

1

A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia

José Armando Valente

Os estudantes deste início de século XXI, especialmente os do ensino superior, têm tido um comportamento diferente em sala de aula, em parte, graças ao uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Nesse sentido, as instituições de ensino superior têm se mobilizado, incrementando os recursos tecnológicos e até mesmo a formação de docentes para se adequarem a essa nova realidade. No entanto, está ficando claro que o foco não deve estar na tecnologia em si, mas no fato de as TDIC terem criado novas possibilidades de expressão e de comunicação, que podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas. Exemplos dessas novas possibilidades são: a capacidade de animar objetos na tela, recurso essencial para complementar ou mesmo substituir muitas atividades que foram desenvolvidas para o lápis e o papel; a possibilidade de novos letramentos além do alfabético, como o imagético, o sonoro, etc.; e a criação de contextos educacionais que começam a despontar e que vão além das paredes da sala de aula e dos muros da universidade. Os caminhos possíveis são inúmeros. Porém, o caminho que interessa consiste na implantação de metodologias ativas e na criação de ambientes de aprendizagem que promovam a construção de conhecimento e permitam a integração das TDIC nas atividades curriculares. Para tanto, as instituições têm de ser repensadas, e, em particular, as salas de aula.

As metodologias ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Em vez do ensino baseado na transmissão de informação, da instrução bancária, como criticou Paulo Freire (1970), na metodologia ativa, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento.

Diversas estratégias têm sido utilizadas na implantação das metodologias ativas, sendo uma delas a sala de aula invertida (*flipped classroom*).

A proposta da sala de aula invertida está surgindo em um momento de grandes oportunidades do ponto de vista educacional, principalmente com a disseminação das TDIC e o fato de elas estarem adentrando a sala de aula. Os alunos de graduação, na sua maioria, dispõem dessas tecnologias e as estão usando. Porém, como e com que objetivo? Em alguns casos, os professores sabem explorar esses recursos, integrando-os às atividades que realizam. Contudo, a maior parte deles sente-se desconfortável com o fato de o aluno não estar “prestando atenção” ao que está sendo exposto. Esses fatos têm mobilizado muitos gestores, coordenadores e professores dos cursos de graduação das instituições de ensino superior. Há um grande interesse em mudar e propor algo inovador, que possa resolver o problema da evasão, da falta de interesse dos estudantes pelas aulas e, conseqüentemente, o alto índice de repetência, sobretudo em disciplinas das ciências exatas.

Na abordagem da sala de aula invertida, o conteúdo e as instruções recebidas são estudados *on-line*, antes de o aluno frequentar a aula, usando as TDIC, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem. A sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo e laboratórios. No entanto, o fato de as atividades que o estudante realiza *on-line* poderem ser registradas no ambiente virtual de aprendizagem cria a oportunidade para o professor fazer um diagnóstico preciso do que o aprendiz foi capaz de realizar, as dificuldades encontradas, seus interesses e as estratégias de aprendizagem utilizadas. Com base nessas informações, o professor, juntamente com o aluno, pode sugerir atividades e criar situações de aprendizagem totalmente personalizadas.

Assim, a abordagem da sala de aula invertida permite um passo além em termos de estratégias de ensino, possibilitando a implantação de uma proposta de aprendizagem mais personalizada. Neste capítulo, serão abordadas algumas ideias sobre metodologias ativas, especialmente a sala de aula invertida, a aprendizagem personalizada e como essas estratégias estão sendo utilizadas em uma disciplina do curso de comunicação social – midialogia, ministrada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

AS METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos. No entanto, a proposta de

um ensino menos centrado no professor não é nova. No início do século passado, John Dewey concebeu e colocou em prática a educação baseada no processo ativo de busca do conhecimento pelo estudante, que deveria exercer sua liberdade. Para Dewey, a educação deveria formar cidadãos competentes e criativos, capazes de gerenciar sua própria liberdade. Sua proposta era a de que a aprendizagem ocorresse pela ação, o *learning by doing*, ou aprender fazendo, *hands-on* (DEWEY, 1944).

Após mais de 100 anos, os processos de ensino e aprendizagem estão cada vez mais tendendo para o uso de metodologias ativas, em vista da quantidade de informação hoje disponível nos meios digitais e das facilidades que as tecnologias oferecem na implantação de pedagogias alternativas. Com isso, está ficando cada vez mais claro que a função do professor como transmissor de informação não faz mais sentido, especialmente nos cursos de graduação. Os estudantes desse nível de ensino já têm alguma familiaridade com as tecnologias digitais, já têm uma visão mais apurada dos interesses e do que esperam do processo de formação e, como afirma Paulo Freire, o que os impulsiona no ensino é justamente a superação de desafios, a resolução de problemas e a oportunidade de construir novos conhecimentos (FREIRE, 1970).

As metodologias voltadas para a aprendizagem consistem em uma série de técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas, a fim de auxiliar a aprendizagem dos alunos. O fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas da sua aprendizagem. Assim, as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber *feedback*, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Tradicionalmente, as metodologias ativas têm sido implementadas por meio de diversas estratégias, como a aprendizagem baseada em projetos (*project-based learning* – PBL); a aprendizagem por meio de jogos (*game-based learning* – GBL); o método do caso ou discussão e solução de casos (*teaching case*); e a aprendizagem em equipe (*team-based learning* – TBL). A dificuldade com essas abordagens é a adequação dos conteúdos curriculares previstos para o nível de conhecimento e de interesse dos alunos. Por exemplo, no caso da aprendizagem baseada em projetos, o projeto que o aluno escolhe de acordo com o seu interesse e certos objetivos curriculares pode apresentar uma diversidade de temas, tornando bastante difícil para o professor mediar o processo de aprendizagem. Além disso, essas abordagens são difíceis de serem implantadas em salas com um grande número de alunos.

No entanto, essas dificuldades estão sendo superadas à medida que as tecnologias digitais estão sendo utilizadas na implantação dessas metodologias ativas.

Essas tecnologias têm alterado a dinâmica da escola e da sala de aula, modificando, por exemplo, a organização dos tempos e espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos e entre alunos e professor. A integração das TDIC no desenvolvimento das metodologias ativas tem proporcionado o que é conhecido como *blended learning*, ou ensino híbrido.

O ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos *on-line* e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor (STAKER; HORN, 2012).

Christensen, Horn e Staker (2013) criaram uma classificação para as diferentes modalidades de ensino híbrido, em termos do que eles denominam inovações híbridas sustentadas (usam o que têm para criar melhores produtos ou serviços) e inovações híbridas disruptivas (oferecem uma nova definição do que é bom, criando produtos mais simples, mais convenientes e mais baratos que atraem novos clientes). Assim,

[...] os modelos de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida seguem o modelo de inovações híbridas sustentadas. Eles incorporam as principais características tanto da sala de aula tradicional quanto do ensino *on-line*. Os modelos Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido e de Rotação Individual, entretanto, estão se desenvolvendo de modo mais disruptivo em relação ao sistema tradicional. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 3).

O livro *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação* (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015) apresenta uma série de exemplos de como o ensino híbrido pode ser implantado tanto no ensino básico quanto no superior. O modelo da sala de aula invertida é um dos que têm sido mais utilizados e será discutido no próximo tópico.

SALA DE AULA INVERTIDA

No ensino tradicional, a sala de aula serve para o professor transmitir informação ao aluno, que, após a aula, deve estudar o material abordado e realizar alguma atividade de avaliação para mostrar que esse material foi assimilado. Na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, em vez de fazer apresentações sobre o conteúdo da disciplina (EDUCAUSE, 2012). Antes da aula, o professor verifica as questões mais problemáticas, que devem ser trabalhadas em sala de aula. Durante a aula, ele pode fazer uma breve apresentação do material, intercalada com questões para discussão, visualizações e exercícios de lápis e papel. Os alunos podem tam-

bém usar as TDIC para realizar simulações animadas, visualizar conceitos e realizar experimentos individualmente ou em grupos.

As regras básicas para inverter a sala de aula, segundo o relatório *Flipped Classroom Field Guide* (201-?), são:

1. As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido *on-line*.
2. Os alunos devem receber *feedback* imediatamente após a realização das atividades presenciais.
3. Os alunos devem ser incentivados a participar das atividades *on-line* e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota.
4. Tanto o material a ser utilizado *on-line* quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula devem ser altamente estruturados e bem planejados.

A abordagem da sala de aula invertida não deve ser novidade para professores de algumas disciplinas, nomeadamente no âmbito das ciências humanas. Nessas disciplinas, em geral, os alunos leem e estudam o material sobre literatura ou filosofia antes da aula e, em classe, os temas estudados são discutidos. A dificuldade da inversão ocorre especialmente nas disciplinas das ciências exatas, nas quais a sala de aula é usada para passar o conhecimento já acumulado. Assim, a maior parte dos exemplos de inversão da sala de aula ocorre nessas disciplinas.

Mesmo nas disciplinas das ciências exatas, muitos professores podem estar usando estratégias de ensino que têm alguma semelhança com a sala de aula invertida. Eles podem não estar conscientes dessa terminologia ou das concepções aqui apresentadas. No entanto, como mencionam Bergmann e Sams (2012) em seu livro *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, baseado no trabalho pioneiro sobre a implantação da sala de aula invertida em suas disciplinas do ensino médio americano, os professores podem iniciar com o básico sobre a inversão da sala de aula e, à medida que vão adquirindo experiência, passar a usar a aprendizagem baseada em projetos ou em investigação. Com isso, vão se reinventando, criando cada vez mais estratégias centradas nos estudantes ou na aprendizagem, em vez das aulas expositivas que costumavam ministrar.

A sala de aula invertida tem sido uma solução implantada em universidades de renome, como a Harvard University e o Massachusetts Institute of Technology (MIT), nas quais algumas disciplinas já utilizam a abordagem. Essas universidades têm inovado em seus métodos de ensino, procurando adequá-los para que possam explorar os avanços das tecnologias educacionais, minimizar a evasão e o nível de reprovação.

Harvard introduziu o método *peer instruction* (PI), desenvolvido pelo professor Eric Mazur. Esta metodologia foi utilizada inicialmente na disciplina introdutória de Física Aplicada e atualmente está sendo utilizada em outros cursos e disciplinas, inclusive para atrair alunos para as áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (WATKINS; MAZUR, 2013).

O MIT desenvolveu o Projeto TEAL/Studio Physics, cujo responsável é o professor John Belcher (2001). Classes de aulas tradicionais foram transformadas em estúdios de física com metodologia de ensino baseada na *Technology-Enabled Active Learning* (TEAL). Essa abordagem está sendo utilizada nas disciplinas de Mecânica Introdutória (8.01) e Eletricidade e Magnetismo (8.02), ministradas para todos os alunos que ingressam no MIT (cerca de 1 mil por ano). Por intermédio do Projeto TEAL/Studio Physics, o MIT conseguiu bons resultados com relação ao aproveitamento dos alunos, reduzindo a taxa de reprovação nas disciplinas, que era de aproximadamente 15%, e aumentando a frequência no final do semestre, que era inferior a 50% (BELCHER, 2001).

Outras universidades estão implantando a sala de aula invertida, como indicado no portal *Flipped Classroom Field Guide* (201-?) e no *Flipped Learning Network* (2016). No Brasil, além das atividades relatadas no livro de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), foi criado, em março de 2014, o Consórcio STHM Brasil (do inglês *Science, Technology, Humanity, Engineering and Mathematics*), cuja função é a preparação de docentes e gestores das instituições consorciadas para a implantação de metodologias ativas. Com a ajuda do Programa Acadêmico e Profissional para as Américas (LASPAU), afiliado à Harvard University, em 2016, participam do consórcio 48 instituições de ensino superior (STHM BRASIL, 2016), sendo a *peer instruction* a abordagem mais utilizada nessas experiências.

Para a implantação da abordagem da sala de aula invertida, dois aspectos são fundamentais: a produção de material para o aluno trabalhar *on-line* e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial.

Sobre os materiais *on-line*, a maior parte das estratégias implantadas utiliza vídeos que o professor grava a partir de aulas presenciais ou com *softwares*, como Camtasia Studio. Esse programa capta qualquer informação da tela do computador que o professor esteja usando, sua voz, sua imagem, por meio da câmera do computador, e qualquer anotação feita na tela com a caneta digital. No entanto, é preciso dosar o número e o tamanho dos vídeos. A ideia não é substituir a aula presencial por vídeos, pois os alunos reclamam do fato de a aula expositiva ser “chata” e essa mesma aula transformada em vídeo pode ficar mais chata ainda!

É importante o professor pensar que as TDIC oferecem outros recursos a serem explorados pedagogicamente, como animações, simulações ou mesmo o uso de laboratórios virtuais, que o aluno pode acessar e complementar com as leituras, ou mesmo os vídeos mais pontuais que ele assiste. A proposta é realmente integrar as TDIC nas atividades curriculares, como mencionado por Almeida e Valente (2011).

Finalmente, para que o professor saiba o que o aluno apreendeu do estudo realizado *on-line*, praticamente todas as propostas de sala de aula invertida sugerem que o estudante realize testes autocorrigidos, elaborados na própria plataforma *on-line*, de modo que ele possa avaliar sua aprendizagem. Os resultados dessa avaliação, quando registrados na plataforma, permitem ao professor acessá-los e conhecer quais foram os pontos críticos do material estudado e que devem ser retomados em sala de aula.

Sobre o planejamento das atividades presenciais em sala de aula, o mais importante é o professor explicitar os objetivos a serem atingidos com sua disciplina e propor atividades que sejam coerentes e que auxiliem os alunos no processo de construção do conhecimento. Essas atividades podem ser *hands on*, discussão em grupo ou resolução de problemas, por exemplo. Em todos esses casos, é fundamental que o aluno receba *feedback* sobre os resultados das ações realizadas. A sala de aula presencial assume um papel importante nessa abordagem pedagógica pelo fato de o professor estar participando das atividades que contribuem para o processo de significação das informações que os estudantes adquiriram estudando *on-line*. Nesse sentido, o *feedback* é fundamental para corrigir concepções equivocadas ou ainda mal elaboradas.

No entanto, como as atividades que o aprendiz realiza estão registradas no ambiente virtual de aprendizagem, o professor pode acessar esse material e verificar as dificuldades encontradas, os interesses e as necessidades dos alunos. Com base nessas informações, ele pode propor, juntamente com o aluno, atividades e situações de aprendizagem personalizadas, criando, assim, o que tem sido denominado de aprendizagem personalizada.

APRENDIZAGEM PERSONALIZADA

De acordo com o *The Glossary of Education Reform*, os termos *aprendizagem personalizada* ou *personalização* referem-se a uma grande variedade de programas educacionais, experiências de aprendizagem, abordagens pedagógicas e estratégias de apoio acadêmico que se destinam a atender às necessidades de aprendizagem, aos interesses, às aspirações ou às origens culturais distintas de cada aluno (GREAT SCHOOLS PARTNERSHIP, 2015). Outros autores enfatizam o engajamento dos alunos e a possibilidade de uma formação mais global, como Fullan, que define a aprendizagem personalizada como aquela que:

[...] envolve a criação de experiências de aprendizagem que engajam todos e cada aluno em aprendizagem significativa que se conecta às suas necessidades específicas no contexto do que eles precisarão para serem cidadãos eficazes em um mundo diverso e desafiador. (FULLAN, 2009, p. 1).

Esse autor elenca três princípios fundamentais e características de *design* que devem ser atendidos: servir ao propósito moral de atender aos requisitos de aprendizagem de cada um e todos os alunos; atingir larga escala, sendo viável – eficiente e eficaz – para todo o sistema; e produzir resultados educacionais que sejam valiosos tanto para o aluno quanto para a sociedade (FULLAN, 2009). Por sua vez, Patrick, Kennedy e Powell (2013) recomendam que a aprendizagem personalizada permita que os aprendizes tenham voz e possam escolher o que, como, quando e onde eles aprendem.

No entanto, esses mesmos autores, além de outros pesquisadores, mencionam que é preciso cuidado para não confundir a aprendizagem personalizada com o ensino ou instrução personalizada (ENYEDY, 2014; FULLAN, 2009; PATRICK; KENNEDY; POWELL, 2013). Pelo fato de o professor ter acesso às informações sobre o desempenho do aluno, ele pode fazer um diagnóstico preciso sobre o que deve ser proposto como atividade pedagógica, podendo tomar três direções diferentes: a aprendizagem diferenciada, a aprendizagem individualizada e a aprendizagem personalizada (BASYE, 2014).

Na aprendizagem diferenciada, a instrução é adaptada para atender às necessidades de aprendizagem, às preferências e aos objetivos individuais dos alunos. Os objetivos acadêmicos para o conjunto de alunos são os mesmos, porém, o professor pode utilizar alguns recursos, abordagens ou práticas que são mais adequados para um aluno ou grupo de alunos. Em síntese, trata-se da adaptação do currículo aos diversos interesses e capacidades dos alunos.

No caso da aprendizagem individualizada, os objetivos acadêmicos permanecem os mesmos para um grupo de estudantes, mas cada um pode progredir no currículo em velocidades diferentes, de acordo com as suas necessidades de aprendizagem.

Já na aprendizagem personalizada, o aluno está envolvido na criação de atividades de aprendizagem, que estão adaptadas às suas preferências, aos interesses pessoais e à curiosidade inata. Obviamente, essa abordagem é a mais difícil de ser implementada. Fullan (2009) apresenta diversas razões para a aprendizagem personalizada não ter sido ainda disseminada em larga escala. Primeiro, a rigidez da escola e do sistema educacional. Segundo, políticas que são implantadas para reformar a escola no sentido de adequá-las a certos padrões internacionais que acabam reduzindo a “[...] latitude das decisões pedagógicas do professor” (FULLAN, 2009, p. 2). Terceiro, o receio de implantar essa abordagem educacional em larga escala, devido ao grande número de alunos e ao pouco tempo disponível para acomodar uma quantidade cada vez maior de informação que deve ser trabalhada pelo professor. Quarto, a falta de informação sobre o que o aluno sabe e é capaz, dificultando a personalização. Finalmente, a formação do professor que não foi realizada tendo como objetivo esse tipo de atuação. Para atuar na aprendizagem personalizada, além dos conhecimentos sobre o conteúdo disciplinar, o professor precisa mudar suas concepções e crenças sobre o que significa ser efetivo nessa nova abordagem pedagógica.

Com relação à implantação da aprendizagem personalizada em larga escala, as tecnologias têm um papel fundamental. Elas podem auxiliar o relacionamento e a colaboração entre os participantes do processo educacional; prover ferramentas e programas que facilitam a coleta, a análise e a compreensão dos dados sobre cada aluno; e proporcionar aos aprendizes o acesso *on-line* a uma quantidade enorme de recursos disponíveis.

A implantação da aprendizagem personalizada pode ser facilitada pelo próprio aluno. No processo de aprender a gerir sua aprendizagem, ele deve aprender também o “jeito da madeira”, no sentido de se conhecer como aprendiz e auxiliar no processo de identificação das práticas e atividades mais adequadas para a sua formação. A personalização, na verdade, é um caminho de mão dupla: o professor deve conhecer seu aluno para poder sugerir atividades e situações de aprendizagem, e o aluno deve se conhecer para poder auxiliar o professor na identificação do que é mais adequado para ele.

A IMPORTÂNCIA DE CONHECER O “JEITO DA MADEIRA”

A importância de conhecer o “jeito da madeira” para a implantação da personalização será discutida com base em experiências de minha infância, quando brincava com a lenha usada no forno da padaria de meu pai.

A lenha usada era de eucalipto, produzida cortando as árvores transversalmente em pedaços de mais ou menos um metro de comprimento. As pontas das árvores produziam lenha fina, e as bases, geravam toras que tinham de ser rachadas para serem usadas no forno.

Os empregados da padaria usavam primeiro a lenha mais fina e deixavam as toras para o fim. Nesse ponto, meu pai contratava lenhadores que passavam dias rachando lenha, usando marreta e cunhas. Eles rachavam dezenas dessas toras, e eu gostava de observá-los. Parecia um trabalho muito fácil. Depois das cinco horas da tarde, eles deixavam o trabalho, e eu me punha a experimentar rachar lenha.

Sem saber nada sobre como rachar lenha, eu colocava a cunha em um determinado lugar da tora e a marretava até que ela ficasse enterrada. Com muito custo, tirava essa cunha, colocava-a logo em seguida à greta que havia feito, e, assim, fazia uma linha de buracos, que eventualmente rachava a lenha. Porém, não era isso que acontecia com os lenhadores. A cunha deles não ficava enterrada na tora, e o trabalho deles era muito mais fácil e “divertido”.

Depois de muita observação, notei que os lenhadores, com muita sabedoria, primeiro estudavam a tora, procurando a maior rachadura que existia, e era justamente aí que colocavam a cunha. Com poucas marretadas, rachavam a lenha. Na verdade, o trabalho deles era completar algo que a natureza já havia iniciado. Eles aproveitavam as oportunidades oferecidas pelo “jeito da madeira”. A rachadura era como se a tora estivesse “falando” ao lenhador: “Esse é o lugar onde vou rachar com o mínimo de esforço”.

Transferindo essas ideias para o campo da educação, sem querer induzir que educar significa enfiar cunhas nas cabeças dos alunos, seria muito mais fácil e divertido se, no processo educacional, os professores soubessem “ler” as “rachaduras de aprendizagem” dos alunos e trabalhar com elas para atingir os objetivos da personalização. Como foi mencionado, isso significa trabalhar com o “jeito” do aprendiz, e, desse modo, a identificação de atividades e situações de aprendizagem personalizadas certamente exigiria menos esforço, tanto por parte dos professores quanto dos alunos. Quantos professores gastam horas e horas trabalhando com alunos sem conseguir atingir os objetivos pelo fato de a “cunha” não estar na “rachadura de aprendizagem” deles?

No entanto, o que significa ler as “rachaduras de aprendizagem”? Elas não estão expostas e não são tão explícitas como no caso das toras. Para poder conhecê-las, o professor teria um trabalho mais parecido com psicanálise do que com educação. As tecnologias podem ajudar, mas ainda resta um trabalho subjetivo que deve ser realizado pelo professor. Tal dificuldade acontece, em primeiro lugar, como observou Papert, porque nossa sociedade não está preparada para falar sobre o aprender (PAPERT, 1985). Não temos nem mesmo termos em nossa língua para designar comportamentos e ações sobre o aprender – paradoxalmente, uma atividade que fazemos o tempo todo e desde o nosso nascimento. Nós aprendemos e sabemos avaliar o produto dessa aprendizagem, mas sabemos muito pouco ou quase nada sobre esse processo de aprender.

E, em segundo lugar, faltam, em nosso sistema educacional, ações que possam ajudar tanto o aluno na identificação de suas “rachaduras de aprendizagem”, quanto os educadores na preparação para poder fazer a leitura dessas “rachaduras”, usando-as para adequar as atividades e as práticas da aprendizagem personalizada. Certamente esse conhecimento facilitaria a vida dos aprendizes, que saberiam escolher as estratégias, os materiais de apoio e as circunstâncias de aprendizagem que deveriam ser condizentes e estar alinhadas com o seu “jeito da madeira”. Por sua vez, o professor saberia adequar o seu material pedagógico e sua prática para atender às diferentes necessidades e aos interesses de seus alunos.

Do mesmo modo, as instituições da sociedade poderiam se preparar com uma diversidade de situações educacionais adequadas às diferentes estratégias de aprendizagem. Um museu, por exemplo, elaboraria materiais de apoio sobre suas obras, usando diferentes meios tecnológicos e diferentes formatos, de forma mais descritiva ou mais gráfica, por exemplo, procurando atender aos diferentes interesses e necessidades de seu público. Os visitantes, conscientes das suas preferências, saberiam selecionar a informação de acordo com elas.

Ainda resta um longo caminho a ser percorrido para poder implantar a aprendizagem personalizada em larga escala. Porém, isso só será realizado se entendermos, como afirma Kim (2015, p. 54), que “[...] a aprendizagem personalizada é uma jornada, e não um destino”. Assim, continuamos a caminhada, tentando implantar

essa abordagem pedagógica e aprendendo com a experiência. Esse é o objetivo do que está sendo implantado em uma disciplina do curso de comunicação social – midialogia, da Unicamp.

APRENDIZAGEM PERSONALIZADA EM UMA DISCIPLINA DE MIDIALOGIA

O curso de comunicação social – midialogia foi criado em 2004, como parte das atividades do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação do Instituto de Artes da Unicamp. Desde então, ele tem ficado entre as quatro opções mais procuradas na primeira fase dos vestibulares da Unicamp, sendo que, em cada turma, são selecionados 30 alunos.

O curso é fundamentado no tripé mídias, sociedade e arte, que contemplam os eixos tecnológico, social e estético, que são constituintes da midialogia. As mídias contemporâneas estudadas são os veículos de comunicação e expressão, e os conteúdos estudados são, por exemplo, linguagens e processos de significação. O curso não prevê áreas de formação específicas, como jornalismo, propaganda ou cinema, mas esse tipo de aprofundamento é determinado pelo aluno, conforme o seu interesse e de acordo com as disciplinas que ele frequenta, tanto as oferecidas pelo curso quanto as ofertadas por outros cursos do Instituto de Artes ou dos demais institutos e faculdades da Unicamp. Inicialmente, essa falta de definição de áreas específicas de formação causou problemas, dúvidas e desconforto para os alunos. Porém, à medida que o curso ficou conhecido, os estudantes que o têm procurado veem essa flexibilidade como ponto positivo.

O curso é baseado na pedagogia por projetos, ou PBL. Os projetos podem ser usados dentro das disciplinas, mas também existem disciplinas específicas para o desenvolvimento de projetos integrados. Assim, o curso de midialogia tem uma forte inserção tecnológica e é baseado em projetos, permitindo a utilização de abordagens pedagógicas bastante inovadoras: elas proporcionam a criação de ambientes de aprendizagem que fornecem mais autonomia ao aluno, ao mesmo tempo em que ele desenvolve competências que são fundamentais e marcantes no ambiente de trabalho atual.

Nesse curso, ministro a disciplina CS106 – Métodos e técnicas de pesquisa e de desenvolvimento de produtos em midialogia.¹ Ela faz parte do primeiro semestre da grade curricular, tem uma carga horária semanal de quatro horas, e as aulas presenciais são complementadas com atividades usando o ambiente de aprendizagem virtual TelEduc.

¹ Inicialmente CS101 – Métodos e técnicas de pesquisa em midialogia. Em 2015, ela foi alterada para incluir, na ementa, as atividades referentes ao desenvolvimento de projetos sobre produtos midiáticos, que já fazia parte das atividades da disciplina, porém, não de forma oficial.

A disciplina tem como objetivos:

- Elaborar projetos de pesquisa científica e de desenvolvimento de produto midiático.
- Usar métodos e técnicas de pesquisa científica e de desenvolvimento de produto midiático.
- Elaborar artigos e relatórios de acordo com as normas da ABNT.

O programa da disciplina é apresentado e discutido com os alunos no primeiro dia de aula e prevê as seguintes atividades na forma de projetos:²

- **Atividade 1/projeto 1:** análise de trabalhos que foram realizados pela turma do ano anterior e que se encontram no *site* da disciplina. Cada aluno analisa o artigo de um aluno indicado na atividade quanto à coerência de objetivos, metodologia e desenvolvimento da pesquisa e elabora um texto descrevendo os aspectos que mais chamaram a atenção. Essa atividade tem duração de duas semanas e, com ela, o aluno pode ter uma visão mais concreta do que é esperado como trabalho na disciplina.
- **Atividade 2/projeto 2:** elaboração de proposta de projeto de pesquisa científica, como estudo de campo ou documental/bibliográfico. A proposta deve ser apresentada na forma escrita, de acordo com padrões da ABNT, em um documento de três a quatro páginas. Essa atividade tem duração de duas semanas.
- **Atividade 3/projeto 3:** implementação do projeto de pesquisa e elaboração de artigo sobre a pesquisa realizada. Para tanto, o aluno deve coletar dados, analisá-los e elaborar um artigo científico, como artigo para congresso ou revista científica, de oito a dez páginas. A duração prevista para essa atividade é de quatro semanas, sendo que, na última semana, cada aluno apresenta para a classe o trabalho realizado, elaborando, para isso, um diaporama e tendo três a quatro minutos para essa apresentação.
- **Atividade 4/projeto 4:** elaboração de proposta de projeto de desenvolvimento de um produto midiático, por exemplo, portfólio de fotografia, *site* ou vídeo. A proposta deve ser apresentada na forma escrita, de acordo com padrões da ABNT, em um documento de três a quatro páginas. Duração prevista de duas semanas.
- **Atividade 5/projeto 5:** implementação do projeto de desenvolvimento e elaboração de relatório sobre o trabalho realizado. Para tanto, o aluno deve desenvolver o produto de acordo com o cronograma previsto no projeto e,

² No programa da disciplina, esses projetos aparecem com a denominação de *atividades*, para que não sejam confundidos com o projeto de pesquisa e de desenvolvimento de produto midiático que cada aluno tem de desenvolver.

com base nos resultados alcançados, elaborar um relatório de atividades de seis a oito páginas. Essa atividade tem duração de quatro semanas.

- **Atividade 6/projeto 6:** elaboração do *site* da disciplina. Além dos cinco projetos que cada aluno elabora individualmente, a classe como um todo desenvolve o *site* da disciplina. Essa atividade é realizada durante as quatro últimas semanas do semestre. A décima quinta aula do semestre é dedicada à análise do *site* e dos produtos midiáticos desenvolvidos pelos alunos. Após o término dessa aula, professor e alunos organizam e participam de uma comemoração para celebrar o final da disciplina.

No primeiro dia de aula, o aluno faz uma avaliação sobre temas relativos à disciplina, na forma de um questionário, que é respondido na aula. Essa avaliação é apresentada como um miniprojeto de pesquisa científica, de uma página (versão executiva). O miniprojeto é discutido com os alunos e, em seguida, é distribuído o questionário que versa sobre o conhecimento do estudante sobre projetos de pesquisa científica, normas da ABNT e conhecimentos dos *softwares* mais utilizados para elaboração de artigos e apresentações. A ideia desse miniprojeto é mostrar, para o aluno, um exemplo de como elaborar e realizar uma pesquisa científica. Os resultados do questionário são apresentados e discutidos com os alunos na aula da segunda semana, na forma de uma apresentação de PowerPoint.

O gráfico da Figura 1.1 mostra a porcentagem de alunos que já fizeram projetos antes de iniciar a disciplina CS106. É possível notar que, até 2012, a porcentagem de alunos que ainda não tinham feito projetos era maior do que a de alunos que já tinham feito.

A partir de 2012, a porcentagem de alunos que já haviam feito projetos antes de iniciar a disciplina tem sido maior, indicando que o ensino médio tem incentivado esse tipo de atividade. No entanto, a experiência na disciplina CS106 tem mostrado que os

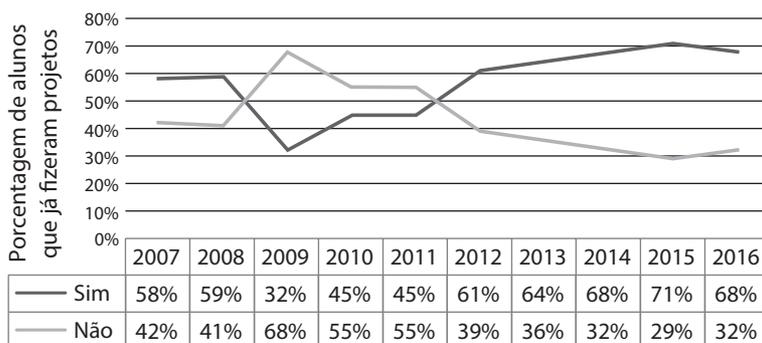


Figura 1.1 Porcentagem de alunos da disciplina CS106 que já realizaram e que ainda não realizaram projetos científicos de 2007 a 2016.

alunos têm muita dificuldade em organizar e estruturar a pesquisa e o desenvolvimento do produto midiático de acordo com métodos e técnicas científicos e de mercado.

A escolha dos temas para o projeto de pesquisa e o de produto midiático é feita de acordo com o interesse do aluno. A única limitação imposta pela disciplina é que a pesquisa seja sobre um tema da comunicação social e o produto utilize algum tipo de mídia. Na elaboração das propostas de projetos, solicita-se que o aluno explicita o seu interesse e a sua relação com os temas escolhidos. Meu papel no processo de escolha de temas é verificar a pertinência quanto ao uso de tecnologias e à comunicação social e tentar adequar o que está sendo proposto em termos de dificuldades ou facilidades, de modo que o projeto possa ser realizado dentro dos prazos estipulados.

À medida que os projetos são colocados em prática, é possível perceber o grau de conhecimento do aluno sobre o tema proposto e verificar como o trabalho nos projetos ajuda a identificar e explicitar interesses, preferências, valores e crenças que ainda não estavam tão explícitos. Esses aspectos são especificamente discutidos em sala e constituem um exercício importante de descobrir as pérolas que existem na turma.

Para a execução de cada atividade/projeto, o aluno deve disponibilizar a versão parcial no ambiente TelEduc, no seu portfólio individual. Esse material é previamente analisado, e alguns trabalhos são selecionados para serem comentados em aula. Na aula, alguns temas relativos aos conteúdos trabalhados são brevemente discutidos. Por exemplo, durante as semanas de elaboração do projeto de pesquisa, são discutidos os principais métodos e técnicas de pesquisa e são apresentados exemplos de projetos de pesquisa estipulados por entidades como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Em seguida, são apresentados e discutidos os trabalhos selecionados *a priori*, ressaltando seus aspectos positivos e negativos.

Além dessas atividades/projetos, são previstos exercícios baseados em leituras de artigos propostos e aqueles que os alunos devem procurar em bases de dados, relacionados com as pesquisas que estão elaborando. Além da leitura, o aluno deve realizar uma reflexão sobre o material lido, na forma escrita, disponibilizada antes da aula, no seu portfólio. Os resultados dos exercícios são analisados antes da aula e, posteriormente, discutidos com os alunos em sala.

Para elaboração do *site* da disciplina, os alunos são divididos em grupos, com diferentes responsabilidades. Por exemplo, há o líder do desenvolvimento do *site*; o grupo que trabalha na programação; o grupo que prepara o *layout* do *site*, especialmente a parte artística; o grupo que prepara o perfil de como o aluno é apresentado no *site* (características, preferências, afinidade com mídias, etc.); o grupo que prepara o material relativo ao projeto de pesquisa, de acordo com o que é estipulado pelo grupo de programação; o grupo que prepara o material relativo ao desenvolvimento do projeto de produto; e grupo de con-

trole, que verifica se os *links* e os materiais incluídos no *site* funcionam ou são visualizados adequadamente.

Os alunos são avaliados de acordo com a seguinte média ponderada das atividades e dos exercícios realizados:

$$\text{Avaliação} = 0,10 * \text{Atividade 1} + 0,15 * \text{Atividade 2} + 0,25 * \text{Atividade 3} \\ + 0,15 * \text{Atividade 4} + 0,25 * \text{Atividade 5} + 0,10 * (\text{leitura} + \text{discussão})$$

A avaliação de cada uma das atividades é realizada de acordo com os padrões estipulados, atribuindo a ela uma nota de 0 a 10. O aluno tem uma chance de melhorar a atividade, corrigindo-a de acordo com as observações feitas. A segunda versão é, então, comparada com a primeira. Para cada observação feita na primeira versão que não for justificada ou corrigida na segunda, o aluno perde 0,5 pontos. A segunda versão da atividade também recebe uma nota entre 0 e 10, sendo que a nota final nessa atividade equivale à média das notas da primeira e da segunda versões.

O procedimento de avaliação das atividades/projetos foi alterado a partir de 2012, quando o aluno ainda tinha diversas chances para melhorar a atividade, porém, a nota final seria a obtida na última versão. No entanto, notei que, em geral, os alunos não se esmeravam tanto na produção dessas versões, pois sabiam que poderiam sempre apresentar uma nova versão. Além disso, não prestavam muita atenção ao que era observado, produzindo uma nova versão sem corrigir ou justificar todas as observações feitas. A variação da média geral de cada uma das turmas, de 2008 a 2015, é mostrada na Figura 1.2.

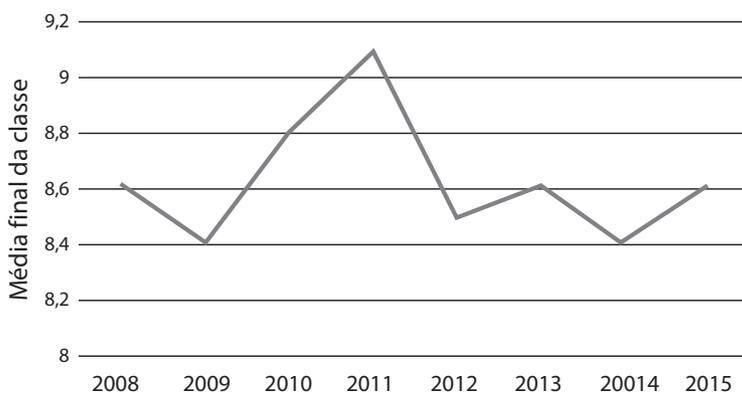


Figura 1.2 Variação da média geral da classe no período de 2008 a 2015.

Como mostra o gráfico da Figura 1.2, a média da classe caiu após a adoção desse novo procedimento de avaliação das atividades, porém, ele tem produzido resultados mais adequados em relação ao que o aluno desenvolve na primeira versão do trabalho, na correção das observações feitas e na produção da segunda versão.

Os trabalhos dos alunos para cada uma das turmas podem ser vistos nos respectivos *sites* da disciplina (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2016):

- 2015 – http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/cs106_2015/cinemidia/index.html
- 2014 – http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/cs101_2014/SITE%20-%2020014/site.swf
- 2013 – http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/cs101_2013/index.html
- 2010 – http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/CS101_2010/site.htm

É importante notar que todas as turmas elaboram o respectivo *site* desde 2007. Os *sites* são diferentes, têm características próprias e são bem elaborados tanto do ponto de vista funcional quanto estético. Tanto a metáfora usada quanto o conteúdo dos perfis são criativos e procuram caracterizar os interesses dos alunos e o que pensam sobre o curso. Por exemplo, o *site* da turma de 2015 faz uma crítica no sentido de apresentar Cinemídia como algo que é realizado na midialogia, mas que é muito mais do que cinema. As questões de estética e a qualidade computacional do *site* chamam a atenção, principalmente se considerarmos que esses alunos estão terminando o primeiro semestre do curso de midialogia.

Outro ponto a ser observado é o fato de que, nos *sites*, consta o trabalho de praticamente todos os alunos da turma. Isso significa que a evasão e a repetência são inexistentes. Alunos que abandonaram a disciplina o fizeram por questões de ordem particular, e nunca houve um caso de aluno ser reprovado por baixa *performance*. Isso é notável se considerarmos a carga de trabalho prevista e o prazo exíguo para a realização das atividades. Além disso, os trabalhos devem seguir normas, métodos e técnicas que exigem muita atenção e disciplina.

Quanto à qualidade dos trabalhos, ela pode ser equiparada à que é exigida em congressos e segue os padrões de artigos científicos ou de relatórios solicitados por instituições financiadoras de projetos, como Fapesp ou CNPq. Essa qualidade tem sido mantida ao longo dos anos, uma vez que, segundo o gráfico da Figura 1.2, a média final da classe nunca ficou abaixo de 8,4.

Finalmente, é possível notar que os trabalhos são personalizados. É interessante notar que ao longo dos anos nunca houve um trabalho copiado ou que explorasse exatamente o mesmo tema. Embora os alunos sejam encorajados a conhecer os trabalhos dos colegas das turmas anteriores, os temas escolhidos sempre têm um cará-

ter inovador e original. Por meio desses trabalhos, é possível observar os interesses e as preferências dos alunos. É comum que eles expressem o interesse de continuar a desenvolver trabalhos semelhantes ou de seguir trabalhando na área cujos projetos foram desenvolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de metodologias ativas no ensino parece um caminho sem volta. Ela coloca o foco no sujeito da aprendizagem, muito semelhante ao que ocorreu com outros segmentos da sociedade, como os serviços e os processos de produção. A responsabilidade sobre a aprendizagem agora é do estudante, que precisa assumir uma postura mais participativa, na qual resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de seu conhecimento. O professor passa a ter a função de mediador, consultor do aprendiz. E a sala de aula passa a ser o local onde o aprendiz tem a presença do professor e dos colegas para auxiliá-lo na resolução de suas tarefas, na troca de ideias e na significação da informação. Além disso, ela cria oportunidades para que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhadas, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento.

Como foi mencionado, as dificuldades para essa implantação são inúmeras, porém, diversas instituições de ensino superior estão iniciando essa caminhada em direção à implantação de soluções inovadoras do ponto de vista pedagógico. No Brasil, a maior parte dessas instituições tem utilizado a abordagem da sala de aula invertida, mais especificamente a *peer instruction*.

No caso do curso de graduação em comunicação social – midialogia da Unicamp, tenho utilizado, desde 2007, quando iniciei o trabalho na disciplina CS101/106 – Métodos e técnicas de pesquisa e de desenvolvimento de produtos em midialogia, a abordagem da sala de aula invertida, da aprendizagem baseada em projetos e da aprendizagem personalizada. Ainda há muitos aspectos a serem aprimorados, mas essas experiências têm sido gratificantes. Primeiro, elas têm produzido bons resultados do ponto de vista do aproveitamento dos alunos. Segundo, além de inovar as práticas de sala de aula, essas experiências têm sido utilizadas como objetos de pesquisa e de estudo, produzindo artigos que têm sido publicados (VALENTE, 2014a, 2014b) e disseminados por meio das palestras que tenho realizado em diversas instituições de ensino superior. Nesse sentido, além do aprimoramento do “jeito da madeira” dos alunos, esse trabalho tem contribuído muito para o aprimoramento do “jeito da madeira” do próprio professor. E, assim, continuamos a aprender e a seguir na jornada da aprendizagem ativa e personalizada!



PARA SABER MAIS

Curso: Especialização em educação na cultura digital

Curso realizado pelo Ministério da Educação, propondo uma mudança nas formas de ensinar e de aprender. O objetivo é criar possibilidades criativas de integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) aos currículos das disciplinas do ensino básico.

Disponível em: <http://educacaonaculturadigital.mec.gov.br>

Relatório: *Blended Learning Report*

Relatório produzido pela SRI International Center for Technology, com financiamento da Michael & Susan Dell Foundation, sobre adoção de modelos de aprendizagem híbrida em escolas na Califórnia e Louisiana, Estados Unidos. Este relatório de pesquisa apresenta os resultados da avaliação formativa e somativa de modelos de aprendizagem híbrida em 13 escolas que servem alunos de famílias e comunidades de baixa renda.

Disponível em: www.sri.com/work/publications/blended-learning-report

Livro: *A Rich Seam: How New Pedagogies Fund Deep Learning*, de Michael Fullan e Maria Langworthy

Neste livro, os autores apresentam uma nova pedagogia baseada em uma parceria de aprendizagem entre alunos e professores que aproveita a motivação intrínseca de ambas as partes.

Disponível em: www.michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2014/01/3897.Rich_Seam_web.pdf

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BASYS, D. *Personalized vs. differentiated vs. individualized learning*. 2014. Disponível em: <<https://www.iste.org/explore/article/detail?articleid=124>>. Acesso em: 5 jul. 2016.
- BELCHER, J. Studio physics at MIT. *MIT Physics Annual*, 2001. Disponível em: <http://web.mit.edu/jbelcher/www/Belcher_physicsannual_fall_01.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2016.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Eugene: ISTE, 2012.
- CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. *Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. 2013. Disponível em: <http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2016.

- DEWEY, J. *Democracy and education*. New York: The Free Press, 1944.
- EDUCAUSE. *Things you should know about flipped classrooms*. 2012. Disponível em: <<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2016.
- ENYEDY, N. *Personalized instruction: new interest, old rhetoric, limited results and the need for a new direction for computer-mediated learning*. 2014. Disponível em: <<http://nepc.colorado.edu/publication/personalized-instruction>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE. *Portal Flipped classroom field guide*. [201-?]. Disponível em: <<http://www0.sun.ac.za/ctl/wp-content/uploads/2015/10/Flipped-Classroom-Field-Guide.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- FLIPPED LEARNING NETWORK. *Portal Flipped Learning Network Ning*. Disponível em: <<http://flippedclassroom.org/>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- FULLAN, M. *Michael Fullan response to MS 3 questions about personalized learning*. 2009. Disponível em: <http://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/Untitled_Document_16.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- GREAT SCHOOLS PARTNERSHIP. *The glossary of education reform: personalized learning*. 2015. Disponível em: <<http://edglossary.org/personalized-learning/>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- KIM, A. *Personalized learning playbook: why the time is now and how to do it*. São Francisco: Education Elements, 2015. Disponível em: <<https://www.edelements.com/personalized-learning-playbook>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PATRICK, S.; KENNEDY, K.; POWELL, A. *Mean what you say: defining and integrating personalized, blended and competency education*. 2013. Inacol, The International Association for K-12 On-line Learning. Disponível em: <<http://www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/02/mean-what-you-say.pdf>>. Acesso em 05 jul. 2016.
- STAKER, H.; HORN, M. B. *Classifying K-12 blended learning*. Mountain View: Innosight Institute, 2012. Disponível em: <<http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- STHEM BRASIL. *STHEM Brasil: consórcio de IES brasileiras*. 2014. Disponível em: <<http://sthembrasil.com/home>>. Acesso em: 01 jul. 2016.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto das Artes. *Trabalhos de disciplinas*. 2016. Disponível em: <<http://www.iar.unicamp.br/graduacao-em-midialogia/trabalhos-de-disciplinas>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, v. 4, p. 79-97, 2014a.
- VALENTE, J. A. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. *Revista UNIFESO: Humanas e Sociais*, v. 1, n. 1, p. 141-166, 2014b. Disponível em: <<http://revistasunifeso.filoinfo.net/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/24>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- WATKINS, J.; MAZUR, E. Retaining students in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) majors. *Journal of College Science Teaching*, v. 42, n. 5, p. 36-41, 2013. Disponível em: <<http://www.cssia.org/pdf/20000243-RetainingStudentsinSTEMMajors.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2016.