

Sala DE Aula INVERTIDA

Uma Metodologia Ativa de
Aprendizagem

Jonathan Bergmann
Aaron Sams

Tradução
Afonso Celso da Cunha Serra



Sumário

Prefácio	ix
Capítulo 1 Nossa História: Criando a Sala de Aula Invertida	1
Capítulo 2 A Sala de Aula Invertida	11
Capítulo 3 Por que Você Deve Inverter Sua Sala de Aula.....	17
Capítulo 4 Como Implementar a Sala de Aula Invertida	31
Capítulo 5 A Sala de Aula Invertida de Aprendizagem para o Domínio	47
Capítulo 6 Em Defesa do Modelo Invertido de Aprendizagem para o Domínio	55
Capítulo 7 Como Implementar o Modelo Invertido de Aprendizagem para o Domínio	73
Capítulo 8 Respondendo às Perguntas (Dúvidas Frequentes)	89
Capítulo 9 Conclusão	101



Capítulo 1

NOSSA HISTÓRIA: Criando A Sala de Aula Invertida

Enrique tem dificuldades na escola, especificamente em matemática. Todos os dias a professora se posta diante da turma e leciona conforme o currículo escolar estadual. Para tanto, recorre à tecnologia mais recente. Até usa um quadro branco interativo, que deveria atrair a atenção de todas as crianças e cativá-las para a aprendizagem. O problema de Enrique é que, para ele, a professora fala muito rápido e ele não consegue tomar notas com a mesma velocidade. Mas, mesmo quando faz algumas anotações e as transcreve no caderno, não comprehende o que significam. Em casa, ao fazer os trabalhos escolares, continua com problemas, porque o que anotou durante a aula não o ajuda muito nas tarefas. Assim, Enrique, um aluno diligente, tem poucas opções: chegar à escola mais cedo e pedir ajuda à professora, telefonar para um amigo na esperança de que ele tenha compreendido o que a professora disse, copiar o dever de casa de um colega, ou simplesmente desistir.

Janice joga vôlei, basquete e participa de trilhas pela Eastside High School. Também é aluna cuidadosa que sempre se

esforça para fazer o melhor possível. Infelizmente, tem problema na aula de ciências, a última do dia todos os dias. Geralmente, precisa sair da escola mais cedo para participar dos jogos e atividades, e, por isso, perde muitas aulas. Ela bem que tenta acompanhar a turma, mas não consegue, por causa de suas frequentes faltas. Às vezes chega mais cedo e se encontra com o professor antes do começo da aula, mas ele está frequentemente muito ocupado para lhe ensinar pessoalmente tudo o que ela perdeu.

Ashley passou grande parte da vida aprendendo o “jogo da escola”. Há dez anos se esforça para dominar a arte de corresponder às expectativas dos professores, cumprindo todas as exigências, não importa quão rigorosas, para conseguir boas notas. Na verdade, ela nunca apreende os principais conceitos. Sempre recebe os conceitos A ou B em todas as disciplinas — não porque tenha demonstrado compreensão, mas, sim, porque satisfez os critérios, encaixou-se nos padrões e acertou os gabaritos. Essas notas não refletem com exatidão o que ela de fato aprendeu. Ashley está sendo muito mal servida pela escola.

Infelizmente, esses cenários são muito comuns. Grande número de estudantes com dificuldades, realmente desejosos de aprender, acabam ficando para trás. Outros se sentem tão oprimidos que perdem os principais conceitos. Ainda há outros que entram no “jogo da escola”, mas nunca cumprem os objetivos didáticos básicos dos respectivos cursos.

A sala de aula invertida é capaz de atender às necessidades de alunos como Enrique, Janice e Ashley, permitindo que os professores personalizem a educação dos estudantes. Você pode fazer o mesmo — não importa qual seja a sua disciplina: matemática, ciências, sociologia, línguas, artes, educação física, idioma estrangeiro ou humanidades. Este livro lhe mostrará como fazê-lo!

Antecedentes

Em 2006, nós dois, os autores, começamos a lecionar na Woodland Park High School, em Woodland Park, Colorado, Estados Unidos. Jonathan veio de Denver e Aaron do sul da Califórnia. Passamos a ser o departamento de química dessa escola, com 950 alunos. À medida que a amizade se desenvolvia, constatamos que nossas filosofias de educação eram muito semelhantes. Para facilitar a vida, começamos a planejar nossas aulas de química juntos, e, para economizar tempo, dividimos grande parte do

trabalho. Aaron cuidava de uma aula de laboratório e Jonathan da seguinte. Aaron elaborava o primeiro teste e Jonathan o próximo.

Um problema que logo enfrentamos, ao lecionarmos em uma escola de ambiente relativamente rural, era que um grande número de alunos faltavam a muitas aulas por causa dos esportes e de outras atividades que praticavam. As escolas “próximas” não ficavam assim tão perto. Os alunos passavam muito tempo nos ônibus, locomovendo-se entre eventos em lugares diferentes. Nessas condições, os alunos mal assistiam a muitas das nossas aulas, além da dificuldade que tinham em acompanhar as disciplinas.

Até que um dia nosso mundo mudou. Ao folhear uma revista de tecnologia, Aaron mostrou a Jonathan um artigo sobre um *software* que gravava apresentações de *slides* em PowerPoint, incluindo voz e anotações, e convertia a gravação em arquivo de vídeo, que podia, então, ser facilmente distribuído *on-line*. O *website* do YouTube mal havia começado, e o mundo dos vídeos *on-line* ainda estava na infância. No entanto, ao discutirmos o potencial desse *software*, percebemos que essa poderia ser uma maneira de impedir que os alunos faltosos também perdessem no desempenho de aprendizagem. Assim, na primavera de 2007, começamos a gravar nossas aulas ao vivo, usando o *software* de captura de tela. Postávamos as aulas *on-line* e os alunos as acessavam.

Honestamente, confessamos que gravávamos as aulas por puro egoísmo. Despendíamos bastante tempo repetindo as lições para os alunos que não compareciam às aulas, e as lições *on-line* se transformaram em nossa primeira linha de defesa. Frequentemente, as conversas se formavam mais ou menos assim:

Aluno: Mr. Sams, faltei à última aula. O que perdi?

Mr. Sams: Vamos conversar, mas antes visite meu *website*, veja o vídeo que postei, e me procure com as dúvidas.

Aluno: Tudo bem.

Os alunos ausentes adoravam as aulas gravadas e conseguiam aprender o que tinham perdido. Outros, que compareciam às aulas e ouviam as lições ao vivo, também começaram a assistir aos vídeos. Alguns os assistiam ao estudarem para os exames. Além disso, nós também ficamos muito satisfeitos porque não precisávamos perder muito tempo depois do horário escolar, durante o almoço, ou mesmo no planejamento das aulas ajudando as crianças a recuperarem o conteúdo.

Nunca poderíamos ter imaginado os efeitos colaterais da postagem *on-line* de nossas aulas: os e-mails começaram a surgir. Como nossos vídeos eram facilmente acessados, alunos e professores de todo o mundo passaram a nos agradecer por eles. Estudantes como os nossos, que tinham dificuldade em química, descobriram os vídeos e passaram a usá-los para estudar. Participamos de vários fóruns *on-line* de professores de ciências e neles começamos a compartilhar os *links* de acesso às aulas gravadas. Professores de todo os Estados Unidos começaram a se interessar e professores de química passaram a usar nossos vídeos como planos de aula para seus professores substitutos, além de alguns professores novatos também recorrerem aos vídeos para reforçar os próprios conhecimentos de química, de modo a transmiti-los com mais segurança aos alunos. No final das contas, foi surpreendente ver essa pequena iniciativa em nossa cidadezinha sendo conhecida em todo o país.

Nasce a Sala de Aula Invertida

No total conjunto de 37 anos de magistério, sempre nos sentimos frustrados com a incapacidade dos alunos de traduzir o conteúdo de nossas aulas em conhecimentos úteis, que lhes permitissem fazer o dever de casa. No entanto, um dia, Aaron teve uma ideia que mudaria nosso mundo. Uma observação simples: “O momento em que os alunos realmente precisam da minha presença física é quando empacam e carecem de ajuda individual. Não necessitam de mim pessoalmente ao lado deles, tagarelando um monte de coisas e informações; eles podem receber o conteúdo sozinhos.”

Foi quando ele fez a si mesmo a seguinte pergunta: “E se gravássemos todas as aulas, e se os alunos assistissem ao vídeo como ‘dever de casa’ e usássemos, então, todo o tempo em sala de aula para ajudá-los com os conceitos que não compreenderam?”

Assim nasceu a sala de aula invertida. Durante o ano letivo de 2007–2008, assumimos o compromisso de pré-gravarmos todas as aulas de química, inclusive as preparatórias para o exame de *Advanced Placement* (AP). Para facilitar a dinâmica, um de nós gravava as aulas de química comuns e, o outro, as de AP. Trocávamos de posição na unidade subsequente. Isso significava muitas antemanhãs para Jonathan, com natureza mais matutina, e muitas noites altas para Aaron, com o perfil mais noctívago de nossa dupla.

Nossa programação costuma agrupar as aulas em blocos de 95 minutos em dias alternados. Nas noites alternadas, os alunos assistem aos vídeos como tarefa de casa e fazem anotações sobre o que aprenderam. E nos cursos de ciências, mantivemos os mesmos experimentos de laboratório que sempre conduzimos. Descobrimos que dispúnhamos de mais tempo, tanto para as atividades de laboratório quanto para o trabalho com a resolução de problemas de ciência. De fato, pela primeira vez em nossas carreiras, esgotamos todas as atividades programadas para os estudantes, que completavam em sala de aula todo o trabalho nos vinte minutos restantes. Sem dúvida, esse modelo se mostrava mais eficiente que as preleções presenciais e os deveres de casa convencionais.

Também decidimos aplicar os mesmos testes, a cada fim de unidade, que adotáramos no ano anterior. Sobre isso, discutiremos os detalhes no próximo capítulo — mas, em síntese, os alunos estavam aprendendo mais, e os dados compilados pareciam indicar que o método da sala de aula invertida era um modelo superior à abordagem tradicional.

Aplicamos esse método durante um ano e ficamos muito satisfeitos com o nível de aprendizagem dos alunos e tínhamos comprovações de que o modelo funcionava melhor para as crianças. Seria de imaginar, portanto, que aperfeiçoaríamos o método e que continuariam a lecionar por meio da nova abordagem — mas, em parte, essa suposição não corresponderia à realidade. Voltaremos a isso em breve.

Antes de prosseguirmos com a história, seríamos omissos se não relatássemos alguns fatos importantes: (1) Antes do método de inversão, já não limitávamos nossas aulas a preleções; sempre incluímos pesquisas e projetos na aprendizagem. (2) Não fomos os primeiros educadores a usar vídeos *screencast* em sala de aula como ferramenta didática, mas fomos pioneiros e proponentes ostensivos dessa prática, e, para nós, a sala de aula invertida não teria sido possível sem esse recurso. No entanto, são vários os professores que aplicam muitos dos conceitos expostos neste livro e se consideram adeptos do método da sala de aula invertida, mas que não usam vídeos como ferramenta didática. (3) Não propusemos o termo *sala de aula invertida*. Ninguém é “dono” dessa designação. Não existe essa coisa denominada *sala de aula invertida*, embora ela tenha se popularizado nas diversas mídias.

Como a Inversão Ajuda a Personalização

A inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais. Lembra-se de Enrique, Janice e Ashley, do início deste capítulo? Eles são exemplos de estudantes problemáticos, alunos sobrecarregados, jovens que se formam, porém pouco aprendem. Educadores precisam encontrar maneiras de chegar até esses estudantes com necessidades muito distintas. A personalização da educação é uma proposta de solução.

O movimento para a personalização tem muito mérito, mas, para um único professor, personalizar o ensino de 150 estudantes é tarefa difícil e que não funciona no contexto tradicional. O atual modelo de educação reflete a era em que foi concebido: a revolução industrial. Os alunos são educados como em linha de montagem, para tornar eficiente a educação padronizada. Sentam-se em fileiras de carteiras bem arrumadas, devem ouvir um “especialista” na exposição de um tema e ainda precisam se lembrar das informações recebidas em um teste avaliativo. De alguma maneira, nesse ambiente, todos os alunos devem receber uma mesma educação. A debilidade do método tradicional é a de que nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender. Alguns carecem de formação adequada quanto ao material, não têm interesse pelo assunto ou simplesmente não se sentem motivados pelo atual modelo educacional.

Durante grande parte dos últimos dez anos insistiu-se com os educadores na oferta de uma educação personalizada, e a maioria desses profissionais acreditou na personalização como um objetivo positivo para se chegar a cada aluno. Todavia, para a maioria dos professores, a logística da personalização de 150 diferentes processos de aprendizagem todos os dias pareceu inconquistável. Como exatamente um professor poderia personalizar o ensino para tantas crianças? Como seria possível garantir que cada aluno estivesse de fato aprendendo, quando tantos são os padrões a cobrir? A personalização é realmente opressora para a maioria dos educadores, que acabam por adotar a abordagem simplista e imediatista: a exposição de tanto conteúdo quanto possível, no tempo disponível, esperando que se atinja o máximo de alunos e torcendo para que, pelo menos, alguma coisa lhes entre — e fique — na cabeça.

Quando começamos a aplicar a inversão de salas de aula, logo percebemos que havíamos nos deparado com um sistema que efetivamente capacitaria os

professores a personalizar o ensino para cada aluno — o objetivo dos educadores desde os primórdios do conceito de aprendizagem individualizada. Ao apresentarmos nosso modelo de sala de aula invertida a educadores de todo o mundo, muitos disseram: “Esse método é replicável, escalável, personalizável e facilmente ajustável às idiossincrasias de cada professor.”

Talvez você também tenha constatado algumas semelhanças entre a sala de aula invertida e outros modelos educacionais, como o ensino híbrido, a instrução invertida, sala de aula invertida e sala de aula 24/7. De fato, todos esses modelos apresentam atributos semelhantes e provavelmente seriam intercambiáveis em certos contextos.

A Expansão da Sala de Aula Invertida

Ao iniciarmos essa jornada, não tínhamos ideia de que o que estávamos fazendo se difundiria além de nossas quatro paredes. Até que, de repente, recebemos um e-mail de um distrito escolar* vizinho, convidando-nos para visitá-los e para apresentar-lhes o modelo de sala de aula invertida. Até se propuseram a nos remunerar! Preparamo-nos, então, e passamos um dia em Canon City, Colorado, Estados Unidos. A maioria dos professores já havia participado de atividades de treinamento e desenvolvimento pessoal, para as quais o diretor ou o superintendente da escola convidava algum “especialista” — alguém de fora daquele instituto para uma apresentação de *slides*. Nessa ocasião, éramos nós os especialistas. Quando começamos a palestra, quase todos os professores pareciam estar com os olhos inexpressivos, como se desafiando aqueles dois alienígenas a conquistarem sua atenção.

À medida que contávamos nossa história, os corpos encurvados começaram a se esticar. Logo os professores passaram a fazer perguntas, demonstrando interesse autêntico pelo modelo de sala de aula invertida. E, então, quando os separamos em grupos para a tarefa de fazerem seus próprios vídeos, percebemos que colidíamos com algo maior que nós mesmos. Um professor experiente nos dissera que, em 26 anos de magistério, nossa apresentação e oficina fora o dia de desenvolvimento profissional mais proveitoso de que já

*O distrito escolar, nos Estados Unidos, tem a responsabilidade de administrar as escolas públicas de cada região. (N.E.)

participara. Não sei se o comentário dele se referia mais às nossas habilidades como apresentadores ou à simplicidade e à replicabilidade da nova abordagem.

Poucas semanas depois, nosso diretor assistente entrou em nossas salas para perguntar se esperávamos alguém do Canal 11. Para grande surpresa, o repórter especialista em educação de uma das emissoras de notícias tinha ouvido sobre nós e simplesmente decidido bater em nossa porta. Ele fez um breve videoclipe sobre nossas atividades... E, como dizem, o resto é história: fomos convidados a falar em conferências, requisitados para treinar educadores nas escolas, distritos e até em faculdades. Assim, passamos a apresentar a abordagem da sala de aula invertida nos Estados Unidos, no Canadá e na Europa.

Começa a Aula Invertida de Aprendizagem para o Domínio

Então, um dia, nosso mundo foi sacudido pelas conversas com alguns alunos. No final de cada ano, encarregamos os estudantes de executarem um projeto abrangente. Nesse projeto, pedimos para avaliarem uma substância doméstica e para determinarem por meio da análise química algumas das propriedades quantitativas dessa substância. No ano em que adotamos o modelo de sala de aula invertida, os alunos deveriam analisar um refrigerante para determinar a quantidade de ácido fosfórico na bebida. Já havíamos repetido esse projeto em vários anos e esperávamos que esse grupo de alunos, os primeiros que tinham aprendido sob o modelo de sala de aula invertida, estabelecessem um novo padrão de bons resultados. Depois de terminarem o projeto, cada grupo participou de uma conversa com o professor. Nessa entrevista, fizemos algumas perguntas conceituais importantes, que chegaram ao cerne do conteúdo aprendido na disciplina de química. Ficamos surpresos e decepcionados ao constatar que, embora esse grupo de alunos tivesse conseguido melhores resultados nos testes que os grupos anteriores, algumas das respostas durante a entrevista davam a impressão de que tinham estudado apenas para o teste, em vez de realmente dominarem os conceitos essenciais a serem aprendidos por todos os estudantes de química.

Depois de algumas reflexões, concluímos que, apesar de nossos melhores esforços para atender às necessidades dos alunos, ainda estávamos impondo o currículo aos estudantes, estivessem eles preparados ou não para avançar.

Começamos, então, a pensar se poderíamos adotar uma sala de aula invertida que também contivesse elementos de um ambiente propício à aprendizagem para o domínio (a conquista de uma série de objetivos respeitando seu próprio ritmo). Nossa conversa foi mais ou menos nos seguintes termos: no modelo de sala de aula invertida tradicional (parece estranho dizer que há um modelo de sala de aula invertida “tradicional”!), todos os alunos assistem ao mesmo vídeo na mesma noite e, durante a aula, todos os alunos completam a mesma atividade em sala ou fazem as mesmas experiências em laboratório. Agora, porém, que temos uma videoteca instrucional, por que todos os estudantes deveriam se concentrar no mesmo tópico, ao mesmo tempo?

Outra coisa que nos levou a refletir sobre o modelo invertido de aprendizagem para o domínio foi a entrada de uma aluna estrangeira na turma de Jonathan. Os conselheiros procuraram Jonathan e lhe perguntaram se uma aluna nova poderia se matricular em seu curso de química no começo do segundo semestre. Quando Jonathan lhe perguntou sobre suas aulas de química anteriores, ela respondeu que jamais havia estudado química. Antes, na produção de nossos vídeos, não haveria como receber na turma uma nova estudante nessas condições. Ao meditar sobre a questão, Jonathan se lembrou de que tinha toda uma videoteca sobre química, com a qual a aluna poderia trabalhar no seu próprio ritmo. Assim, Jonathan aceitou a aluna na turma, começando na Unidade 1 e percorrendo todo o currículo. No curso, temos dez unidades que se estendem por todo o ano. A aluna concluiu oito das dez unidades em um semestre. Enquanto observávamos o trabalho dela, começamos a pensar em um sistema que permitisse que todos os alunos progredissem no material, à medida que aprendessem o conteúdo, respeitando seu próprio ritmo.

O objetivo derradeiro é o de que todos os alunos realmente aprendam química. Pensamos em desenvolver um sistema em que os alunos avançassem no curso enquanto dominassem o material. É preciso compreender que jamais havíamos recebido treinamento sobre como colocar em prática um sistema de aprendizagem para o domínio. Logo descobrimos que a aprendizagem para o domínio já existe há muito tempo e que muito já se pesquisou sobre a implementação desse sistema. Nós não consultamos a literatura nem fizemos pesquisa: simplesmente embarcamos.

Nosso primeiro ano de magistério com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio se caracterizou por uma visível curva de aprendizagem.

Cometemos muitos erros. No fim daquele ano, olhamos um para o outro e perguntamos: “Devemos prosseguir?” Concluímos que não poderíamos retroceder. Vimos nossos alunos aprenderem com mais profundidade do que nunca, e estávamos convencidos de que nosso método estava mudando a capacidade dos alunos de se converterem em aprendizes autônomos, autodidatas.

Você Está Pronto para a Virada?

A esta altura você talvez tenha constatado que nossa tolerância em relação à mudança é bastante alta. Estamos dispostos a tentar quase que qualquer estratégia, se acharmos que a inovação poderá ser útil aos alunos. Felizmente, tomamos muitas decisões acertadas ao longo da jornada. Também cometemos muitos erros. Nossa esperança é a de que, se você resolver adotar a abordagem da sala de aula invertida ou até o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, você aprenderá com nossos erros, melhorando o modelo original.

Também esperamos que, ao ler este livro, você conclua que não existe uma única maneira de inverter a sala de aula — não há essa coisa de *a* sala de aula invertida. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem *checklist* a seguir que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática. Com efeito, ainda que tenhamos desenvolvido as salas de aula invertidas juntos e nossas salas de aula sejam vizinhas, ambas ainda seriam distintas entre si, assim como nossas personalidades e nossos estilos didáticos se diferenciam em meio às semelhanças.

Deliberadamente limitamos a extensão deste livro, mantendo-o breve, na esperança de que você o leia em uma sentada ou, quando muito, em um fim de semana. O livro foi organizado de maneira muito simples: primeiro, tratamos da sala de aula invertida; depois, do modelo invertido de aprendizagem para o domínio; e, finalmente, consta uma seção com perguntas e respostas com algumas reflexões conclusivas. Respondemos a perguntas referentes a o que, por que e como se dá a implementação de cada modelo. Salpicadas por todo o livro, encontram-se também as narrativas e citações de educadores de todo o mundo, os quais, de alguma maneira, inverteram suas salas de aula.

(2)

orientamos os alunos a adotarem o método Cornell de anotações, em que transcrevem os pontos importantes, registram quaisquer dúvidas que lhes ocorram e resumem o conteúdo aprendido. Os alunos que praticam esse modelo de anotação geralmente levam para a sala de aula questões pertinentes que nos ajudam a abordar controvérsias e equívocos comuns. Também aproveitamos essas perguntas para avaliar a eficácia de nossos vídeos. Se muitos alunos apresentarem dúvidas semelhantes, fica, assim, evidente a maneira inadequada da abordagem do tópico, e fazemos anotações para a correção e melhoria do vídeo.

(3)

Depois de respondermos às perguntas, passamos aos alunos as tarefas do dia a serem executadas na sala de aula. Pode ser experiência em laboratório, atividade de pesquisa, solução de problemas ou teste. Como a duração do bloco é de 95 minutos, os alunos, em geral, realizam mais de uma dessas atividades em qualquer uma das sessões.

(4)

Continuamos a avaliar os trabalhos, as experiências em laboratório, e os testes, da mesma maneira como o fazíamos sob o modelo tradicional. Mas o papel do professor em sala de aula mudou radicalmente. Deixamos de ser meros transmissores de informações; em vez disso, assumimos funções mais orientadoras e tutoriais. A percepção mais adequada da transformação do professor talvez seja a de Shari Kendrick, professor em San Antonio, Texas, Estados Unidos, que adotou nosso modelo: “Não preciso ir à escola e repetir a mesma exposição cinco vezes por dia. Agora, passo os dias interagindo com os alunos e os ajudando na aprendizagem.” Um dos grandes benefícios da inversão é o de que os alunos que têm dificuldade recebem mais ajuda. Circulamos pela sala de aula o tempo todo, ajudando os estudantes na compreensão de conceitos em relação aos quais se sentem bloqueados.

No modelo tradicional, os alunos geralmente comparecem à aula com dúvidas sobre alguns pontos do dever de casa da noite anterior. Quase sempre dedicávamos os primeiros 25 minutos a atividades de aquecimento e a explicações dos pontos obscuros. Em seguida, apresentávamos novo conteúdo durante 30 ou 45 minutos e destinávamos o restante da aula a práticas independentes ou a experiências de laboratório.

No modelo de sala de aula invertida, o tempo é totalmente reestruturado. Os alunos ainda precisam fazer perguntas sobre o conteúdo que lhes foi transmitido pelo vídeo, as quais respondemos nos primeiros minutos da próxima aula. Dessa maneira, esclarecemos os equívocos antes que sejam

cometidos e aplicados incorretamente. Usamos o resto do tempo para atividades práticas mais extensas e/ou para a solução de problemas (ver Tabela 2.1).

TABELA 2.1 Comparação do uso do tempo nas salas de aula tradicional e invertida

Sala de aula tradicional		Sala de aula invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Atividade de aquecimento	5 minutos	Atividade de aquecimento	5 minutos
Repasso do dever de casa da noite anterior	20 minutos	Perguntas e respostas sobre o vídeo	10 minutos
Preleção de novo conteúdo	30–45 minutos	Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	75 minutos
Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	20–35 minutos		

Examinemos uma aula de química típica de Aaron e vejamos um exemplo de como a função do professor se transformou.

A aula de química de Aaron, para o exame de *Advanced Placement* (AP), começa na noite anterior, na casa de cada aluno. Os estudantes não são incumbidos de resolver problemas nem de ler livros, mas, sim, de assistir ao vídeo de Aaron e Jonathan (no iPod, no computador ou na TV), que explica o material a ser usado em sala de aula na manhã seguinte.

A aula começa. Aaron faz a chamada e inicia a sessão de perguntas e respostas. Os alunos perguntam sobre o vídeo da noite anterior, e Aaron esclarece as dúvidas e equívocos. Depois de mais ou menos 10 minutos, Aaron instrui os alunos a abrirem o pacote de problemas práticos, muitos dos quais são semelhantes em estrutura às questões que enfrentarão no exame de *Advanced Placement* (AP). Ele conduz a aula com algumas aplicações do conteúdo aprendido pelos alunos na noite anterior e responde

CAPÍTULO 2

a outras perguntas sobre novos tópicos. Chega, então, a hora de trabalhar. Os alunos completam as tarefas remanescentes, enquanto Aaron se movimenta pela turma, ajudando os alunos que têm dúvidas, além de também oferecer aos alunos um guia de soluções para quem quiser verificar o próprio trabalho.

5

Na véspera das experiências de laboratório na escola, não se propõe nenhum vídeo a ser assistido em casa pelos alunos. Em vez disso, estes executam em casa as atividades preparatórias para os experimentos em laboratório do dia seguinte. Em sala de aula, Aaron explica os experimentos e discute as medidas de segurança. Os alunos, então, começam a realizá-los. Sob o modelo tradicional, os cálculos e análises geralmente constituem o dever de casa depois da atividade em laboratório. Já sob o modelo de sala de aula invertida, o vídeo subsequente é proposto como dever de casa, e, em sala de aula, na manhã seguinte, os alunos usam o tempo para finalizarem as atividades de laboratório. Dessa maneira, Aaron tem condições tanto de responder a perguntas específicas sobre o experimento em laboratório e ajudar os alunos que estão enfrentando dificuldades com os cálculos, quanto de analisar os dados coletados em aula.

Por ocasião do exame, todos os alunos o realizam ao mesmo tempo e recebem *feedback* oportuno de maneira a esclarecer dúvidas e corrigir erros. Como objetivo final, todos os estudantes precisam completar o currículo programático até o final de abril, de modo a se prepararem para o exame em maio. De modo a estarem preparados para o exame na data marcada, todos os alunos precisam, portanto, trabalhar no mesmo ritmo.

Nitidamente, a aula gira em torno dos alunos, não do professor. Os estudantes têm o compromisso de assistir aos vídeos e fazer perguntas adequadas. O professor está presente unicamente para prover *feedback* especializado. Também compete aos alunos a realização e apresentação dos trabalhos escolares. Como também se oferece um guia de soluções, os alunos são motivados a aprender, em vez de apenas realizar os trabalhos pela memória. Além disso, os alunos devem recorrer ao professor sempre que precisarem de ajuda para a compreensão dos conceitos. O papel do professor na sala de aula é o de amparar os alunos, não o de transmitir informações.

Lecionar sob o modelo tradicional era exaustivo. Eu me sentia como se tivesse de “representar um papel”, o que exigia energia, entusiasmo e esforço constantes do tipo “você está em um palco”. Lembro-me de uma ocasião, no ano passado, em que dirigia até a escola pensando: “Cara, como eu gostaria de ser aluno hoje. Seria bom se eu

pudesse entrar em aula e deixar que alguém fizesse todo o trabalho — e eu simplesmente ficasse no banco de carona pelo menos uma vez." Quando experimentei o método da inversão, senti-me *livre*. Conseguí entrar em aula para observar o trabalho dos alunos. Não estou dizendo com isso que agora apenas me recosto e tomo café — continuo me ocupando das interações pessoais, face a face; trabalhando com os estudantes que enfrentam dificuldades; lidando com problemas de alunos de que eu nunca tratara antes; e realmente passando a conhecer os estudantes. Apenas o ônus da aprendizagem mudou de mãos. E, sabe, realmente tinha que mudar. Como educadora, não posso obrigar ninguém a aprender — os alunos precisam aceitar a responsabilidade disso por si próprios. E esse método os induz a perceber com clareza tal realidade — oferecendo-lhes ambiente estruturado para garantir o sucesso.

— JENNIFER DOUGLAS (WESTSIDE HIGH SCHOOL, MACON, GEÓRGIA, EUA)



Capítulo 3

Por que Você Deve Inverter sua Sala de Aula

A inversão da sala de aula transformou nossa prática de ensino. Não ficamos mais diante da turma falando por 30 a 60 minutos a cada vez. Essa mudança radical nos permitiu assumir um papel diferente perante os estudantes. Ambos ensinamos durante muitos anos adotando o formato discursivo. Éramos bons professores. E, de fato, Jonathan recebeu o Prêmio Presidencial por Excelência no Ensino de Matemática e Ciências, enquanto ainda adotava a metodologia clássica, e Aaron foi favorecido com a mesma homenagem pelo uso do modelo de sala de aula invertida. Ao olharmos para trás, contudo, concluímos que jamais poderíamos voltar a lecionar no estilo tradicional.

A sala de aula invertida mudou não só nossa própria metodologia. Professores de todo o mundo adotaram o modelo de sala de aula invertida e o estão usando para lecionar a alunos de todos os níveis do ensino fundamental e médio, assim como a adultos, e em todas as áreas curriculares. Já nos convencemos de como a inversão da sala de aula pode mudar a vida dos

estudantes. Neste capítulo, queremos insistir nas razões pelas quais você deve pensar em inverter sua sala de aula.

Não consigo imaginar uma razão para retornar de bom grado ao método discursivo tradicional. Preciso lecionar em tantos cursos diferentes neste ano que não consegui usar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Detesto ensinar nesses cursos porque, agora, detesto fazer preleções.

— BRETT WILIE (FIRST BAPTIST ACADEMY, DALLAS, EUA)

A inversão fala a língua dos estudantes de hoje

Os alunos de hoje crescem com acesso à Internet, YouTube, Facebook, MySpace e a muitos outros recursos digitais. Em geral, podem ser vistos fazendo os exercícios de matemática enquanto enviam mensagens de texto, postam e curtem no Facebook e ouvem música, tudo ao mesmo tempo. Muitos desses estudantes relatam que quando chegam à escola precisam se desconectar e emburrerem, já que as escolas proíbem telefones celulares, iPods e quaisquer outros dispositivos digitais. O mais triste é o fato de que a maioria dos alunos carrega consigo dispositivos de computação mais poderosos do que grande parte dos computadores existentes em nossas escolas subfinanciadas — e ainda não lhes permitimos explorar esses recursos, que são naturalmente parte de seu dia a dia.

Quando apresentamos a sala de aula invertida aos educadores, geralmente percebemos uma reação de espanto do público, quase

Razões Inadequadas para Inverter a Sala de Aula

Porque alguns caras que publicaram certo livro lhe disseram para fazê-lo.

Ficamos lisonjeados com seu interesse pelo que estamos dizendo, mas não adote nenhuma estratégia didática sem antes avaliá-la com cuidado.

Porque você acha que assim estará criando uma sala de aula do século XXI.

A pedagogia sempre deve induzir a tecnologia, nunca o oposto.

Porque você pensa que assim estará na fronteira avançada da tecnologia.

A inversão nem sempre usa a tecnologia mais recente.

Porque você supõe que a inversão da sala de aula o exime da obrigação de ser bom professor.

Leccionar é muito mais que transmitir bom conteúdo.

Porque você imagina que a mudança facilitará seu trabalho.

A inversão não simplificará a sua vida.

.....

sempre composto de adultos que não cresceram no mundo digital. Quando começamos o processo de inversão, ficamos surpresos com a espontaneidade com que a mudança era recebida pelos alunos. Depois de duas semanas de vídeos, eles imergiam no novo método de aprendizagem e o fator-espanto desaparecia. Esses alunos comprehendem com naturalidade a aprendizagem digital. Para eles, o que fazemos é falar a língua deles. E não nos interprete mal — não estamos dizendo que eles não se interessam por aprender dessa maneira. No entanto, as instruções por meio de vídeo não são grande novidade para os estudantes de hoje.



Uma preocupação que ouvimos dos adultos é a de que estamos aumentando o tempo de exposição dos alunos ao computador, o que agravaria o sentimento de desconexão de muitos desses adultos em relação à juventude de hoje. A isso respondemos que, em vez de combater a cultura vídeo/digital, nós a exploramos para obter melhores resultados. Já não seria mais que tempo de finalmente adotar os recursos digitais como auxiliares da aprendizagem, em vez de recomendar aos alunos que evitem as ferramentas hoje disponíveis? Parece-nos absurdo que as escolas ainda não tenham assentido a essas mudanças.

Ao entrar em nossas salas de aula, você verá alunos participando de várias atividades e usando diferentes dispositivos digitais. Trabalham em nossos computadores, mesmo que obsoletos, usam seus iPods, formam equipes explorando novidades e interagindo com o professor. Inclusive, estimulamos nossos alunos a trazerem seus próprios equipamentos eletrônicos, porque, francamente, são melhores que os recursos tecnológicos antiquados da escola.

A inversão ajuda os estudantes ocupados

Os estudantes de hoje são muito, muito, muito ocupados. Em geral, estão sobrecarregados, alternando entre diversas atividades. Nossos alunos apreciam a flexibilidade da sala de aula invertida. Como o conteúdo em si é transmitido por meio de vídeos *on-line*, eles podem optar por acelerar o próprio ritmo e avançar o programa. Jonathan tinha uma aluna que, como ginasta, participava de competições esportivas e, muitas vezes, viajava para fora de seu estado. Nessas ocasiões, perdia grande parte do conteúdo lecionado em sala de aula. No caso de ciências, porém, que adotava o modelo de sala de aula invertida, ela não se atrasava no conteúdo, pois

acelerava a aprendizagem quando se aproximava a época de competições. Ao retornar às aulas, não precisava se preocupar com essa matéria, ao menos.

Aaron tinha uma aluna que era militante política estudantil. Nesse ano, quando se aproximava a confraternização entre alunos e ex-alunos, ela avançou a sequência dos vídeos, adiantando-se vários dias em relação à turma. Assim, usou o tempo que normalmente dedicaria às aulas de Aaron para trabalhar na organização do evento. Essas duas alunas não estão “manipulando o sistema”, mas, sim, aprendendo valiosas competências para a vida, ao gerenciarem com eficácia o próprio tempo. Tal flexibilidade seria impossível em uma sala de aula tradicional; no entanto, a inversão da sala de aula oferece bastante espaço para ajudar os alunos a descongestionarem suas rotinas.

Temos alunos que percorrem longas distâncias para chegar à escola (alguns viajam até uma hora e meia de metrô em cada sentido), o que lhes permite estudar química durante o percurso. Muitos dos que também participam de atividades esportivas não precisam mais perder as aulas, o que, enfim, é muito útil para todos.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

A **inversão** ajuda os estudantes que enfrentam dificuldades

Quando lecionávamos da maneira tradicional, os alunos que recebiam a maior parte de nossa atenção eram os melhores e os mais brilhantes — aqueles que levantavam a mão primeiro e faziam ótimas perguntas. Nesse contexto, o resto dos estudantes ouvia passivamente nossa conversa com os colegas mais inquisitivos. Desde que adotamos o modelo de sala de aula invertida, porém, nosso papel mudou: passamos agora quase toda a aula caminhando pela sala e atendendo os estudantes com mais dificuldade. Achamos que essa é a principal razão de os alunos progredirem mais no modelo invertido. Não significa dizer que ignoramos os melhores, mas grande parte de nossa atenção já não se concentra neles. Agora, ela se dirige aos estudantes que solicitam mais ajuda.

A inversão ajuda alunos com diferentes habilidades a se superarem

Nossos professores de educação especial também amam esse modelo. Como toda a instrução direta é gravada, os alunos com necessidades especiais podem assistir aos vídeos tantas vezes quantas forem necessárias. Já não precisam fazer anotações apressadas, na esperança de compreenderem a matéria depois. Em vez disso, os alunos podem “pausar o professor”, retroceder a aula e se empenharem de fato na apreensão dos conceitos importantes.

Alguns dos alunos que enfrentaram dificuldades no passado (de acordo com os pais) estão conseguindo resultados muito melhores, por eu estar trabalhando com eles durante as aulas de maneira mais personalizada, ajudando-os nos objetivos mais desafiadores.

— BRETT WILIE (FIRST BAPTIST ACADEMY, DALLAS, TEXAS, EUA)

A inversão cria condições para que os alunos pausem e rebobinem o professor

Como educadores, geralmente temos um currículo a cumprir em nossos cursos. Os alunos devem dominar certo conjunto de conhecimentos, e sempre esperamos que compreendam nossas exposições. No entanto, mesmo os melhores expositores e apresentadores têm alunos que ficam para trás e não comprehendem nem apreendem todo o conteúdo. Quando invertemos a sala de aula, transferimos o controle remoto para alunos. Conceder aos alunos a capacidade de pausar os professores é uma inovação realmente revolucionária.

A filha de Jonathan estava em uma das turmas do pai, e, enquanto Jonathan a observava assistindo a um dos vídeos em casa, ela não se conteve e proclamou: “Amo esses vídeos.” Ele lhe perguntou por quê. Ela respondeu: “Eu posso pausar você!”

Pausar o professor é um recurso poderoso por muitas razões. Obrigar todos os alunos a se sentarem em fileiras de carteiras bem arrumadas e ouvir o professor explicar com eloquência sua especialidade nem sempre é um meio eficaz de se comunicar com eles. Geralmente avançamos com muita rapidez na opinião de alguns estudantes, e com muita lentidão para outros. Os aprendizes mais

ligeiros compreendem rapidamente e logo ficam entediados, enquanto os estudantes mais lentos demoram mais para processar as lições. Inevitavelmente, sempre que clicamos na seta e passamos para o *slide* seguinte, um pequeno grupo de alunos protesta e pede que retornemos ao *slide* anterior. Quando damos aos alunos a capacidade de “pausar o professor”, eles têm a chance de digerir a exposição em seu próprio ritmo. Recomendamos, em especial, aos alunos mais vagarosos que usem sem inibição o botão de retrocesso, para que ouçam nossa explicação mais uma vez e a absorvam profundamente. Se ainda assim não compreenderem, trabalharemos com eles individualmente ou em pequenos grupos na sala de aula.

Por outro lado, temos alunos que com frequência ficam enfadados porque, para eles, o professor está progredindo muito devagar. Esses alunos gostam da “função de pausa” por outras razões. São quase sempre os estudantes mais ágeis, que participam de várias atividades e esportes.

O recurso de “pausar o professor” ajuda esses alunos no gerenciamento do tempo. A filha de Jonathan se incluía em tal grupo e, por isso, gostava do botão de pausa para desdobrar a lição em segmentos mais curtos e aprender conforme sua própria programação. Temos até uns poucos estudantes que assistem a nossos vídeos com o dobro da velocidade normal, pois são capazes de processar instruções com mais rapidez do que a maioria dos colegas. Embora, nesses casos, nossa dicção pareça com a de quem tivesse inalado gás hélio, essa aceleração é, para eles, a melhor maneira de aproveitar o próprio tempo.

A inversão intensifica a interação aluno-professor

Uma afirmação que ouvimos com frequência é mais ou menos a seguinte: “Este é um ótimo método para o ensino *on-line*, mas não quero substituir minha sala de aula por cursos *on-line*. ” Embora a inversão decerto tenha grande potencial para mudar a educação *on-line*, o propósito deste livro não é promover os benefícios dessa modalidade de ensino. Ambos somos professores de sala de aula, que veem os alunos todos os dias. Hoje, a maioria dos estudantes ainda frequenta escolas de tijolo e cimento, onde convivem com professores e colegas.

Acreditamos que a inversão cria condições para que os professores explorem a tecnologia e melhorem a interação com os alunos. No entanto, devemos ser claros a esse respeito. Não estamos defendendo a substituição das salas de aula e dos professores de salas de aula pela instrução *on-line*. Na verdade,

acreditamos com convicção que a inversão da sala de aula promove a fusão ideal da instrução *on-line* e da instrução presencial, que está ficando conhecida como sala de aula “híbrida”. Em geral, oferecemos miniaulas a grupos de alunos que estão tendo dificuldade com o mesmo conteúdo. A beleza dessas miniaulas é estarmos provendo instrução *just-in-time*, ou seja, oportunamente e na hora exata, quando os alunos estão predispostos a aprender.

Os professores desempenham papel fundamental na vida dos alunos. São mentores, amigos, vizinhos e especialistas. Manter interações face a face com os professores é experiência inestimável para os estudantes.

Quero agradecer a você e a Aaron por me fazerem conhecer a sala de aula invertida. Fui observado por um dos diretores assistentes e ele gostou tanto da ideia que depois procurou o diretor, no mesmo dia, para descrever tudo o que eu estava fazendo. Ele disse que todo administrador deveria conhecer esse modelo, e parece que sou o único a implementar todos os aspectos da filosofia da escola. Ele quer que eu conduza um *workshop* de desenvolvimento profissional no ano que vem para que todos os professores possam agir da mesma maneira.

Portanto, em minhas circunstâncias de professor não estável em um distrito em crise orçamentária, penso que vocês me ajudaram a garantir meu emprego para toda a vida. Muito obrigado pelo trabalho que vocês dois fizeram e pela maneira como me inspiraram a melhorar o nível do meu magistério. Um dia terei de ir ao Colorado para lhes agradecer pessoalmente.

— MARC SEIGEL (BASKING RIDGE, NOVA JERSEY, EUA)

A **inversão** possibilita que os professores conheçam melhor seus alunos

Nós, professores, estamos na escola não só para ensinar o currículo, mas também para inspirar, encorajar, ouvir e transmitir uma visão a nossos alunos. E isso acontece no contexto de nossas interações. Sempre acreditamos que o bom professor constrói relacionamentos com os alunos. Estes precisam na vida de modelos positivos de adultos. E, assim, desenvolvemos essas relações antes mesmo de invertermos a sala de aula, mas a inversão fortalece ainda mais os laços.

Isso é consequência da maior interação professor-aluno. No ano em que começamos a inversão, estimulamos os alunos a interagirem conosco via mensagens de texto. Na maioria das vezes, o conteúdo desses intercâmbios era mais ou menos do tipo “Como consigo ajuda sobre o problema X?” ou

“Qual é a programação para a próxima semana?” Como nós dois planejamos juntos os vídeos instrucionais, a maioria dos alunos não vê só um de nós como professor — para quase todos nós dois somos seus professores. Naturalmente, alguns alunos se dão melhor com Aaron e outros com Jonathan. Um dia, um dos alunos de Aaron começou a enviar mensagens para Jonathan, que, de início, eram todas sobre ciências. Em breve, o tom das mensagens mudou. Jonathan percebeu que o aluno estava precisando de ajuda e o encaminhou para a equipe de orientação. Como se veio a descobrir, o aluno fora expulso de casa e estava enfrentando graves problemas pessoais e familiares. Embora saibamos que a inversão da sala de aula não tenha em si propiciado essa aproximação, a mudança de método criou, sim, um ambiente positivo, em que o aluno em dificuldade pôde interagir com um adulto para que recebesse a ajuda necessária.

A **inversão** aumenta a interação aluno-aluno

Um dos grandes benefícios da inversão é o fortalecimento das interações em geral: professor-aluno e aluno-aluno. Como o papel do professor mudou de expositor de conteúdo para orientador da aprendizagem, passamos grande parte do tempo conversando com os alunos. Respondemos a perguntas, trabalhamos com pequenos grupos e orientamos individualmente a aprendizagem de cada aluno.

Quando os alunos estão trabalhando em alguma tarefa e percebemos que vários deles estão às voltas com a mesma dificuldade, reunimos espontaneamente esses alunos em um subgrupo de reforço.

Em consequência dessa mudança da função do professor, que passa a atuar mais como esclarecedor de dúvidas do que apresentador de conteúdo, temos o privilégio de observar a maneira como os alunos interagem uns com os outros. Ao perambularmos pela sala de aula, nós testemunhamos a criação de seus próprios grupos de colaboração. Eles passam a se ajudar, em vez de dependerem exclusivamente do professor como único disseminador do conhecimento. É algo mágico de observar. A toda hora nos surpreendemos com o modo como nossos alunos trabalham em equipe e aprendem coletivamente.

Alguém poderia nos perguntar como é que se desenvolve uma cultura de aprendizagem. Achamos que a chave consiste em alunos que se comprometem com os objetivos da aprendizagem, em vez de apenas se

esforçarem para cumprir as obrigações acadêmicas. Tentamos deliberadamente transformar nossas salas de aula em lugares onde os alunos se dedicuem a atividades que consideram importantes, em vez de apenas se livrarem de obrigações. Quando demonstramos esse respeito aos alunos, eles geralmente respondem de maneira positiva. Começam a perceber — o que para alguns demora algum tempo — que estamos lá para orientá-los na aprendizagem e não para exercer autoritarismo pedagógico. Nossa objetivo é o de que os alunos aprendam tanto quanto possível e que realmente compreendam o conteúdo de nossas aulas. Quando os alunos percebem que estamos ao seu lado, eles respondem dando o melhor de si.

A inversão permite a verdadeira diferenciação

Uma das dificuldades nas escolas de hoje consiste em acomodar uma ampla variedade de habilidades em cada turma. Temos todos os tipos de alunos, contemplando desde os que superam as expectativas, passando pelos que se situam na média e os que nem sempre compreendem o conteúdo, até chegar aos que mal conseguem ler. A inversão da sala de aula nos mostrou como muitos de nossos alunos são carentes e o quão poderoso é o novo método para atender às necessidades de cada estudante, em meio a toda diversidade.

Como passamos quase todo o tempo em sala de aula caminhando entre os alunos e ajudando os que necessitam, temos condições de personalizar a aprendizagem. No caso daqueles que compreendem com rapidez o conteúdo, concluímos que, comprovada a aprendizagem, podemos diminuir a carga de trabalho para casa. É como se realizássemos diferentes contratos individuais com os alunos, cabendo a cada um deles confirmar o que foi aprendido. Os alunos gostam dessa abordagem, ao perceberem que não estamos interessados em sobrecarregá-los com tarefas, mas, sim, em que realmente aprendam o conteúdo.

No caso dos alunos que enfrentam dificuldades, buscamos a compreensão básica. Sabemos que nosso curso é complexo para muitos estudantes e que a aprendizagem não é fácil para todos. Nessas situações, geralmente pedimos a esses alunos que passem a trabalhar de maneira diferente, concentrando-se apenas nos principais problemas. Desse modo, tais alunos alcançarão os objetivos essenciais, em vez de se acuarem em alguns dos tópicos mais avançados, que talvez apenas os confunda.

Nos meus tempos de estudante de graduação e de pós-graduação, ouvia que os alunos não aprendiam todos da mesma maneira e no mesmo ritmo. Descobri, depois, o conceito de ensino diferenciado, mas nunca soube como realmente isso seria possível na prática, uma vez que sou uma só, diante de 25 a 30 alunos em cada turma, aos quais eu deveria ser capaz de ensinar de 12 maneiras diferentes. Quando ouvi falar em videoclipes instrucionais, finalmente percebi o que precisava para me desdobrar em 25 versões de mim mesma... O que permitiria aos estudantes as opções de acelerar ou desacelerar, conforme suas necessidades. Também me sentia muito frustrada quando os alunos faziam trabalhos e provas sem estarem devidamente preparados, saindo-se mal, e prosseguindo — apesar do mau desempenho. Agora posso usar o tempo em sala de aula para responder a perguntas e orientar os alunos quando se sentem perdidos.

— MELISSA DE JONG (ROOSEVELT HIGH SCHOOL, SIOUX FALLS, DAKOTA DO SUL, EUA)

A **inversão** muda o gerenciamento da sala de aula

No modelo de ensino tradicional, alguns alunos raramente prestavam atenção às aulas. Esses estudantes, em geral, eram fonte de distração para o restante da turma e influenciavam de maneira negativa a aprendizagem de todos os colegas. Pareciam frequentemente desinteressados ou indisciplinados. Quando invertemos a sala de aula, descobrimos algo surpreendente. Como não mais nos limitávamos a nos expor diante de uma turma e discursar *para* os estudantes, muitos dos problemas de gerenciamento da sala de aula desapareceram. Os alunos que precisavam de público para as suas encenações já não contavam com a plateia. Como o tempo de aula era usado basicamente para que os alunos executassem atividades práticas ou trabalhassem em pequenos grupos, os colegas que em geral eram fatores de dispersão passaram a ser ignorados. Ou já não tinham público ou não mais se sentiam entediados, disposto-se a mergulhar na proposta de aprendizagem.

Não nos entenda mal: ainda precisamos orientar os alunos. Alguns ainda apresentam mau desempenho. Porém, muitos dos principais problemas de gerenciamento da sala de aula simplesmente desapareceram.

A inversão muda a maneira como conversamos com os pais

Lembramo-nos da época em que participávamos de reuniões com pais e de como estes sempre nos perguntavam sobre o comportamento do filho/filha em sala de aula. O que realmente queriam saber era: “Meu filho presta atenção, é respeitoso, faz perguntas, e não atrapalha os colegas?”. Essas questões certamente são positivas — contudo, depois de invertermos a sala de aula, passamos a ter certas dificuldades em respondê-las.

O fato é que esses pontos se tornaram irrelevantes em sala de aula. Como, agora, o foco principal dos alunos é a aprendizagem, as questões que realmente importam são as seguintes: “Estão os alunos aprendendo? Se não, o que podemos fazer para ajudá-los a aprender?”. Esses são temas muito mais profundos, e, quando os discutimos com os pais, deslocamos a atenção para os aspectos que os ajudarão a compreender como os filhos podem se tornar melhores aprendizes.

Muitas são as razões pelas quais um aluno pode não estar aprendendo bem. Por vezes é a falta de algum conhecimento básico. Outras vezes são problemas pessoais que interferem na aprendizagem. Ou talvez o aluno esteja mais interessado em “enrolar” do que em dominar o conteúdo. Quando nós (pais e professores) conseguimos diagnosticar o porquê de o aluno não estar aprendendo, criamos condições para promover intervenções necessárias.

A inversão educa os pais

Algo surpreendente aconteceu quando começamos a conversar com os pais durante as reuniões com professores. Muitos nos disseram que amavam nossos vídeos. Perguntamos-lhes, então: “Vocês veem os nossos vídeos?”. Ocorre que muitos pais assistiam aos vídeos e aprendiam ciências junto com seus filhos. Isso gerou discussões interessantes entre filhos e pais sobre o conteúdo de nossas aulas, fato que, por sua vez, repercutiu em todo os Estados Unidos, à medida que outros professores adotavam o modelo de inversão e nos contavam histórias semelhantes de como estavam educando também a comunidade de pais.

Em uma conferência de que participamos alguns anos atrás, uma das principais palestrantes, uma professora de jardim de infância, nos contou uma história. Ela lecionava em uma escola com grande diversidade étnica,

onde muitas crianças estavam aprendendo inglês. Um dos principais ingredientes para se tornar um bom leitor é o de ouvir alguém ler. Em alguns iPods Nano que recebera como doação, ela gravou a própria voz e a de outras pessoas lendo livros para os alunos. Estes, então, como aprendizes de inglês, levavam os iPods Nano para casa, com os livros correspondentes, para ouvir e ler, ao mesmo tempo, as histórias gravadas.

Ao receber de volta os iPods usados pelos alunos, ela começou a perceber que as baterias chegavam quase totalmente descarregadas. Ela sabia o quanto as baterias deveriam durar, e ficou surpresa por recebê-las naquele estado. Na primeira reunião entre pais e professores, uma das mães pediu desculpas por esgotar a bateria do iPod e explicou que ela também ouvia as histórias gravadas, assim como a avó, a tia e toda a grande família. Portanto, os arquivos de áudio da professora estavam educando muito mais pessoas do que ela havia esperado.

Recebi um retorno muito positivo dos pais. A inversão da sala de aula criou condições para que os pais ajudassem os filhos, porque também os pais estão assistindo aos vídeos. Alguns deles pensaram que eu já não estava ensinando, e eu tive algum trabalho em contestar tal entendimento, mas logo começaram a compreender como eu, agora, com o novo método, estava trabalhando muito mais no relacionamento personalizado com seus filhos.

— BRETT WILIE (FIRST BAPTIST ACADEMY, DALLAS, TEXAS, EUA)

A inversão torna a aula mais transparente

Em uma época em que parte da comunidade não confia na educação, a inversão abre as portas da sala de aula e permite a entrada do público. Nossos vídeos são postados na Internet, e os pais dos alunos e outras partes interessadas têm livre acesso ao material didático. Em vez de ficarem em dúvida sobre o que os alunos estão aprendendo na escola, os pais têm acesso às nossas lições com apenas alguns cliques.

Queiramos ou não, as escolas estão disputando alunos. A escola em que lecionamos perde alguns alunos para as escolas vizinhas por várias razões. Muitas dessas perdas decorrem da percepção equivocada dos pais de que nossa escola é menos acadêmica que as concorrentes. A divulgação de nossos vídeos e o esclarecimento de nossas práticas instrucionais para o público contribuíram para o retorno de alguns desses estudantes para a nossa escola.

A inversão é uma ótima ferramenta na ausência de professores

Lecionamos em uma escola semirrural, onde é difícil conseguir professores substitutos qualificados, principalmente para aulas de química. Quando começamos a gravar nossas aulas e a postar os vídeos *on-line*, realizávamos as gravações ao vivo, em tempo real, diante dos alunos. Ocorreu-nos, então, que poderíamos pré-gravar as aulas, antecipadamente, ao sabermos quando estariámos ausentes. Jonathan teve de comparecer a um casamento fora da cidade, e achou que poderia fazer essa experiência. Sentou-se diante do computador e gravou a aula que daria em condições normais. O plano de aula do professor substituto consistiu simplesmente em ligar o projetor, abrir o arquivo de vídeo e pressionar o *play*. Os alunos tomaram suas notas como se Jonathan estivesse em sala. Não perderam nada, tiveram a aula certa no dia programado. Os alunos relataram depois como pareceu estranho ouvir a voz e ver a imagem de Jonathan, sem que ele realmente não estivesse presente na sala.

Este método está sendo usado em todo os Estados Unidos. Um professor de ensino fundamental, de nosso distrito, quando está ausente, grava as aulas para os alunos. Dessa maneira, garante que os alunos assistam à aula programada como se ele estivesse presente, sem necessidade de repeti-la ao voltar. Os professores substitutos apreciam esse método de ensino, já que os alunos não deixam de receber os ensinamentos que o professor titular quer transmitir. Até sabemos de professores de ciências em todo os Estados Unidos que usam nossos vídeos como planos de aula para os professores substitutos, quando precisam se ausentar.

A inversão pode induzir o programa reverso de aprendizagem para o domínio

Foi um pouco estranho para nós escrever este capítulo, já que não mais nos limitamos a inverter a sala de aula. Em vez disso, usamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, com o qual os alunos progridem no programa didático respeitando seu próprio ritmo. Ainda assim, nem todos os alunos assistem ao mesmo vídeo na mesma noite. Assistem às aulas e aprendem as lições para dominar o conteúdo de maneira assincrônica. É importante observar que só passamos a seguir o programa reverso de

CAPÍTULO 3

aprendizagem para o domínio dois anos após o abandono do modelo tradicional. Nossa jornada foi um processo que se desenvolveu ao longo de vários anos. Assim, recomendamos aos interessados na reversão que façam a mudança de maneira gradual.



Capítulo 4

Como Implementar A Sala de Aula Invertida

Neste capítulo, tratamos de grande parte da logística para implementar a sala de aula invertida, inclusive da produção ou da aquisição de vídeos de alta qualidade. Também oferecemos sugestões para a inversão de sua sala de aula.

Dever de Casa: Os Vídeos

Antes de partir para a produção de vídeos, analise cuidadosamente se essa é ou não a ferramenta adequada. Caso se confirme que o vídeo é o melhor meio, prossiga com o plano A. Caso se constate que o vídeo não é a melhor escolha, não vá adiante só para se ostentar do avanço tecnológico. Agir dessa maneira seria um desserviço aos alunos e um caso típico de “uso da tecnologia por amor à tecnologia”. Só adote a tecnologia se ela for a ferramenta adequada para a tarefa a ser executada. Recorra a seu julgamento profissional, converse com os colegas e mentores, e até pergunte aos alunos.

É provável que a tarefa mais difícil dos professores na tentativa de inverter a sala de aula seja produzir ou adquirir vídeos de alta qualidade. Conhecemos professores que se sentem muito à vontade, tanto com o uso da tecnologia em si, quanto com a gravação da aula com recursos próprios. Se essa for a sua situação, talvez seja o caso de avançar para o item “Produzindo seus próprios vídeos”. Outros talvez não disponham de tempo para produzir os próprios vídeos, tenham dificuldade com a tecnologia ou não se expressem bem diante de uma tela de computador. Se esse for seu caso, sugerimos que você use vídeos de terceiros para implementar a sala de aula invertida.

Usando Vídeos de Outros Professores

Usar vídeos produzidos por outros professores, em vez de fazer os próprios vídeos, talvez seja a melhor opção para quem está começando a inverter a sala de aula. Talvez você queira fazer a inversão, mas não tenha tempo para produzir os próprios vídeos. Talvez você não se considere muito bom ao falar diante de uma tela de computador ou ao usar a tecnologia de captura de tela (captura de tela). Ao fazermos nossos vídeos, nós nos sentamos em nossa sala de aula e conversamos com o computador e um com o outro. É mais difícil que ensinar ao vivo, diante do público. Os alunos não estão presentes, e, de alguma maneira, precisamos criar uma plateia dinâmica artificial. Como não queremos aborrecer os alunos com vídeos monótonos, procuramos torná-los os mais interessantes possível. Portanto, se você encontrar um professor habilidoso, que já tenha produzido vídeos sobre a disciplina que você leciona, não tenha escrúpulos, de modo algum, em usá-los. Algum tempo atrás, começamos a venda *on-line* de nossos vídeos de química. Muitos professores de química que queriam inverter a sala de aula simplesmente usaram nossos vídeos, em vez de produzir os próprios vídeos. Outros compraram nossos vídeos para usá-los em algumas das salas de aula invertidas, usando os próprios vídeos para outras. Com a explosão do YouTube e outros *websites* de compartilhamento de vídeos, a quantidade de vídeos disponíveis está crescendo. Muitos deles podem ser usados em uma sala de aula invertida.

O importante é encontrar vídeos de qualidade, qualquer que seja a disciplina. Onde descobrir vídeos de boa qualidade? Não é fácil. Dependendo do assunto, você talvez tenha de procurar muito. No entanto, o crescimento exponencial dos recursos de vídeos *on-line* gratuitos está tornando a busca cada vez mais fácil.

Um benefício colateral que está surgindo é a constatação pelos alunos de que eles próprios podem fazer buscas *on-line* e encontrar lições gravadas de outras fontes. Essa é uma ótima ferramenta de aprendizagem para eles, uma vez que, assim, estão assumindo responsabilidade pela própria aprendizagem e descobrindo como encontrar as informações necessárias. Essas crianças estão crescendo em um mundo digital e é importante que, nesse contexto, elas aprendam a navegar com autonomia e a encontrar as informações de que talvez precisem.

— BRETT WILIE (FIRST BAPTIST ACADEMY, DALLAS, EUA)

Produzindo Seus Próprios Vídeos

Quando usamos a palavra *vídeo*, a maioria dos professores imagina uma câmera de vídeo apontada para eles, enquanto ensinam na sala de aula. Embora essa solução seja eficaz em alguns casos, acreditamos que há maneiras melhores de fazer vídeos para serem usados na sala de aula invertida. Usamos um programa de captura de tela (*screencast*), *Camtasia Studio*, que capta nossa tela, voz e rosto, por meio de uma pequena *webcam*, além de quaisquer anotações manuscritas com caneta digital. O recurso da caneta digital é muito útil para as aulas que envolvem a solução de problemas matemáticos. A produção prévia de um monte de números, para serem projetados em uma apresentação em *PowerPoint*, não é um recurso tão dinâmico quanto as anotações simultâneas com uma caneta digital, em tempo real, descrevendo nosso processo mental à medida que explicamos a solução do problema. Outros recursos, como *PIP* (*picture-in-picture*), clipes de vídeo, e muitos itens pós-produção, podem melhorar a qualidade dos vídeos.

Nesta seção, analisamos os equipamentos e os passos necessários para produzir uma aula em vídeo pré-gravada. Se você quer inverter sua sala de aula, mas está preocupado com o tempo necessário para produzir vídeos, considere a hipótese de passar um ano gravando todas as suas aulas ao vivo. Basta pressionar o botão Gravar antes de cada aula e o botão Parar no final. Depois de um ano, você terá produzido uma videoteca didática. Isso feito, você poderá decidir o que fazer com os vídeos e como reestruturar a sala de aula. Esse método não exige trabalho adicional, envolve o mínimo de custos monetários e é a maneira mais fácil de avançar rumo a uma sala de aula invertida.

Equipamentos para a Produção de Vídeos

Nossos vídeos são muito pouco dispendiosos. Tudo o que temos se resume em um software de captura de tela, um computador, um *tablet* gráfico (mesa

digitalizadora), um microfone e uma *webcam*. Como, hoje, a maioria dos computadores mais novos já tem microfone e câmera embutidos, as duas únicas coisas a serem adquiridas são o *tablet* gráfico e o *software*.

Software de captura de tela. O *software* de captura de tela registra tudo o que aparecer em sua tela de computador. Se você estiver fazendo uma apresentação em *PowerPoint*, ele grava toda a exposição. Se você estiver navegando em uma página da *web*, ele registra seu percurso. Se você estiver fazendo anotações manuscritas no computador, ele capta a movimentação da caneta digital. Quando o computador tem microfone, ele também grava a sua voz. Muitos são os programas de captura de tela disponíveis. Alguns são gratuitos e de código aberto (*open source*), outros são para computadores *Windows*, outros para *Macintosh* e outros para *Linux*. Hoje, usamos o *Camtasia Studio* para fazer nossas gravações. O importante é não se prender a determinado *software*, mas, sim, encontrar um programa que seja eficaz para você, em suas circunstâncias específicas.

Anotações manuscritas com caneta digital. Como somos professores de um curso de ciências com base matemática, consideramos indispensável o recurso de fazer anotações em meio digital. Em outras palavras, precisamos escrever em nossa tela. O principal *software* que usamos é o *Microsoft PowerPoint*. Ele tem o recurso de anotação à caneta, que usamos muito. Começamos a experimentar o *software SMART*, pois recebemos recentemente quadros *SMART* para as nossas salas de aula, mas muitos programas de quadro branco interativo incluem o recurso de caneta digital.

Se seus vídeos exigem anotações manuscritas com caneta digital, muitas são as opções de *hardware* disponíveis. A faixa de preços desses dispositivos varia desde *tablets* gráficos USB (menos de US\$60) até quadros brancos interativos (mais de US\$4 mil). São muitos os fabricantes de *tablets* que se conectam a um computador. Um dos exemplos mais populares desses dispositivos é o *Wacom Bamboo*. O nível seguinte de dispositivos é o dos *tablets* sem fio. Esses *tablets* são produzidos por ampla variedade de fabricantes e podem ser obtidos por algo entre US\$200 e US\$400. Tais dispositivos funcionam da mesma maneira como os *tablets* com fio. Recomendamos o uso de *tablets* sem fio se os professores pretendem gravar parte ou a totalidade de suas aulas ao vivo. A vantagem dos *tablets* sem fio é a possibilidade de perambular pela sala de aula, enquanto se apresenta o conteúdo aos alunos.

Os professores também podem usar um *tablet PC*. Esses dispositivos têm embutido o recurso da caneta digital. Francamente, não somos muito fãs dos *tablets PCs* porque se paga mais pela capacidade de computação. Jonathan comprou seu primeiro *tablet* sem fio em 2001. Desde então ele já teve sete computadores — mas conserva o *tablet* sem fio original, que ainda funciona. Se tivesse comprado de início um *tablet PC*, ele teria substituído sete *tablets PCs*, o que seria muito mais caro do que comprar apenas um *tablet* sem fio e substituir sete PCs comuns.

Quadro branco interativo. Os quadros brancos interativos se destinam a anotações. Muitos professores que conhecemos usam seus quadros brancos interativos para gravar suas aulas. A única desvantagem desses dispositivos é a necessidade de estar presente na sala de aula para fazer a gravação. Gostamos da flexibilidade de fazer as gravações em casa; em um quarto de hotel, em Atlanta; ou no National Mall, em Washington, D.C.; ou nas salas de aula das faculdades interessadas na inversão. Algumas escolas que usavam quadros brancos interativos como principal dispositivo compraram alguns *tablets* gráficos USB para que os professores os levassem para casa e fizessem alguns dos vídeos.

Microfone. Os microfones também variam em preço e funcionalidade. A maioria dos *laptops* mais novos tem microfones embutidos. Contudo, com base em nossa experiência, muitos desses microfones não são de alta qualidade. Recomendamos que você faça uma gravação no computador, ouça-a e chegue a uma conclusão. Você também pode comprar microfones externos por menos de US\$10, em uma grande loja de varejo local. Também não são os de melhor qualidade, mas funcionam. Uma vantagem do microfone externo é não gravar os sons dos cliques de *mouse* em computadores *desktops* ou *laptops*, como é o caso dos microfones embutidos.

Quando iniciamos as gravações, nós as fazíamos ao vivo. Concluímos que queríamos manter a mobilidade enquanto ensinávamos, e pesquisamos opções sem fio. Há numerosos microfones sem fio de qualidade razoável que podem ser comprados por menos de US\$50. Constatamos que os *headsets* (conjuntos de fone de ouvido com controle de volume e microfone acoplado) que os jogadores usam em consoles de *videogame Xbox* funcionam muito bem. Quando começamos a gravar juntos, concluímos que os microfones que estávamos usando não captavam com muita nitidez nossas vozes ao mesmo tempo. Passamos, então, a pesquisar microfones de melhor qualidade.

Encontramos um microfone USB, com qualidade de estúdio, cujo desempenho nos deixou muito satisfeitos. Quando apresentamos o conceito de sala de aula invertida aos professores de línguas estrangeiras, eles disseram que precisavam de som de alta fidelidade para captar as diferenças de inflexão de voz e de pronúncia, razão pela qual não ficaram satisfeitos com o desempenho dos microfones mais baratos e depois compraram microfones de melhor qualidade.

Webcam. A maioria dos *laptops* mais novos tem *webcam* embutida, que, com muita probabilidade, é tudo de que você precisa. Mas também é possível que você ainda não disponha de *webcam* e precise comprá-la como acessório. Geralmente, usamos uma *webcam* com recurso PIP para apresentar experiências científicas que são inseguras ou longas demais para serem executadas em sala de aula. Gravamos a lição, pausamos a gravação, ligamos a *webcam* e a posicionamos para focar na experiência científica, e retomamos a gravação para captar o evento.

Software de gravação. O *software* de gravação que usamos tem um recurso PIP de que realmente gostamos. Ele capta tomadas de *webcam* do(s) apresentador(es), enquanto ele(s) grava(m). Depois de gravar a sessão, podemos usar recursos de edição para mudar o tamanho e a posição da PIP. De início, ficamos em dúvida se isso não significaria um fator de distração para os alunos, mas, quando os questionamos, eles nos disseram que gostavam de ver nosso rosto. “Vocês não são apenas uma voz abstrata falando conosco — vocês são pessoas reais.”

Câmera de vídeo. Depois de algumas experiências com nossa *webcam*, logo percebemos que é muito importante fazer mais do que uma captura de tela. As gravações de tela são os principais componentes de nossos vídeos, mas a inclusão de pequenos clipes de nossa câmera de vídeo se revelaram importantes complementos de nossos vídeos. Compramos uma câmera de vídeo digital de um grande varejista, e gravamos clipes sempre que possível. Alguns desses clipes envolvem experimentos científicos: ateamos fogo a algumas coisas e gravamos com o maior *zoom* possível para mostrar os detalhes do fenômeno. Também gravamos clipes sempre e onde quer que observemos manifestações da ciência ao nosso redor. Agindo assim, trazemos o mundo a nossos alunos. Quando Jonathan foi ao Peru, seu filho fez algumas tomadas de vídeo de Jonathan explicando a geologia da Cordilheira dos Andes. A propósito, quando estivemos em Washington, D.C., como

palestrantes de um evento, falamos sobre a química dos diamantes em frente ao Diamante Hope, no Museu de História Natural, do Instituto Smithsonian.

Não gastamos muito com equipamentos para inverter a sala de aula. Começamos com o *tablet*, adicionamos o *software* e, com o passar do tempo, aprimoramos os recursos audiovisuais com um microfone de melhor qualidade, uma câmera independente e, por fim, uma câmera digital. Produzir os próprios vídeos de alta qualidade já não é tão dispendioso. Qualquer um pode criá-los com um mínimo de despesas.

Fases da Produção de um Vídeo

Ao produzirmos nossos vídeos, seguimos quatro fases: planejamento da aula, gravação do vídeo, edição do vídeo e divulgação do vídeo.

1. Planejamento da aula. Primeiro, defina o objetivo da aula e decida se o vídeo é a ferramenta didática adequada para realizar o objetivo educacional da aula. Se o vídeo com instruções diretas não for a melhor ferramenta, *não passe para as fases seguintes*. Se for, prossiga. Lembre-se de que a inversão da sala de aula não consiste apenas em produzir vídeos para a turma. Embora a maioria dos educadores que inverteram a sala de aula tenham usado vídeos de captura de tela, alguns professores adotaram todas as propostas didáticas deste livro sem recorrer a um único vídeo. Quando começamos, já tínhamos vários arquivos em *PowerPoint*, que usávamos em nossas aulas já havia alguns anos. Simplesmente produzimos vídeos usando esses mesmos *slides*. Recomendamos que você também comece a gravar com base em material já produzido. No começo de nossa aventura de inversão, não tínhamos tanto conhecimento do que deveríamos e não deveríamos gravar. Simplesmente gravávamos tudo sobre o que falávamos. Ao amadurecer o processo, começamos a eliminar certos vídeos redundantes, desnecessários ou ineficazes. À medida que você produzir os vídeos, comece a alterar o material existente para adequá-lo melhor às capturas de tela. Depois de algum tempo, você se sentirá mais à vontade com os recursos do seu *software* de captura de tela, passando a considerá-los já na fase de planejamento. Por exemplo, se você quiser acrescentar clipes de vídeo, deixe *slides* em branco como anotações mentais e lacunas mnemônicas para clipes a serem inseridos. Se sua intenção for resolver problemas com uma caneta digital, deixe *slides* em branco para escrever. Gostaria de usar um

emulador de calculadora? Reserve espaço nos *slides* para a exibição da calculadora. Quer usar uma *webcam*? Preserve espaço na tela em que ela deve aparecer. Portanto, quanto mais complexo for o vídeo, maior será a necessidade de planejamento.

2. Gravação do vídeo. A gravação da aula consiste em se sentar diante do computador ou do quadro branco interativo, munido de microfone, *webcam*, dispositivo de escrita ou câmera de documentos. Simplesmente dê a aula ao público ausente, fazendo as pausas necessárias para organizar o raciocínio ou para corrigir erros e omissões. Descobrimos que alguns professores ficam mais à vontade trabalhando com um roteiro *on-line*, o que é válido. Nós, porém, não preparamos roteiros. E não o fazemos por dois motivos: (1) nossas apresentações de *slides* são suficientes como esboços que nós, como professores veteranos, podemos rechear com exposições improvisadas, adequadas para transmitir o conteúdo, e (2) o roteiro apenas inibiria nossa espontaneidade e criatividade. Preferimos que nossas aulas sejam mais descontraídas e menos formais. Os alunos já disseram que preferem os vídeos informais em que ambos fazemos exposições. Assim, arranjamos tempo para produzi-los em conjunto, sob essa dinâmica, que tende a prolongar nossos vídeos. A adoção de um roteiro ou a concentração do foco resultaria em vídeos mais curtos. Como sempre, identifique as necessidades dos alunos e tente atendê-las.

3. Edição do vídeo. A quantidade de edição depende de suas preferências pessoais. Quando começamos a gravar nossas aulas, não fazíamos edição pós-produção. Simplesmente as produzíamos e as divulgávamos entre os alunos. Até que descobrimos a possibilidade de agregar valor com a edição pós-produção. Agora, dedicamos tempo considerável à edição. O processo de edição consome tempo, mas permite que o professor elimine erros em vez de regravar todo o vídeo. Também possibilita que o professor enfatize e reforce o que foi dito na gravação, com pistas visuais que ajudem os alunos a apreender melhor o conteúdo. Durante o processo de edição, você pode inserir vídeos, mudar a composição PIP, aumentar ou diminuir o *zoom* em várias áreas da tela e adicionar chamadas de texto (lembre-se do *VH-1 Pop Up Video* do começo da década de 1990). Analisaremos esses elementos de vídeo na próxima seção. Quando produtores de filmes



comerciais fazem vídeos, eles passam muito mais tempo editando do que gravando. Como professores de sala de aula, sabemos que não podemos nos dar ao luxo de gastar muito tempo editando. Embora realmente tenhamos de editar nossos vídeos, não temos condições de chegar ao topo do primor com a quantidade de tempo que dedicamos a essa tarefa. Nossa regra prática de edição é a seguinte: preciso desse vídeo perfeito ou preciso dele na terça-feira?

- 4. Divulgação do vídeo.** Finalmente, divulgue o vídeo para que seja visto pelos alunos. A grande questão para os professores interessados em produzir os próprios vídeos é: “Onde pôr os vídeos para que todos os alunos os vejam?” A resposta a essa pergunta é diferente para cada professor, escola e distrito. Todos os departamentos de TI (tecnologia da informação) são diferentes, as políticas e normas de todas as escolas quanto aos usos aceitáveis são diversas, e os meios pelos quais as escolas difundem suas normas e políticas são variados. Atualmente, postamos nossos vídeos em um *website* de hospedagem, nos servidores de nosso distrito escolar, e, em âmbito local, nos computadores de nossa sala de aula; também os gravamos em DVDs, para alunos sem acesso à Internet. A solução preferível dependerá das necessidades de seus alunos, do acesso deles à tecnologia, e da disponibilidade de *websites* de hospedagem de vídeos *on-line*. Muitas são as maneiras de oferecer os vídeos aos alunos. Nossa sugestão é escolher um ou dois métodos que atendam às necessidades de seus alunos e aplicá-los com eficácia.

Como Produzir Vídeos que os Alunos Vão Adorar

Assim, você está pronto para produzir seus próprios vídeos. Você já tem os equipamentos e pretende tentar inverter a sala de aula. Queremos fazer sugestões que melhorarão seus vídeos. Antes de tudo, porém, saiba que você não fará os melhores vídeos na primeira tentativa. **É preciso prática, tentativas e erros, e mais prática.** O que funciona em alguns vídeos não funciona em outros. Quando começamos a produzir nossos próprios vídeos, eles não eram muito bons. Com o passar do tempo, eles foram melhorando. Tenha paciência e também você conseguirá produzir vídeos educacionais de alta qualidade para seus alunos. Aprendemos algumas coisas que são hoje nossas *Regras Cardeais para a Produção de Vídeos*.

1. Seja breve. Estamos ensinando à geração YouTube, e esses jovens querem **bocados pequenos**. Se você estiver ensinando a equação do segundo grau, ensine apenas a equação do segundo grau. Não ensine nenhuma outra coisa. Quando começamos a fazer vídeos, eles tinham a mesma duração de nossas aulas normais. A maioria de nossas aulas atendia a vários objetivos. Isso é bom em contexto ao vivo, mas, em contexto de vídeo, descobrimos que **devemos nos limitar a um tópico por vídeo**. Tentamos restringir a duração de nossos vídeos a **quinze minutos, mas, realmente, procuramos ficar abaixo dos dez minutos**.

Nosso lema aqui é: um tópico é igual a um vídeo.

2. Fale com entusiasmo. Ao fazer esses vídeos, é provável que você use algum tipo de *software* de apresentação, como, por exemplo, *PowerPoint*, *Prezi*, *Keynote*, *Smart Notebook*. A única coisa de que você dispõe para engajar os alunos, além dos *slides*, é a caneta e a voz. Mude as inflexões da voz. Torne os vídeos mais vibrantes. Descobrimos que, quanto mais dominávamos o uso do *software*, mais nos tornávamos espontâneos e autênticos diante do computador. Se você resolver produzir os vídeos ao vivo, diante dos alunos, suas inflexões de voz serão mais naturais. Se você, porém, estiver falando com o computador, é muito importante demonstrar entusiasmo, animar a voz e torná-la mais interessante. Jonathan muda a própria voz. Dependendo das ocasiões ele a carrega de uma mistura de sotaques russo/alemão/francês/italiano/escocês, às vezes até faz uso de uma entonação indiscernível. Alguns alunos se divertem com essas transmutações, e eles nunca sabem como será a próxima mixagem. Não desanime se seus primeiros vídeos não forem muito bons. Você melhorará à medida que for produzindo mais vídeos. Engaje-se no processo de aprendizagem.

3. Crie o vídeo com outro professor. É mais estimulante observar duas pessoas conversando sobre determinado tema do que assistir a um professor discursando para a plateia. Não é comum escutar um programa de rádio com uma só pessoa falando. Nossos alunos confirmam essa observação. Pense em suas idas e voltas entre a casa e o trabalho. Quando foi a última vez em que você ouviu só uma voz no rádio do carro? As emissoras sabem que o diálogo é muito mais interessante que o monólogo. Os ouvintes ficam mais atentos. Como ambos lecionamos há muito tempo, sabemos em que assuntos os

alunos terão dificuldade. Nesses casos, **geralmente um de nós assume o papel do aluno que está aprendendo o material e o outro exerce a função do especialista.** Os alunos afirmam que essa interação é útil para a compreensão do tema.

Essa também é uma ótima maneira de preparar outros professores para a sala de aula invertida. Em 2009, Jonathan começou a ensinar os calouros a usarem o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, e o fez sozinho. Em 2010, toda a nossa equipe de novos professores de ciências adotou o novo método. A maioria está usando os vídeos de Jonathan. Aos poucos, contudo, Jonathan passou a produzir vídeos com diferentes professores. Nesses casos, Jonathan dirige a tecnologia, enquanto os outros professores atuam como especialistas (o que de fato são). Dessa maneira, os outros professores de ciências estão participando do processo de produção de vídeos. Alguns desses professores relutaram em adotar o modelo de sala de aula invertida, pois simplesmente se sentiam inseguros em relação à tecnologia na produção de vídeos. Agora, trabalhando com Jonathan, eles constataram que basta manter uma conversa gravada com os alunos.

4. Acrescente humor. Em geral, incluímos alguma anedota da moda em nossos vídeos. Geralmente o fazemos no primeiro minuto de cada vídeo. Quase sempre os alunos as adoram ou as detestam. Como sabem que a piada acontecerá no primeiro minuto, os que gostam de nosso senso de humor ficam atentos, os que não gostam, simplesmente avançam rápido. Em uma série de vídeos, por exemplo, contamos uma piada em que Jonathan tentava descobrir o tipo de instrumento musical a que deveria se dedicar. Ele sempre foi ruim em quase todos os instrumentos. Até que descobriu a gaita de boca, ou harmônica, e passou a tocá-la muito bem. Coisas como essa despertam interesse e conferem certa informalidade aos vídeos, o que ajuda os alunos a aprender.

5. Não desperdice o tempo dos alunos. Respeite a disposição dos alunos para o estudo. Já vimos vídeos feitos por professores em que estes falam sobre seus times de futebol durante cinco minutos. Não se esqueça de que, para assistirem aos vídeos, os alunos estão renunciando a outras atividades, e esses tipos de digressões pelos professores são abusivos. Mantenha o foco.

alunos terão dificuldade. Nesses casos, geralmente um de nós assume o papel do aluno que está aprendendo o material e o outro exerce a função do especialista. Os alunos afirmam que essa interação é útil para a compreensão do tema.

Essa também é uma ótima maneira de preparar outros professores para a sala de aula invertida. Em 2009, Jonathan começou a ensinar os calouros a usarem o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, e o fez sozinho. Em 2010, toda a nossa equipe de novos professores de ciências adotou o novo método. A maioria está usando os vídeos de Jonathan. Aos poucos, contudo, Jonathan passou a produzir vídeos com diferentes professores. Nesses casos, Jonathan dirige a tecnologia, enquanto os outros professores atuam como especialistas (o que de fato são). Dessa maneira, os outros professores de ciências estão participando do processo de produção de vídeos. Alguns desses professores relutaram em adotar o modelo de sala de aula invertida, pois simplesmente se sentiam inseguros em relação à tecnologia na produção de vídeos. Agora, trabalhando com Jonathan, eles constataram que basta manter uma conversa gravada com os alunos.

4. Acrescente humor. Em geral, incluímos alguma anedota da moda em nossos vídeos. Geralmente o fazemos no primeiro minuto de cada vídeo. Quase sempre os alunos as adoram ou as detestam. Como sabem que a piada acontecerá no primeiro minuto, os que gostam de nosso senso de humor ficam atentos, os que não gostam, simplesmente avançam rápido. Em uma série de vídeos, por exemplo, contamos uma piada em que Jonathan tentava descobrir o tipo de instrumento musical a que deveria se dedicar. Ele sempre foi ruim em quase todos os instrumentos. Até que descobriu a gaita de boca, ou harmônica, e passou a tocá-la muito bem. Coisas como essa despertam interesse e conferem certa informalidade aos vídeos, o que ajuda os alunos a aprender.

5. Não desperdice o tempo dos alunos. Respeite a disposição dos alunos para o estudo. Já vimos vídeos feitos por professores em que estes falam sobre seus times de futebol durante cinco minutos. Não se esqueça de que, para assistirem aos vídeos, os alunos estão renunciando a outras atividades, e esses tipos de digressões pelos professores são abusivos. Mantenha o foco.

- 6. Acrescente anotações.** Pense em sua tela como um quadro branco, com imagens atraentes. Use o equipamento de anotação para acrescentar marcas a caneta. Achamos que jamais teríamos adotado a sala de aula invertida se não contássemos com os recursos de anotação. Como basicamente ensinamos química, precisamos de algum tipo de quadro digital em que escrever. A solução de problemas de química complexos sempre envolveu cálculos por escrito. Ter como escrever por meio digital na tela, pelo menos para nós, permitiu que a sala de aula invertida se tornasse realidade.
- 7. Acrescente chamadas.** Adicionamos uma quantidade razoável de edições pós-produção, em que podemos acrescentar chamadas. Chamada é uma caixa de texto, uma forma ou algum outro objeto que aparece durante algum tempo no vídeo e depois desaparece. Estudantes consideram esse recurso muito útil porque chama sua atenção para elementos-chave no vídeo. Também usamos essa ferramenta para mostrar os passos da solução de um problema. Por exemplo, recorremos a chamadas para listar o passo a passo de um processo. Identificamos essa evolução durante a gravação, mas também a destacamos visualmente com as chamadas.
- 8. Aumente e diminua o zoom.** Na edição pós-produção, aumentamos o zoom em diferentes áreas da tela. Em geral, o que mais importa na tela não é toda a tela. O recurso de destacar certas áreas da tela facilita a compreensão dos alunos. Por exemplo, quando resolvemos problemas de matemática, aumentamos o zoom sobre a calculadora. Ou quando nos referimos à parte de uma imagem na tela, podemos aumentar o zoom sobre a área da imagem que é mais importante para a compreensão. Esse recurso não só enfatiza determinado item, mas também simplifica ou desentulha a tela e reforça o foco dos alunos.
- 9. Respeite os direitos autorais.** Como é provável que esses vídeos sejam postados *on-line*, assegure-se de observar todas as leis de direitos autorais. Não somos especialistas em direitos autorais. Por isso, recomendamos que você consulte profissionais da área para ter a segurança de não infringir direitos autorais alheios.

Tempo de Aula

Depois de inverter a sala de aula e de produzir os vídeos, você se surpreenderá com o acréscimo de tempo disponível para atividades didáticas, vantagem de que você provavelmente jamais desfrutou em sua carreira de professor. Daí decorre uma pergunta inevitável a ser feita por todos os professores que invertem a sala de aula: “**O que farei com o tempo de aula adicional?**”. Recentemente, quando dávamos uma palestra em British Columbia, uma jovem professora nos fez uma pergunta bem imaginosa: “Se eu usar o modelo de vocês, o que farei com os alunos, todos os dias, em sala de aula?”. Ela se dera conta de que passava grande parte do tempo em sala de aula diante da turma, falando para os alunos. Se toda aquela “preleção” fosse gravada, o que faria ela durante as aulas? Isso levou a uma longa conversa sobre os tipos de atividades que realmente engajariam os estudantes.

Apesar de toda a atenção dedicada aos vídeos, estes não são os maiores benefícios da sala de aula invertida. O grande ganho é o do aumento do tempo de aula, que todos os professores devem avaliar e explorar da melhor maneira possível. Como o processo de instrução direta em si foi transferido para fora da sala de aula, nossos alunos podem se dedicar em sala de aula a atividades mais úteis e envolventes durante o tempo liberado. Conforme observamos entre professores que adotaram o modelo de sala de aula invertida, o tempo de aula adicional é usado de várias maneiras, dependendo do assunto, da localidade e do estilo didático. Pedimos a alguns de nossos colegas para descreverem como mudaram o uso do tempo de aula. Eis alguns exemplos a seguir:

Aulas de Línguas Estrangeiras

Em aulas de línguas estrangeiras, os professores gravaram lições de gramática e os temas para conversas de modo a liberar tempo de aula para a prática do idioma. Aí se incluem mais conversas, mais leituras e mais redação, tudo na língua-alvo. Visitamos uma dessas turmas, para iniciantes, e observamos os alunos praticando intensamente o espanhol. Falavam e gesticulavam conforme as instruções dos professores, que eram exclusivamente em espanhol. O professor fazia perguntas e os alunos respondiam em espanhol. Ele nos explicou como os vídeos lhe permitiram dedicar mais tempo e atenção a essas atividades envolventes em sala de aula.

Aulas de Matemática

Alguns professores estão usando o tempo de aula adicional para de fato ajudar os alunos a se dedicarem às análises profundas dos conceitos matemáticos. Outros estão adotando materiais manipulativos e novas tecnologias em que os estudantes se empenham não só em aprender o algoritmo do cálculo, mas também em compreender com mais profundidade as complexidades dos conceitos matemáticos. As aulas de matemática invertidas estão virando laboratórios de raciocínio computacional, de pesquisa e de inter-relação com outras áreas (ciências, tecnologia, engenharia e matemática).

Aulas de Ciências

Uma preocupação recente sobre a sala de aula invertida é a de questionar se a inversão é compatível com uma abordagem inquisitiva do ensino de ciências. Nós, e outros professores, respondemos com um sonoro *sim*. A inversão da sala de aula de ciências libera mais tempo e oferece mais oportunidades para a aprendizagem inquisitiva. Nas aulas de ciências, os professores que fizeram a inversão têm mais tempo para engajar os alunos em atividades mais inquisitivas, e mais tempo para conduzir experimentos mais profundos. Na comunidade de educação em química, o website POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*; disponível em: <www.pogil.org>) é hoje uma ferramenta muito útil para ajudar alunos a compreenderem conceitos sem uso da instrução direta. A sala de aula invertida se ajusta sob medida a esse tipo de aprendizagem, e incluímos muitas atividades POGIL em nossas aulas. Quando uma atividade POGIL bem produzida também é bem conduzida, os alunos aprendem tudo de que precisam por meio de atividades inquisitivas guiadas, não sendo necessário ensinar o assunto por meio de um vídeo. Nesses casos, usamos a atividade POGIL como ferramenta didática em lugar do vídeo. Descobrimos, porém, que alguns alunos ainda usam nossos vídeos instrucionais como recurso secundário.

Aulas de Ciências/Línguas/Humanidades

Os professores de ciências sociais relatam que usam o tempo extra para discutir os eventos em curso, à luz do vídeo instrucional da noite anterior. Outros estão tendo condições para se aprofundarem na análise do documento original. Dessa forma, há mais tempo para debater, discursar, para se autodefender em tribunais *pro se*, pra debater o que os alunos estão aprendendo com mais profundidade, sem recear que uma conversa densa seja

interrompida por uma campainha. Tem-se mais tempo para escrever, escrever, escrever, e ainda mais tempo para analisar e discutir os trabalhos uns dos outros.

Aulas de Educação Física

Ficamos surpresos ao saber que alguns dos professores mais entusiasmados com a sala de aula invertida eram os de educação física. Essa equipe dinâmica de professores percebeu que a sala de aula invertida oferecia grandes oportunidades para seus cursos. Disseram-nos que o aspecto mais importante das aulas de educação física é a movimentação dos alunos. Também se queixaram de que perdiam muito tempo ensinando aos alunos regras do jogo e técnicas específicas. Quando os professores começam a fazer os vídeos para transmitir os aspectos teóricos, os alunos podem chegar à aula e tão logo começar a participar das atividades corporais e de movimento de fato importantes.

Aprendizagem com Base em Projetos

Outra preocupação é de questionar se a sala de aula invertida é compatível com a aprendizagem baseada em projetos. Mais uma vez, nossa resposta é um entusiástico *sim*. Adoramos a ideia da aprendizagem por descoberta, induzida pelo interesse do aluno. A maioria de nós não atua em ambiente propício para isso, mas, em termos de educação, a sedutora ideia oferece grandes benefícios. Imagine uma aula movida pelos problemas ou interesses identificados pelos alunos. Os estudantes exploram um problema da vida real e desenvolvem soluções até que, de repente, percebem que precisam saber como executar determinada função matemática para aplicar o que conceberam.

A professora agora precisa decidir. Deve ela gastar o valioso tempo de aula, ensinando a função matemática a toda a turma, correndo o risco de aborrecer os alunos mais avançados e de desinteressar os alunos em dificuldade? Ou seria melhor criar um vídeo instrucional (ou talvez acessar um vídeo já existente) para oferecer aos alunos a orientação de que precisam, sem sacrificar o tempo de aula para instruções diretas? Adotar as ferramentas tecnológicas e o ensino assíncrono, que caracterizam a sala de aula invertida, com uma abordagem voltada para os alunos, para decidir o que lecionar, tende a criar um ambiente estimulante para a curiosidade. Não se precisa mais perder tempo reapresentando conceitos já bem conhecidos, que

apenas devem ser relembrados, nem usar o valioso tempo em sala de aula para transmitir novo conteúdo.

Conteúdo Criado pelos Alunos

A sala de aula invertida pode oferecer aos alunos mais tempo para criar o próprio conteúdo. Os estudantes, hoje, dispõem de ampla variedade de meios para criar conteúdo e para demonstrar a compreensão de vários tópicos.

Podem postar em *blogs*, produzir vídeos, criar *podcasts* e gerar muitos produtos educacionais diferentes, que os ajudam a construir o próprio conhecimento. Consideramos muito importante o conteúdo criado pelos alunos.



Capítulo 5

A Sala de Aula Invertida de Aprendizagem para o Domínio

A aprendizagem para o domínio já existe há muito tempo. Foi lançada na década de 1920, mas recebeu pouca atenção até a década de 1960, quando foi popularizada por Benjamin Bloom, que comparou as atuais instituições educacionais a uma corrida em que apenas os aprendizes mais rápidos são recompensados. Para ele, quase todos os estudantes podiam dominar qualquer conteúdo, desde que contassem com tempo e apoio suficientes. Quando a aprendizagem para o domínio era bem implementada, os estudos demonstravam que quase 80 % dos alunos aprendiam todo o conteúdo importante, em comparação com 20 % sob o modelo tradicional.

A ideia básica da aprendizagem para o domínio consiste em que os alunos alcancem uma série de objetivos no próprio ritmo. Em vez de todos os alunos se engajarem nos mesmos temas, cada um se concentra na busca de determinados objetivos. A aprendizagem para o domínio é promovida por

meio de um currículo escolar com determinado corpo de conhecimentos em que o domínio de um objetivo é condição necessária para o sucesso nos objetivos subsequentes.

Os principais componentes da aprendizagem para o domínio são:

- Os alunos trabalham em pequenos grupos ou individualmente, em ritmo adequado.
- O professor faz a avaliação formativa e estima o grau de compreensão dos alunos.
- Os alunos demonstram domínio dos objetivos, por meio de avaliações somativas. Aos alunos que não dominam determinado objetivo, oferecem-se meios de recuperação.

A maioria das pesquisas sobre aprendizagem para o domínio mostra melhoria nas realizações dos alunos. Outros resultados citados são maior cooperação entre os estudantes, aumento da autoconfiança dos alunos e nova oportunidade para que os estudantes demonstrem domínio de dado objetivo. Na década de 1970, a aprendizagem para o domínio recebeu muita atenção. Hoje, porém, o método foi em grande parte abandonado, em favor do modelo adotado na maioria das escolas tradicionais (de tijolo e cimento), que acham muito difícil implementar, na prática, o sistema de aprendizagem para o domínio. Entre as razões citadas para essa dificuldade se incluem a frequência com que os professores devem repetir os ensinamentos, a quantidade de diferentes avaliações a serem elaboradas e a complexidade de avaliar tantos objetivos ao mesmo tempo.

Há muito nos afastamos, porém, das décadas de 1960 e 1970. A explosão da tecnologia facilitou a superação de muitos dos obstáculos à aprendizagem para o domínio. Basicamente, o que fizemos foi explorar a tecnologia para possibilitar a aprendizagem para o domínio. Nossos vídeos pré-gravados criaram um ambiente em que o ônus da repetição foi transferido para os alunos, conforme as próprias necessidades. Não mais precisa o professor repetir pessoalmente todos os tópicos. Os alunos podem simplesmente ver e rever o vídeo, ou se aprofundarem no conteúdo. Assim, o professor tem condições de se dedicar aos alunos que mais precisam de instrução adicional individual.

Também exploramos a tecnologia para resolver o problema dos muitos exames necessários para a adoção do modelo de aprendizagem para o domínio. Todas as nossas avaliações são administradas por meio de computadores. Cada aluno é avaliado de maneira diferente, conforme as suas características e necessidades; no entanto, adotam-se como critérios os mesmos objetivos. Além disso, os estudantes recebem versões diferentes do exame, sempre que são avaliados. A tecnologia disponível torna muito mais fácil a multiplicidade de avaliações. O tempo necessário para dar notas a essas avaliações é muito reduzido, pois a maioria das questões é aferida pelo computador. Elimina-se, assim, a insegurança de verificar manualmente aquelas montanhas de papéis.

O que É a Sala de Aula Invertida de Aprendizagem para o Domínio

A sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio associa os princípios da aprendizagem para o domínio à tecnologia de informação para criar um ambiente de aprendizagem sustentável, replicável e gerenciável. Ao entrar em uma de nossas salas de aula, você se surpreenderá com o volume de atividades assíncronas. Basicamente, todos os alunos trabalham em tarefas diferentes, em momentos diferentes, empenhados e engajados na própria aprendizagem. Alguns fazem experimentos ou desenvolvem pesquisas, outros assistem a vídeos em seus dispositivos pessoais, outros se reúnem em equipes para dominar objetivos, outros interagem com o quadro branco para fazer simulações *on-line*, outros estudam em pequenos grupos, e há ainda outros que fazem testes ou provas no computador da escola ou em seus dispositivos pessoais. Você também verá alguns alunos trabalhando individualmente ou em pequenos grupos com o professor.

Se assistir a toda a aula, você observará algumas características interessantes: no começo da aula, organizamos os alunos. Verificamos quem precisa de alguma atividade de laboratório, quem deve fazer um exame e quem necessita de reforço em algum objetivo específico. Conversamos com todos os estudantes, em todas as aulas, todos os dias. Se um aluno ou um grupo de alunos estiver pronto para um experimento, passamos alguns minutos discutindo com eles os aspectos essenciais da atividade, os principais pontos de segurança e o que eles devem ou não devem buscar. Se determinados alunos estiverem prontos para assistir a uma demonstração de ciências,

formamos um grupo, demonstramos o princípio e depois promovemos uma análise pós-demonstração. Se constatarmos que certos alunos estão enfrentando dificuldades em relação a determinados objetivos e precisam de ajuda, trabalhamos com eles no quadro branco, no quadro SMART, ou simplesmente em uma mesa redonda de discussões. Se um aluno tiver dificuldade em demonstrar domínio em qualquer objetivo na avaliação somativa, analisamos com ele suas tentativas anteriores e lhes oferecemos orientação individualizada para aumentar as chances de sucesso nas próximas avaliações. Às vezes, nessas situações, também propomos ao aluno com dificuldade formas alternativas de avaliação ou o estimulamos a propor uma maneira diferente de confirmar o domínio do objetivo.

Você poderia perguntar como conseguimos fazer tantas coisas com tantos alunos diferentes ao mesmo tempo. Francamente, essa é a parte mais difícil. Estamos sempre nos movimentando pela sala, dando atenção a quem precisa e garantindo que todos os alunos estejam aprendendo o que precisam, quando precisam. Denominamos esse processo “circo de aprendizagem de três picadeiros”, pelo fato de tantas tarefas diferentes estarem em execução ao mesmo tempo. Ao nos lembrarmos de um dia típico, porém, concluímos que também poderíamos compará-lo a um “circo de aprendizagem de dez picadeiros”. Lecionar conforme o modelo invertido de aprendizagem para o domínio é cansativo, e a mente se desloca o tempo todo de um tópico para outro e de uma atividade para a seguinte.

Para atuar de forma eficaz como professor no contexto reverso de aprendizagem para o domínio, consideramos indispensáveis algumas características:

O professor deve dominar o conteúdo. O professor que não for proficiente no conteúdo não poderá atuar em uma sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio. A capacidade mental de passar de um tópico para outro é imprescindível e a compreensão abrangente das interconexões das diferentes partes do conteúdo é essencial.

O professor deve ser capaz de admitir quando não sabe a resposta para as perguntas dos alunos e precisa estar disposto a pesquisar a resposta com eles. O orgulho apenas retardará o trabalho do professor e prejudicará a aprendizagem pelo aluno. O professor deve aproveitar essas oportunidades para demonstrar o que significa ser aprendiz; o professor é o principal aprendiz na sala de aula. Compete-lhe mostrar aos alunos o que fazem os

adultos quando não sabem a resposta, ensiná-los a colaborarem entre si, e orientá-los no vasto oceano de informações em que navegamos em nosso mundo interconectado.

O professor deve ser capaz de se movimentar durante toda a aula de maneira não linear. Todos os alunos se encontram em diferentes estágios de domínio e de compreensão dos objetivos de aprendizagem, cabendo ao professor se conectar com os alunos onde quer que estejam. O modelo de aprendizagem para o domínio depende totalmente da capacidade do professor de interagir com os alunos nas respectivas áreas de necessidade, e não de os alunos necessariamente se relacionarem com o professor em determinado ponto do currículo.

O professor precisa renunciar ao controle do processo de aprendizagem pelos alunos. Dispensam-se os obcecados por controle.

Componentes da Sala de Aula Invertida de Aprendizagem para o Domínio

A aprendizagem invertida para o domínio parece cansativa, e talvez você esteja supondo que ela exige muito trabalho. Desdobremos, pois, o processo e identifiquemos os fatores mais importantes que contribuem para a sua eficácia. Cinco são os principais componentes da sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio a serem desenvolvidos antes de se iniciar o processo.

Defina objetivos de aprendizagem claros. Os objetivos são os resultados almejados na aprendizagem de cada aluno. Use as normas estaduais, as políticas nacionais e seus melhores critérios profissionais para determinar o que você quer que os alunos saibam e façam.

Determine quais desses objetivos se alcançam com mais eficácia por meio de pesquisas ou através de instrução direta. Disponha de vídeos para os objetivos que serão mais factíveis com base em instrução direta. Para tanto, você terá de produzir os próprios vídeos ou adquirir vídeos que ensinem o conteúdo da maneira que lhe parecer mais adequada. Lembre-se de que, com o passar do tempo, cada vez mais professores adotarão algum tipo de modelo invertido. Como muitos desses professores estão oferecendo seus vídeos pela Internet afora, talvez você não precise produzir os próprios vídeos. Caso a

produção de vídeos lhe pareça tarefa assustadora, encontre alguém que os produza para você, conforme suas especificações.

Garanta aos alunos acesso ao vídeo. Depois de ter produzido ou escolhido os vídeos, você terá de garantir aos alunos acesso a eles. Várias são as maneiras de fazê-lo, como por exemplo, postar os vídeos *on-line*, manter os arquivos nos servidores da escola e transferir os arquivos para DVDs a serem distribuídos fisicamente. Não há solução fácil para a questão do acesso, e, com base em nossa experiência com muitas escolas, parece que a resposta é diferente em cada localidade. Você precisará trabalhar com o departamento de TI local para descobrir a melhor solução em cada caso. Falaremos mais sobre esses assuntos no Capítulo 7, que trata dos detalhes do modelo invertido de aprendizagem para o domínio.

Desenvolva atividades de aprendizagem cativantes a serem executadas em sala de aula. Criamos um pacote para cada unidade, que abrange notas de acompanhamento para o vídeo, todos os experimentos a serem feitos pelos alunos e todas as planilhas sugeridas.

Crie várias versões de cada avaliação somativa para que os alunos demonstrem o domínio de cada objetivo de aprendizagem em determinada unidade de estudo. Isso se faz com mais eficiência e eficácia por meio do uso de um banco de testes em um sistema de avaliação gerado por computador. Hoje usamos o módulo de questionários do *Moodle* para desenvolver e administrar nossos exames (mais informações no Capítulo 7).

No começo de cada pacote de unidade, incluímos um guia de organização que contém uma lista de objetivos, os vídeos correspondentes, as leituras dos livros-textos, as atividades de aprendizagem e as atividades de laboratório. Nossos guias organizacionais são como mapas rodoviários que orientam os alunos no estudo da unidade e lhes oferece um arcabouço apropriado e atividades de apoio para alcançar cada objetivo de aprendizagem. Apresentamos a seguir uma amostra de cada um desses guias.

→ Como na EaD

Unidade: Teoria Atômica — Guia Organizacional

Atômica 1

Objetivo: Ser capaz de expor a história da teoria atômica.

Referência: Vídeo 1; Texto: 5.1; Planilha: Teoria Atômica 1.

Atividades Exigidas: Demonstração do tubo de raio catodo (não incluído no pacote — procurar o professor).

Atômica 2

Objetivo: Ser capaz de determinar o número de prótons, nêutrons e elétrons, e nomear um átomo.

Referência: Vídeo 2; Texto: 5.2, 5.3; Planilha: Teoria Atômica 2.

Atômica 3

Objetivo: Compreender os conceitos de massa atômica, isótopos e massa atômica média.

Referência: Vídeo 3; Texto: 5.3; Planilha: Teoria Atômica 3.

Atividades Exigidas: Experiência de laboratório com "vegium" (elemento fictício).

Atômica 4

Objetivo: Compreender a estrutura básica da tabela periódica.

Referência: Vídeo 4; texto: 5.4; Planilha: Teoria Atômica 4.

Atividades Exigidas: Anotar sua tabela periódica.

Atômica 5

Objetivo: Ser capaz de explicar os modelos do átomo.

Referência: Vídeo 5; Planilha: Teoria Atômica 5.

Atividades Exigidas: Experiência de laboratório com o tubo misterioso (não incluído no pacote — procurar o professor).

Atômica 6

Objetivo: Explicar o atual modelo do átomo, em suas relações com os elétrons, na perspectiva da mecânica quântica.

Referência: Vídeo 6; Texto: 13.2; Planilha: Teoria Atômica 5.

Atividades Exigidas: Planilha de Teoria Atômica 6.

Atômica 7

Objetivo: Ser capaz de descrever as configurações e as notações orbitais dos elétrons de qualquer elemento.

Referência: Vídeo 7; Texto: 13.2; Planilha: Teoria Atômica 7.

(Continua)

(Continuação)

Atômica 8

Objetivo: Explicar a natureza ondular da luz.

Referência: Vídeo 8; Texto: 13.3; Planilha: Teoria Atômica 8.

Atômica 9

Objetivo: Explicar como a luz revela a "posição" dos elétrons nos átomos.

Referência: Vídeo 9; Texto: 13.1; Planilha: Teoria Atômica 9.

Atividades Exigidas: Teste da chama em laboratório, "E então fez-se a luz".

Atômica 10

Objetivo: Calcular o comprimento de onda, frequência, energia e "cor" da luz.

Referência: Vídeo 10; Texto: 13.3; Planilha: Teoria Atômica 10.

Atômica 11

Objetivo: Ser capaz de comparar os tamanhos dos átomos e íons.

Referência: Vídeo 11; Texto: 14.2; Planilha: Teoria Atômica 11.

Atômica 12

Objetivo: Comparar as energias de ionização de diferentes átomos.

Referência: Vídeo 12; Texto: 14.2; Planilha: Teoria Atômica 12.

Atômica 13

Objetivo: Comparar a eletronegatividade de diferentes átomos.

Referência: Vídeo 13; Texto: 14.2; Planilha: Teoria Atômica 13.

Atividades Exigidas: Atividade gráfica da periodicidade.



Capítulo 6

Em Defesa do Modelo Invertido de Aprendizagem para o Domínio

Agora que já se familiarizou com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, é provável que você esteja indagando por que adotá-lo. Talvez lhe pareça que ele exige muito esforço de implementação e é possível que você não esteja totalmente convencido de que ele seja eficaz em seu caso. Quase todas as razões que apresentamos no capítulo sobre por que colocar em prática a sala de aula invertida também se aplicam aqui, mas o modelo invertido de aprendizagem para o domínio talvez produza ainda mais benefícios que a simples inversão da sala de aula em si. O modelo invertido de aprendizagem para o domínio transformou completamente nossos métodos didáticos, nossas ideias sobre educação e nossas interações com os alunos. Apresentamos a seguir uma lista das razões pelas quais jamais poderíamos retornar ao modelo de ensino mais tradicional.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio ensina os alunos a assumirem responsabilidade pela própria aprendizagem

Quando começamos a desenvolver o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, não percebemos como ele mudaria completamente todos os aspectos de nossa vida profissional. Nossas salas de aula agora são laboratórios de educação onde os alunos assumem responsabilidade pela própria aprendizagem. Quando lecionávamos com base no modelo tradicional, os alunos se limitavam a “esperar e receber”. Esperavam que lhes dissessem o que aprender, como aprender, quando aprender e como demonstrar o que aprenderam. Para alguns alunos, o método funcionava, mas, para outros, somente os deixava desmotivados e perdidos.

Com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, o ônus da aprendizagem é totalmente dos alunos. Para alcançarem o sucesso, os estudantes devem se responsabilizar pela própria aprendizagem. Alguns alunos estão sendo incumbidos, pela primeira vez, de tomarem posse da própria educação. A aprendizagem não mais se impõe à sua liberdade; mas, em vez disso, é um desafio a ser enfrentado e explorado. Na medida em que o professor renuncia ao controle do processo de aprendizagem, o aluno assume as rédeas, e o processo de educação se transforma em uma conquista a ser empreendida por seus próprios méritos e esforços.

No começo de um ano letivo, Jonathan tinha uma aluna que só queria “esperar e receber” — porque era fácil e porque era exatamente o tipo de escola com a qual se acostumou. Ela estava fisicamente presente na escola, mas, na opinião dela, a aprendizagem comprometia a sua vida social. Ela só queria passar de ano com o mínimo de esforço e com as menores notas. Talvez até conseguisse agir assim no modelo tradicional, mas, sob a aprendizagem invertida para o domínio, ela sempre precisava demonstrar sua compreensão ao professor. Com o passar do tempo, ela concluiu que as atividades escolares seriam mais fáceis e menos demoradas se ela se empenhasse em aprender logo na primeira vez em que se deparasse com uma nova atribuição. No entanto, embora fosse capaz, não demonstrava muito interesse. Mais ou menos por volta de fevereiro, ela finalmente concluiu que a aprendizagem justificava o tempo e o esforço necessários e optou por priorizar a aprendizagem. Ao se dar conta disso, começou a se antecipar nas tarefas, a assistir aos vídeos com antecedência e a se engajar integralmente no

processo de aprendizagem. Em consequência, as perguntas que fazia aos professores sobre cada vídeo se aprofundavam cada vez mais e, no cômputo geral, ela se tornou uma das melhores alunas de Jonathan.

Essa história não é atípica. De início, os alunos ficam em dúvida sobre “o que há de novo” nesse sistema incomum. Mas, à medida que o adotam, começam a compreender com mais maturidade a natureza da aprendizagem, do conhecimento e de seu papel na educação. A maioria de nossos alunos de ciências não se tornam cientistas, nem engenheiros, nem médicos — mas, quando os ensinamos a assumir responsabilidades pela própria aprendizagem, também lhes ensinamos uma das mais valiosas lições da vida.

Eu estava tentando descobrir como transformar os alunos, do modo passivo (“você é responsável por me ensinar”) para o modo responsável (“Eu sou responsável pelo que apendo e pelo que não apendo”), quando deparei com seu artigo em *Learning & Leading with Technology* [dezembro/janeiro 2008–2009]. Solução PERFEITA.

— JENNIFER DOUGLASS (WESTSIDE HIGH SCHOOL, MACON, GEÓRGIA, EUA)

O Modelo de Aprendizagem para o domínio cria uma maneira de personalizar e de diferenciar com facilidade a sala de aula

Francamente, não tínhamos ideia do que aconteceria quando adotamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Não pesquisamos a literatura, nem fizemos estudo de caso. Tampouco consultamos a administração da escola. Como achávamos que seria bom para os alunos, simplesmente embarcamos. Mal percebíamos que tínhamos nos deparado com uma maneira fácil de personalizar e de diferenciar a sala de aula para todos os alunos.

Diferenciação hoje é o jargão da moda na comunidade educacional. Quando conversamos com professores em todo os Estados Unidos, quase todos admitem que não estão diferenciando tanto quanto gostariam por não terem condições físicas para atender às necessidades individuais de todos os alunos. Com turmas grandes e tempo limitado, eles se sentem oprimidos. Admitem que lecionam para o aluno médio. Se ensinam a matéria com muita rapidez, muitos ficam para trás; se seguem devagar demais, os mais rápidos se sentem entediados.

A aprendizagem invertida para o domínio permite a assincronia, possibilitando a diferenciação do ensino para cada aluno. O ritmo da aula se torna adequado às condições individuais, personalizando a aprendizagem. Por exemplo, Rachel, futura engenheira, trouxe para o professor uma tarefa que havia concluído, para demonstrar que dominara um objetivo. Ela era uma de nossas melhores alunas, planejava cursar uma faculdade competitiva e queria mudar o mundo da engenharia. Se descobríssemos algum erro no trabalho dela, por mais insignificante que fosse, nós o devolvíamos com alguma observação, para que ela identificasse e corrigisse a falha. Por outro lado, se Sally, que tinha muita dificuldade em química, apresentasse a mesma tarefa ao professor para comprovar o domínio de um objetivo, adotávamos outro padrão. Primeiro, verificávamos a compreensão básica, que lhe possibilitaria ser bem-sucedida nos objetivos seguintes. Se ela tivesse atingido esses requisitos mínimos, provavelmente desprezaríamos os deslizes menos importantes.

Devemos salientar algumas características desse sistema. Somos muito cuidadosos em não deixar que os alunos avancem sem compreenderem muito bem os objetivos essenciais. Qualquer concessão contrária seria contribuir para o fracasso deles no futuro. Além disso, admitir essa hipótese equivaleria a prejulgar os alunos no começo do ano, enquadrando-os em nichos arbitrários, e a avaliá-los apenas com base em nossos preconceitos. No modelo invertido de aprendizagem para o domínio, interagimos com os alunos de maneira tão regular e, portanto, os conhecemos tão bem que mudamos constantemente nossas expectativas a respeito de cada um deles, à medida que amadurecem como cientistas e aprendizes. Sabemos que os alunos não são máquinas programáveis e que chegam à escola com diferentes antecedentes e necessidades. Nosso trabalho como professores exige que sempre consideremos essas características específicas e que os orientemos para alcançar os fins almejados, de maneira significativa para cada um. Na essência, essas avaliações diferenciadas, informais e formativas são diferentes em cada caso, e nossas expectativas mudam todos os dias.

Quero ensinar os alunos a cadenciar a própria aprendizagem. Os alunos tendem a atribuir mais importância à nota que recebem que à compreensão dos conceitos... O método da aprendizagem para o domínio os obriga a internalizar e a realmente compreender o assunto para alcançar as boas notas a que aspiram.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

O Modelo de Aprendizagem para o domínio desloca a aprendizagem para o centro da sala de aula

Entre em uma sala de aula em que o professor esteja em pé, à frente, diante dos alunos, fazendo-lhes uma preleção. Qual é o centro das atenções nessa sala de aula? É o professor. Se o professor for dinâmico e capaz de transmitir um tema com clareza, os alunos ficam felizes. Mesmo nesse caso, porém, o foco da sala de aula ainda é o professor.

“O propósito de ir à escola é aprender.” Essa observação, feita por um aluno nosso, chega ao âmago da aprendizagem invertida para o domínio. Nossas turmas se tornaram laboratórios de aprendizagem onde todo o foco da sala de aula se concentra no que os alunos aprenderam ou não aprenderam. Não nos limitamos mais à exposição do conteúdo, à oferta de algumas oportunidades adicionais de aprendizagem, à aplicação de testes de verificação e à espera passiva pelo melhor. Em vez disso, os alunos chegam à sala de aula com o propósito expresso de aprender. Oferecemos todas as ferramentas e materiais didáticos e os apoiamos por todos os meios possíveis, ajudando os estudantes a desenvolverem um plano de *como* e *quando* dominar o conteúdo. O restante cabe aos alunos.

Nossa aula é mais uma conversa que uma simples pregação. Esperamos que os alunos compareçam às aulas e continuem o processo de aprendizagem até evidenciarem o domínio dos objetivos. Quando o processo de aprendizagem se torna o centro da sala de aula, os alunos trabalham com o mesmo afínco que o professor. Isso significa que estão engajados e não apenas ouvindo passivamente as informações.

Para salientar a transição do foco, do professor para os alunos, passamos a denominar nossas salas de aula *espaços de aprendizagem*. O termo *sala de aula* tem muita carga semântica e sugere a conotação de professor como centro do processo. Evoca imagens do mestre diante dos pupilos, com um pedaço de giz na mão, vertendo conhecimento e sabedoria. Na sala de aula, o professor fala e os alunos escutam; o professor “ensina” e torce para que os alunos aprendam.

Quando nós, educadores, começarmos a chamar nossas salas de aula de *espaços de aprendizagem*, sentiremos a convocação para mudar a maneira como encaramos o que acontece nesses recintos. Ao transmitirmos essa mudança de nome aos alunos, eles perceberão que o objetivo de ir à escola é

aprender, e não ser ensinado. Ao perceberem o poder da aprendizagem pela aprendizagem, nossas escolas se converterão em espaços de aprendizagem.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio dá aos alunos *feedback* instantâneo e reduz a papelada do professor

As avaliações formativas informais mencionadas na seção anterior eliminam a necessidade de o professor coletar e avaliar montanhas de papéis. Além disso, os alunos não mais precisam esperar dias ou semanas para receberem o *feedback* necessário sobre determinada tarefa.

Tipicamente, os alunos trazem trabalhos completos para os professores e conversam com eles sobre os principais elementos de um objetivo. Durante essa conversa, aferimos a compreensão e os equívocos. Em vez de levar para casa os trabalhos dos alunos, nós os “avaliamos” de imediato, na presença do aluno. Os alunos se conscientizam do que não compreenderam, analisamos com eles os equívocos e planejamos juntos a melhor maneira de corrigi-los. Caso o aluno demonstre domínio do objetivo, nós o ajudamos a programar os passos necessários para dominar o objetivo seguinte. Na nossa perspectiva, esse é um momento importante para esclarecer os mal-entendidos, para desafiar os alunos brilhantes a levarem os objetivos um passo adiante, e para ajudar os estudantes a verem o panorama mais amplo. Em geral, os alunos aprendem um objetivo isolado e não percebem como ele se conecta com outros tópicos importantes. Essas discussões individuais ou em pequenos grupos levam os estudantes a um nível mais profundo de apreensão e de compreensão.

Um professor que adotou o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, Brett Wilie, do Texas, comentou conosco, recentemente, por Twitter, a reação dos alunos à exigência dele de que demonstrassem a compreensão do conteúdo. “Mr. Wilie”, disseram eles, “era mais fácil quando não tínhamos de ensinar-lhe. Será que podemos voltar à época em que só fazíamos provas?”. Os comentários dos alunos sobre a aprendizagem invertida para o domínio confirmam a realidade de que aprender algo em profundidade exige trabalho. Os alunos sob o modelo invertido de aprendizagem para o domínio logo percebem que o propósito do curso não é só passar nos testes, mas compreender e prosperar.

Nossos alunos fazem as provas de avaliação nos computadores da sala de aula. O programa de testes dá notas às avaliações e oferece *feedback* imediato aos alunos. Os alunos nos avisam quando recebem os resultados, para que analisemos as provas com eles. Conversamos, então, sobre o que eles compreenderam e não compreenderam. Em geral, identificamos um padrão de erros que nos ajuda a desenvolver planos de recuperação adequados para os alunos. Estes já não precisam esperar que os professores levem as provas para casa, que as corrijam e lhes deem notas e que as devolvam e as comentem em sala de aula. Cada aluno recebe *feedback* oportunamente, essencial para a rápida correção de erros ou omissões que o impeçam de dominar os objetivos. Esse *feedback* imediato é elemento crítico do modelo invertido de aprendizagem para o domínio, uma vez que os alunos devem dominar os objetivos de cada unidade antes de avançar para a seguinte.

Resolvi fazer com que esse curso parecesse um desafio ou um jogo. Em vez de passarem de uma para outra unidade, os alunos avançariam de um “nível” para o seguinte. Em vez de serem aprovados nos testes, eles “destravam” o nível seguinte. Acho que isso será melhor que “Veja bem — assim que concluir esses trabalhos, você fará o teste! Em seguida, você fará mais trabalhos!”. O software *Desire2Learn* dispara uma mensagem automática quando os alunos são aprovados ou reprovados em um teste. Eu realmente gostaria de receber mensagens de vídeo gravadas, com diferentes pessoas dizendo: “Bom trabalho, aluno de química, você conseguiu dominar esse nível” — ou algo parecido. Quero ver se consigo alguém como Kareem Jackson — ela se formou pela WHS e foi selecionada no primeiro recrutamento da NFL no ano passado. Não seria legal? Assim, seria ótimo ver quem apareceria em seguida, quando passassem no teste! (É preciso se lembrar de onde viemos — nossos alunos precisam de toda a motivação que puderem receber.)

— JENNIFER DOUGLASS (WESTSIDE HIGH SCHOOL, MACON, GEÓRGIA, EUA)

O Modelo de Aprendizagem para o domínio oferece oportunidades de recuperação

Nem todos os alunos demonstram domínio na primeira tentativa. O que acontece quando um aluno não aprende logo de início? Na sala de aula tradicional, a turma prossegue com ou sem os alunos que não compreenderam. O ritmo da turma é definido pelo professor, com base no conteúdo a ser transmitido em determinado dia. Sob esse modelo, alguns alunos ficam muito para trás, suas avaliações refletem o atraso e eles são penalizados por serem mais lentos. Não castigamos nossos alunos mais vagarosos. Oferecemos-lhes, isso sim, amplas oportunidades para reaprenderem e para se recuperarem.

Como parte do *feedback* imediato, os professores têm tempo para trabalhar com os alunos e identificar suas incompREENsões e equívocos. Ao circularmos pela sala, damos *feedback* constante aos alunos sobre seu progresso na aprendizagem. Em geral, o que fazemos é nos aproximarmos de um aluno ou de um grupo de alunos e lhes pedir para observar em que estão trabalhando. Verificamos, então, o progresso deles, examinando suas tarefas ou fazendo perguntas pertinentes. Se detectarmos problemas de compRENSÃO, corrigimos os erros imediatamente. Esse *feedback* imediato evita a ocorrência de muitos problemas que logo surgiriam em caso de omissão.

Em cada unidade, há sempre alguns alunos que não conseguem compreender determinados objetivos. Identificamos esses alunos e passamos algum tempo com eles, em pequenos grupos, reunidos para breves sessões de reforço e revisão. De acordo com muitos desses alunos, esses momentos de atenção especial se destacam entre suas melhores experiências de aprendizagem. Nas avaliações das unidades, nem todos os alunos obtêm bons resultados. O professor dispensa tratamento individual a esses alunos, em busca da melhor forma de recuperação. O que percebemos, nesses casos, é que os alunos “não estão encaixando todas as peças do quadro” nem estão captando os principais conceitos. Depois de corrigirmos esses equívocos, os alunos alcançam condições de prosseguir.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio admite vários meios para a aprendizagem do conteúdo

Conhecemos recentemente o Desenho Universal para a Aprendizagem (*Universal Design for Learning — UDL*), teoria de educação que foi desenvolvida na Universidade de Harvard. Os princípios básicos da UDL são oferecer aos alunos vários meios de representação, de expressão e de engajamento.

Nosso principal compromisso é o de que o aluno domine nossos objetivos. Temos consciência de que nossos vídeos não são a melhor solução para todos os alunos. Para ofertar aos alunos vários meios de representação, apresentamos-lhes outras opções de aprendizagem. Além dos vídeos, tarefas e experimentos em laboratório, cada conjunto de objetivos indica as seções a estudar no livro-texto da disciplina. Muitos alunos aprendem com nossos vídeos, outros aprendem com os livros-textos, outros encontram informações sobre nossos objetivos na Internet. Não existe tamanho único, e

não mais exigimos que os alunos vejam os vídeos, se preferirem recorrer a outras fontes.

Permitir que os alunos escolham como aprender foi para eles uma experiência de empoderamento, ao se conscientizarem de que a aprendizagem é de sua exclusiva responsabilidade. Transmitir-lhes essa lição de vida é mais importante que ensinar-lhes o conteúdo da disciplina. Os alunos têm a liberdade para aprenderem por meio das estratégias de aprendizagem de sua preferência. Uma das consequências disso é a de que os alunos estão descobrindo como aprendem melhor. Ao garantir aos alunos a escolha de como aprender, também lhes conferimos o controle da própria aprendizagem.

As tarefas que lhes atribuímos oferecem diversas maneiras para que evidenciem a aprendizagem. No passado, exigíamos que todos eles completassem todos os componentes de todas as tarefas para nossa satisfação. Agora, não mais nos importamos com a maneira como os alunos aprendem um objetivo — simplesmente queremos que aprendam. Oferecemos aos alunos vídeos, planilhas e experimentos em laboratório que, em nossa opinião, ajudarão a guiá-los no domínio dos objetivos. Pedimos aos alunos, basicamente, para demonstrarem que estão construindo o domínio de cada objetivo.

Alunos que sempre foram considerados casos típicos de fracasso me procuraram para pedir que eu “convencesse” outros professores a usarem esse método. Alguns que nunca ouviam, passaram, de repente, a assistir aos vídeos — alguma coisa na escolha individual de apertar o botão *play* lhes permitiu assumir o comando e escolher o que aprender. Essa opção também se mostrou realmente eficaz para alunos que eram capazes de aprender em ritmo mais rápido — eles adoraram a sensação de estar mais adiantados que os colegas. Além disso, os alunos de educação especial (também fiz isso em minhas aulas colaborativas) conseguiram trabalhar com os professores de técnicas de estudo — que também vibraram ao serem capazes de acessar o conteúdo com os alunos. Estes, por seu turno, realmente gostavam de escolher a ordem em que executariam os trabalhos. Para cada preleção, criei várias atividades de apoio (experimentos em laboratório, planilhas, miniprojetos). Alguns alunos preferiam ouvir todo o conteúdo primeiro, e depois se dedicar às planilhas para finalmente fazer as “coisas divertidas” (experimentos em laboratório). Outros optavam por seguir a ordem. Todos podiam escolher as próprias preferências — e como eles gostavam desse empoderamento! Raramente via um aluno sentado sem fazer nada. Como escolhiam o que fazer, tinham mais disposição para trabalhar. Os poucos que precisavam de um pouco mais de estímulo para começar a trabalhar contavam comigo pessoalmente — sem atrasar o resto da turma.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio oferece muitas chances de demonstrar a compreensão

Outro fator-chave da UDL que implementamos é o de oferecer aos estudantes vários métodos de expressão, que sejam, ao mesmo tempo, flexíveis e opcionais. Quando adotamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, insistimos no propósito de que os alunos alcançassem pelo menos 75 % dos objetivos de aprendizagem em todas as avaliações de unidades.

Ao refletirmos sobre como estávamos avaliando os alunos, percebemos que não podíamos adotar critérios únicos. Dissemos aos alunos que eles podiam demonstrar a compreensão do conteúdo de várias maneiras. Hoje, permitimos que eles comprovem o domínio dos objetivos por vários meios, como:

- Exames somativos de unidades
- Discussões
- Apresentações detalhadas em *PowerPoint*
- Vídeos curtos
- Demonstrações de compreensão por escrito em prosa
- Outros métodos desenvolvidos pelos alunos

Recentemente, um aluno de Jonathan perguntou se podia fazer uma exposição oral do que aprendera, em vez de escrever um relatório detalhado. Embora, sem dúvida, a apresentação por escrito seja importante, a descrição do aluno foi abrangente e completa. Ele compreendeu o que fora ensinado, mas a explicação oral foi mais fácil para ele, além de também ter demonstrado sua capacidade de oratória.

Outro aluno de Jonathan também enviou uma mensagem de texto, em que perguntava se podia fazer um videogame como avaliação. Jonathan aprovou a proposta de avaliação alternativa, sem ter ideia de como seria o resultado final. Esse aluno, Nic, elevou o padrão de avaliações inovadoras. Dias depois, Nic entrou na sala de aula com o console de videogame, ligou-o no quadro *SMART* e nos deixou atônitos ao demonstrar por meio do jogo como compreendera os objetivos de aprendizagem. Jonathan ficou tão surpreso que imediatamente enviou uma mensagem de texto a Aaron. Na verdade, ele estava tão entusiasmado que o texto saiu ininteligível, forçando Aaron a ir

até a sala de Jonathan para conseguir interpretar a mensagem. Ao ver parte da demonstração, Aaron ficou tão perplexo quanto Jonathan com a criatividade com que o aluno demonstrara sua compreensão. Aaron imediatamente puxou a câmera de vídeo para registrar o exemplo. Pouco depois, alguns alunos de Jonathan pediram para jogar o jogo, e houve até quem perguntasse se, caso “superassem” as metas (objetivos de aprendizagem), o resultado serviria como avaliação. Esse aluno até resolveu, recentemente, matricular-se em um de nossos cursos avançados, em que ele desenvolverá outras avaliações à base de jogos, para iPad e iPod. Ele espera deixá-los como legado para outros estudantes e até vendê-los na loja de aplicativos da Apple.

Um dos alunos de Aaron, que tinha dificuldade em avaliações por computador, preferiu escrever à mão, em forma de prosa, tudo o que sabia sobre cada objetivo. Descreveu com clareza o que compreendera e apresentou exemplos matemáticos diferentes dos oferecidos nos vídeos ou nas tarefas. Ele sem dúvida dominava os conceitos, mas simplesmente tinha dificuldade de demonstrar seus conhecimentos por meio do exame elaborado para o computador.

Todos os alunos conseguiram demonstrar com clareza o domínio dos objetivos, mas não o teriam feito caso não tivéssemos adotado os princípios de UDL no modelo invertido de aprendizagem para o domínio.

O Modelo Invertido de Aprendizagem para o domínio muda o papel do professor

O modelo invertido de aprendizagem para o domínio muda o papel do professor. Em vez de nos posicionarmos na frente da sala, despejando informações e comandando o “espetáculo”, passamos o tempo fazendo o que é mais importante — ajudando os alunos, orientando pequenos grupos e trabalhando com indivíduos em dificuldade. Passeamos constantemente pela sala, interagindo com os alunos sobre os principais objetivos de aprendizagem. A melhor analogia que nos ocorre a esse respeito é a do papel do técnico solidário de uma equipe esportiva. Nossa função é apoiar e motivar os alunos ao longo do processo de aprendizagem. Eles precisam de um técnico que fique ao lado deles e que os oriente na descoberta do conhecimento. Temos mais oportunidades de encorajá-los e de lhes dizer o que estão fazendo certo, além de esclarecer seus equívocos.

Isso muda a dinâmica da aula. O tempo de aula é uma experiência de aprendizagem para o aluno, não um processo de transmissão e recepção de conhecimentos. Quando começamos, Jonathan, em especial, tinha dificuldade em renunciar às instruções diretas. Ele era ótimo expositor, mas, quando viu a maneira como todos os alunos realmente aprendiam pelo novo método, com mais abrangência e profundidade, logo desistiu de dar instruções diretas na sala de aula.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio ensina aos alunos o valor da aprendizagem, em vez de adestrá-los no “jogo da escola”

Com que frequência seus alunos são bons no “jogo da escola”? Eles chegam à sala de aula mais interessados em conseguir boas notas do que em aprender? Tendem a ser os primeiros a pedir revisão de prova e a preferir perguntas de decoreba nos exames, em vez de questões mais profundas e criativas? Infelizmente, nosso sistema educacional falhou com esses estudantes, ao valorizar um ambiente em que o sucesso é medido pela capacidade de se lembrar de informações. Mesmo que consigam derramar essas informações nos exames, esses alunos não aprenderam realmente.

Quando entram na sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio, tais alunos geralmente se sentem frustrados. Passaram muitos anos aprendendo o jogo da escola e não desenvolveram a capacidade de realmente aprender. A aprendizagem invertida para o domínio os obriga, então, a compreender, em vez de memorizar. Testemunhamos o crescimento espetacular nesses alunos: entram frustrados em nossos cursos e saem aprendizes.

Alguns alunos expressaram suas frustrações com o processo. Esses alunos quase sempre se queixam porque eu os faço repetir o teste ou o questionário quando se saem mal. Eles realmente só querem cumprir as obrigações de tarefas a fazer, sem se importarem com realmente compreender a matéria.

— MELISSA DE JONG (ROOSEVELT HIGH SCHOOL, SIOUX FALLS, DAKOTA DO SUL, EUA)

O Modelo de Aprendizagem para o domínio é facilmente replicado, ampliado e personalizado

Em conferência recente, recebemos algumas manifestações interessantes de *feedback* positivo de um dos participantes. Ele disse que a aprendizagem invertida para o domínio era redimensionada com facilidade. O que estamos fazendo pode ser reproduzido e personalizado em diferentes contextos educacionais. Os professores praticantes encaram a aprendizagem invertida para o domínio como ferramenta a ser explorada com facilidade.

Há dois anos, Dwight Jones, ex-comissário de educação do estado do Colorado, veio visitar nosso distrito. Jonathan, por acaso, estava em nosso escritório central e foi chamado para participar da conversa sobre o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Jones se mostrou muito interessado no modelo e queria conhecê-lo melhor. Nós o levamos para a nossa sala de aula e ele teve a oportunidade de conversar com um dos alunos. Mais tarde, Jones fez um comentário interessante: “E tudo isso aconteceu em Woodland Park!”. Percebendo a gafe, explicou que, com aquela observação, estava dizendo que a inovação não tinha surgido em um dos maiores e mais ricos distritos escolares do estado. O ponto é que, se pode ser feito em uma cidade pequena, com poucos recursos, também é factível em qualquer outro lugar.

Reforçando o argumento, nós começamos em um curso de química — envolvendo produtos químicos perigosos e graves preocupações com segurança. Ao expormos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio por todo os Estados Unidos, as pessoas, em geral, achavam que éramos loucos por desenvolvermos aulas inovadoras logo em um curso de química! A verdade, porém, é que percebemos o potencial do modelo: éramos professores de química, e concluímos que aquilo seria melhor para os alunos. E estávamos certos! Deste modo, se a aprendizagem invertida para o domínio pode ser adotada com sucesso em uma cidadezinha sem recursos, em um curso de química arriscado, também pode ser implementada em quaisquer outras condições.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio aumenta a interação face a face com o professor

Quando começamos a usar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, alguns pais expressaram o receio de que a quantidade de interações

aluno-professor diminuiria. Um dos pais afirmou: “Devo admitir que, de início, fiquei cético sobre os vídeos. Eu tinha medo de que reduzissem a quantidade de contato direto com os alunos e que deixassem sem respostas as perguntas surgidas em aula. Sinto-me feliz ao reconhecer que eu estava muito errado. Vocês criaram uma maneira de aumentar o tempo de ensino na turma, e sinto que meu filho está se dando muito bem com isso.” A aprendizagem invertida para o domínio leva a uma maior interação professor-aluno.

Muitos pais ficaram céticos porque acharam, a princípio, que eu não trabalharia com os alunos na sala de aula. Depois de me reunir com alguns deles e de explicar como a coisa realmente funciona, a maioria se mostrou muito receptiva e entusiasmada em relação ao método. Reconheceram o fato de que estou tentando respeitar o tempo das crianças e que o método permite que eu alcance esse resultado com facilidade. Também apreciam a atenção que dedico ao trabalho individual com seus filhos durante as aulas. Os pais ainda comentaram que seus filhos, os quais, geralmente, não se saíam bem nas aulas de ciências, estavam progredindo muito com esse modelo, e que o estresse doméstico na hora de fazerem as tarefas de química era agora muito menor porque os alunos têm acesso ao conteúdo a qualquer hora.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

O Modelo de Aprendizagem para o domínio reforça o engajamento de todos os alunos

Em uma turma de aprendizagem invertida para o domínio, todos os alunos são responsáveis pela própria aprendizagem. Anos atrás, Jonathan atuava na área de pesquisa cerebral e suas implicações na educação. Muitas vezes ele usava a seguinte frase para resumir suas pesquisas: “O cérebro de quem trabalha cresce.” Quando você entra em uma sala de aula típica, de quem é o cérebro que geralmente está em atividade? Na maioria das salas de aula, você vê o professor diante dos alunos, provavelmente fazendo uma apresentação em *PowerPoint*, talvez até em um quadro branco interativo, falando aos estudantes. Infelizmente, o cérebro que mais trabalha e, portanto, o que mais cresce é o do professor, enquanto o dos alunos fica muito menos ativo, enquanto ouvem, sentados, passivamente.

A sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio parece muito diferente. Os alunos estão engajados em ampla variedade de atividades: fazendo testes de avaliações, assistindo a um vídeo em dispositivo móvel, discutindo um tópico com o professor, executando atividades práticas e

trabalhando em pequenos grupos de aprendizagem. Que cérebro está mais ativo? Sem dúvida é o dos alunos.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio torna as atividades práticas mais pessoais

As atividades práticas ajudam os alunos a aprenderem por outros processos que não a instrução direta. A afirmação se aplica ainda mais na área de ciências. Os alunos não podem se limitar a aprender ciências — eles precisam fazer ciências para aprender. Ao fazerem experimentos, os alunos vivenciam as ciências e constroem o conhecimento de conceitos científicos. Quando bem executadas, essas atividades práticas ajudam os alunos a questionar, a processar e a analisar o que fizeram.

Antes da aprendizagem invertida para o domínio, conduzíamos essas atividades práticas em grandes grupos. Toda a turma recebia instruções sobre o experimento e todos os alunos executavam a atividade ao mesmo tempo. Em uma perspectiva organizacional, o método é muito eficiente, mas não é necessariamente o melhor para os estudantes. Como o modelo invertido de aprendizagem para o domínio é assíncrono, os alunos conduzem os experimentos quando estão prontos para fazê-lo. O tempo varia de aluno para aluno. Tipicamente, trabalhamos com grupos de quatro ou cinco alunos que fazem um experimento. Antes do experimento, temos uma conversa com o grupo sobre o propósito da atividade e as medidas de segurança necessárias. Como estamos trabalhando com grupos pequenos, podemos olhar para as crianças nos olhos e ver se compreenderam o que farão e como garantirão a segurança. Os alunos se engajam mais nessas atividades práticas quando atuam em grupos mais coesos. Percebemos que eles ficam mais seguros quando recebem instruções individuais sobre os riscos de acidente.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio torna as demonstrações conduzidas pelo professor mais envolventes

Semelhantes aos experimentos de laboratório, o principal componente da maioria dos cursos de ciências são as demonstrações lideradas pelo professor. Em nosso curso de química, fervemos água adicionando gelo, queimamos papel com vapor e fazemos com que alguns alunos nos ateiem fogo. No

passado, fazíamos essas demonstrações como parte da aula, diante de toda a turma. No modelo de sala de aula invertida, ainda fazemos essas demonstrações para toda a turma. Quando demonstrávamos um conceito para uma turma de 30 alunos, só alguns alunos que estivessem sentados nos “bons lugares” podiam ver o que estava acontecendo e só uns poucos podiam participar, por causa das limitações de tempo. Além disso, só um punhado de estudantes (geralmente os mais brilhantes que já têm todas as respostas) participava da discussão.

Agora que nossas aulas são assíncronas, realizamos essas demonstrações quando os alunos estão prontos para elas. Isso significa que as repetimos várias vezes, em uma determinada turma, ao longo de algumas semanas, diante de grupos menores. Nesses grupos menores, todos os alunos podem ver o que está acontecendo: todos eles se amontoam em torno da demonstração interessante. No experimento em que os alunos nos ateiam fogo, só um ou dois alunos nos incendiavam em certa turma. Agora, todos os alunos acendem o fogo. Assim, quando os pais lhes perguntam o que fizeram na escola, eles podem responder com orgulho: “Pus fogo no professor.”

Achamos que essas demonstrações mais personalizadas reforçam a compreensão dos alunos. O modelo invertido de aprendizagem para o domínio permite que todas as crianças participem da discussão, em vez de esperar que só as mais brilhantes se destaquem com as respostas. A distribuição dos alunos em grupos de demonstração menores é uma das principais mudanças que contribuem para o sucesso do modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Todos os dias os alunos recebem educação mais personalizada.

O Modelo de Aprendizagem para o domínio ajuda os professores a orientarem seus alunos

Os professores com quem conversamos geralmente nos parecem frustrados com os alunos que não estão aprendendo. Os professores querem fazer o melhor por seus alunos. A aprendizagem invertida para o domínio nos conduz de volta à razão pela qual escolhemos a profissão do magistério: ajudar as crianças. O modelo invertido de aprendizagem para o domínio se resume ao foco nos alunos.

Começamos tudo com um orçamento frugal e com ele conseguimos transformar nossas turmas de maneira profunda e fundamental. O aspecto

mais notável de nossa jornada é perceber que não estamos fazendo nada novo! Durante anos esperou-se que os alunos chegassem à sala de aula preparados para discutir e para interagir, com base nos conhecimentos já adquiridos. Infelizmente, em algum momento da história da humanidade, a preleção abriu caminho para a caixa de ferramentas instrucional e, desde então, ao longo do tempo, as escolas estão buscando uma saída dessa opressão. Simplesmente adaptamos vários princípios de aprendizagem muito bons e os aplicamos com mais eficácia, por meio da moderna tecnologia de informação e comunicação, para mudar a face do magistério. A aprendizagem para o domínio, o desenho universal para a aprendizagem, a aprendizagem com base em projetos, e a avaliação com base em padrões e objetivos, além da tecnologia educacional, foram os recursos que nos inspiraram a criar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio como método didático.



Capítulo 7

Como Implementar o Modelo Invertido de Aprendizagem para o Domínio

Então agora você está convencido. Você quer implementar algum formato da sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio. Mas você tem dúvidas e receios. Muitos são os detalhes logísticos a serem elaborados. Como agir com X? O que fazer com Y? Como será isso ou aquilo nas suas circunstâncias? Embora haja semelhanças entre professores que inverteram suas salas de aula, sem dúvida não há nada do tipo *a* sala de aula invertida. Então, por onde começar?

Usamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio desde 2008, e cometemos muitos erros — erros que *você* não precisa cometer. Como dissemos antes, queremos que você aprenda com nossos erros e melhore o modelo. Uma coisa que percebemos, à medida que cada vez mais pessoas adotam o modelo, é o poder do grupo. Criamos uma *Ning* (plataforma *on-line*; disponível em: <<http://vodcasting.ning.com>>) onde

professores que estão trabalhando com alguma forma de sala de aula invertida interagem uns com os outros. Aprendemos muito com essas pessoas sobre a melhor maneira de implementar o modelo. Aqui apresentamos as respostas para as perguntas mais comuns sobre a aprendizagem invertida para o domínio.

O que Fazer no Primeiro Dia

Quando adotamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, achamos que seria melhor permitir que nossos alunos se adaptassem aos poucos às novas condições. Começamos instruindo todos os alunos a verem o mesmo vídeo na mesma noite. Basicamente, adotamos, de início, a sala de aula invertida e depois avançamos para o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Como viemos a constatar, isso foi um erro.

No primeiro ano de implementação, pensávamos que manter os alunos juntos na primeira unidade lhes daria tempo para identificar os obstáculos técnicos e nos permitiria ajustá-los passo a passo ao novo modelo, que era muito diferente de qualquer coisa que já tinham visto. **O fato é que subestimamos tremendamente nossos alunos.** Eles se adaptaram com rapidez, e, quando os transferimos da sala de aula invertida para o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, provocamos uma confusão desnecessária. Como sabe qualquer professor experiente, as primeiras semanas do ano letivo são fundamentais para estabelecer normas e rotinas. **Treinar os alunos em um modelo e mudar os procedimentos depois de três semanas não são boas práticas de administração de sala de aula.**

Agora, começamos o ano letivo apresentando de imediato aos alunos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Respondemos a perguntas e **passamos boa parte do tempo discutindo como é importante para os alunos assumir responsabilidade pela aprendizagem.** Os alunos assistem a um vídeo curto que produzimos para explicar o modelo, inclusive **com clipes de alunos de turmas anteriores que dão conselhos aos novos alunos sobre como ser bem-sucedido nesse processo de mudança.**

A aprendizagem invertida para o domínio se tornou parte da cultura de nosso departamento de ciências. Nossa diretor nos disse que geralmente são necessários cerca de três anos para que alguma inovação se converta em cultura em uma escola. O primeiro ano é o mais difícil; no segundo ano, a maioria dos erros é corrigida; e, no terceiro ano, ela se torna parte da cultura

da escola. Esse padrão é exatamente o que experimentamos ao implementarmos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Estamos em nosso terceiro ano, a sala de aula invertida agora é cultura, e o modelo está funcionando bem.

Esclareça o Modelo aos Pais

Esclarecemos o modelo aos pais por meio de cartas explicativas. Eles precisam ser educados sobre o modelo, já que se trata de algo novo. Preocupam-se principalmente com nosso método de avaliação, que explicaremos mais adiante. De um modo geral, a comunicação com os pais deve ser constante para ajudá-los a compreender o que estamos fazendo e por que estamos agindo assim. Mas, quando informamos aos pais sobre as vantagens do modelo invertido de aprendizagem para o domínio, eles compreendem como os filhos se beneficiarão, e passam a apoiar a ideia.

No começo da implementação, havia alguma resistência dos pais. Com o decorrer do tempo, porém, passaram a aceitar a aprendizagem invertida para o domínio como nosso estilo de promover a aprendizagem.

Ensine aos Alunos a Assistirem aos Vídeos e a Interagirem com Eles

Um primeiro passo essencial é ensinar aos alunos a assistirem aos vídeos. É um processo semelhante a ensinar aos alunos a lerem e a usarem um livro-texto. Assistir a vídeos instrucionais não é como assistir a filmes de entretenimento ou a programas de televisão. Os vídeos didáticos devem ser vistos mais como quando se lê um livro de não ficção, em comparação a um livro de ficção. Estimulamos os alunos a eliminarem as distrações: não devem assistir aos vídeos com o Facebook aberto nem com o iPod na orelha, ou ainda enviar mensagens de texto e marcar um jantar. Para treinar os alunos, dedicamos algum tempo nos primeiros dias de escola para assistirmos a alguns vídeos juntos. Usamos à vontade o botão Pausar para salientarmos alguns pontos importantes. A certa altura, passamos o controle, com os recursos de Pausar e Retroceder para um dos alunos. Invariavelmente, o aluno que controla os botões Pausar e Retroceder processa as informações em ritmo diferente do da maioria dos colegas. Todos os alunos querem controlar o vídeo, o que é, evidentemente, o recurso mais importante.

Depois de assistir a um dos vídeos em sala de aula, conversamos com os alunos sobre como seria muito melhor se todos controlassem o próprio botão Pausar. Evidentemente, eles exercerão esse controle durante o restante do ano, mas essa demonstração os ajuda a compreender o valor dos vídeos e, mais importante, o controle da própria aprendizagem.

Durante esse período de treinamento, ensinamos também a aumentar a eficácia de suas anotações. Há muitas maneiras ótimas de tomar nota. A nossa alternativa preferida é a do sistema Cornell de anotações. Damos-lhes um padrão de Notas Cornell e os estimulamos a usar esse sistema, não só para anotar os principais pontos, mas também para fazer perguntas e resumir o que aprenderam.

Insista em que os Alunos Façam Perguntas Interessantes

Para verificarmos se os alunos assistiram ao vídeo, uma das estratégias é pedir que eles façam perguntas interessantes. Essa solução funciona muito bem no curso de Ciências Terrestres e Espaciais. A pergunta deve se relacionar com o vídeo e de fato expressar uma dúvida para a qual o aluno não tenha resposta. Essas interações com os alunos são alguns dos momentos mais fecundos de nossa experiência em sala de aula. As perguntas são individuais ou grupais. Todos os alunos devem fazer pelo menos uma pergunta por vídeo. Muitas vezes, durante essas sessões de perguntas e respostas, os alunos levantam questões para as quais não sabemos a resposta, e trabalhamos juntos em busca de solução. As perguntas que fazem geralmente revelam seus equívocos e indicam o que não lhes ensinamos com clareza. Assim, ganhamos tempo para elucidar seus mal-entendidos e fazer correções nos vídeos com base em nossas anotações, evitando novos erros de interpretação. Essas interações são, de fato, momentos mágicos que experimentamos todos os dias com os alunos.

Todos os alunos devem fazer pelo menos uma pergunta sobre cada vídeo. Essa exigência é muito importante para aqueles que, em geral, não interagem com os professores. No modelo “sentar e receber”, uma minoria de alunos faz a maioria das perguntas. Os que fazem as perguntas são geralmente os mais extrovertidos e mais confiantes. No modelo tradicional, os tímidos e introspectivos quase sempre têm dúvidas semelhantes, mas raramente as manifestam. No modelo invertido de aprendizagem para o domínio todos os

alunos devem fazer perguntas. Hoje recebemos perguntas mais frequentes e de melhor qualidade em nossos cursos do que em qualquer outra época sob o modelo tradicional, e os debates são mais ricos. Descobrimos que os alunos são curiosos, e, nesse formato não ameaçador, todos podem demonstrar curiosidade e aprender de maneira individualizada.

Outra coisa que percebemos durante as sessões de perguntas e respostas é como os alunos tímidos saem da concha. Infelizmente, alguns deles raramente são alvo da atenção de adultos. Os pais são ocupados demais, e os professores falam *para* eles, em vez de falarem *com* eles. As únicas pessoas que os ouvem são os colegas. Essas horas de conversas abertas são para nós oportunidades para conhecer nossos alunos em nível mais pessoal, o que é muito útil em nosso esforço para ajudar adolescentes problemáticos em dificuldade.

Ajuste Sua Sala de Aula à Aprendizagem Invertida para o Domínio

Costumávamos organizar nossa sala de aula no formato tradicional. O professor era o centro das atenções, o que geralmente significava que todas as carteiras se voltavam para a mesa do professor e para o quadro negro. Ao adotarmos novas tecnologias, todas as carteiras continuavam enfileiradas no mesmo sentido, viradas para a frente, onde agora se via uma tela, ligada a um projetor LCD. Ao começarmos a implementar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, percebemos que teríamos de mudar até o *layout* do recinto. Atualmente, nossa sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio é projetada em torno da aprendizagem. Em vez de o ponto de foco da sala se situar na frente, concentra-se mais no meio (como em uma turma de jardim de infância). Esse novo desenho muda a psicologia dos alunos. Para eles, o foco central da sala já não é o professor e, sim, os alunos e a aprendizagem. Ambos temos projetores de LCD na sala de aula, que pouco são ligados e usados. Todas as atenções se voltam para a aprendizagem, não mais para a apresentação do professor.

Acabamos de receber uma doação e instalamos quadros *SMART* em nossa sala de aula. Os quadros *SMART* são montados na lateral da sala, não na dianteira. O propósito do quadro *SMART* é permitir que os alunos usem uma ferramenta interativa para a aprendizagem. Quando os instalamos, uma aluna perguntou se poderia tocá-lo. Obviamente, já os tinha visto em uso,

mas como ferramenta para o professor. Assim, montamos os quadros **SMART** como estação de trabalho em que os alunos executam simulações científicas on-line, colaboram em projetos ou simplesmente exploram novas maneiras de aprender e de compreender.

Por exemplo, em nossa turma de Ciências Terrestres e Espaciais, usamos um programa denominado *Starry Night* (Noite Estrelada) que permite que usuários observem o céu noturno em qualquer computador, podendo mudar a data e a localização, além de recorrer a telescópios virtuais. O quadro **SMART** se converteu em um eixo das atividades, quando os alunos se inclinaram sobre o universo para conhecer as estrelas. É empolgante vê-los interagindo com os astros por meio da tecnologia para fazer o que não seria possível em uma sala de aula convencional.

Lecionamos ciências. E quando **as ciências são ensinadas da maneira certa, exigem-se muitas atividades práticas.** A maioria delas são experimentos. Frequentemente nos perguntam como organizamos os experimentos em um contexto em que os alunos podem se dedicar a diferentes tarefas ao mesmo tempo. **Achamos que o melhor exemplo é o de uma sala de aula dos primeiros anos do ensino fundamental,** em que, às vezes, o recinto é dividido em diferentes áreas. Uma é para leitura, outra, para redação; outra, para trabalhar com computador, e assim por diante. Nossas salas de aula são organizadas de maneira semelhante. Temos uma estação para experimentos sobre os diferentes tipos de reações químicas, outra para reações específicas e outra para fórmulas de laboratório. Agora estamos usando menos equipamentos que antes, porque só alguns alunos fazem o mesmo experimento ao mesmo tempo, e a segurança melhorou, porque passamos algum tempo conversando com os alunos sobre as principais medidas de prudência antes de cada experimento. **Em perspectiva financeira, a sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio é mais barata já que se exige apenas uma fração dos equipamentos e materiais.** Você surpreenderá a administração da escola quando começar a operar com apenas 20 % da verba anterior.

Permita que os Alunos Gerenciem Seu Próprio Tempo e Carga de Trabalho

A filha de Jonathan foi sua aluna durante dois anos em uma sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio. Em um desses anos, em

dezembro, ela se mostrou preocupada com o estresse típico dos fins de semestre e com as notas que alcançaria. As provas finais estavam marcadas para dali a duas semanas; seus compromissos de fim de ano incluíam um recital de dança e uma peça na igreja; além disso, estava atrasada em todos os trabalhos escolares. Uma coisa de que ela realmente gostava no modelo invertido de aprendizagem para o domínio era a possibilidade de gerenciar o próprio tempo. Aproveitou, então, boa parte do feriado do Dia de Ação de Graças para adiantar as tarefas das aulas do pai. O fato é que, ao perceber que ficaria realmente sobrecarregada, optou por se adiantar o quanto fosse possível e acabou concluindo que poderia fazer os exames finais depois de dominar todos os objetivos do semestre. Assim, planejou seu próprio tempo com antecedência para que sua agenda não ficasse tão congestionada. Logo fez a prova final e foi aprovada, podendo se dedicar a outras disciplinas. Até usou o tempo das aulas do pai como oportunidade para se preparar para outras provas finais.

Ela não está sozinha. Uma coisa que percebemos nos alunos é que eles estão aprendendo a gerenciar o próprio tempo. Sabem quais objetivos precisam dominar e em que momento. Podem programar suas atividades e fazer boas escolhas sobre prioridades e gerenciamento do tempo.

A filha de Jonathan era aluna cuidadosa, que queria se superar. Você talvez esteja pensando: “E quanto aos alunos que não têm tanta iniciativa?” Descobrimos que o método reverso de aprendizagem para o domínio é ótimo para oferecer experiências aos alunos. Os que chegam com poucas competências de gerenciamento do tempo aprendem a gerenciar o próprio tempo. Damos aos alunos liberdade para fazer boas e más escolhas. À medida que o ano avança, os alunos começam a fazer escolhas cada vez melhores. Vemos essa evolução não só entre alunos que enfrentam dificuldades, mas também em meio àqueles que se destacam entre os melhores. Embora não seja a fórmula mágica para desenvolver a capacidade de gerenciamento do tempo entre todos os alunos, trata-se, sem dúvida, de uma abordagem que contribui para o desenvolvimento da maioria dos alunos.

Estimule os Alunos a Se Ajudarem

Descrevemos nossas turmas como centros de aprendizagem. O ponto focal da sala de aula não é mais o professor, mas, sim, a aprendizagem. Depois de

algum tempo, os alunos se dão conta de que a aprendizagem é o principal objetivo, e recorrem uns aos outros para receber ajuda. Nessas condições, organizam-se, automaticamente, em grupos de aprendizagem. Com muita frequência, passamos por um grupo, perguntamos o que estão aprendendo e vemos os alunos ajudando uns aos outros.

Também distribuímos os alunos em grupos estratégicos. Identificamos aqueles que estão às voltas com o mesmo conteúdo e os estimulamos a formarem grupos espontâneos. Essa dinâmica evita que a turma seja um lugar onde trinta alunos se dediquem a estudos independentes. Os pequenos grupos preservam a dinâmica da sala de aula, estimulando a interação, a colaboração e a exploração.

Tudo isso nos empolga. Nossos alunos percebem que é melhor trabalhar em equipe que trabalhar sozinhos. Chegamos, assim, ao âmago da aprendizagem no século XXI: alunos trabalhando juntos para realizar os mesmos objetivos. Sabemos que, em breve, entrarão no mundo do trabalho, em que as pessoas raramente atuam sozinhas. Os alunos agirão como membros de equipes para solução de problemas, e o modelo invertido de aprendizagem para o domínio promove esse tipo de interação.

Percebi um aumento do trabalho cooperativo em minha sala de aula — os alunos naturalmente formavam grupos de estudos para o trabalho durante as aulas. Essa tendência também tem seu lado negativo, uma vez que nem todos os grupos são produtivos ao trabalharem juntos.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

Desenvolva um Sistema de Avaliação Adequado

Decerto um dos maiores desafios de nosso modelo é a dificuldade de construir um sistema de avaliação adequado que meça com objetividade a compreensão dos alunos de maneira significativa para eles próprios e para os professores. Como saber se os alunos dominaram os objetivos do curso? O que fazer se não chegaram lá? Essas perguntas sempre envolvem um desafio para quem está interessado em adotar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Mas não tema — chegamos a essa conclusão da maneira mais difícil e que pode poupará-lo de enfrentar as mesmas dificuldades.

A logística de gerenciar várias versões da mesma avaliação talvez seja o que descarrilou o movimento da aprendizagem para o domínio na década de

1980. O desenvolvimento de diferentes tipos de avaliações de qualidade, o gerenciamento da papelada e o acompanhamento da segurança dos testes são simplesmente tarefas volumosas demais para um professor com trinta alunos em sala de aula. Achamos que o uso da tecnologia moderna para fornecer *feedback* valioso aos alunos e para nos ajudar a implementar o modelo de aprendizagem invertida para o domínio é o que possibilita o domínio do conhecimento.

Avaliação Formativa

Nós dois ensinamos química há muitos anos, e ao longo de todo esse processo acumulamos experiência suficiente para saber com rapidez quando um aluno comprehende os pontos-chave. Ao perambularmos pela sala de aula e ao interagirmos com os estudantes, também aferimos o nível de compreensão. Embora os alunos estejam em processo de aprendizagem, descobrimos e corrigimos os equívocos. Reconhecemos que, enquanto desenvolvem novos conceitos, eles precisam de diferentes níveis de apoio, dependendo do avanço da aprendizagem e da carga de conhecimento de determinado objetivo. Às vezes, fornecemos-lhes ajuda estruturada, mas, em outras situações, deixamos que enfrentem as próprias dificuldades. **Sabemos que ensinar não é ministrar o conteúdo a colheradas.** Às vezes, o professor deve permitir que os alunos se debatam com um conceito difícil para que o absorvam de maneira mais profunda. Portanto, deixamos alguns alunos por conta própria, pois sabemos que, assim, a compreensão deles será muito mais completa do que se lhes segurássemos as mãos durante todo o processo, embora continuemos a apoiar os alunos que precisam de ajuda.

O ônus da prova no processo formativo é dos alunos. Transmitimos os objetivos de aprendizagem e fornecemos os recursos necessários para alcançá-los, mas compete aos alunos a apresentação das evidências de que estão alcançando os objetivos. No caso de alunos incapazes de demonstrar que estão avançando rumo aos objetivos, avaliamos com rapidez o nível de compreensão deles e criamos planos de recuperação personalizados, para que repitam o processo e absorvam o que ainda não dominam. Os tipos de recuperação e de aprendizagem variam conforme o aluno. Podemos recomendar a uns que assistam de novo ao vídeo ou, em alguns casos, que o vejam pela primeira vez. A outros, sugerimos livros e *websites* a serem consultados ou simplesmente nos sentamos com eles e repassamos os conceitos mal compreendidos. Às vezes nos referímos ao processo de avaliação formativa como algo semelhante a “verificar o óleo” de um

automóvel, até que Ewan McIntosh (disponível em: <www.notosh.com/about/ewanmcintosh/>), palestrante em educação e defensor do *design thinking*, sugeriu que o comparássemos ao GPS. Quando alguém que usa o GPS apresenta indícios de estar perdendo o rumo, o instrumento “reformula” a rota e ajuda o motorista a retomar o rumo certo. Se, ainda assim, o motorista continuar ignorando o GPS e não seguir suas orientações para retomar o rumo, ele certamente se perderá. Na sala de aula, o professor pode ser a voz do GPS, redirecionando os alunos quando eles se perdem na compreensão. Eles podem aceitar o conselho e a orientação do professor ou podem traçar o próprio rumo, perdendo-se no deserto da ignorância e dos equívocos.

Compete ao professor avaliar constantemente a trajetória do aluno e oferecer feedback imediato que o mantenha no rumo seguro das rodovias da aprendizagem. Em última instância, as questões sempre são: “Você aprendeu?” E, em caso positivo, “você pode comprovar que aprendeu?”. No entanto, um dos componentes do bom ensino é o de acompanhar o aluno ao longo da jornada da aprendizagem, em vez de apenas verificar se chegou ao destino com segurança.

Formulando as Perguntas Certas para a Avaliação Formativa

Ao interagirmos com nossos alunos, sempre dialogamos com eles. Tentamos garantir que compreendam os objetivos de aprendizagem. Também os estimulamos e os induzimos a aprenderem com a profundidade possível. O principal componente desse processo é nossa estratégia de questionamento.

Algum tempo atrás, tivemos uma reunião com a reitora da faculdade de educação de uma universidade privada. Ela estava muito curiosa sobre esse aspecto do processo de aprendizagem invertida para o domínio. Perguntou-nos como treinariíamos novos professores em nossa metodologia. Observou que, como éramos professores veteranos, sabíamos, por intuição, quais perguntas fazer. Como transmitiríamos essa sensibilidade aos novos colegas?

A pergunta é traiçoeira, porquanto a intuição não é algo que se transfira com facilidade. De propósito, dedicamos algum tempo no começo de cada ano letivo a descobrir e a compreender como cada aluno pensa e aprende. Não o fazemos com nenhuma bateria de testes formais; simplesmente conversamos com os alunos e tentamos conhecê-los. Nossa método é altamente subjetivo, mas funciona. Portanto, nosso conselho aos professores interessados em

adotar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio é conversar com os alunos e passar a conhecê-los como pessoas admiráveis, descobrir como pensam e ajudá-los a aprender.

O professor deve fazer as perguntas certas a cada aluno. Ao conhecermos bem nossos alunos e até que ponto eles comprehendem cada objetivo de aprendizagem, ajustamos nossas perguntas à compreensão de cada um. Cada aluno tem diferente nível de compreensão e nosso principal objetivo é o crescimento.

Uma vantagem da aprendizagem invertida para o domínio é que o professor desenvolve muita prática em perguntar da maneira mais adequada. Em vez de fazer as perguntas apenas uma vez durante a aula, é preciso repeti-las aos alunos, interagir com eles. A prática do modelo invertido de aprendizagem para o domínio será muito útil para os futuros professores, dando-lhes oportunidades para fazer perguntas sob medida aos alunos com o fim de atender às suas necessidades de aprendizagem individuais.

Avaliações Somativas

Nossas avaliações são essenciais para verificar a compreensão dos alunos e para aferir a formação do conhecimento pelos alunos. Acreditamos, no entanto, que os alunos também precisam de avaliações de alto nível, em que demonstrem domínio dos objetivos de aprendizagem. Portanto, desenvolvemos avaliações somativas em que os alunos devem demonstrar um nível mínimo de proficiência.

Os educadores dispõem de vários modelos de avaliação. Os exames podem ser pontuados com base em um escore total máximo, os objetivos podem ser avaliados isoladamente, em uma escala de 0 a 4, ou o resultado de um teste pode ser expresso por uma porcentagem direta. O desempenho dos alunos varia entre A e F, conforme a porcentagem de avaliação. Embora não acreditemos totalmente em avaliar os alunos usando uma porcentagem, temos, no entanto, de operar sob um arcabouço menos que ideal. Para funcionar no ambiente A–F, em que os pais, os alunos e os administradores se sentem mais à vontade, concluímos que os alunos precisam alcançar no mínimo 75 % em todas as avaliações somativas, para comprovar o domínio da aprendizagem. Esse número não é arbitrário. Consideramos os objetivos de aprendizagem essenciais e elaboramos o teste de maneira que os alunos que dominem os principais objetivos alcancem 75 %. Os restantes 25 % da

avaliação podem ser conquistados com o domínio dos objetivos do tipo “é bom saber”, que também são parte do currículo, mas que talvez não sejam essenciais para o sucesso nas lições subsequentes. **O aluno que não alcançar 75 % ou mais deve refazer a avaliação.** Se o aluno tiver dificuldade em algum tópico específico, oferecemos condições de recuperação, dando ao aluno o apoio de que precisar em cada avaliação somativa. Também permitimos que o aluno refaça a avaliação, mesmo que tenha alcançado 75 %, caso deseje melhorar a pontuação. Essa decisão compete exclusivamente ao aluno, pois também tentamos ensiná-los a responsabilizar-se pela própria aprendizagem.

Também promovemos muitas avaliações das atividades em laboratório. Nessas avaliações, os alunos são incumbidos de resolver um problema. Usam, então, os equipamentos, os produtos químicos e os materiais disponíveis para desenvolverem a solução. Essas avaliações autênticas também são parte importante de nosso programa. Também nesse caso os alunos precisam alcançar o mínimo de 75 % para serem aprovados. Para os alunos, um dos benefícios do modelo invertido de aprendizagem para o domínio é o de que eles **não podem apresentar lixo: se produzirem relatórios inaceitáveis, simplesmente os devolvemos para que reparem o trabalho.** Os alunos que estiverem interessados apenas em “passar de ano” logo descobrirão que será mais proveitoso produzir um trabalho de qualidade logo de início, em vez de perder tempo com os trabalhos deficientes que terão de refazer.

Observe que o processo que acabamos de descrever é o que adotamos, mas não é a única maneira de fazer avaliações somativas em um contexto reverso de aprendizagem para o domínio. Muitos professores e escolas que inverteram a sala de aula conduzem as avaliações somativas de maneira mais tradicional. O teste é aplicado a todos os alunos em determinado dia, e a nota obtida é permanente. Tampouco existe uma única maneira de inverter, uma única maneira de avaliar, e uma única maneira de oferecer *feedback* aos alunos. Como sempre, escolha o melhor para os alunos e opere conforme os parâmetros de seu contexto educacional específico.

Teste a Integridade

Quando iniciamos o programa reverso de aprendizagem para o domínio, aplicávamos testes no papel. Tínhamos várias versões, mas os alunos faziam os exames em diferentes épocas, geralmente em ambientes menos supervisionados. Infelizmente, alguns alunos tomavam a decisão errônea de fraudar os exames. Havia quem tirasse fotografias das provas com os

telefones celulares e as entregasse aos colegas. Nesses casos, rapidamente, algumas de nossas provas se espalhavam entre a população de alunos.

A adoção de testes por computador aumentou a segurança, mas, mesmo assim, alguns alunos copiavam e colavam exames inteiros, enviavam cópias para as suas contas domésticas e as distribuíam entre os colegas. Obviamente, não precisamos dizer que nessas ocasiões nos sentíamos frustrados e desmotivados. Por causa da falta de computadores em nossa sala de aula, às vezes mandávamos os alunos fazerem o exame na biblioteca da escola. Infelizmente, descobrimos que alguns deles trabalhavam em aliança, recorriam a colas ou consultavam fontes proibidas.

Não somos ingênuos — sabemos que alguns alunos sempre tentarão contornar as regras e fazer más escolhas. Nossa função, como bons professores, é a de limitar as oportunidades de fraudes pelos alunos. Com alguns ajustes sutis, nossa atual solução eliminou a maioria de nossos problemas de segurança. Hoje, aplicamos os exames somente em sala de aula, onde instalamos vários computadores (seis a sete). Cada teste é protegido com senha, de nosso exclusivo conhecimento. Quando está pronto para começar o exame, o aluno faz o *log in* em sua conta e, em seguida, o professor digita a senha. Esse processo nos dá a chance de conversar com cada aluno antes do exame e confirmar que só trouxeram fontes de consultas permitidas (por exemplo, tabela periódica e calculadora). Geralmente fazemos algum comentário encorajador e, embora o sistema não seja perfeito, a maioria das questões de integridade se resolvem.

Quem quiser avançar um pouco mais para assegurar a integridade pode se inspirar no que Aaron começou a fazer em 2011: aplicar testes de Internet aberta. Ele começou o experimento para resolver duas questões: (1) Quais são as perguntas cujas respostas são encontradas com tanta facilidade na Internet e que não precisam ser ensinadas em sala de aula, e (2) Considerando a profusão de informações que se encontram na ponta dos dedos de nossos alunos, como reformular os exames para efetivamente avaliarmos o que os estudantes sabem e podem fazer com certos conceitos? Ao fazer essas duas perguntas, ele transformou seus testes, que não mais se limitavam à retenção de informações e a cálculos matemáticos, para também envolver a solução de problemas, análise de dados e compreensão de matemática. Além disso, a integridade do teste deixou de ser relevante, pois as respostas não podem ser compartilhadas com facilidade, em consequência da natureza aberta das perguntas.

Logística das Avaliações Somativas

Quando se estava promovendo a aprendizagem para o domínio, na década de 1980, a logística das avaliações talvez tenha sido um dos principais desafios que impediu sua adoção em grande escala. Como poderia o professor gerenciar tantas versões de um teste? Se continuarmos submetendo os alunos aos mesmos exames, sucessivas vezes, eles acabarão por memorizar o teste, mesmo sem compreender o conteúdo. Assim que adotamos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, simplesmente preparávamos algumas versões manuscritas de cada exame. Infelizmente, notávamos que os alunos começaram a fazer exatamente o que receávamos: decorar os exames e, embora passassem no teste, não tinham realmente aprendido.

O que fizemos para manejar a logística de avaliar tantos testes que estávamos aplicando em diferentes momentos foi recorrer a exames gerados por computador. Nossa escola adotou um programa de código aberto, gratuito, de gerenciamento de cursos, denominado *Moodle*, e o experimentamos para ver se funcionava no nosso caso. Ele nos pareceu muito promissor, pois fazíamos as avaliações na hora, o que nos aliviou de enorme carga. No entanto, ainda enfrentávamos o problema de poucas versões, muito semelhantes, de cada teste.

Tempos depois, Jonathan deu uma palestra em um fórum de ajuda *on-line* sobre o *Moodle*. Explicou como criar versões individualizadas de cada teste para todos os alunos e versões diferenciadas para cada tentativa. Ao formularmos as perguntas, criamos várias versões para avaliar cada objetivo. Então, ao montarmos os testes, deixamos que o computador escolha aleatoriamente uma ou mais perguntas referentes aos vários objetivos. Desse processo resultam dezenas de milhares de alternativas para cada teste, solucionando o problema logístico das múltiplas versões. Essa solução viabiliza a aprendizagem para o domínio.

Esteja certo, porém, de que isso acarreta enorme carga de trabalho. Em vez de elaborar uma ou duas perguntas para cada objetivo, agora escrevemos dez ou vinte. É um grande compromisso que assumimos. Também refinamos continuamente o processo e acrescentamos mais perguntas, mudamos a redação das perguntas e garantimos que os objetivos essenciais sejam avaliados de maneira acurada e adequada. Encaramos essa tarefa como um projeto de vários anos, sempre inconcluso.

Se você estiver interessado em outros softwares de gerenciamento de cursos, além do Moodle, há muitos outros programas ótimos por aí, como Blackboard e WebCT.

Trabalhando Dentro da Cultura de Avaliação A–F

Imaginamos que grande parte de seu trabalho se desenvolva em ambiente semelhante ao nosso. Em nossa escola, os alunos ainda recebem crédito por um curso concluído. Como professores, ainda devemos dar notas aos alunos: “A” para excelente; “B” para acima da média, “C” para na média; “D” para abaixo da média; “F” para reprovado. Buscamos descobrir uma maneira de viabilizar o sistema de aprendizagem para o domínio nesse contexto. No começo, foi realmente difícil, tivemos de considerar nossas turmas em mais de um sistema de avaliação, com base em objetivos ou padrões, mas nossa escola não estava preparada para operar sob esse modelo. Além de aplicar um modelo de aprendizagem para o domínio dentro das limitações do sistema A–F, também precisamos lançar nossas notas no livro de notas online, adotado em nosso distrito. Esse livro de notas é acessível para os pais, que estão acostumados a ver todas as avaliações sob a forma de porcentagem ou pontuação, expostas como letras. Para enfrentar esses desafios, desenvolvemos sucessivas interações e reformulamos várias vezes nosso sistema de avaliação.

Resumindo a história, desenvolvemos um sistema híbrido que é, em parte, avaliação com base em objetivos e, em parte, avaliação tradicional do tipo A–F, que pode ser eficaz ou ineficaz em nosso contexto. Em nosso sistema, fazemos avaliações somativas que compõem 50 % da nota do aluno. Estes devem alcançar pelo menos 75 % de cada avaliação somativa, para que a nota seja lançada no livro de notas. Os outros 50 % da avaliação se referem ao progresso oportuno para o domínio, conforme as avaliações formativas individuais.

Em termos ideais, a sala de aula invertida é mais compatível com a avaliação com base em padrões (ABP). Muita gente que faz a inversão não usa a ABP, e muita gente que usa a ABP não faz a inversão. Os dois sistemas, porém, funcionam bem juntos. O sistema escolar Adams-50, em Westminster, Colorado, Estados Unidos, adotou em todo o distrito a avaliação com base em padrões. Em qualquer turma, os alunos podem se situar em diferentes níveis de avaliação, e qualquer aluno pode alcançar diferentes níveis de avaliação em cada uma de suas turmas. Os instrutores do distrito

descobriram recentemente como o sistema de avaliação funciona bem com vídeos instrucionais assíncronos, e muitos dos professores locais estão produzindo os próprios vídeos para atender às necessidades específicas dos alunos.

Todos os contextos de avaliação em escolas de todo o mundo são diferentes, e todos devemos operar conforme os parâmetros do ambiente em que lecionamos. A adoção da sala de aula invertida já é, em si, mudança tão radical que alguns professores hesitam em também alterar o sistema de avaliação vigente. Esse componente da sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio varia tanto de escola para escola quanto a distribuição de vídeos.



Capítulo 8

Respondendo às Perguntas (Dúvidas Frequentes)

Esperamos que, a esta altura, você já tenha visto os benefícios da sala de aula invertida e esteja pensando em como colocá-la em prática no seu contexto. Compilamos nossas respostas às perguntas que temos recebido ao longo dos últimos anos e é provável que suas dúvidas sejam abordadas aqui. Torcemos para que você possa aprender com nossos erros.

Sem dúvida há mais de uma maneira de adotar a sala de aula invertida. O que, então, há de comum entre todas as salas de aula invertidas?

Acredite ou não, nem todas as salas de aula invertidas usam vídeos como ferramenta instrucional. A sala de aula invertida não se organiza em torno de vídeos, mas a maioria das pessoas que invertem a sala de aula usam vídeos como meio de oferecer instruções diretas. A única característica em comum de todas as salas de aula invertidas é a do desejo de redirecionar a atenção na sala de aula, afastando-a do

professor e concentrando-a nos aprendizes e na aprendizagem. Para tanto, a maioria dos professores em sala de aula invertida fazem a seguinte pergunta: quais atividades que não exigem minha presença física podem ser retiradas da sala de aula para dar mais tempo em sala de aula às atividades que são reforçadas pela minha presença física? A maioria dos professores (mas nem todos) que invertem a sala de aula respondem a essa pergunta, identificando “preleções” ou “instruções diretas”. Sem dúvida, você realmente precisa inverter a sala de aula para redirecionar a atenção até então concentrada no professor, e muitos são os modelos e métodos educacionais valiosos que ajudam o professor a conseguir esse resultado. A sala de aula invertida é uma dessas ferramentas, mas não é o único meio disponível.

O que fazer com as crianças que não têm acesso a computador em casa?

Nossa escola está localizada em uma área relativamente rural do Colorado. Muitos de nossos alunos vivem em lugares sem acesso confiável à Internet. Com efeito, só em 2008, Aaron finalmente conseguiu acesso à Internet de alta velocidade em sua casa. Quando começamos a inverter a sala de aula, e, nessa época, exigíamos que *todos* os alunos vissem os nossos vídeos, concluímos que precisávamos garantir que *todos* tivessem acesso a eles.

Para tanto, colocamos os nossos vídeos em muitos lugares diferentes, para que os alunos tivessem escolhas de como acessá-los. Para aqueles com acesso à Internet de alta velocidade, nós os postamos *on-line* em um ou dois *websites* de compartilhamento de vídeo. Instalamos vídeos no servidor de nosso distrito escolar, e os alunos com computador em casa, mas com acesso inadequado ou sem acesso à Internet, baixavam os vídeos para seus *pendrives* e os viam em casa. Muitos alunos também trouxeram seus iPods, telefones celulares (sim, os vídeos podem ser reproduzidos em telefones celulares), e outros tocadores de mídia portáteis, e carregamos os vídeos em seus dispositivos pessoais. Para os alunos que não tinham acesso a computadores, produzimos DVDs a serem reproduzidos em um *player* conectado ao televisor. Aaron até conseguiu consertar alguns computadores doados, que foram emprestados a alunos sem computador em casa.

Uma preocupação crescente em relação à sala de aula invertida é a de que ela contribua para ampliar ainda mais o “abismo digital” entre os favorecidos e os desfavorecidos. Até agora, nenhum de nossos alunos alegou não ter acesso a computadores, pessoais ou públicos, ou a um dispositivo portátil como um

tocador de DVD. Estamos abertos a críticas a esse respeito, mas acreditamos que a falta de acesso equitativo não é obstáculo intransponível e pode ser superada com um pouco de criatividade e engenhosidade. Os interessados em tecnologia educacional precisam fazer tudo a seu alcance para transpor o abismo digital. Nossa sugestão: peçam doações. Não uma, não cinco, mas tantas quantas forem humanamente possíveis. Essa foi exatamente a maneira como superamos o problema da tecnologia inadequada em nossa sala de aula. Pedimos e recebemos muitas doações para equipar salas de aula com quadros brancos interativos, *netbooks* e infraestrutura *wireless*. Essa nos pareceu ser uma maneira eficaz de transpor o abismo digital.

Como saber se meus alunos assistiram ao vídeo?

Se quisermos que os alunos vejam os vídeos como dever de casa, de que maneira saber se eles cumpriram a tarefa? Quando passamos a fazer essa exigência, tentamos imaginar, de início, alguma solução de alta tecnologia. Pensamos em usar um *website* em que os alunos fariam o *log in* para assistir ao vídeo, e por meio do qual pudéssemos verificar o registro de visualizações. Até que Jonathan teve uma ideia extremamente simples e de baixa tecnologia: “Por que simplesmente não verificar suas anotações?”. Isso é exatamente o que fazemos até hoje. Os alunos fazem anotações sobre os vídeos, e apenas verificamos se de fato escreveram alguma coisa, de alguma forma. Expandimos um pouco o formato, permitindo que os alunos façam anotações manuscritas em papel, mas também admitindo que postem os comentários em um blog ou que os enviem por e-mail aos professores. Pedimos a todos os alunos não só que mostrem suas anotações, mas também que, individualmente, façam uma pergunta interessante ao professor, que expressem alguma dúvida ou questionamento que lhes tenha ocorrido enquanto assistiam ao vídeo. Essas perguntas e respostas individuais são muito importantes, pois exigem que todos os alunos interajam com o professor quase todos os dias. Nesse modelo, não são só os alunos brilhantes e curiosos que fazem perguntas — mas também os tímidos e desajustados, que nunca ousariam levantar a mão em uma sala de aula típica.

Mais uma vez, lembre-se de que muitas são as maneiras de verificar se os alunos assistiram ao vídeo. Ramsey Musallam, professor em São Francisco, Califórnia, Estados Unidos, insere o vídeo e um *Formulário Google* em uma página da *web*. Depois de ver o vídeo, ou mesmo enquanto assistem ao vídeo, os alunos fazem comentários e respondem a perguntas sobre no formulário e o devolvem ao professor por meios eletrônicos. Brian Bennett pede aos alunos

que escrevam em seus *blogs* todos os dias e refletem sobre a aprendizagem. Seja inovador e desenvolva soluções adequadas às suas circunstâncias, usando métodos diferentes para a avaliação formativa dos alunos.

E quanto aos alunos que não assistem aos vídeos?

Como grande parte das instruções diretas é fornecida em vídeos, os alunos que não os veem não estão preparados para a aula. Na verdade, os alunos que não fazem o dever de casa de assistir ao vídeo perdem totalmente o conteúdo. É como se tivessem faltado à aula no modelo convencional. Quem não assiste aos vídeos em casa pode vê-los na sala de aula. Mas esses alunos que usam a sala de aula para assistir aos vídeos perdem o tempo valioso de interação com o professor, quando este perambula pela sala de aula e ajuda os alunos. Como todas as tarefas atualmente são executadas na sala de aula, esses alunos, ao assistirem aos vídeos em aula, voltam a fazer as tarefas em casa, regredindo ao modelo tradicional. Felizmente, eles logo se dão conta de que é melhor contar com o professor como fonte de ajuda e orientação do que simplesmente trabalhar em suas tarefas, o que os leva de fato a assistirem aos vídeos em casa para aproveitar o tempo disponível em sala com o professor. Esse é o mais poderoso fator de motivação para a maioria dos alunos.

Qual é a duração dos vídeos?

Quando começamos a fazer os vídeos, cada um tinha a duração aproximada de nossa aula típica e, em geral, incluíam vários tópicos diferentes. O *feedback* de nossos alunos era o de que preferiam vídeos mais curtos, incluindo apenas um objetivo por vídeo. Tentamos limitar a duração da maioria de nossos vídeos a algo entre dez e quinze minutos, e até desejávamos que tivessem cinco minutos. Descobrimos que fatiar os vídeos em segmentos menores ajuda os alunos a aprenderem melhor.

A não inversão aumenta o tempo para fazer o dever de casa, principalmente se os alunos assistirem a vídeos de outras disciplinas?

Pelo menos em nosso caso, o tempo que os alunos passam assistindo a vídeos é mais ou menos o mesmo que dedicavam aos deveres de casa tradicionais. E, em muitos casos, destinam hoje menos tempo aos vídeos, porque antes, no modelo antigo, os alunos que tinham dificuldade com o conteúdo perdiam mais tempo com a execução das tarefas que não compreendiam bem. Nossos

alunos matriculados em mais de uma disciplina em que assistem a vídeos não se queixam de terem mais deveres de casa do que antes.

Outra preocupação comum referente ao dever de casa é quanto a seus próprios méritos e resultados. Não vamos discutir questões filosóficas e práticas sobre o quanto e se o dever de casa tem lugar na educação moderna, mas realmente podemos propor algumas ideias para se você quiser inverter a sala de aula em um contexto em que a cultura e as normas internas não envolvam dever de casa. O professor interessado em inverter a sala de aula nesse tipo de ambiente teria de conceber a aula de modo que todas as tarefas (assistir a vídeos, outras atividades práticas e avaliações) pudessem ser feitas em sala de aula durante o horário escolar. Sem dúvida, seria algo muito mais parecido com uma aula assíncrona de aprendizagem para o domínio. Curiosamente, alguns de nossos melhores alunos concluíram que podem trabalhar com rapidez e eficácia suficientes para completar todos os trabalhos em sala de aula. Esses alunos não se dedicam a nenhuma atividade de aprendizagem formal, inclusive assistir a vídeos, fora da sala de aula.

Lembre-se de que a sala de aula invertida não precisa ter vídeos, nem os vídeos precisam ser vistos em casa. O objetivo de interver a sala de aula é deslocar para o aprendiz a atenção que antes se concentrava no professor. Se for o caso de usar vídeos a serem assistidos preferencialmente em sala de aula, é preciso, primeiro, garantir acesso adequado e equitativo à tecnologia apropriada, antes de embarcar no empreendimento. Essa condição não deve desanimar o pretenso “inversor”, mas ela deve ser cumprida antes de avançar nessa direção. Seria antiético adotar um ambiente educacional acessível a somente alguns alunos. No entanto, o manejo consciente das questões de equidade antes de adotar a sala de aula invertida sempre permite que qualquer professor adote o modelo em quaisquer circunstâncias. Como educadores, nunca devemos descartar nenhuma ferramenta didática somente por causa do potencial de injustiça. Somente porque a inversão da sala de aula não é adequada em certo contexto não significa que o modelo não possa ser adotado em outro contexto. Devemos pensar com criatividade, resolver o problema pendente e perseguir o melhor para os nossos alunos. A injustiça só existe porque permitimos que exista. Desenvolva um ambiente de aprendizagem equitativo e avance; se você não puder criar um contexto justo, não inverta.

Como vender a ideia à administração?

Quando iniciamos a inversão de nossas salas de aula, simplesmente embarcamos. Não pedimos aprovação prévia à administração — partimos de imediato para a ação. Trabalhamos em uma ótima escola, em que os administradores são solidários, e sempre nos sentimos livres para fazer o melhor para os alunos. Pouco antes de adotarmos o método de inversão, a superintendente-assistente entrou em nossa sala de aula para saber o que estava acontecendo. Depois de ver tantos alunos engajados na aprendizagem, ela nos convidou a apresentar o modelo ao conselho da escola. Nossa mensagem foi bem recebida pelos conselheiros, que apoiaram integralmente as mudanças que estávamos fazendo, ao reconhecerem como eram importantes para os nossos alunos. Com efeito, quando lhes expusemos nossas dificuldades, eles de imediato substituíram nossos computadores inadequados.

Você talvez esteja em dúvida sobre os desafios que enfrentará ao apresentar o modelo aos administradores. Simplesmente não sabemos. Tivemos sorte. Sabemos que outros professores, antes de inverterem a sala de aula, enfrentaram um longo processo de pesquisa e comprovação da eficácia do modelo. No entanto, conhecemos uma história de sucesso em que uma professora, empenhada em inverter uma unidade instrucional de seu currículo, convidou o diretor da escola para assistir ao processo de aprendizagem dos alunos. Ao constatar como os alunos estavam engajados, o diretor rapidamente deu carta branca para a professora.

Apoiar esse tipo de iniciativa é uma simples consequência imediata dos conceitos subjacentes ao novo modelo. As decisões sobre o melhor tipo de ensino a ser oferecido devem ser tomadas pelas pessoas mais próximas dos resultados. A única parte difícil do processo é lidar com as circunstâncias imprevisíveis que às vezes ocorrem. Mas é sempre possível superar obstáculos para garantir a eficácia do sistema.

— DEL GARRICK (DIRETOR, WOODLAND PARK HIGH SCHOOL, WOODLAND PARK, COLORADO, EUA)

Como conseguir a adesão dos pais?

A comunidade de pais de nossa escola é muito solidária e participativa. Quando iniciamos o método de inversão da sala de aula, a principal preocupação era com o acesso aos vídeos. Como conseguimos resolver o problema com o uso de DVDs, a maioria dos pais ficou curiosa sobre o novo método. Depois de explicarmos as razões para a inversão, os pais, em geral,

compreenderam e apoiaram a iniciativa. Na reunião de professores e pais, no início do ano letivo, e em carta posterior, explicamos o que era a inversão, por que a estávamos fazendo e como prosseguiríamos. Descobrimos, então, que a comunicação esclarecedora e consistente com os pais era muito importante quando se adotava alguma abordagem inovadora. A sala de aula invertida é muito diferente do que os pais haviam experimentado, mas a grande maioria acaba aprovando a proposta.

A mãe de um aluno de Jonathan manifestou, de início, preocupação com o modelo. Ela achava que pretendíamos adotar aulas *on-line*, e que sua filha não interagiria com o professor de maneira regular. Depois de compreender inteiramente o modelo, enviou um e-mail para Jonathan agradecendo por efetivamente aumentar a interação com sua filha. Também observou que, na sala de aula invertida, a menina conseguia mais facilmente ter acesso ao professor do que sob o modelo convencional.

O que fazer com alunos que não se engajam?

Gostaríamos de ter uma solução mágica para resolver todos os problemas da educação. Infelizmente, porém, não temos. A única observação que pode contribuir para lidar com essa questão é a seguinte: antes de adotarmos a sala de aula invertida, a taxa de fracasso era de mais ou menos 10 %; com a sala de aula invertida, a taxa de fracasso continuou em torno de 10 %; com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio, a taxa de fracasso se manteve em torno do mesmo nível de 10 %. Infelizmente, não temos uma resposta para essa rigidez no resultado e ainda não conseguimos resolver o problema. O que podemos dizer é: como atualmente conhecemos melhor os alunos, em consequência de passarmos mais tempo interagindo com eles, percebemos que cada um dos estudantes que não alcançaram os objetivos tem uma história. A maioria enfrenta dificuldades na vida, e a escola não é a prioridade para essas crianças. Conhecê-las melhor nos permite oferecer o apoio necessário.

Um aluno, em especial, expressou grande preocupação com o modelo invertido de aprendizagem para o domínio e partiu para violentas agressões verbais contra Jonathan. Depois de conversar com o aluno mais profundamente, nós e os orientadores descobrimos alguns dos principais problemas da vida dele. Ele continuava obtendo maus resultados na escola, mas já estava recebendo a ajuda necessária dos orientadores. Embora o modelo invertido de aprendizagem para o domínio não seja diretamente

responsável por oferecer aos estudantes com dificuldades a ajuda necessária fora do âmbito acadêmico, a nova abordagem permitiu que os conhecêssemos melhor, além do que seria possível na sala de aula tradicional, e possibilitou que lhes apontássemos os rumos mais promissores.

Será que funciona? Aprendem melhor os alunos com o modelo invertido?

Quando adotamos o modelo de inversão da sala de aula, não sabíamos se essa seria uma boa prática educacional — simplesmente a adotamos. (Essa provavelmente não é a maneira mais prudente de fazê-lo, mas foi assim que fizemos). E, afinal, será que os alunos aprendem melhor em uma sala de aula invertida? E como sabermos?

Quando da publicação deste livro, tínhamos conhecimento de algumas pesquisas em andamento sobre a sala de aula invertida; muito poucas, porém, já haviam sido concluídas e divulgadas. Esperamos ver mais pesquisas em breve e pretendemos interagir com elas à medida que vierem à tona. Enquanto isso, seguem algumas observações casuísticas:

Quando ambos começamos a lecionar química na Woodland Park High School, usávamos o método tradicional de preleções. Para seguirmos um método consistente em toda a escola, resolvemos aplicar os mesmos exames a todos os alunos de química, independentemente de quem fosse o professor. Esse conjunto de resultados de testes feitos pelos alunos, entre 2006 e 2007, nos forneceu uma base de comparação. Quando fizemos a inversão da sala de aula no ano letivo seguinte, resolvemos aplicar exatamente os mesmos testes e ver o que acontecia.

Antes de apresentarmos os resultados, precisamos explicar algumas coisas. Quando começamos a ensinar na WPHS, substituímos uma professora que havia se aposentado depois de longo tempo de serviço. Essa professora aceitava em seu curso de química apenas os alunos melhores e mais brilhantes. Suas exigências eram muito rigorosas para quem estava estudando química pela primeira vez. Assim, no primeiro ano em que lecionamos, tivemos um grupo de alunos notáveis, que haviam cumprido as exigências e que tinham conseguido pontuações muito altas no Exame do Estado do Colorado (ver Tabela 8.1). Olhávamos um para o outro, perguntando se algum dia já tínhamos visto crianças tão extraordinárias.

TABELA 8.1 Pontuações no Exame do Estado do Colorado:
Alunos de 2006–2007

	Leitura	Redação	Matemática	Ciências
Pontuação média	714	635	646	534

Nós dois estávamos convencidos de que a exigência da ex-professora de química (estar matriculado em Álgebra II) era muito rigorosa. Decidimos, então, reduzir o pré-requisito de matemática (estar matriculado em Geometria) para estimular mais alunos a aceitar o desafio de fazer a disciplina de Química. No ano seguinte, as matrículas se ampliaram, aumentando de 105 para 182 alunos. Como seria de esperar, as pontuações no Exame do Estado do Colorado para esse grupo mais amplo foram mais baixas (ver Tabela 8.2).

TABELA 8.2 Pontuações no Exame do Estado do Colorado:
Alunos de 2007–2008

	Leitura	Redação	Matemática	Ciências
Pontuação média	699	607	619	519

No ano letivo de 2007–2008, adotamos o modelo de sala de aula invertida, mas usamos os mesmos exames para avaliar nossos alunos. No fim do ano letivo, havíamos coletado um segundo conjunto de pontuações em testes na sala de aula, que podia ser comparado diretamente com o primeiro conjunto. Havia chegado a hora de descobrir como os dois conjuntos de alunos se sairiam nos mesmos exames. Era de esperar que, com base nas pontuações médias nos Exames do Estado do Colorado, os alunos de 2007–2008 também alcançassem pontuações mais baixas nos testes na sala de aula. Os alunos que aprenderam na sala de aula invertida, porém, conseguiram, nos mesmos testes, pontuações médias quase idênticas às dos alunos do ano anterior, quando ainda seguíamos o método tradicional de preleções (ver Tabela 8.3).

TABELA 8.3 Comparação dos Resultados nos Testes

	Alunos de 2006–2007 Resultado médio	Alunos 2007–2008 Resultado médio
Exame da Unidade 1		Exames diferentes
Exame da Unidade 2	78,7%	78,7%
Exame da Unidade 3	84,5%	86,8%
Exame da Unidade 4	81,6%	80,7%
Exame da Unidade 5		Exames diferentes
Final do Primeiro Semestre	67,9%	66,2%
Exame da Unidade 6	75,1%	74,1%
Exame da Unidade 7	89,0%	81,2%
Exame Final	73,9%	71,7%

Um exame que nos preocupou foi o da Unidade 7, no qual a pontuação variou mais de um ano para o seguinte. Quebramos a cabeça e nos indagamos por que nossos alunos não se saíram tão bem. Mas, ao analisarmos o calendário, constatamos que, por causa das nevascas daquele período, os alunos do ano letivo 2007–2008, já sob o modelo de sala de aula invertida, tiveram apenas cerca de duas semanas para aprender o conteúdo, enquanto os do ano letivo 2006–2007 contaram com quase quatro semanas para absorver o mesmo conteúdo. Os resultados de todos os outros exames do grupo invertido foram mais altos ou, na pior das hipóteses, ligeiramente mais baixos que os do ano anterior, sem significância estatística.

Esse não é, obviamente, um estudo científico rigoroso, mas parece indicar que, por meio do modelo de sala de aula invertida, conseguimos ajudar os alunos com habilidades matemáticas mais baixas a apresentarem desempenho semelhante ao do grupo com habilidades matemáticas mais altas, em um curso de ciências que exige bons conhecimentos de matemática.

Nosso veredito é o de que a sala de aula invertida funciona!

A maioria dos alunos tem sido muito receptiva e se superou com o novo modelo. Outros precisaram de um maior impulso para se manterem à frente do próprio trabalho. Não percebi melhoria significativa nos alunos de baixo desempenho (conceito C ou abaixo) em comparação com os resultados do ensino tradicional, mas constatei avanço nos alunos de alto desempenho, sobretudo naqueles que se consideram fracos em matemática e ciências.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

Quem faz os vídeos?

Quando começamos, produzíamos todos os vídeos pessoalmente. Aaron trabalhava com a Unidade 1 de Química, enquanto Jonathan se dedicava à Unidade 1 da mesma disciplina para o exame de AP (*Advanced Placement*). Sorteávamos, então, qual professor lecionaria em cada turma. Com o passar do tempo, e depois de lançarmos a segunda versão de nossos vídeos (os da primeira não ficaram muito bons), passamos a fazê-los juntos. Esse trabalho conjunto melhorou muito a qualidade. Hoje, os vídeos funcionam mais como uma conversa sobre ciências do que uma apresentação de conhecimentos científicos. Depois de nossos vídeos se tornarem alvos de alguma notoriedade, passamos a receber informações de professores de todo os Estados Unidos que estavam usando os vídeos como material de apoio em suas aulas ou, em alguns casos, como principal meio de instrução em suas turmas. Está tudo bem em usar vídeos de outros professores! Você não precisa fazer os próprios vídeos. Sem dúvida é bom que os alunos ouçam a voz de seu próprio professor, leiam manuscritos e vejam a imagem dele no vídeo instrucional. Porém, como ponto de partida, não há nada de mal em usar material de outros professores. Aos poucos se passa a produzir os próprios recursos e a desativar os alheios.

Como encontrar tempo para produzir os vídeos?

Como havíamos assumido o compromisso, no primeiro ano, de preparar antecipadamente *todo* o material de aula, de alguma maneira cumprimos o prometido. Jonathan é uma pessoa matutina, e não raro você o encontra na escola às 6 horas da manhã, preparando os vídeos de química. Aaron, como ave noturna, é visto com frequência na lavanderia de sua casa, produzindo vídeos, depois de levar seus filhos para dormir. De um modo ou de outro, produzimos resultados. Quando resolvemos trabalhar como uma equipe, geralmente chegávamos cedo à escola ou trabalhávamos até tarde, noite adentro. Sem dúvida, foi uma época difícil para nós, mas atualmente, com os vídeos prontos, basta-nos fazer alguns ajustes aqui e ali todos os anos. Com efeito, passamos até a desfrutar de algum tempo livre para finalmente escrever este livro! E é muito provável que nos encontrem hoje trabalhando juntos, depois do expediente escolar, produzindo um de nossos vídeos, diante dos mesmos computadores que usamos para escrever este livro.



Capítulo 9

Conclusão

Embora a preleção não seja a melhor maneira de transmitir informações aos alunos, às vezes a instrução direta tem lugar. Esse lugar, entretanto, não é na sala de aula, muito menos envolvendo toda a turma. Também aprendemos que a oferta de instruções por meio de vídeos pode ser muito eficaz para alguns assuntos, mas não para todos. Alguns conceitos devem ser descobertos, de maneira independente, pelo próprio aluno, enquanto outros precisam ser ensinados diretamente ou por um diálogo socrático. Embora não constituam a panaceia da educação, esses vídeos nos permitiram explorar melhor diferentes modelos de ensino, mais adequados a nossos alunos. Sugerimos insistentemente que você explore e mescle o que aprendeu conosco, conjugando nossa experiência com as suas melhores práticas do bom magistério.

Eu jamais retornaria integralmente ao modelo de sala de aula tradicional. Neste exato momento, estou usando um método híbrido. As aulas nas segundas-feiras são mais curtas (45 minutos), alternando-se o restante da semana em blocos de aulas. Nas segundas, geralmente leciono ao vivo os tópicos mais importantes para os alunos que precisam de interação face a face em uma sala. Essa prática também possibilita que eu trate de temas mais relevantes que, para muitos alunos, se destacam no conteúdo.

— BRIAN BENNETT (UMA ESCOLA INTERNACIONAL DE SEUL, COREIA DO SUL)

Nem todos os conceitos são mais bem transmitidos pelas mesmas técnicas; dependendo das circunstâncias, alguns assuntos ainda devem ser ensinados pelo método tradicional, outros são mais bem aprendidos por meio de descobertas independentes dos alunos, e ainda outros são absorvidos com mais profundidade no contexto da sala de aula invertida.

— PHILIP KURBIS (ESCOLA INTERNACIONAL DE MUNIQUE, ALEMANHA)

O desenvolvimento do que se tornou conhecido como sala de aula invertida foi uma jornada e tanto para nós dois. Sentimo-nos humildemente gratos ao observar a explosão de algo que começou em duas salas de aula da zona rural do Colorado, Estados Unidos, e em outros lugares dispersos, mas que agora se difunde por todo o mundo. Éramos apenas um par de professores que queriam fazer o melhor para seus alunos, e que mergulharam de cabeça em um projeto inovador. Não podíamos imaginar as implicações de nossa iniciativa. Agora, contudo, percebemos que o modelo da sala de aula invertida e o método reverso de aprendizagem para o domínio são capazes de produzir impacto positivo na educação.

Também queremos agradecer a todos os educadores e alunos que cresceram conosco através desse processo e que influenciaram nossas ideias sobre a sala de aula invertida. Este livro expõe essa história sob nossa perspectiva, mas sabemos que muitos outros admiráveis educadores estão usando essas mesmas ferramentas, competências e recursos há anos. Queremos mencionar Lage, Platt e Treglia pela publicação de “Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment”, em *Journal of Economic Education*, winter, 2000. Resta-nos esperar que o conhecimento e a experiência de outros professores continuem a dar forma à sala de aula invertida.

Grande parte do que praticamos atualmente foi inspirada por outros professores que usam ferramentas educacionais semelhantes, as quais adaptamos às nossas necessidades. Não temos a pretensão de havermos inventado alguma nova pedagogia, nem de nos tornarmos detentores da

marca registrada de uma inovação. Simplesmente constatamos uma necessidade, e a suprimos com as ferramentas tecnológicas disponíveis. Ao colhermos os frutos, ficamos tão entusiasmados com os resultados que nos sentimos compelidos a divulgá-los.

Se você estiver pensando em inverter sua sala de aula, incentivamos que o faça pelas razões certas. Como já afirmamos nos capítulos iniciais deste livro, “dispensam-se os obcecados por controle”. Uma das maiores dificuldades que enfrentamos ao mudar para a sala de aula invertida e, por fim, ao adotarmos o modelo invertido de aprendizagem para o domínio foi a de renunciar ao controle do processo de aprendizagem. Para muitos educadores, isso é muito difícil. Quando, porém, a aprendizagem está nas mãos dos alunos, e não nas mãos dos professores, a verdadeira aprendizagem ocorre com mais eficácia. Construtivistas convictos e defensores radicais da aprendizagem com base em projetos afirmarão que ainda não chegamos ao ponto de transferir a responsabilidade pela aprendizagem a nossos alunos. É até possível que estejam certos. A inversão da sala de aula, contudo, é uma iniciativa fácil, ao alcance de qualquer professor, para se afastar da instrução direta em sala de aula e para promover uma aprendizagem mais orientada pelos alunos e mais voltada para pesquisas.

Ao contarmos nossa história em todo os Estados Unidos, ouvimos repetidas vezes de professores, administradores, pais, e, principalmente, de alunos, o quanto todos querem adotar o modelo de sala de aula invertida: são professores que se dedicaram ao ensino para ajudar os alunos a verem esses modelos como maneira de alcançar o objetivo derradeiro do magistério; administradores que apreciam o fato de a sala de aula invertida ser escalável, replicável, adaptável, e pouco custosa; pais que adoram o modelo porque o consideram uma maneira de os filhos aprenderem profundamente em vez de apenas receberem informações; e, finalmente, e mais importante, alunos que gostam do método por muitas razões: (1) por falar a linguagem deles, (2) por ensiná-los a assumir responsabilidade pela própria aprendizagem, e (3) por ser flexível e permitir que trabalhem no próprio ritmo e eficientemente.

Todos nós acreditamos que o bom magistério ocorre no contexto de relacionamentos saudáveis entre alunos e professores. Os alunos precisam ver os adultos como mentores e guias, em vez de como especialistas que pairam nas alturas. Os professores precisam ver os alunos não como crianças desamparadas, que precisam ser educadas com tudo mastigado, mas, sim, como pessoas singulares, que exigem educação personalizada. A sala de aula

CAPÍTULO 9

invertida e o modelo invertido de aprendizagem para o domínio criaram condições para que capacitássemos os alunos a aprender mais conteúdo, com mais profundidade, em um ambiente interativo, de relacionamentos fecundos, que os ajude a alcançar o sucesso.

E agora incumbimos você, como nosso leitor, a sair a campo e fazer o que for necessário para considerar a educação sob esta nova perspectiva. Ainda que você não adote o método reverso em plenitude, esperamos, sobretudo, que você sempre investigue: “O que é melhor para nossos alunos?”, e, então, parta para a ação.