estruturar e executar uma análise real, usando os instrumentos do método”. A diferença entre prometer Nível 2 e prometer Nível 3 não é cosmética. Muda a arquitetura inteira da BLACK BOX, porque exige pelo menos um momento de aplicação genuína, com dados reais ou quase reais, não apenas mais conteúdo sobre o mesmo tema.

O piso que não se negocia



A APE define “Aplicar” como piso mínimo de um produto que promete competência.

A especificidade que falta no “resultado desejado”

Falta uma peça pra que a definição de OUTPUT seja completa, e ela vem de um lugar que raramente conversa com educação: o Customer Success do mercado de SaaS. Lincoln Murphy, estudando por que empresas com produtos bons e clientes satisfeitos ainda perdiam assinantes, descobriu que satisfação e sucesso são coisas diferentes. Satisfação mede a experiência subjetiva. Sucesso é ter alcançado um resultado específico que o cliente precisava, e ele batizou esse resultado de Desired Outcome: Required Outcome (o que precisa ser alcançado, específico o bastante pra ser medido, não “crescer” ou “ser mais produtivo”) mais Appropriate Experience (as condições que esse perfil específico de pessoa precisa pra chegar lá de um jeito sustentável)³³.

³³MURPHY, Lincoln; MEHTA, Nick; STEINMAN, Dan. *Customer Success: How Innovative Companies Are Reducing Churn and Growing Recurring Revenue*. Wiley, 2016.

Transposto pra educação, o Required Outcome é a tradução comercial exata do OUTPUT de Bloom e Wiggins e McTighe: não “o aluno vai entender gestão financeira”, mas “reduzir o tempo de fechamento do mês em 30%”, algo que se mede. E o Appropriate Experience adiciona uma dimensão que nem a taxonomia nem o design reverso cobrem sozinhos: o mesmo resultado técnico, entregue de um jeito inadequado ao perfil de quem aprende (rigor técnico demais, ritmo errado, suporte ausente), pode ainda assim falhar como produto, mesmo com o resultado tecnicamente alcançado.

O protocolo completo de OUTPUT

As três contribuições resolvem, juntas, o que nenhuma resolve sozinha. Wiggins e McTighe garantem que o resultado seja definido antes do conteúdo, e que exista evidência clara do que conta como compreensão real. Bloom garante que esse resultado não fique preso nos dois degraus mais baixos da ta-

xonomia, onde qualquer curso digital convencional já opera. Murphy garante que o resultado seja específico o bastante pra ser medido, e que a experiência de chegar até ele seja adequada a quem está aprendendo, não só tecnicamente correta.

O produto que define seu OUTPUT dessa forma consegue escrever uma promessa como esta: “ao final, você será capaz de realizar X, em condição Y, e saberemos disso porque você terá produzido Z”. É uma promessa mais difícil de escrever, mais difícil de cumprir, e mais fácil de verificar do que “neste curso você vai aprender sobre X, Y e Z”. É também a única honesta com o que o produto pode garantir.

O design que começa pelo OUTPUT não é apenas mais eficiente pedagogicamente. É a única forma de garantir que o que se ensina, o que se promete e o que se pode verificar sejam a mesma coisa.

Caso da médica: OUTPUT

OUTPUT APE — CASO CLÍNICO



O OUTPUT torna explícito o que a aluna precisa conseguir fazer, em que contexto, com qual padrão e por qual evidência isso será comprovado.

Caso ilustrativo (hipotético)

OUTPUT

O que o aluno deve conseguir fazer: conduzir uma consulta completa sozinho, identificando quando o relato do paciente diverge do exame e ajustando a linha de perguntas em tempo real.

Em que condição: sem supervisão direta, com paciente real ou simulado padronizado.

Critério de qualidade: um avaliador experiente, revendo a gravação depois, concorda que a linha de raciocínio seguida foi apropriada, mesmo que o diagnóstico final não seja idêntico ao que a médica teria alcançado.

A fórmula do OUTPUT verificável

FÓRMULA APE-OUTPUT



MODELO PREENCHÍVEL

Ao final, o aluno será capaz de ,

COMPORTAMENTO

na condição , segundo o critério

CONDIÇÃO

CRITÉRIO DE SUCESSO

comprovado pela evidência .

EVIDÊNCIA

Uma promessa verificável descreve
ação, contexto, critério e prova.

14. Exercício: Saída Verificável

Diagnóstico rápido, antes do exercício

1. O resultado prometido descreve comportamento verificável, ou conteúdo coberto?
2. Esse resultado pode ser observado por alguém de fora?
3. Ele pode ser avaliado com critério, não só com impressão?
4. O aluno consegue aplicá-lo numa situação nova, fora dos exemplos do curso?

Complete a frase abaixo pro seu produto inteiro, e depois, separadamente, pra cada módulo principal:

1. Ao final, o aluno será capaz de _____, na condição _____, segundo o critério _____, comprovado pela evidência _____.

Entregável: uma saída verificável, por módulo, escrita antes de qualquer aula. Se alguma lacuna resistir a ser preenchida com precisão, é sinal de que o OUTPUT daquele módulo ainda não foi definido, só presumido.

15. FEEDBACK: Como Sabemos Onde o Sistema Funcionou ou Falhou

“A pergunta que as melhores empresas do mundo usam
pra prever o próprio futuro: de zero a dez, qual a chance
de você recomendar isso pra alguém como você?” -
*adaptado de Fred Reichheld, The One Number You Need to
Grow, 2003*

Os quatro nós anteriores podem estar impecáveis e o produto ainda falhar, se ninguém souber dizer, com evidência, se ele funcionou. O FEEDBACK fecha o sistema em loop: informa o aluno sobre o próprio progresso, e informa o design sobre o que precisa mudar. Sem ele, os outros quatro nós operam às cegas.

O custo do feedback muda com o que se quer verificar

Benjamin Bloom deixou, junto com o dado do Efeito 2 Sigma, uma implicação prática que a maioria dos produtos ignora: o mecanismo de feedback precisa ser calibrado ao nível da taxonomia que o OUTPUT exige, porque o custo de verificar cada nível é diferente, e fingir que não é sai caro de um jeito invisível³⁴. Pros níveis de Lembrar e Enten-

³⁴BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

der, feedback automatizado já é suficiente e bem documentado: questionário adaptativo, recuperação espaçada, resposta imediata, escalam sem perder qualidade porque a resposta certa é conhecida de antemão. No nível de Aplicar, que é o piso mínimo que este livro defende pra qualquer produto sério, o feedback exige uma rubrica detalhada o bastante pra que o retorno sobre a tarefa seja específico, vindo de facilitador treinado, de revisão entre pares bem estruturada, ou de sistema capaz de avaliar produção real, não só alternativa marcada. Nos níveis mais altos da taxonomia, o feedback calibrado exige avaliador humano com domínio real do assunto. Um produto que promete Aplicar e entrega só feedback automatizado de Lembrar está prometendo um nível e verificando outro, e a diferença de custo entre os dois é exatamente o que separa o produto premium do produto raso.

O feedback que corrige durante a prática

Anders Ericsson chegou, por rota inteiramente diferente, ao mesmo ponto que Bloom: o feedback precisa ser imediato e específico, não genérico, pra que a prática produza melhoria de verdade³⁵. “Certo” ou “errado” não corrige raciocínio. Diagnóstico sobre qual passo divergiu, e por quê, corrige. Esse feedback já foi tratado em detalhe no capítulo sobre a BLACK BOX, porque é ali que ele acontece, dentro de cada ciclo de prática. O que importa registrar aqui é o motivo de Bloom e Ericsson, com metodologias totalmente distintas, terem chegado à mesma implicação: o feedback pontual, ciclo a ciclo, é a menor unidade do sistema de FEEDBACK, mas não é a única. Falta o nível acima, o que monitora a jornada inteira, e o nível que verifica se a transformação prometida, no fim, aconteceu.

³⁵ERICSSON, K. Anders; KRAMPE, Ralf T.; TESCH-RÖMER, Clemens. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, v. 100, n. 3, p. 363–406, 1993.

O monitoramento contínuo, antes que o abandono aconteça

Lincoln Murphy contribui com o nível intermediário: o Customer Health Score, uma composição de indicadores que estima, em tempo real, se alguém está ou não a caminho do resultado que precisa alcançar³⁶. Não mede satisfação. Mede progresso. Um health score em queda não indica necessariamente alguém insatisfeito: indica alguém em risco de não chegar lá, muitas vezes antes mesmo de a própria pessoa perceber isso.

Na APE, o equivalente é o resultado parcial verificável ao final de cada módulo: não conteúdo entregue, transformação observável na capacidade do aluno naquele ponto específico da jornada. É esse resultado parcial que permite identificar quem está em risco de abandonar antes que o abandono aconteça, e intervir enquanto ainda há tempo de mudar o

³⁶MURPHY, Lincoln; MEHTA, Nick; STEINMAN, Dan. *Customer Success: How Innovative Companies Are Reducing Churn and Growing Recurring Revenue*. Wiley, 2016.

desfecho. Feedback que só chega no final da jornada chega tarde demais pra qualquer um que já tenha saído dela no meio.

A validação final, e a que não pode ser confundida com ela

Fred Reichheld contribui com o nível mais alto: a validação de que o produto, como sistema completo, cumpriu o que prometeu. A pergunta que ele isolou depois de testar várias contra o comportamento real de clientes foi simples: de zero a dez, qual a chance de você recomendar isso pra alguém como você³⁷? Mas essa métrica precisa de uma ressalva que este livro já fez antes e repete aqui porque é estruturalmente importante: recomendação mede percepção e disposição a recomendar, não prova, sozinha, que a transformação aconteceu. Alguém pode recomendar

³⁷REICHHELD, Frederick F. The One Number You Need to Grow. *Harvard Business Review*, v. 81, n. 12, p. 46–54, 2003.

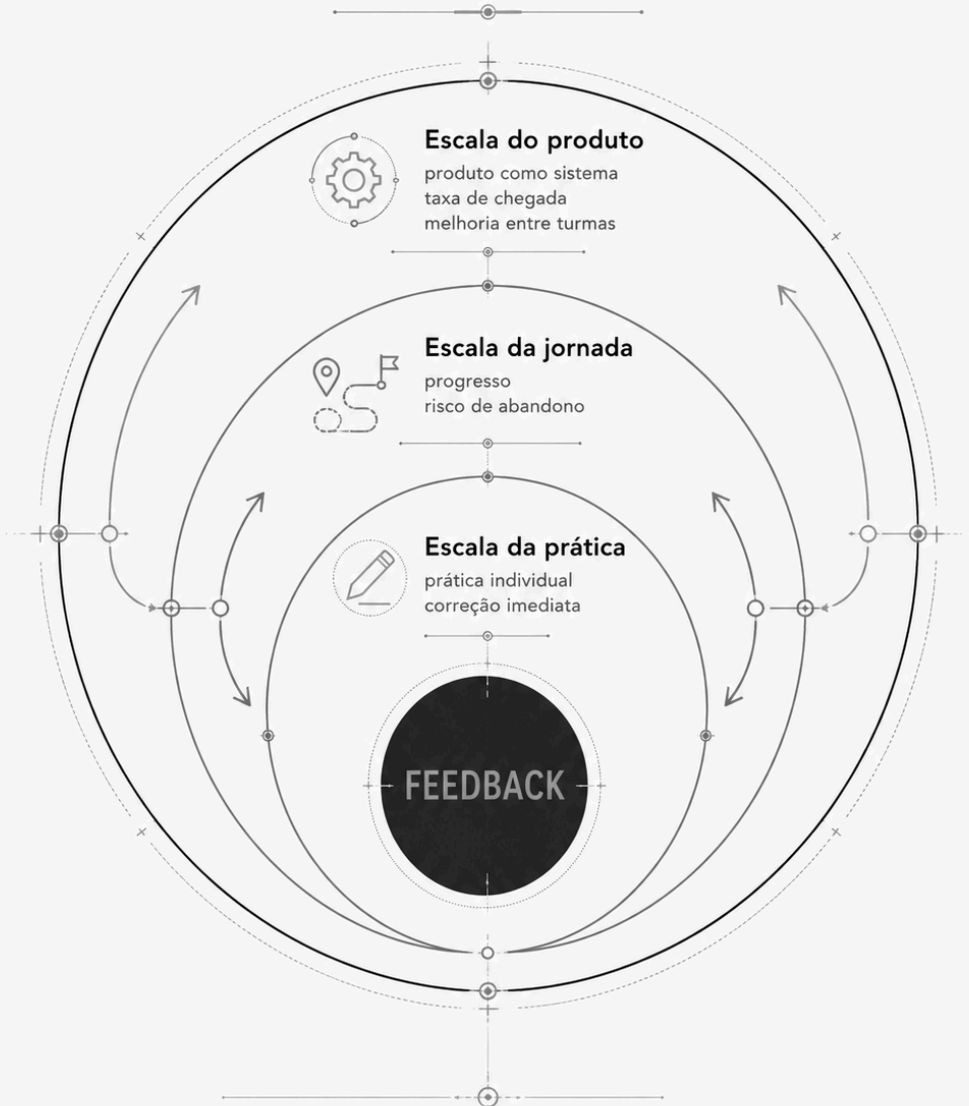
por gostar do professor, da comunidade, do conteúdo agradável, mesmo sem ter aplicado nada ainda.

Por isso a APE nunca usa o NPS como métrica de satisfação de aluno. Usa como métrica de validação de produto, e coleta em três momentos específicos, não apenas ao final. Logo depois do diagnóstico inicial, antes de qualquer experiência real com a entrega, o instrumento certo não é NPS: é um Índice de Confiança Inicial (“neste momento, quão confiante você está de que esta jornada pode ajudá-lo a alcançar o resultado proposto?”), que mede clareza e convicção na promessa, não disposição para recomendar algo que ainda não aconteceu. Depois do primeiro entregável concreto, o NPS já mede por experiência real, não expectativa. E noventa dias após a conclusão formal, quando a euforia de terminar já se dissipou, a APE coleta o NPS que mede a disposição para recomendar depois que o resultado teve tempo de aparecer na prática, não a prova em si de que a transformação aconteceu: essa prova continua sendo a evidência objetiva do OUTPUT. Na APE, 50 pode ser

adotado como referência operacional de maturidade, desde que interpretado junto à taxa de chegada e à evidência de execução; não é limite universal de qualidade nem lei financeira. Abaixo de 50 não significa produto ruim. Significa que ainda não existe evidência suficiente de que o produto transforma o bastante pra alguém colocar a própria reputação em jogo por ele, e essa é uma informação sobre maturidade, não sobre qualidade.

A pergunta aberta que acompanha o número, “o que motivou essa nota”, é onde o FEEDBACK deixa de ser medição e vira mapa de iteração: as respostas dos detratores apontam exatamente onde a BLACK BOX falhou em produzir transformação percebida, e as dos promotores, o que gerou o momento de maior impacto. Analisado ao longo de várias turmas, isso produz um mapa de pontos críticos, não uma opinião solta sobre o produto.

As três escalas do FEEDBACK



O feedback corrige uma tentativa, previne um abandono e melhora a próxima turma.

O protocolo completo de FEEDBACK

O sistema completo de FEEDBACK opera em três escalas simultâneas, e um produto só está seguro quando as três existem. Na escala do ciclo individual de prática, Bloom e Ericsson garantem correção imediata e específica, calibrada ao custo real de verificar o nível prometido. Na escala da jornada inteira, Murphy garante monitoramento contínuo que identifica risco de abandono antes que ele se concretize. Na escala do produto como sistema, Reichheld garante validação de que a transformação prometida, de fato, aconteceu, coletada nos momentos certos e não confundida com simples satisfação.

Um produto que só tem a primeira escala corrige o aluno, mas não sabe se está perdendo gente pelo caminho. Um produto que só tem a segunda sabe que está perdendo gente, mas não sabe se quem termina de fato chegou aonde precisava. Um produto que só tem a terceira descobre o problema tarde demais,

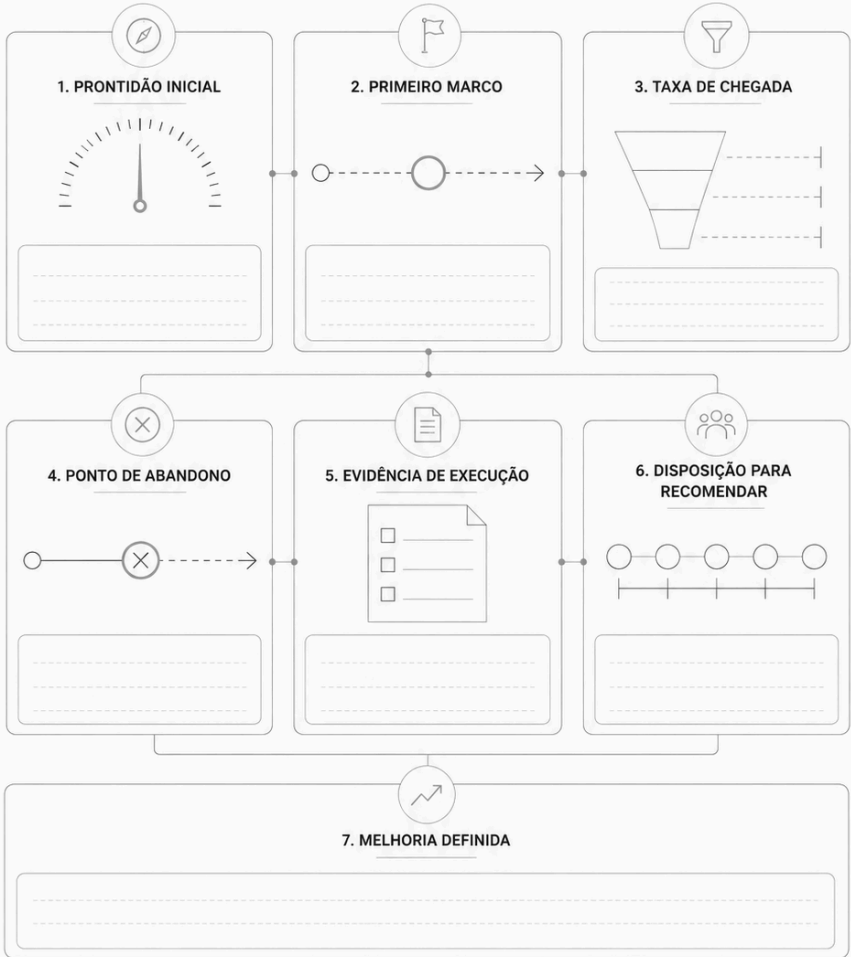
quando a turma inteira já passou. As três juntas fecham o sistema: o que começou no INPUT, passou pelo GATEKEEPER, foi transformado na BLACK BOX e prometido no OUTPUT, finalmente se prova, ou se corrige.

Um sistema sem FEEDBACK não erra menos. Erra do mesmo jeito, na mesma proporção, turma após turma, sem que ninguém, nem o aluno nem o designer, saiba onde corrigir.



Painel mínimo de chegada

INDICADORES ESSENCIAIS PARA AGIR



“ Um painel útil não mede tudo. Mede o suficiente para revelar onde agir. ”

Caso ilustrativo (hipotético)

FEEDBACK

Evidência coletada: proporção de consultas em que o aluno identificou a divergência sem precisar de ajuda. Sinal de abandono: quem trava, turma após turma, sempre no mesmo ponto, a parte que nenhum protocolo cobre. O que muda na turma seguinte: mais exemplos resolvidos daquele ponto específico, não mais conteúdo genérico sobre consulta clínica.

16. Exercício: Painel

Mínimo de

Acompanhamento

Diagnóstico rápido, antes do exercício

1. A equipe sabe, com dado real, onde os alunos abandonam?
2. Mede-se conclusão, ou chegada com competência de fato?
3. Existe algum indicador intermediário, ou só a nota final?
4. Cada turma altera alguma coisa concreta na seguinte?

Construa um painel real, com uma linha pra cada item abaixo, preenchido com dados da sua turma mais recente, ou planejado pra coletar na próxima:

1. Primeiro resultado parcial: o que a turma produziu, módulo a módulo.
2. Taxa de chegada: quantos concluíram, de quantos começaram.
3. Ponto de abandono: onde, especificamente, a maioria parou.
4. Evidência de execução: não confundir com nota ou presença registrada.
5. Pergunta qualitativa: o que motivou a nota que cada aluno deu.
6. Disposição para recomendar: o NPS, nos três momentos já descritos neste livro.
7. Decisão de melhoria: o que muda na próxima turma, por causa do que as seis linhas acima revelaram.

Entregável: o sistema mínimo de acompanhamento que transforma a próxima turma na correção da anterior, não numa repetição dela.

17. A Era da Entrega

Validada

Uma disciplina é, acima de tudo, um comprometimento com o estudo sistemático de um domínio de fenômenos que escapa à explicação das disciplinas existentes. -
inspirado em Thomas Kuhn, A Estrutura das Revoluções Científicas

A história do capitalismo de marca pode ser lida como a história da crescente independência entre promessa e entrega. A publicidade moderna, desde

os anos 1950, desenvolveu sofisticação técnica para criar percepções que antecederiam (e com frequência substituíam) a experiência real com o produto. David Ogilvy observou que o papel da publicidade era criar uma imagem de marca que se tornasse o produto real na mente do consumidor³⁸. Durante décadas, essa separação foi sustentável: a assimetria de informação entre produtor e consumidor era grande o suficiente para a promessa sobreviver ao contato com a realidade.

A internet destruiu essa assimetria de forma progressiva e irreversível. Avaliações em plataformas, comunidades fechadas onde alunos comparam experiências, NPS coletado e publicado: esses mecanismos criaram um mercado de informação de entrega que funciona em paralelo ao mercado de informação de promessa. O especialista que constrói autoridade sobre posicionamento e domínio do conteúdo, mas não entrega transformação verificável, enfrenta um

³⁸OGILVY, David. *Confessions of an Advertising Man*. Atheneum, 1963.

mercado que não apenas percebe a dissonância: documenta e distribui em escala.

Essa é a transformação estrutural que justifica o conceito de Era da Entrega Validada. Não é tendência. É mudança nas condições de funcionamento do mercado, com implicações diretas para qualquer produto premium.

A reputação do especialista é, nesse contexto, o ativo mais concentrado e mais frágil. Concentrado porque nenhum outro ativo tem o mesmo efeito multiplicador sobre precificação, acesso a oportunidades e velocidade de crescimento. Frágil porque é o único que não se recupera diretamente: capital financeiro se reconstrói, infraestrutura se substitui, mas reputação deteriorada por falha de entrega documentada segue trajetória de recuperação longa e incerta. A assimetria é bem documentada na literatura sobre viés de negatividade em percepção de marca e serviços: uma experiência negativa pesa mais, e demora bem mais pra ser compensada, do que uma positiva de

mesma intensidade³⁹.

A APE responde a esse contexto com uma estrutura, não com uma promessa diferente. O princípio operacional é que a entrega é arquitetada antes da promessa: o OUTPUT precisa ser definido com precisão verificável antes de qualquer comunicação comercial; a jornada precisa estar estruturada de forma que a taxa de conclusão esperada e o resultado alcançável pelo aluno mediano sejam conhecidos pelo produtor antes da primeira venda. Não é padrão elevado por idealismo pedagógico. É estratégia de proteção de reputação num mercado de informação simétrica. O especialista que entra no mercado digital sem essa arquitetura está apostando que a distância entre promessa e entrega não será percebida. É uma aposta que o mercado atual não honra.

³⁹BAUMEISTER, Roy F.; BRATSLAVSKY, Ellen; FINKE-NAUER, Catrin; VOHS, Kathleen D. Bad Is Stronger Than Good. *Review of General Psychology*, v. 5, n. 4, p. 323–370, 2001.

O Futuro da Disciplina: Ferramentas Novas para Problemas Antigos

Toda disciplina atravessa um momento em que seus problemas centrais ficam bem definidos o bastante para que ferramentas externas sejam adaptadas a resolvê-los com mais escala ou precisão. A física newtoniana precisou criar o cálculo diferencial. A genética molecular precisou desenvolver o sequenciamento. A Arquitetura de Produtos Educacionais está nesse ponto de inflexão, e a ferramenta com maior potencial transformador é a inteligência artificial generativa: não como substituto do processo, mas como amplificador de sua etapa mais custosa e mais crítica, a extração do conhecimento tácito.

O problema que Polanyi descreveu em 1966⁴⁰ e que Klein operacionalizou no CDM⁴¹ é, no fundo, um problema de protocolo de entrevista: criar as condições conversacionais que forçam a externalização do

⁴⁰POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. Doubleday, 1966.

⁴¹KLEIN, Gary A. *Sources of Power: How People Make Decisions*. MIT Press, 1998.

que o especialista sabe fazer mas não sabe dizer. O CDM é eficaz, mas intenso: uma sessão completa dura entre 2 e 4 horas por domínio de decisão e exige entrevistador treinado para reconhecer quando o especialista está descrevendo automatismos disfarçados de lógica explícita. Sistemas de IA capazes de conduzir entrevistas estruturadas segundo esse protocolo, processando e reorientando em tempo real, representam a possibilidade de escalar a extração sem degradar a qualidade. Não se trata de substituir o julgamento humano na interpretação do que foi extraído: esse julgamento permanece insubstituível. Trata-se de automatizar a parte estrutural e repetitiva (o protocolo de perguntas, a identificação de inconsistências, a geração de contra-exemplos que forçam a articulação do implícito).

A segunda fronteira é mais consequente para a aprendizagem: a personalização adaptativa em escala. O Efeito 2 Sigma que Bloom documentou em

1984⁴² permanece, quarenta anos depois, como o problema não resolvido mais importante do design instrucional. A pergunta de Bloom (como escalar o que apenas a tutoria individual produz?) não foi respondida pelos MOOCs, que produziram escala sem personalização, nem pela gamificação, que produziu engajamento de curto prazo sem aprofundamento cognitivo. Sistemas que ajustam sequência, dificuldade e modalidade em função do desempenho e do perfil de cada aluno são a única abordagem que oferece, em princípio, a possibilidade de aproximar o ensino em escala do resultado da tutoria individual.

Convém delimitar o que a IA não resolve, porque a euforia tecnológica cria expectativas que a tecnologia não cumpre, seguidas de ceticismo que rejeita o que ela genuinamente oferece. IA não resolve de forma autônoma a externalização do tácito: o processo é interativo e exige que o especialista esteja presente e disposto a reconstruir sua prática. IA

⁴²BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

não resolve o design do OUTPUT: definir o que o aluno precisa ser capaz de fazer, com qual precisão e em qual contexto, é um julgamento que exige compreensão profunda do domínio e do mercado, compreensão que não emerge de padrões estatísticos em corpora de texto. E IA não resolve o problema da confiança: em produtos de alto valor, a autoridade do especialista é condição de transferência, não decoração. Autoridade não é delegável a uma interface, por mais sofisticada que seja.

O que a IA resolve, com potência crescente, são os gargalos operacionais que hoje tornam a criação de produtos bem arquitetados inacessível para a maioria dos especialistas: o custo de tempo da extração estruturada, a complexidade de personalizar percursos dentro do mesmo produto e a geração de feedback específico o suficiente para ser pedagogicamente útil em escala.

A Arquitetura de Produtos Educacionais está posicionada para integrar essas ferramentas sem abrir mão do que a distingue de abordagens tecnológicas

sem fundamento pedagógico: o rigor da engenharia de transferência, a centralidade do OUTPUT verificável e o reconhecimento de que o conhecimento de um especialista (tácito, complexo, construído em anos de prática deliberada) não é um arquivo que se transfere, mas um sistema que se reconstrói. A APE propõe os fundamentos de uma disciplina aplicada dedicada a essa reconstrução sistemática, em formatos que outros possam percorrer. É o trabalho que, no estado atual do mercado, está por ser feito.

PARTE III

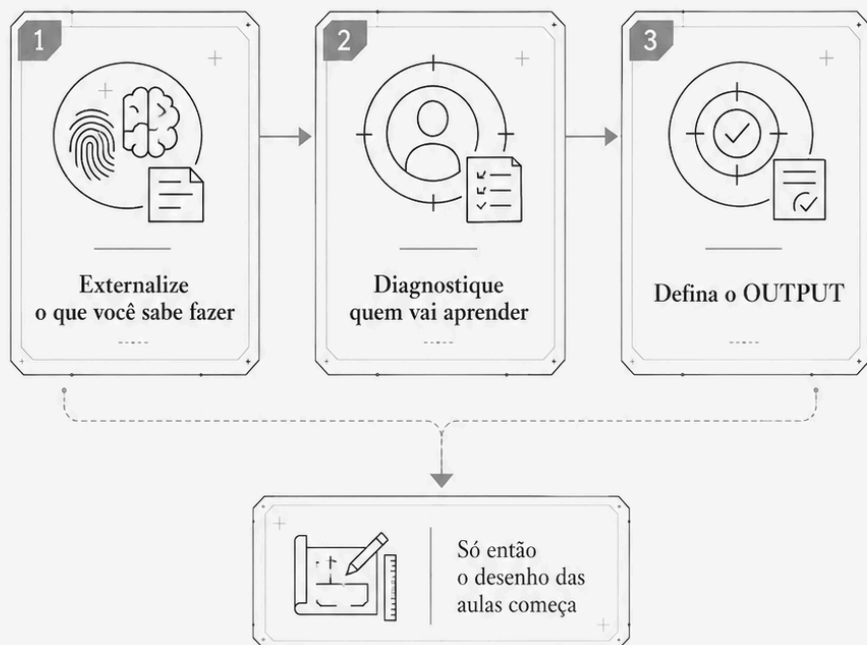
A Construção

18. O Módulo Zero, Passo a Passo

Módulo Zero

A arquitetura começa antes das aulas.

TRÊS PASSOS ANTES DAS AULAS



O primeiro módulo não é uma aula.
É a sessão em que a arquitetura começa.

A Parte II explicou o que cada nó faz e por que a ciência sustenta cada um. Esta parte explica outra coisa: em que ordem você de fato senta e constrói um produto, usando os instrumentos que já foram entregues. Nenhuma ferramenta nova aparece daqui em diante. O que muda é a pergunta: não mais “o que é isso”, e sim “o que eu faço primeiro, segundo, terceiro”.

O Módulo Zero é a primeira sessão de trabalho, e ela não tem uma linha de conteúdo. Tem três protocolos, nesta ordem.

Primeiro: externalize o que você sabe fazer

Antes de decidir um único módulo, rode em você mesmo o protocolo de externalização do capítulo de INPUT: reconstrua três ou quatro casos críticos da sua própria prática, os que deram errado de um jeito inesperado ou que exigiram decisão com informação incompleta. Anote, pra cada um, o que você percebeu

antes de decidir, não só a decisão em si. Depois, liste os pontos onde alunos ou clientes menos experientes que você travam, hoje, na prática que você domina. Esses dois exercícios, feitos com honestidade, produzem um primeiro mapa do que é tácito no seu próprio conhecimento, o material que nenhum sumário de curso captura sozinho.

Segundo: diagnostique quem vai aprender

Com o mapa do que você sabe em mãos, faça o diagnóstico andragógico de quem esse produto serve: qual problema real e urgente essa pessoa carrega agora, que experiência prévia ela traz como recurso, e em que nível de consciência (não sabe que tem o problema, sabe mas não conhece solução, conhece solução mas não este produto específico) ela está. Esse diagnóstico decide, sozinho, a primeira frase que qualquer material de captação vai usar, muito antes de decidir o nome do produto.

Terceiro: defina o OUTPUT antes de qualquer módulo

Só agora, com o que você sabe fazer mapeado e quem vai aprender diagnosticado, você escreve o OUTPUT: o que essa pessoa será capaz de fazer, em que condição, com que critério de sucesso, no mínimo no Nível 3 da taxonomia (aplicar, não só entender). Escreva isso como Required Outcome mais Appropriate Experience: um resultado específico o bastante pra ser medido, e a experiência que este perfil específico precisa pra chegar lá de um jeito sustentável.

Se você não consegue escrever essa frase com essa precisão, o Módulo Zero não está pronto. Volte aos dois primeiros passos. A tentação de pular direto pra gravar a primeira aula é a mesma tentação que este livro inteiro existe pra combater.

O Módulo Zero termina quando você tem, no papel: o que sabe fazer que não sabe dizer, quem precisa disso e em

que estado mental, e o que essa pessoa vai conseguir fazer ao final. Só então começa o desenho da BLACK BOX.

19. A Entrevista de Externalização

O primeiro passo do Módulo Zero pede pra externalizar o que você sabe fazer, mas “reconstrua três ou quatro casos críticos” é uma instrução fácil de concordar e difícil de executar sozinho, porque o próprio conhecimento tácito resiste a ser questionado por quem o carrega. Gary Klein, estudando como bombeiros, médicos de emergência e pilotos militares decidem sob pressão, desenvolveu um protocolo de entrevista estruturada especificamente pra esse problema: o Critical Decision Method⁴³. Este capítulo adapta esse protocolo pro contexto de quem está

⁴³KLEIN, Gary A. *Sources of Power: How People Make Decisions*. MIT Press, 1998.

construindo um produto educacional, e funciona melhor com uma segunda pessoa conduzindo as perguntas, não sozinho.

Passo 1: selecione o incidente certo

Não escolha um caso típico. Escolha um caso em que algo quase deu errado, ou em que sua decisão divergiu do que o protocolo formal diria pra fazer. É nesses casos, não nos rotineiros, que o conhecimento tácito aparece com mais clareza, porque foi ali que ele precisou operar de verdade.

Passo 2: reconstrua a linha do tempo, sem julgamento

Narre o incidente do início ao fim, na ordem em que aconteceu, sem pular pra conclusão nem justificar a decisão ainda. O entrevistador anota cada

ponto em que alguma informação nova mudou o curso do raciocínio.

Passo 3: sonde cada ponto de decisão

Em cada ponto marcado no passo 2, o entrevistador pergunta: o que você notou exatamente aqui, que alguém menos experiente provavelmente não notaria? O que você esperava que acontecesse, e o que de fato aconteceu? Se essa informação não estivesse disponível, o que você teria feito? Essas três perguntas, repetidas em cada ponto de decisão, são o motor do protocolo: forçam a articulação do que normalmente opera abaixo do limiar da fala.

Passo 4: pergunte pelo quase-erro

A pergunta mais produtiva do protocolo costuma vir por último: existiu algum momento em que você quase decidiu diferente, e não decidiu por quê? A

resposta revela o critério real que separou a decisão certa da errada, e é exatamente esse critério, não o protocolo formal, que precisa virar exemplo resolvido na BLACK BOX.

Uma entrevista de externalização bem conduzida não produz uma lista de regras. Produz dois ou três casos completos, com o raciocínio inteiro visível, prontos pra virar os exemplos resolvidos que o capítulo de BLACK BOX exige antes de qualquer prática.

20. Construindo a Sequência



Com o OUTPUT definido, a ordem de trabalho se inverte em relação ao que parece natural. Você não organiza o conteúdo que sabe. Organiza o caminho até o resultado que definiu, e só depois decide que conteúdo cada trecho desse caminho exige.

Mapeie os pré-requisitos antes de sequenciar

Antes de ordenar qualquer unidade, rode o GATEKEEPER sobre o seu próprio desenho: que conhecimento prévio cada etapa da jornada exige de quem está entrando? Se a resposta revela que uma etapa presume algo que o diagnóstico andragógico do Módulo Zero não confirmou que o público tem, essa etapa precisa vir mais cedo, ou precisa de uma ponte antes dela. Esse cruzamento entre o que o INPUT diagnosticou e o que cada etapa exige é o que evita a carga intrínseca artificial que afoga quem começa sem os alicerces.

Sequencie pela urgência, não pelo sumário

A ordem das unidades segue o ponto de maior urgência do aluno, não a lógica de quem já sabe. Se o diagnóstico andragógico revelou que a prontidão está concentrada num problema específico, a jornada começa ali, ainda que isso signifique adiantar conteúdo que “logicamente” viria depois. Cada unidade, nessa ordem, aplica o Design de Ativação: a pergunta obrigatória, antes de escrever qualquer material, é como o aluno vai usar aquilo agora, nesta unidade, não eventualmente.

Rode o Protocolo de Revisão de Carga em cada unidade

Unidade por unidade, aplique os três passos já estabelecidos no capítulo de BLACK BOX: mapeie os elementos que precisam ser processados juntos e confirme que o que veio antes já preparou o terreno; elimine toda fonte de carga que não vem do conteúdo

(texto separado de imagem, narração repetindo o que já está escrito); confirme que existe exemplo resolvido com variação progressiva antes de pedir que o aluno resolva sozinho. Uma unidade só está pronta quando passa nos três.

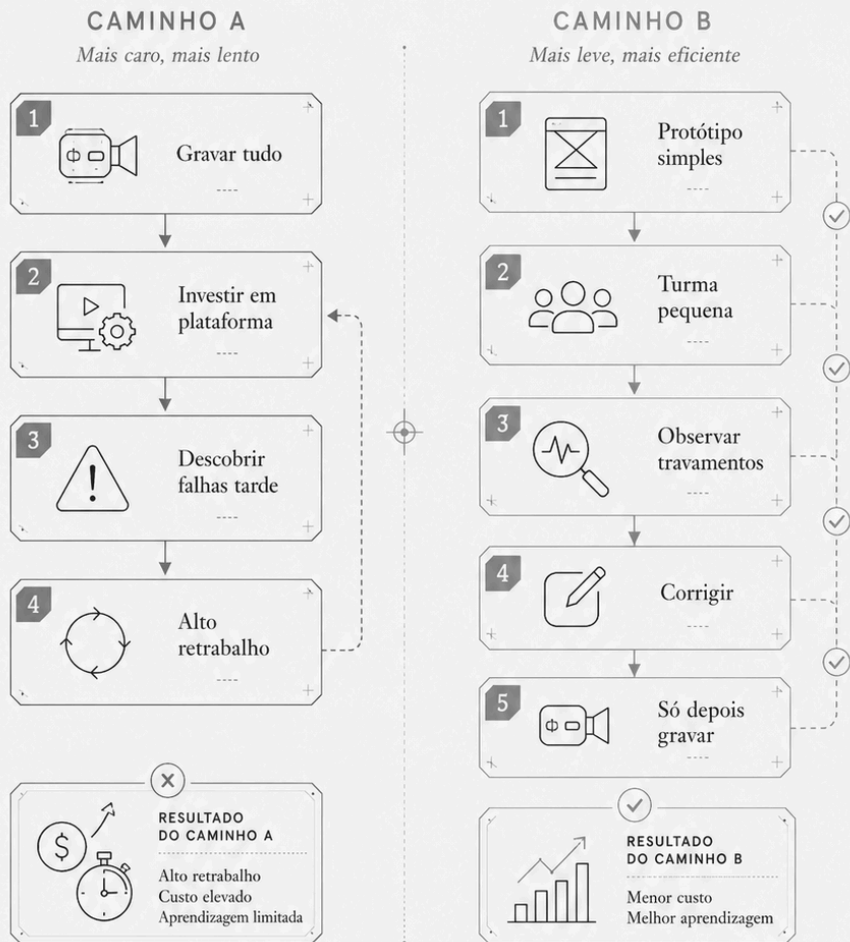
Projete o ciclo de prática antes do material de apoio

Cada unidade que pretende produzir competência, não só informação, precisa nascer do ciclo de prática, não do vídeo. Defina primeiro a tarefa de aplicação (fora da zona de conforto, com objetivo específico, com critério de avaliação que gera feedback específico, não genérico), e só depois decida que exposição de conteúdo prepara o aluno pra essa tarefa. Fazer o caminho inverso, conteúdo primeiro e exercício depois como complemento, é a armadilha mais comum, e a mais silenciosa.

21. Prototipe Antes de Gravar

Prototipe antes de gravar

Dois caminhos de construção.



O erro mais caro na construção de um produto educacional não é técnico. É de sequência: gravar o produto inteiro antes de qualquer turma real ter atravessado o desenho.

Nenhuma teoria antecipa com completude o que a primeira turma revela. Isso já foi dito neste livro, e vale repetir na hora exata em que faz diferença: antes de qualquer investimento em produção, ilumine o desenho com uma turma piloto pequena, dez a vinte pessoas do perfil real que o diagnóstico do Módulo Zero descreveu, não voluntários fáceis que não representam o público de verdade.

O que o piloto precisa capturar

O piloto roda a versão mais crua possível da jornada: um documento, uma chamada ao vivo, um protótipo em papel se for preciso, desde que respeite a sequência real que a Parte II e os dois capítulos anteriores desta parte estabeleceram. O que se mede

não é satisfação. São os três instrumentos do capítulo de FEEDBACK, aplicados cedo: o NPS logo após o diagnóstico inicial, pra saber se a promessa gerou convicção real; o ponto exato onde alguém trava ou desiste, não uma impressão geral de “ficou difícil”; e, se o piloto for longo o bastante, o primeiro resultado parcial verificável.

O que fazer com o que o piloto revela

Cada ponto de travamento no piloto é dado de arquitetura, não crítica pessoal a quem participou. Um travamento recorrente no mesmo ponto significa: a carga ali excede o que o pré-requisito real do grupo sustenta, ou a urgência que sustentava o engajamento não foi mobilizada a tempo, ou o ciclo de prática não tinha feedback específico o bastante. O redesenho, nesse momento, ainda custa uma tarde de trabalho. Depois de gravado em vídeo, custa uma refilmagem inteira.

O produto que nunca passou por um piloto real não é um produto testado com cautela. É um produto que ainda não sabe, porque ninguém perguntou, onde vai falhar.

22. Estudo de Caso

Completo

O caso a seguir retoma a médica que acompanhou os cinco capítulos da Parte II e mostra a arquitetura completa em sequência, do diagnóstico inicial ao produto operando. É um caso hipotético, incluindo os números de piloto citados. Nenhum dado aqui descreve uma pessoa, turma ou produto real.

Situação inicial

A médica tem quinze anos de experiência em consultas complexas e decide ensinar médicos re-

cém-formados a conduzir o mesmo tipo de atendimento. Ela acredita, como a maioria dos especialistas nessa posição, que basta organizar os protocolos que já domina e gravar um curso em vídeo.

Falha inicial

A primeira versão do curso tem módulos de conteúdo denso: anatomia aplicada, farmacologia, protocolos de triagem, casos clássicos. Os alunos assistem a tudo, passam na prova de múltipla escolha ao final de cada módulo, e ainda assim chegam à primeira consulta real inseguros diante de qualquer paciente que não segue o roteiro esperado.

Diagnóstico APE

Passado o produto pelas cinco perguntas do diagnóstico rápido da Parte I, o problema aparece com nitidez. O conhecimento tácito da médica (o que ela

percebe antes de agir) nunca foi externalizado, só o conhecimento explícito. Não há critério de prontidão além de ter concluído a graduação. A prática, quando existe, verifica memorização, não raciocínio sob incerteza. O resultado prometido é “compreender consulta clínica”, vago o bastante pra nunca ser cobrado. E não existe instrumento medindo onde, especificamente, os alunos travam depois de formados.

Redesenho

O produto é reconstruído passando pelos cinco nós, na ordem que a Parte II descreveu. O INPUT externaliza, por entrevista estruturada, os sinais que a médica lê automaticamente e não sabia que precisava dizer: a divergência entre relato e exame, o timing de aprofundar uma pergunta. O GATE-KEEPER passa a exigir um ano de atendimento supervisionado como pré-requisito, com módulo de aquecimento pra quem está perto disso. A BLACK BOX substitui aula expositiva por casos reais anoni-

mizados narrados pela própria médica, seguidos de consulta simulada com feedback específico sobre onde o raciocínio divergiu. O OUTPUT deixa de ser “compreender consulta clínica” e vira “conduzir consulta completa identificando divergência entre relato e exame, sem supervisão direta, avaliado por revisão de gravação”. O FEEDBACK passa a registrar, por turma, em que ponto exato cada aluno trava.

Protótipo

Antes de regravar qualquer coisa, uma turma pequena percorre a versão redesenhada, ainda com material em rascunho, seguindo o protocolo de prototipagem do capítulo anterior.

Dados do piloto (hipotéticos)

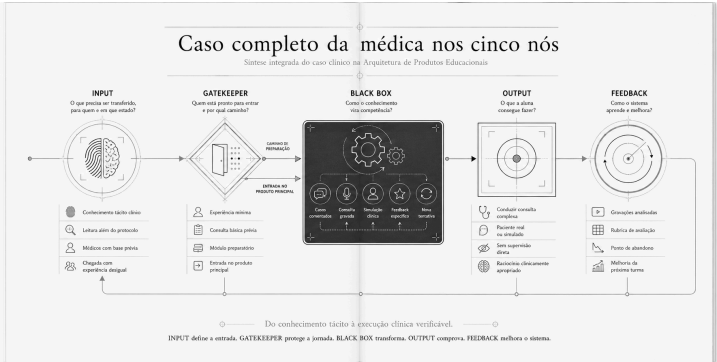
Numa simulação pedagógica dessa turma pequena, a maioria atravessa sem dificuldade os módu-

los de protocolo clínico, que já dominavam da graduação. O travamento concentrado aparece no módulo de “consulta com relato divergente”, exatamente o ponto que nenhum protocolo tradicional cobre. O ajuste de piloto divide esse módulo em dois: primeiro reconhecer a divergência, depois decidir o que fazer com ela, com um exemplo resolvido a mais antes de pedir a primeira tentativa. Na segunda versão do módulo, dentro da mesma turma, o travamento cai visivelmente.

Resultado final

O leitor que acompanhou o caso desde o INPUT vê a diferença entre as duas versões do produto. A primeira é um curso organizado, com boa produção e conteúdo correto. A segunda é um produto educacional arquitetado, porque cada um dos cinco nós foi desenhado a partir de uma pergunta específica, não copiado do que “parecia fazer sentido ensinar primeiro”.

A diferença entre organizar conteúdo e arquitetar transformação não aparece no vídeo, no design ou no preço. Aparece no módulo em que o aluno trava, e no que o produto faz a respeito disso.



O método em outros mercados

A médica ilustrou o método com profundidade, mas um único caso, de uma única área, não demonstra que a arquitetura funciona fora dela. As vinhetas abaixo são hipotéticas e servem só pra mostrar a mesma estrutura de cinco nós aplicada a domínios diferentes, não como prova de resultado.

Advocacia

Um advogado experiente em negociação não ensina só o que diz numa audiência. O INPUT externaliza como ele lê a postura da outra parte; o GATEKEEPER exige casos reais já acompanhados como pré-requisito; a BLACK BOX transforma script de negociação em simulação de cenário com objeção real; o OUTPUT vira “conduzir negociação identificando o momento de ceder ou não ceder”, não “conhecer técnicas de negociação”.

Consultoria empresarial

Um consultor de gestão para de ensinar framework de diagnóstico como slide e passa a exigir que o aluno rode o diagnóstico num caso real da própria empresa, com plano de ação verificável ao final, avaliado por critério, não por participação.

Estética e saúde

Um protocolo técnico de procedimento, sozinho, não ensina a reconhecer contraindicação. O produto arquitetado exige que o aluno avalie casos reais de contraindicação antes de executar o procedimento em qualquer paciente, real ou simulado.

Vendas

Um script decorado não sobrevive à primeira objeção fora do roteiro. O produto arquitetado treina leitura de contexto e condução de objeção real, com feedback sobre onde o raciocínio comercial divergiu do ideal, não sobre decorar mais uma frase de fechamento.

Liderança

Conceitos de gestão de pessoas, sozinhos, não preparam ninguém pra uma conversa difícil real. O produto arquitetado avalia conversas simuladas por rubrica específica (o que foi dito, o que deveria ter sido dito), não apenas se o aluno “entendeu o conceito” de feedback.

Nenhuma dessas vinhetas prova que a APE funciona em cada mercado. Mostra que a pergunta que a arquitetura faz, conteúdo ou competência, exposição ou transformação, não pertence a nenhum nicho específico.

PARTE IV

A Operação

23. O Ritmo de Medir a Chegada

Um produto lançado não é um produto terminado. É um sistema que só prova que funciona quando alguém, de fora do papel, atravessa a jornada inteira. Esta parte trata do que fazer depois que o produto está no ar: a operação, não a construção.

O capítulo de FEEDBACK já estabeleceu os três instrumentos: NPS em três momentos da jornada, resultado parcial verificável a cada módulo, e a pergunta aberta que transforma nota em diagnóstico. Operar bem não significa criar instrumentos novos. Significa dar a eles um ritmo, e agir sobre o que revelam antes que a turma inteira já tenha passado.

O calendário mínimo de medição

Toda turma precisa de três checagens, marcadas com a mesma seriedade com que se marca uma reunião de faturamento. Logo depois do módulo de diagnóstico inicial, colete o primeiro NPS e leia as respostas abertas uma por uma, não só a média. Em cada módulo, registre o resultado parcial verificável: quantos alunos produziram a evidência de progresso que aquele módulo prometia, e quem não produziu. E noventa dias após a conclusão formal, quando a euforia já passou, colete o NPS que realmente importa: aquele que mede transformação, não a sensação boa de ter terminado algo.

O que fazer quando o número cai

Um resultado parcial em queda, num módulo específico, é o sinal mais barato que existe de que uma turma inteira está prestes a abandonar, justamente porque chega antes do abandono, não depois. A res-

posta não é esperar o módulo seguinte pra ver se melhora. É voltar ao Protocolo de Revisão de Carga daquele módulo específico, com os dados reais dessa turma nas mãos, e perguntar: essa unidade está exigindo pré-requisito que este grupo, comprovadamente, não tinha? A carga extrínseca dela ficou maior do que o piloto sugeriu? O ciclo de prática está devolvendo feedback específico o bastante, ou virou “certo e errado” disfarçado de correção?

24. Escalar o Cuidado sem Escalar a Presença

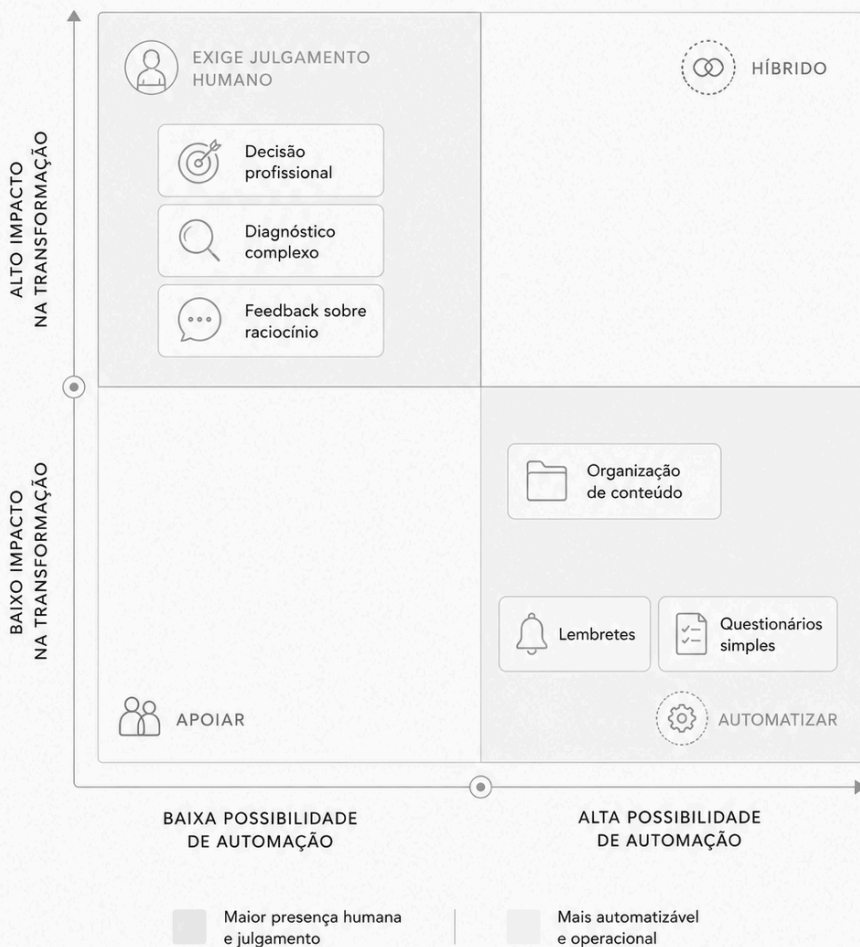
A objeção mais honesta contra tudo que este livro propõe é econômica: tratar cada aluno com esse nível de precisão parece exigir a presença constante de quem construiu o produto, e presença não escala.

A resposta está na distinção que atravessa este livro inteiro desde a Parte II: o que faz a tutoria individual funcionar não é a presença física do tutor. É a estrutura que a presença, historicamente, foi o único jeito conhecido de entregar: feedback imediato e específico, dificuldade calibrada ao estado real de quem aprende, prática com correção, não exposição solta. Escalar o cuidado significa transferir essas três coisas

pra dentro do desenho do produto, não pra dentro da sua agenda.

O que se automatiza e o que exige julgamento humano

MATRIZ AUTOMAÇÃO VERSUS PRESENÇA HUMANA



O que se automatiza e o que não se automatiza

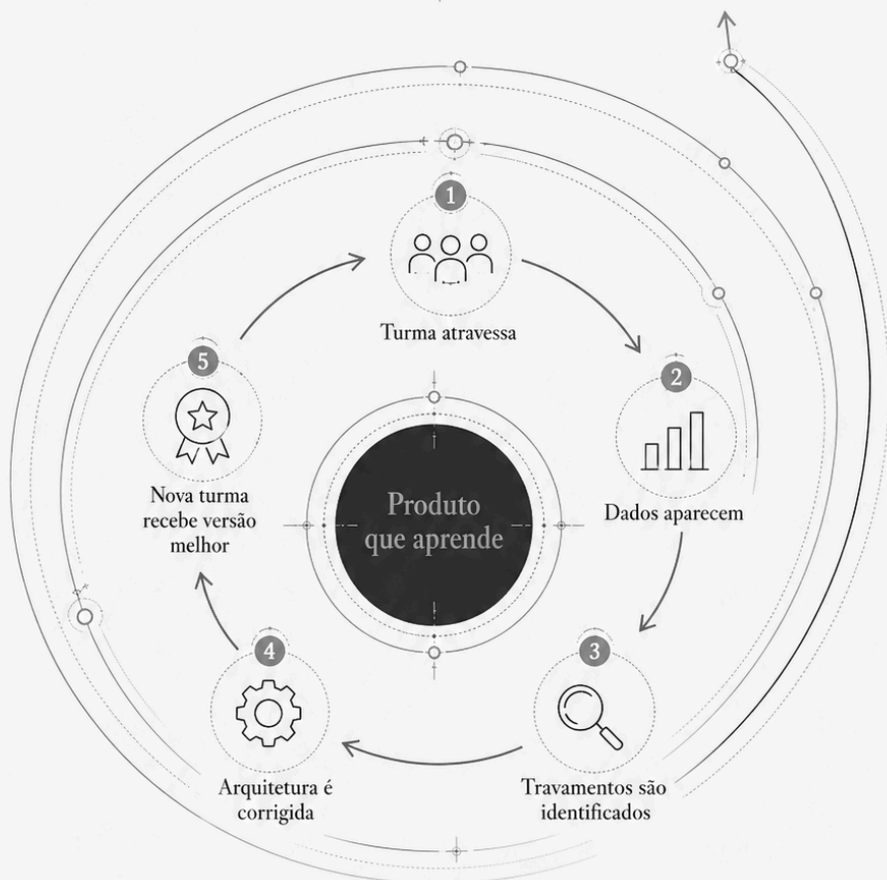
O capítulo de FEEDBACK já estabeleceu o critério: feedback sobre Lembrar e Entender escala bem de forma automatizada, porque a resposta certa é conhecida de antemão. Feedback sobre Aplicar, o piso que este livro defende como mínimo, exige rubrica detalhada o bastante pra que facilitador treinado, revisão entre pares bem estruturada, ou sistema capaz de avaliar produção real façam o trabalho sem precisar de você pessoalmente em cada correção. O que não se delega, em nenhum estágio de escala, é o julgamento sobre o que conta como resultado, e a autoridade que sustenta a confiança do aluno em produtos de alto valor. Isso é seu. O resto é arquitetura, e arquitetura se constrói uma vez e opera sem você presente em cada execução.

O sinal de que a escala está saudável

Uma operação escalando bem mostra o health score de novas turmas estável ou subindo, não caindo à medida que o volume cresce. Se o health score cai conforme mais gente entra, o que está escalando não é cuidado: é volume sobre uma estrutura que nunca foi desenhada pra sustentar mais de uma turma pequena por vez. Esse é o sinal pra parar de vender e voltar pro Protocolo de Revisão de Carga antes de aceitar mais uma matrícula.

25. O Produto que Aprende

O ciclo do produto que aprende



Um produto educacional maduro não repete a mesma entrega.
Aprende com cada turma.

O ciclo se fecha, e fecha de verdade, quando os dados que o FEEDBACK produz voltam pra alterar o INPUT, o GATEKEEPER e a BLACK BOX da próxima turma. Um produto que não muda de uma turma pra outra não é estável: está simplesmente ignorando o que a operação já sabe.

O que cada fonte de dado corrige

As respostas dos detratores, coletadas na pergunta aberta do NPS, apontam exatamente onde a BLACK BOX falhou em produzir a transformação percebida: volte ali primeiro. Os pontos de resultado parcial que mais se repetem como travamento, turma após turma, revelam um pré-requisito que o GATEKEEPER nunca chegou a verificar de fato: ajuste o filtro de entrada, não só o conteúdo. E quando o diagnóstico andragógico do Módulo Zero, feito de novo pra um novo lote de candidatos, revela um perfil sistematicamente diferente do que o produto foi de-

senhado pra atender, o ajuste é no INPUT: o produto não mudou, o público que está chegando, sim.

Por que isso não é o fim do trabalho

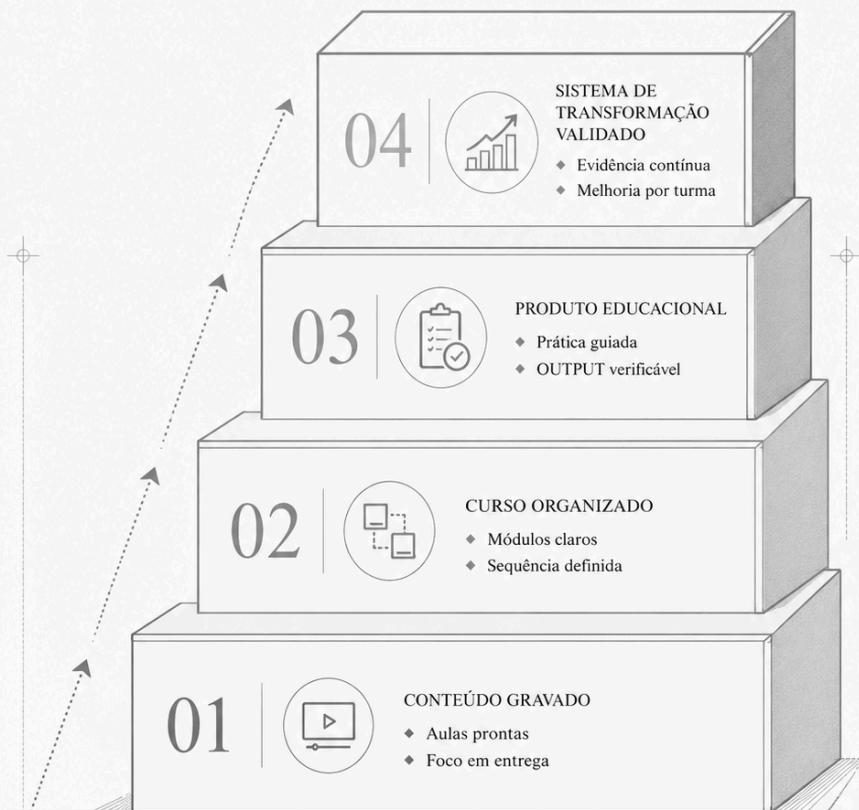
Não existe versão final de um produto educacional sério, pela mesma razão que não existe versão final de qualquer sistema que precisa continuar funcionando em contato com o mundo real. Existe a versão que funciona o bastante pra próxima turma entrar com segurança, enquanto os dados da turma anterior já apontam o próximo ajuste. É esse ciclo, rodando turma após turma, que separa um produto vivo de um produto que foi lançado uma vez e ficou esperando que continuasse funcionando sozinho.

A Arquitetura de Produtos Educacionais não termina quando o produto vai ao ar. Termina, se é que termina, quando o próprio arquiteto deixa de ser necessário para que o sistema continue corrigindo a si mesmo.

26. Níveis de Maturidade de um Produto Educativo

Níveis de maturidade

METODOLOGIA APE



O avanço ocorre por arquitetura,
evidência e capacidade de melhoria.

APE

ARQUITETURA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS
— JONATHAN MACHADO —

Os capítulos anteriores descrevem o que um produto arquitetado faz. Este capítulo serve pra localizar, com rapidez, em que estágio está o que você já tem hoje. São quatro níveis, cada um construído sobre o anterior, não alternativas equivalentes.

Nível 1: Conteúdo Organizado

Existe conteúdo, numa sequência que parece lógica pra quem já domina o assunto. Não existe prática real nem OUTPUT verificável. É o nível de partida da maioria dos produtos educacionais, e não é vergonha estar nele: é o ponto em que este livro presume que o leitor começa.

Nível 2: Prática Isolada

Alguma atividade prática existe, mas sem INPUT sistemático que a justifique nem FEEDBACK estruturado que a corrija. A prática acontece por bom senso

de quem desenhou, não por desenho deliberado. Produtos neste nível já entregam mais do que o Nível 1, mas ainda dependem da sorte de o bom senso de quem construiu ter acertado.

Nível 3: Arquitetura Fechada

Os cinco nós existem e se comunicam: o INPUT alimenta o GATEKEEPER, que qualifica pra BLACK BOX, que produz o OUTPUT, que o FEEDBACK verifica. O produto, neste nível, já é o que este livro chama de arquitetado. A limitação que resta é a dependência: o sistema ainda precisa da presença constante de quem o construiu pra continuar funcionando bem.

Nível 4: Sistema que Aprende

O FEEDBACK realimenta o INPUT, o GATEKEEPER e a BLACK BOX, turma após turma, sem que isso dependa de quem construiu estar presente em cada

ciclo. A correção virou parte do sistema, não uma tarefa que alguém precisa lembrar de fazer. É o nível que o capítulo anterior descreveu, e que a maioria dos produtos, mesmo os bem construídos, nunca chega a alcançar, porque exige disciplina operacional além da arquitetura em si.

Subir de nível não exige recomeçar. Exige identificar, com honestidade, qual dos quatro descreve o que existe hoje, e atacar exatamente a lacuna que separa esse nível do seguinte.

27. Plano de Implementação em 30 Dias

Este capítulo condensa, numa sequência de quatro semanas, os protocolos que a Parte III já descreveu em profundidade. Não introduz nenhuma ferramenta nova. Organiza a ordem de execução pra quem prefere um cronograma a uma lista de princípios.

Semana 1: Módulo Zero

Rode a entrevista de externalização, o diagnóstico andragógico de quem vai aprender, e escreva o

OUTPUT com precisão de Nível 3 da taxonomia. Não avance pra semana 2 sem essas três peças no papel.

Semana 2: Sequência e primeiro rascunho da BLACK BOX

Mapeie os pré-requisitos, sequencie pela urgência real de quem aprende, e escreva os critérios do GATEKEEPER. Escreva o primeiro rascunho de cada unidade usando o Canvas da Unidade de Transformação, mesmo que ainda em texto corrido, sem produção nenhuma.

Semana 3: Protótipo

Rode o piloto com uma turma pequena, seguindo o protocolo do capítulo sobre prototipagem: os quatro sinais de travamento, ainda com material em rascunho, antes de qualquer gravação.

Semana 4: Ajuste e primeiro ciclo de FEEDBACK

Aplique o que o piloto revelou, unidade por unidade. Antes de encerrar o mês, desenhe o painel mínimo de FEEDBACK que vai acompanhar a primeira turma real: o que conta como resultado parcial, onde a disposição pra recomendar será coletada, e quem revisa os dados depois de cada turma.

Trinta dias não produzem um produto perfeito. Produzem um produto que já passou pelos cinco nós pelo menos uma vez, com dados reais de uma turma real, pronto pra entrar no ciclo de melhoria que o capítulo anterior descreveu.

O Especialista que Escala sem Perder o que É

Síntese, Convite e Responsabilidade

F.1. O QUE ESTÁ EM JOGO

Existe uma forma de morte que não aparece em nenhum registro oficial.

Não envolve o fim de um corpo, não tem data, não gera documentos. É a extinção do que alguém sabia: o acervo de competência construído ao longo de anos de prática repetida, de erros que custaram

caro e de acertos cuja causa exata nunca chegou a ser articulada por completo. Quando o especialista que carrega esse acervo se aposenta, adoece, muda de trajetória ou simplesmente deixa de atuar, o que sabia não migra para ninguém: dissolve-se. O mundo fica ligeiramente mais pobre num registro que não tem obituário.

Michael Polanyi documentou o mecanismo desse processo em 1966. Ao identificar que uma parte indispensável da competência é tácita e resiste à articulação direta, condensando décadas de prática em julgamentos que parecem intuitivos, mas que são organizados por representações mentais invisíveis ao próprio portador, Polanyi produziu o diagnóstico mais preciso já formulado sobre por que o conhecimento de alto nível resiste à transferência⁴⁴. O especialista não sabe o que sabe, não por negligência, mas porque a natureza do conhecimento profundo é essa: quanto mais consolidado, menos conscientemente acessível. A maestria é, em certa medida, o estado em

⁴⁴POLANYI, Michael. *The Tacit Dimension*. Doubleday, 1966.

que o conhecimento deixou de exigir atenção deliberada para operar com precisão.

Gary Klein chegou ao mesmo fenômeno por outro caminho. Estudando como especialistas de alto desempenho (bombeiros, médicos de emergência, pilotos militares) decidem sob alta pressão e tempo mínimo, Klein encontrou que nenhum deles descrevia seu processo em termos de análise comparativa de alternativas⁴⁵. Eles reconheciam padrões acumulados em anos de exposição a situações similares e agiam antes que qualquer avaliação verbal se completasse. O que Klein chamou de *Naturalistic Decision Making* era conhecimento tácito em operação plena: eficaz, veloz, quase impossível de externalizar sem um protocolo que reconstrua artificialmente a situação que o ativa.

Cada especialista que acumulou competência real num campo e não a estruturou para transferência está, involuntariamente, retendo do mundo algo

⁴⁵KLEIN, Gary A. *Sources of Power: How People Make Decisions*. MIT Press, 1998.

que o mundo precisa. O médico que desenvolveu um protocolo clínico melhor que o padrão, mas nunca o documentou de forma que outros clínicos pudessem aplicá-lo. O engenheiro que reconhece, numa curva de dados, a assinatura de uma falha iminente antes de qualquer instrumento, e que carrega esse reconhecimento apenas na memória tácita de quem passou anos olhando curvas semelhantes. O educador com taxa de sucesso anormalmente alta com alunos que outros consideram inaptos, que atribui seus resultados vagamente à experiência, sem jamais ter articulado as micro-adaptações pedagógicas que o distinguem.

Em todos esses casos, o conhecimento existe. A estrutura de entrega, não.

Anders Ericsson demonstrou, com rigor metodológico raro nos estudos sobre desempenho humano, que a expertise de alto nível é produto de prática deliberada estruturada ao longo de anos, não de

talento inato⁴⁶. A implicação raramente é levada à sua consequência mais incômoda: se a competência é construída por um processo que pode ser estudado, mapeado e replicado, então quem chegou tem a responsabilidade de tornar esse processo visível o bastante para que outros o percorram com eficiência comparável. Não como atalho que elimine o esforço necessário, mas como arquitetura que elimine o desperdício de esforço que não converge para resultado.

A responsabilidade intelectual de quem chegou não se encerra com o domínio do campo. Inclui o dever de arquitetar a transferência: não como generosidade opcional, ainda que seja isso também, mas como obrigação epistêmica. O conhecimento que não se transfere perece com seu portador, e sua perda é irreversível de uma forma que a perda de um ativo financeiro nunca é.

⁴⁶ERICSSON, K. Anders; KRAMPE, Ralf T.; TESCH-RÖMER, Clemens. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, v. 100, n. 3, p. 363–406, 1993.

F.2. O QUE ESTE LIVRO NÃO DISSE

Nenhuma metodologia resolve todos os problemas de um campo.

Este livro apresentou princípios derivados de pesquisa em epistemologia aplicada, ciência cognitiva, design instrucional e teoria da aprendizagem adulta, produzida ao longo de seis décadas por pesquisadores que trabalhavam em campos distintos, sem coordenação. A convergência de descobertas independentes sobre a mesma estrutura é o sinal mais confiável de que algo verdadeiro está sendo capturado. Mas princípios não são receitas. Uma receita especifica o que fazer, em que ordem, com que ingredientes, e produz o mesmo resultado toda vez, independentemente de quem a executa. Uma metodologia fornece a estrutura de raciocínio para tomar as decisões corretas em contextos que nenhum manual poderia antecipar. A diferença não é de grau. É de natureza.

Malcolm Knowles documentou que adultos trazem para qualquer aprendizagem um repertório de experiências que funciona ao mesmo tempo como recurso e como filtro⁴⁷. Esse repertório é singular: dois profissionais com a mesma formação e o mesmo tempo de campo carregam mapas de conhecimento tácito radicalmente diferentes, porque suas trajetórias, os problemas que enfrentaram, os mentores que tiveram ou não, os erros cometidos em momentos distintos, produziram estruturas cognitivas que não são comparáveis. Para o design de um produto educacional, isso significa que a aplicação da APE nunca é idêntica para dois especialistas. O framework é universal; a aplicação, singular.

O protocolo de externalização do tácito, derivado do trabalho de Klein sobre casos críticos, produz resultados estruturalmente diferentes para um cirurgião, um engenheiro de software e um negociador

⁴⁷KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

de alto nível⁴⁸. O cirurgião opera com conhecimento sensoriomotor de precisão altíssima que resiste particularmente à verbalização: a mão que sabe quando apertar e quando soltar não descreve o que sabe com facilidade. O engenheiro de software carrega padrões de reconhecimento de problemas acumulados em camadas, projeto após projeto, no mapa de como sistemas falham. O negociador tem um mapa de microdinâmicas relacionais que opera em tempo real, lendo variações de tom e postura que nunca foram catalogadas, porque catalogar interromperia o próprio ato de negociar. Externalizar esses três perfis exige instrumentos distintos dentro do mesmo framework.

John Sweller demonstrou que a carga cognitiva intrínseca de um conteúdo, aquela que deriva da complexidade inerente e não pode ser eliminada sem simplificar o que não deveria ser simplificado, varia

⁴⁸ KLEIN, Gary A. *Sources of Power: How People Make Decisions*. MIT Press, 1998.

enormemente entre domínios⁴⁹. O sequenciamento de um produto em medicina precisa respeitar pré-requisitos muito mais rígidos que o de um produto em liderança organizacional, onde as interdependências são menos lineares. A teoria é a mesma nos dois casos; a aplicação, necessariamente distinta.

Grant Wiggins e Jay McTighe argumentaram, com décadas de evidência de implementação, que definir o resultado desejado é muito mais difícil do que parece⁵⁰. Exige saber com precisão o que o aluno precisa ser capaz de fazer numa situação real de aplicação, o que por sua vez exige um conhecimento do contexto que frequentemente só aparece depois de o produto ter sido entregue a uma primeira turma. O produto que nunca chegou a uma turma real tem hipóteses, baseadas em teorias sólidas, sobre o que

⁴⁹SWELLER, John. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

⁵⁰WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

deveria funcionar. Não tem dados sobre o que funciona.

A diferença entre hipótese e evidência é a primeira turma.

Fred Reichheld demonstrou que o NPS coletado noventa dias após a conclusão de um programa é o indicador mais confiável de transformação real⁵¹. O NPS da primeira turma de qualquer produto é, quase invariavelmente, menor que o das turmas seguintes. Não porque a primeira turma seja menos capaz, mas porque o produto está sendo calibrado em tempo real: o designer descobre onde a progressão tem lacunas, onde a dificuldade está desalinhada do ponto de partida real dos alunos, onde os mecanismos de feedback são insuficientes para a transformação prometida. A primeira turma ensina o que nenhuma teoria antecipa com completude.

Não existe produto educacional perfeito no primeiro lançamento. Existe produto projetado com a

⁵¹REICHHELD, Frederick F. The One Number You Need to Grow. *Harvard Business Review*, v. 81, n. 12, p. 46–54, 2003.

estrutura correta para melhorar sistematicamente, turma a turma, a partir de dados que só a entrega real gera. Isso não é limitação da metodologia: é a natureza do design de qualquer sistema complexo. O produto que nunca chegou a uma turma real está em desenvolvimento perpétuo, que é outra forma de dizer que não existe.

Há, por fim, um paradoxo frequente na externalização do tácito: o especialista que mais tem a transferir é muitas vezes o que mais resiste ao processo. Não por má vontade, mas por uma combinação de fatores: a dificuldade cognitiva de articular o que opera tacitamente, a insegurança quanto à possibilidade de o produto capturar a profundidade do que sabe, e uma preocupação legítima com reputação que leva muitos a preferirem não entregar a entregar algo que consideram incompleto.

Essa resistência é parte do processo, não um obstáculo a ele. Reconhecê-la como previsível é o primeiro passo para atravessá-la.

F.3. O CONVITE

Três perfis distintos chegaram até aqui.

O primeiro é o especialista que ainda não começou: tem clareza sobre o que sabe e sobre o valor que esse saber teria para outros, mas nunca deu o passo de estruturar a transferência. As razões variam. Pode ter tentado e o processo pareceu esmagadoramente complexo, sem ponto de entrada claro. Pode ter percebido que o mercado de educação online, com seu excesso de promessas e sua taxa de fracasso documentada, é um terreno onde a reputação construída em anos pode ser erodida rapidamente por um produto que não entrega. Pode simplesmente não ter tido acesso a um framework que tornasse o problema inteligível o bastante para saber por onde começar.

Para esse especialista, o argumento central deste livro é direto: o problema não é o nível do seu conhecimento, não é sua capacidade de ensinar, não é o timing de mercado. É a ausência de arquitetura de entrega. Benjamin Bloom identificou, no problema

do 2 Sigma, a questão mais importante que a educação colocou em décadas: como escalar o que apenas a tutoria individual entrega?⁵². A resposta que este livro propõe não é tecnológica. É uma metodologia de design que replica, na estrutura de um produto escalável, os mecanismos que tornam a tutoria individual eficaz: resultado especificado antes do conteúdo, feedback imediato sobre progressão, ciclos de prática deliberada com dificuldade calibrada ao estado atual do aluno. Esses mecanismos não dependem de presença física. Dependem de design intencional. O que você não fez até agora não foi por falta de capacidade. Foi por falta de um mapa do território.

O segundo perfil é o especialista que já tentou e falhou. Que investiu tempo e dinheiro num produto que não entregou o que prometia, que gerou NPS baixo ou reclamações que ficaram na memória como evidência de que talvez o problema fosse, afinal, o conteúdo ou a capacidade pessoal de ensinar.

⁵²BLOOM, Benjamin S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, v. 13, n. 6, p. 4–16, 1984.

Para esse especialista, o problema é de diagnóstico: a solução incorreta falha independentemente de quantas vezes for tentada, e o diagnóstico incorreto garante a solução incorreta. Se o produto falhou por carga cognitiva extrínseca excessiva, material mal sequenciado que sobrecarregava a memória de trabalho antes dos pré-requisitos, a solução não é simplificar o conteúdo. Sweller documentou que materiais didáticos desenvolvidos por especialistas sofrem sistematicamente da maldição do conhecimento: o designer, por saber demais, não percebe mais o que é difícil para quem ainda não sabe⁵³. O problema é estrutural e tem solução estrutural.

Se o produto falhou porque prometia um resultado que não conseguia verificar, a solução não é reduzir a ambição da promessa. É redesenhar o OUTPUT com a precisão que Wiggins e McTighe propuseram: especificar não apenas o que o aluno vai aprender, mas o que vai ser capaz de fazer numa

⁵³SWELLER, John. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

situação real ao final do processo, e construir a evidência que demonstra, de forma verificável, que esse resultado foi alcançado⁵⁴. A promessa não era grande demais. Era imprecisa demais.

Se o produto falhou porque os alunos desengajavam antes de concluir, a solução não é encurtar o curso. É identificar em qual ponto da jornada o desengajamento ocorria e entender o que acontecia ali: falta de relevância imediata (Knowles documentou que adultos precisam perceber a utilidade do que aprendem para continuar investindo atenção), ausência de marcos de progressão visíveis, ou um ponto de dificuldade onde o produto não oferecia suporte suficiente para o aluno atravessar o obstáculo sem desistir⁵⁵.

O terceiro perfil é o que este livro chama de arquiteto de conhecimento: o profissional que vai dedicar parte ou toda a trajetória a ajudar outros especialis-

⁵⁴WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. *Understanding by Design*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

⁵⁵KNOWLES, Malcolm S. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Gulf Publishing, 1973.

tas a estruturarem a transferência do que sabem. Um papel ainda sem nome consolidado, com elementos de consultor, de designer instrucional, de produtor de conteúdo, mas distinto de todos esses porque seu objeto central não é o conteúdo a ser transferido: é a arquitetura do sistema que permite que esse conteúdo chegue, com integridade, a quem precisa dele.

Peter Senge argumentou que a capacidade de transferir conhecimento internamente é a vantagem competitiva mais sustentável que uma organização pode cultivar: diferentemente de produtos, tecnologias ou posições de mercado, a capacidade de aprender coletivamente não pode ser replicada por competidores, porque não existe fora das pessoas e dos processos que a produzem⁵⁶. O que Senge identificou no nível organizacional, este livro propõe no nível do produto educacional individual: a capacidade de transferir conhecimento com consistência, produzindo resultado verificável no aluno, é o que

⁵⁶SENGE, Peter M. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Doubleday/Currency, 1990.

distingue um produto premium de um registro de conhecimento bem-intencionado.

O arquiteto de conhecimento não trabalha apenas no plano da estratégia. Trabalha no plano da preservação epistêmica.

Paulo Freire argumentou que o ato de ensinar não é neutro: escolhe, implícita ou explicitamente, quem tem acesso ao que se sabe e quem não tem⁵⁷. Num contexto em que plataformas digitais tornaram o alcance de um produto educacional potencialmente global, essa escolha vai muito além do nicho em que a maioria dos especialistas situa seu trabalho. O conhecimento que um especialista estrutura e entrega com consistência pode alcançar pessoas que não teriam acesso a esse tipo de expertise de nenhuma outra forma.

O conhecimento que um especialista desenvolveu ao longo de anos de prática não pertence apenas a ele. Pertence, em parte, ao campo em que foi construído, às pessoas que tornaram possível a trajetória

⁵⁷FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra, 1968.

que o produziu e aos alunos futuros que poderiam beneficiar-se dele se chegasse a eles de forma estruturada. O conhecimento especializado é sempre, em alguma medida, colaborativo em sua origem, mesmo quando individual em sua expressão. E essa origem cria uma responsabilidade recíproca.

O especialista que não estrutura a transferência do que sabe não está apenas perdendo uma oportunidade comercial. Está interrompendo uma cadeia que, se mantida, torna o campo progressivamente mais capaz, as práticas mais eficazes, os resultados melhores para quem depende da expertise que aquele campo produz.

O especialista que escala sem perder o que é não é o especialista que aprendeu a vender cursos. É o especialista que entendeu que o que o torna valioso não é a exclusividade do que sabe, mas a capacidade de transferir com fidelidade suficiente para que outros construam sobre isso. E que reconheceu que sua expertise, ao ser estruturada para transferência, não se dilui. Frequentemente, o processo de externaliza-

ção do tácito é o que finalmente torna o especialista plenamente consciente do que construiu.

A escala, no contexto deste livro, não é métrica de vaidade. É a medida de quantas pessoas se beneficiam de um conhecimento que, sem a arquitetura adequada, ficaria confinado a quem teve a sorte de estar no lugar certo, no momento certo, perto o suficiente do especialista que o possuía.

O convite é esse.

Não para criar cursos. Para arquitetar transferência.

Ecosistema APE

TODOS OS PRODUTOS DERIVAM DA MESMA ARQUITETURA CENTRAL



Um mesmo método.
Múltiplas soluções. Impacto contínuo.

APE

ARQUITETURA DE PRODUTOS EDUCACIONAIS
— JONATHAN MACHADO —

Apêndice A: Glossário

APE

INPUT

O nó que mapeia o que o especialista sabe fazer, mas não sabe dizer, e quem é a pessoa que vai aprender: seu repertório, seu problema real e seu nível de consciência sobre ele.

GATEKEEPER

O nó que decide quem está pronto pra atravessar, combinando pré-requisito real (não demográfico) com avanço de consciência, numa camada educacional e numa camada comercial que precisam ficar distintas.

BLACK BOX

O nó onde conteúdo vira competência: primeiro pela

estrutura que faz o conteúdo chegar processável à mente (ativação, orientação, carga gerenciada), depois pela prática que faz essa estrutura virar capacidade real (ciclos deliberados, feedback específico).

OUTPUT

O resultado que o aluno consegue fazer depois, definido antes de qualquer conteúdo, no mínimo no Nível 3 da taxonomia (aplicar), com critério verificável.

FEEDBACK

Os três instrumentos que verificam se o sistema funcionou: resultado parcial a cada módulo, monitoramento contínuo de abandono, e validação final que não confunde disposição pra recomendar com prova de transformação.

Conhecimento tácito

A parte da competência que resiste à articulação direta, descrita por Polanyi: o especialista sabe fazer antes de saber dizer como.

Design de Ativação

Termo da APE, inspirado no princípio de Glasser:

nenhum conceito deveria ser apresentado sem uma atividade imediata que exija processamento elaborativo.

Carga cognitiva (intrínseca, extrínseca, germinativa)

As três fontes de demanda sobre a memória de trabalho, segundo Sweller: a do próprio material, a do ruído de apresentação, e a do esforço de formar esquema, a única que constitui aprendizagem.

Módulo Zero

A primeira sessão de trabalho na construção de um produto, sem nenhuma linha de conteúdo: externalização do tácito, diagnóstico de quem vai aprender, definição do OUTPUT.

Health Score

Indicador em tempo real, adaptado de Lincoln Murphy, de quão perto cada aluno está do resultado que precisa alcançar, usado pra identificar risco de abandono antes que ele aconteça.

Entrevista de Externalização

Protocolo estruturado, adaptado do Critical Decision

Method de Gary Klein, pra extrair o raciocínio tácito por trás de uma decisão especializada.

Apêndice B: O Mapa Completo, em uma Página

INPUT *Quem entra, e em qual estado?*

O que o especialista sabe fazer sem saber dizer.

Quem é o aluno: repertório, urgência,
consciência.

GATEKEEPER *Quem está pronto pra atravessar?*

Pré-requisito real, avanço de consciência,
camada educacional distinta da comercial.

BLACK BOX *O que transforma conteúdo em
competência?*

Estrutura que o conteúdo precisa ter, mais
prática deliberada com feedback específico.

OUTPUT *O que o aluno consegue fazer depois?*

Resultado verificável, Nível 3 no mínimo,
definido antes de qualquer módulo.

FEEDBACK *Como sabemos se funcionou?*

Resultado parcial, monitoramento contínuo,
validação final sem confundir recomendação
com prova.

Este mapa reaparece, em profundidade, no início de cada capítulo da Parte II. Aqui serve só de referência rápida.

Apêndice C: Templates Consolidados

Os onze instrumentos abaixo já foram explicados e demonstrados, com o caso da médica, ao longo do livro. Esta é a versão condensada, pra preencher direto, capítulo de origem entre parênteses.

1. Mapa APE em uma página (Apêndice B): os cinco nós e a pergunta que cada um responde, aplicados ao seu produto.
2. Inventário de conhecimento tácito (Exercício de INPUT): três casos difíceis, o que você percebeu antes de agir, onde iniciantes travam.
3. Roteiro de entrevista de externalização (capítulo próprio): incidente escolhido, linha do

- tempo, sondagem por ponto de decisão, pergunta pelo quase-erro.
4. Matriz de prontidão (Exercício de GATEKEEPER): quem está pronto, quase pronto, não pronto; pré-requisitos; conteúdo preparatório.
 5. Canvas da unidade de transformação (Exercício de BLACK BOX): competência, exemplo resolvido, prática, dificuldade progressiva, feedback, segunda tentativa.
 6. Rubrica de avaliação (novo, ver abaixo): critério de sucesso descrito em três níveis, insuficiente, adequado, exemplar, pra cada competência do OUTPUT.
 7. Formulário de OUTPUT (Exercício de OUTPUT): capaz de ____, na condição ____, segundo o critério ____, comprovado pela evidência ____.
 8. Calendário de prototipagem (capítulo de Prototipagem): data do piloto, tamanho da turma, os quatro sinais de travamento a observar, prazo de ajuste antes da gravação.

9. Painel mínimo de FEEDBACK (Exercício de FEEDBACK): resultado parcial, taxa de chegada, ponto de abandono, evidência de execução, pergunta qualitativa, NPS nos três momentos, decisão de melhoria.
10. Plano de melhoria entre turmas (capítulo “O Produto que Aprende”): o que os detratores revelaram, onde o resultado parcial mais trava, o que o próximo diagnóstico andragógico exige mudar.
11. Calendário de implementação em 30 dias (capítulo próprio): as quatro semanas, do Módulo Zero ao primeiro ciclo de FEEDBACK desenhado.

Rubrica de avaliação (o único template ainda não demonstrado em detalhe)

Pra cada competência definida no OUTPUT, descreva três níveis de desempenho observável, não três notas:

Insuficiente: o aluno reconhece o conceito, mas não consegue aplicá-lo sem orientação direta, mesmo em situação já vista em exemplo.

Adequado: o aluno aplica o conceito corretamente em situações semelhantes às praticadas, com apoio ocasional em pontos de maior complexidade.

Exemplar: o aluno aplica o conceito em situação nova, não coberta pelos exemplos praticados, e consegue explicar por que a decisão tomada foi apropriada àquele contexto específico.

Uma rubrica com três níveis descritos em comportamento observável substitui, com vantagem, qualquer nota de um a dez sem critério explícito por trás.

Apêndice D: Checklist

Final Antes de Lançar

1. O OUTPUT está escrito com a fórmula completa, não como promessa vaga?
2. Existe pelo menos um pré-requisito real no GATEKEEPER, além de pagamento?
3. Toda unidade da BLACK BOX exige alguma ativação do aluno, não só apresentação?
4. Existe ao menos um ciclo de prática com feedback específico, não genérico?
5. O produto passou por um piloto real antes de qualquer gravação definitiva?
6. O painel mínimo de FEEDBACK está desenhado antes da primeira turma real, não depois?

7. Existe um plano, ainda que simples, pra revisar o que a primeira turma revelar?

Um “não” em qualquer item não impede o lançamento.

Indica, precisamente, qual capítulo deste livro merece ser revisitado antes dele.