Estratégia de ensino: Aprenda em sala de aula

Teaching strategy: Learn in the classroom

Sônia Aparecida Santiago^{1*} e Hernandes F Carvalho^{1*}

¹Departamento de Biologia Estrutural e Funcional
Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas

*e-mails: sonia.santiago3651@gmail.com, hern@unicamp.br,

Abstract

Institutions adopt paradigm-shifting strategies to improve the understanding and assimilation of contents by the students. They seek an active participation of the students, dismissing of the classical teacher talks-students listen format, with activities performed in and out of the classroom. We describe a hybrid-teaching scheme, inspired by the flipped classroom scheme, but confined to the time spent in the classroom. The methodology “learn in the classroom” was applied in the Cell and Molecular Biology II course at the State University of Campinas in 2013 and was structured around two hypotheses: (1) the time needed to explore major concepts might be greatly reduced and (2) given time and opportunity, it is possible to obtain excellent engagement of the students, customizing the discussion according with the student’s interests and needs. Besides describing the methodology, we present the results of satisfaction tests and list positive and negative aspects of this strategy.

Keywords: teaching-learning; teaching strategies; flipped classroom; active learning.

Resumo

Instituições de ensino mudam as estratégias de ensino para melhorar a apreensão e a compreensão dos conteúdos pelos alunos. A maioria almeja que o aluno protagonize seu aprendizado e procuram abandonar a clássica exposição verbal pelo professor. Esse artigo aborda uma estratégia de ensino híbrida, inspirada na sala de aula invertida (ou Flipped Classroom), buscando o protagonismo do aluno, mas concentrando-se no tempo destinado à aula. A estratégia “Aprenda em sala de aula” foi aplicada em 2013 na disciplina de Biologia Celular II da Universidade Estadual de Campinas e testou duas hipóteses: (1) o tempo necessário para a transmissão dos conceitos principais de uma dada matéria pode ser bastante reduzido; (2) dado o tempo necessário e oportunidades, atinge-se excelente participação dos alunos, atendendo, inclusive, a grande diversidade de perfis existente nas salas de aula. Aqui apresentamos a estratégia, resultados de sua avaliação e os aspectos positivos e negativos desta estratégia.

Palavras-chave: Estratégia de Ensino; Sala de aula invertida; Aprendizado ativo; flipped classroom.

Ficha da atividade desenvolvida

Título	Estratégia de ensino: Aprenda em sala de aula
Público alvo	Professores e educadores
Disciplinas relacionadas	O método apresentado pode ser adaptado para qualquer disciplina.
Objetivos educacionais	Otimizar o tempo gasto em sala de aula, alcançar o protagonismo dos alunos, diminuir o tempo dedicado ao estudo da matéria fora do período escolar
Justificativa de uso	Trata-se de alternativa ao estilo clássico de exposição oral, inclui tecnologia digital na forma de vídeos, estimula a participação de monitores e a tutoria por pares
Conteúdos trabalhados	O conteúdo trabalhado foi o de biologia celular e molecular, dada a atuação dos autores nestas disciplinas
Duração estimada	adaptável
Materiais usados	Câmeras digitais, sistemas para edição de vídeos, projetores

1 Introdução

As transformações econômicas, tecnológicas e sociais da atualidade, inclusive os mecanismos de inclusão, resultam em mudanças frequentes dos perfis dos alunos, dadas suas condições sociais, formação básica e interesses. Esta grande diversidade dos perfis dos alunos, leva a uma condição única: um processo de ensino único tem grande probabilidade de atender a fração mínima dos alunos em uma mesma sala de aula e certamente falhará em garantir a formação do indivíduo e o sucesso profissional (incluindo a empregabilidade) dos que completam o ensino superior.

Uma grande parte das estratégias educacionais inclui métodos que procuram desenvolver a participação ativa dos alunos, são baseadas em atividades mediadas pelo docente e buscam maior envolvimento dos estudantes. Na opinião de Tapscott (2010) [1] e de Tapscott e Williams (2010) [2], o modelo pedagógico baseado em aulas expositivas é ultrapassado, refletindo o modelo industrial de produção em massa, onde o professor transmite o conhecimento.

A aprendizagem baseada na transmissão pode ter sido adequada no passado, atendendo aos aspectos da economia e das formas de produção da época. Para atender uma geração de estudantes que estão inseridos numa sociedade conectada e com economia globalizada, mas também com profundas e marcantes assimetrias, do mundo contemporâneo, são necessárias novas formas de ensino-aprendizagem.

O sistema de ensino superior é complexo e sustentado por uma multiplicidade de fatores, cada qual gerando problemas particulares. Fica evidente que não existe uma abordagem única e simples capaz de fomentar melhorias rápidas e significativas na formação de pessoal de nível superior. Em particular, a interdependência entre a instituição (e sua filosofia de formação) e o sistema de ensino por ela empregado, principalmente se adotado um sistema único, tão comum no ensino superior, com o ambiente caracterizado por seu sistema político, geografia, e demografia, afeta as relações de ensino-aprendizagem.

Quando procura o ensino superior, o indivíduo busca não só conhecimento, mas, principalmente, uma profissão e o domínio das ferramentas necessárias para o seu exercício que, por sua vez, irão prover seu sustento. Se é verdade que a recepção passiva do conhecimento caracterizou a formação de operários demandados pela revolução industrial, a moldando profissionais voltados para as linhas de produção, ela não reflete mais o mundo atual. Um olhar atento para essa situação e para as demandas do mercado de trabalho da atualidade revela a necessidade de evolução dos métodos de

ensino e do dimensionamento da participação do aluno no processo como um todo. Adicionalmente, tem ficado cada vez mais evidente que o método expositivo tradicional não se sustenta, para um mercado de trabalho que necessita de profissionais com habilidades embasadas na construção do conhecimento prático, do saber fazer.

Além disto, a proliferação de conhecimento e as mudanças rápidas nos campos de atuação profissional demandam dos alunos a capacidade de aprendizagem autodirigida e autossustentada ao longo do tempo, de valorização das interações interpessoais e da interatividade digital. Consequentemente, grandes instituições e empresas voltadas para o ensino superior têm adotado estratégias de ensino, com metodologias ativas, tendo como base comum a transformação da cultura de transmissão pelo professor e incorporação passiva pelos alunos, como única forma de ensino.

Como exemplo, uma das melhores universidades do mundo, a *Harvard University*, tem obtido resultados satisfatórios com a utilização da metodologia sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) em disciplinas de cálculo e de álgebra [3]. Outros países que buscam processos eficazes em educação como Finlândia, Canadá, e Coréia do Sul, dentre outros, também estão aplicando novas estratégias, com destaque para sala de aula invertida [3].

Portanto, as metodologias de ensino-aprendizagem precisam de estratégias alternativas, que estimulem a colaboração, a exploração e a investigação, e que sejam focadas no aperfeiçoamento prático para a profissão. É necessário que permitam aos alunos a aquisição de competências baseadas não somente na retenção de informação, mas também na participação ativa na compreensão do que é transmitido, estimulando a criatividade, permitindo sua aplicação em situações concretas e, idealmente, na construção de novos conhecimentos, que são, em última instância, as únicas formas efetivas de comprovação do aprendizado.

Esse artigo apresenta uma estratégia de ensino-aprendizagem, pautado na ideia crescente de que o desempenho acadêmico pode melhorar **(a)** com a incorporação de estratégias inovadoras de ensino, **(b)** com a criação de condições para que os alunos dimensionem melhor o conteúdo relevante de uma determinada aula e tenham tempo para fazer conexões com conhecimentos e informações prévias, e **(c)** com a participação dos colegas no compartilhamento de informações e na solução de dúvidas, e com manipulação dos recursos digitais disponíveis em sala de aula.

De forma geral, este artigo explora duas hipóteses. A primeira consiste na ideia de que o tempo de exposição necessário para a transmissão dos conceitos principais de uma dada matéria pode ser bastante reduzido. A segunda, explora o conceito de que, dado o

tempo necessário e oportunidades, atinge-se excelente participação de grande parte dos alunos, atendendo, inclusive, a grande diversidade de perfis existente nas salas de aula.

A metodologia de ensino aprendizagem usada como inspiração para essa modelagem foi o de sala de aula invertida. De acordo com Bergmann e Sams (2016) [4], nesta metodologia, o aluno passa a ter papel ativo, pois será personagem principal. O professor deixa de ser o protagonista da exposição, em nítido contraste com o ensino tradicional, onde a sala de aula possibilita ao professor transmitir informação para o aluno, que após a aula, deve estudar o material que foi transmitido e realizar alguma atividade de avaliação que irá comprovar a fixação do conteúdo.

No modelo de sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, com momentos para perguntas, discussões e atividades práticas. O trabalho do professor concentra-se em sanar as dificuldades dos alunos, e o tempo da aula não é ocupado somente com a exposição do conteúdo da disciplina, com participação apenas do professor. O material didático utilizado pode ser disponibilizado *online*, e é oferecido de acordo com a instituição. Algumas Instituições de Ensino Superior preferem a criação de uma sequência de materiais didáticos direcionando o aluno, para os pontos de aperfeiçoamento profissional, procurando, preferencialmente, não suprimir os estudos dos livros didáticos de referência de cada conteúdo.

No modelo de sala de aula invertida, são identificadas adaptações tendo como base três tempos: **(a)** a pré-aula, **(b)** a aula e **(c)** o pós-aula. Na pré-aula o aluno tem acesso ao material didático para se preparar para aula; no tempo da aula são fundamentais as atividades que envolvem uma quantidade significativa de questionamentos, resolução de problemas e discussões, consolidando uma aprendizagem ativa, motivando o aluno a aplicar e ampliar o material acessado anteriormente. Ainda no tempo da aula, os alunos recebem *feedback* imediatamente após a realização de cada uma das atividades presenciais. Já no pós-aula, os alunos são incentivados a desenvolver atividades *online*, que podem ser computadas na sua avaliação formal. O dimensionamento do material a ser disponibilizado *online*, das atividades que acontecem em sala de aula e o volume de tarefas do pós-aula precisam ser muito bem planejados.

Mediante estas justificativas para a busca de alternativas ao ensino tradicional, no ano de 2013 idealizamos e aplicamos um projeto inovador com alguns aspectos da metodologia *Flipped Classroom*. Tal iniciativa foi nomeada “Aprenda em Sala de Aula” e foi resultado de várias discussões a respeito do real aprendizado em sala de aula, e que

tinham sido pautadas no método baseado apenas na transmissão do conhecimento pelo professor.

Assim o nome escolhido procura evidenciar a estratégia de proporcionar aprendizado consistente que, se não elimina, pelo menos diminui o tempo empregado pelo aluno para entender os conteúdos depois da aula, ou às vésperas das avaliações, quando a compreensão deixa de ser buscada em função de uma memorização temporária que permita bons resultados em termos de notas. Apesar de usar recurso audiovisual e ter sido baseado nos diferentes tempos da aplicação da metodologia sala de aula invertida, todo o processo ocorreu dentro da sala de aula no tempo destinado a cada conteúdo (Figura 1).

Figura 1. Comparação entre os três tempos do procedimento Sala de Aula Invertida e sua distribuição durante o Aprenda em Sala de Aula. P&R = perguntas e respostas.

2 Materias e métodos

Aprenda em sala de aula foi aplicado no ano de 2013 a turmas de 2º. semestre do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas (integral) e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (noturno), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), na disciplina de Biologia Celular II. Esta disciplina consiste de 2 créditos, ou seja, corresponde a 30 horas-aula distribuídas em 15 semanas letivas. A estratégia consistiu em apresentações de vídeos elaborados por pós-graduandos e pós-doutorandos do Laboratório de Matriz Extracelular, do Instituto de Biologia da Unicamp, coordenado por um de nós (HFC) dos autores.

Cada vídeo expunha os conceitos fundamentais relacionados ao assunto da aula, e eram de curta duração comparado com o tempo total da aula, tendo aproximadamente 18 minutos. Este tempo foi determinado por representar uma fração da aula no qual se

consegue máxima atenção dos alunos e por criar na aula o tempo suficiente para perguntas e respostas e discussão induzida pelo professor.

Após a exibição do vídeo, que foi a primeira etapa, a aula continuava com um período em que os alunos faziam perguntas e obtinham respostas do autor do vídeo, o que correspondia a segunda etapa. O docente envolvido mediava todas as etapas, estimulava a discussão e corrigia/acrescentava elementos que pudessem contribuir para discussão e esclarecimento dos conceitos abordados. O aumento do tempo destinado às perguntas e respostas, exauria as perguntas daqueles alunos que sempre perguntam, dando oportunidade para os demais. Além disto, mesmo quando o aluno não faz pergunta, ele articula melhor o conteúdo com base numa atenção aumentada na discussão entabulada pelos demais.

Na terceira etapa o docente procurava estabelecer correlações com temas corriqueiros, apresentava outros exemplos e associava o assunto com outras disciplinas. “Aprenda em Sala de Aula” buscou trazer o aluno para a resolução de problemas e discussões do conteúdo, e mostrando o caminho para construção do conhecimento, bem como envolvendo a equipe de pós-graduação no apoio aos alunos de graduação. A presença dos alunos de pós-graduação e pós-doutorandos visava criar outros canais de comunicação com os alunos que, algumas vezes, se sentem mais confortáveis em conversar e tirar suas dúvidas com eles.

Os vídeos elaborados em 2013 (Anexo I) foram disponibilizados na internet, e são acessados até os dias atuais por diversos alunos de várias Instituições de Ensino, caracterizando-se como um excelente recurso didático, que pode ser revisto quantas vezes o aluno achar necessário.

Para avaliar a eficiência e buscar melhorias na estratégia “Aprenda em Sala de Aula”, foram elaborados dois instrumentos avaliativos, sendo um aplicado aos alunos de pós-graduação e pós-doutorandos da Unicamp que foram os autores dos vídeos usados em sala de aula, e outro para os alunos de 4º período do curso de Ciências Biológicas, diurno e noturno, da Universidade Estadual de Campinas, que participaram da aplicação desta estratégia três anos antes.

O primeiro instrumento avaliativo, aplicado aos autores dos vídeos, foi composto por sete questões que avaliaram a percepção quanto à efetividade da estratégia proposta, buscando aspectos pautados na transmissão do conteúdo e na aceitação, assimilação e satisfação do método pelo aluno.

O segundo instrumento avaliativo objetivou avaliar a metodologia de ensino na

perspectiva dos discentes. O questionário foi composto por treze questões, sete das quais tinham como orientação uma linha de progressão de satisfação/concordância, na qual 1 corresponde a péssimo/discordância total e 8 a ótimo/concordância total. As demais questões exigiam do aluno reflexão e opinião referente à estratégia Aprenda em Sala de Aula.

Os questionários foram aplicados de forma anônima e voluntária, disponibilizada de forma virtual, utilizando o aplicativo Google Form. A amostragem da pesquisa contou com a colaboração 3 autores dos vídeos e de 7 alunos.

2.1 Desenvolvimento

Para uma melhor compreensão dos estímulos em criar estratégias de ensino, deve-se evidenciar que o processo de ensino aprendizagem é inseparável do aspecto social [5]. Portanto, os educadores precisam estar atentos à efetividade do ensino e à dinâmica social e emocional em suas aulas, pois isso afeta a aprendizagem e o desempenho [5]. Quando existe espaço para as experiências dos alunos, com valorização do ato de falar (e não apenas ouvir), há maior diversidade nas abordagens didáticas, a construção do conhecimento é mais efetiva e o aprendizado mais duradouro [5].

Todos os alunos devem ter acesso aos mesmos materiais escolares (livros, artigos, apostilas entre outros), mas os educadores devem usar várias estratégias, técnicas e meios de comunicação para possibilitar um ambiente escolar ativo, criando uma situação favorável para que o aluno use suas aptidões e inclinações de aprendizagem, consolidando a construção do conhecimento, desenvolvendo senso crítico na apreensão do conhecimento e favorecendo um aspecto multiplicador, ou seja, o aluno assume um papel de difusor do conhecimento adquirido, mais do que apenas o de detentor daquilo que aprendeu [4].

Um dos aspectos da aprendizagem ativa é a valorização das características individuais dos alunos, o que incentiva a aprendizagem autossuficiente e autônoma [4]. Para avaliar a eficácia e eficiência do projeto Aprenda em Sala de Aula, contamos com a colaboração de alguns alunos que responderam de forma anônima e voluntária um questionário, fornecendo elementos para avaliar a ferramenta. Alguns pontos discutidos refletem algumas situações em que o aluno não se sente confortável em atividades que precisam de exposição (metodologias ativas), mas apesar disso conseguem perceber os benefícios de discussões sobre os conteúdos abordados em sala de aula, que proporcionam uma estrutura mais flexível e menos limitante que o ensino baseado apenas

na transmissão do conhecimento.

De modo geral, o grande desafio na utilização de estratégias de ensino ativo é o rompimento da passividade geral, que não é incomum nas etapas escolares anteriores e no mecanismo geral de preparação para o vestibular, além de esbarrar na aversão à exposição pessoal, buscando o engajamento em atividades dentro da sala de aula [3]. Além disto, é importante buscar atividades em sala de aula que se concentrem em análise, síntese e aplicação dos conteúdos de forma construtiva e efetiva, dissociando os aspectos pessoais e focando no aprimoramento da compreensão dos assuntos específicos, na forma de aprender, articular e associar conhecimentos [3].

As estratégias e tecnologias de ensino devem sempre ser pautadas pela estruturação dos objetivos educacionais, que servem como recursos para um direcionamento assertivo de metodologias. Apresenta-se na Figura 2 os aspectos almejados pelo projeto Aprenda em Sala de Aula, que busca o envolvimento do aluno, procurando torná-lo coautor da aula, a partir da exibição de um recurso audiovisual, no caso uma vídeo-aula, relativamente curta (cerca de 18 minutos), contendo tanto apresentação verbal como elementos gráficos.

Figura 2 – Fluxograma dos objetivos e ações envolvidas na metodologia Aprenda em Sala de Aula.

Quando se fala de objetivos educacionais não se pode deixar de citar a taxonomia dos objetivos educacionais ou taxonomia de Bloom, que classifica a aprendizagem em

três aspectos: o aspecto cognitivo (que se vincula ao ganho intelectual), o aspecto afetivo e o aspecto psicomotor [6].

Para Prince (2004) [7], a aprendizagem precisa envolver maior compreensão, evitando somente a memorização. Por essa razão, este autor reforça que o envolvimento dos alunos é necessário para alcançar resultados de aprendizagem significativos.

Na Sala de Aula Invertida ocorre uma mudança na postura do professor e do aluno, o que gera uma alteração de relação, entre professor/aluno e aluno/aluno, pois o professor deixa de ser o único transmissor de conhecimento em favor de uma postura mais colaborativa e cooperativa.

Já os alunos deixam de ser apenas expectadores e passam a se envolver de forma ativa, com maior envolvimento e demonstrando corresponsabilidade por sua aprendizagem.

As características citadas também podem ser notadas no projeto Aprenda em Sala de Aula, que inclui ainda, como ponto positivo, a integração entre alunos de pós-graduação e alunos de graduação.

Antecipa-se que, a participação de alunos de pós-graduação possa ser substituída por um esquema de tutorias por pares, que tem como princípio a integração e colaboração entre os alunos da mesma turma. Isso é, alunos com maior facilidade com os temas da aula e/ou com habilidade de comunicação, poderiam participar da elaboração das vídeo-aulas, o que caracterizaria um outro tipo de corresponsabilidade pelo processo ensino-aprendizagem.

Os aspectos da Sala de Aula Invertida e do “Aprenda em Sala de Aula” estão descritos, de forma comparativa, no Quadro 1.

Os resultados almejados quando se aplica estratégias educacionais como “Aprenda em Sala de aula”, gira em torno de construir uma comunidade centrada na aprendizagem, motivar os alunos a investir na aula, ampliando o foco normalmente centrado apenas em notas, despertando a curiosidade e desenvolvimento intelectual, desafiando os alunos, e encorajando a participação ativa na aula. Por fim, procura elaborar o senso de comunidade na sala de aula, como o apoio proporcionado pelos alunos de pós-graduação e pós-doutorandos.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) [5], a aprendizagem significativa deve incluir um processo de modificação do conhecimento e, para tanto, é importante reconhecer a importância dos processos cognitivos dos alunos, que ocorrem em uma interação entre as informações novas e a estrutura cognitiva de cada um deles.

Quadro 1. Comparação entre a Sala de Aula Invertida e a estratégia de ensino Aprenda em Sala de Aula.

Características	<i>Flipped Class-room</i>	Aprenda em Sala de aula
Aulas participativas, possibilitando substituição de aprendizagem passiva.	sim	sim
O conteúdo é gravado, fica disponibilizado sempre.	sim	sim
O tempo da explicação é planejado, possibilitando tempo para discussões.	sim	sim
Com esse método ocorre maior interação entre aluno-aluno e professor-aluno.	sim	sim
Aumento da responsabilidade do aluno, pois precisam estudar antes das aulas.	sim	não
O aluno pode efetuar suas tarefas on-line, em seu próprio tempo.	sim	não
O desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e colaboração de ideias.	sim	sim
Desenvolvimento da criação de conhecimento por parte do aluno.	sim	sim
Aluno precisa ter papel ativo.	sim	O aluno escolhe participar
O professor não está mais no centro da exposição.	sim	sim
Tutoria por pares.	não	Sim
O professor trabalha as dificuldades dos alunos, ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina.	sim	sim
As atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, motivando o aluno a aplicar e ampliar o material on-line.	sim	sim
Os alunos recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais.	sim	sim
Os alunos são incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, valem nota.	sim	não
Tanto o material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são estruturados e planejados.	sim	sim
Material gravado é apresentado em sala de aula.	não	sim

Segundo Novak e Gowin (1988) [8], a aprendizagem significativa envolve a integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação, pois seres humanos pensam, sentem e agem. Assim eles propõem que as metodologias de ensino devam considerar esses aspectos e, portanto, todo processo educativo deve envolver ações que possibilitem trocas entre professores e alunos em todas as fases da aula, buscando a aprendizagem significativa. Para Ramsden (1992) [9], a participação ativa do aluno em sala de aula é realmente importante na determinação do que é aprendido.

3 Resultados

Para avaliar a estratégia Aprenda em Sala de Aula, foram elaborados dois instrumentos avaliativos. No primeiro momento da análise investigou-se a percepção dos autores dos vídeos sobre a produção do material didático com fins metodológicos e a avaliação da apresentação dos conteúdos didáticos.

Na opinião dos autores dos vídeos, houve envolvimento efetivo e a produção de material didático foi considerada válida para seu crescimento profissional. Um aspecto identificado pelos autores dos vídeos se refere a produção técnica na elaboração do material, destacando que a tecnologia para esse tipo de produção pode ser melhor explorada. No entanto, avaliaram o recurso como sendo de extrema vantagem, pois os vídeos foram disponibilizados na internet, ajudando no aprendizado de alunos da UNICAMP e com possibilidade de atingir alunos fora dela.

Ao serem questionados sobre a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizado com essa estratégia, avaliaram que o aluno precisaria ser instruído, principalmente no que se espera dele, por acreditar que numa estratégia alternativa, que busca a participação ativa do aluno, isso seria um critério fundamental. Ou seja, aluno precisa se envolver. Na opinião de um deles, em muitos momentos isto não ocorreu, “descaracterizando o método” e “corrompendo a construção e criação de conhecimento”. Para sanar essa deficiência uma sugestão foi que os vídeos deveriam ser disponibilizados antecipadamente aos alunos, possibilitando a interação do aluno com os conteúdos da aula, levando a discussões coesas e construtivas referentes ao conteúdo estudado. Ou seja, adotando o sistema de sala de aula invertida.

Esta observação, entretanto, não considera que o objetivo era de transformar a forma com que a aula era dada, sem ampliar o tempo necessário. Além disto, também não considera que, a adesão ao sistema de sala de aula invertida, num sistema aberto, isto é, que utiliza diferentes metodologias, pode ser muito baixa, se não for vinculada a estratégia de cobrança específica.

Além disto, ao concentrar o conteúdo em um tempo que corresponde a uma fração da aula (18 minutos), consegue-se manter a atenção da classe como um todo ao assunto apresentado, liberando espaço para discussões específicas sobre o assunto, que muitas vezes foram direcionadas pelas próprias perguntas dos alunos.

Ainda com relação a participação ativa dos alunos uma característica preocupante foi observada pelos autores dos vídeos, que notaram que alguns alunos se sentiam obrigados a participar da aula, e não viam vantagens neste formato. Isso pode indicar a

necessidade de envolvimento do aluno em estratégias alternativas, evidenciando um conhecimento real, abandonando a ideia “vou decorar o conteúdo para prova”, modificando-a para “vou aprender o conteúdo para aplicá-lo em minha profissão”, mas para isso o sistema de avaliação precisa estar aliado a estratégias de ensino, direcionando o aluno na construção do conhecimento.

Outra pergunta que recebeu uma gradação muito ampla foi a que questiona se a segurança do aluno aumenta quando ele identifica que o conteúdo dos livros didáticos foi explorado na sala de aula (Tabela 1) (Variação: 1-8, DP = 2,56). Isto acontece num nível mais basal de apreensão (ou anotação) do conteúdo que é minuciosamente contrastado com o conteúdo do livro didático. Nesta etapa, trata-se de checar se o professor foi capaz de reproduzir o que está no livro didático e não se o professor foi capaz de estabelecer correlações firmes que levem ao entendimento do conteúdo apresentado e de assuntos diversos que possam encontrar mais tarde nos mesmos livros. Há ainda grande associação entre a concepção geral de que, se o professor não falou sobre determinado tema em sala de aula, este tema não é importante.

Da mesma forma, quando o professor leva para sala de aula, suas experiências científicas, que algumas vezes não estão em livros, com intuito de enriquecer a aula e torná-la atrativa, isto pode ser tomado com aspecto positivo, desde que não compita com os conteúdos do livro. Desta forma, há certa subserviência ao conteúdo dos livros didáticos, o que não é de se estranhar dado o tipo de formação que os alunos recebem nos ensinos fundamental e médio, na maior parte orientada para o sucesso no vestibular, e baseada em memorização e reprodução de conteúdo.

Quando se questionou a opinião dos alunos se existe aprendizado em sala de aula buscou explorar a percepção em relação ao real aprendizado em sala de aula, sendo que 85,7% relataram que aprendem em sala de aula. Porém, quando se solicita para justificar qual a melhor forma de aprender em sala de aula, eles conseguem visualizar as vantagens de aulas práticas, de discussões sobre os conteúdos em sala de aula, distintamente do método clássico de exposição pelo professor. Seguem algumas respostas dos alunos:

Existe aprendizado em sala de aula, embora este não se aprofunde na própria sala de aula. ”

O aprendizado é o equilíbrio entre teoria e prática expositiva, suas associações realizadas, proximidade do tema, aulas práticas, leitura, seria a construção do conhecimento. ”

Acredito que há diversos meios de aprendizagem, porém, o ensino tradicional não é o melhor, uma vez que não ensina adequadamente, fazendo com que os alunos decorem em vez de aprender.

Na realidade não vejo nenhuma das respostas como absolutamente verdadeiras, considero que a prática, a aplicação de conhecimentos, é que consolida memória e aprendizado, muitas vezes mais que a aula teórica. Aulas puramente expositivas, se muito bem ministradas, conseguem até gerar uma memória duradoura, mas no máximo a médio prazo. Não consigo conceber consolidação de aprendizado sem prática, pensamento crítico sobre o assunto, questionamentos dinâmicos sobre o mesmo, etc.

Perguntados sobre os fatores que influenciam a expectativa ou aprendizado em sala de aula, as respostas seguiram uma tendência em ressaltar novas estratégias dentro da sala de aula, para proporcionar maior assimilação de conteúdo. Seguem algumas respostas:

Principalmente o envolvimento. E penso que aulas expositivas capturam pouco o aluno; e aulas práticas, estudos dirigidos, etc, geram um envolvimento muito maior. Eu espero das aulas que elas prendam minha atenção, com bons exemplos, aulas dinâmicas, práticas e estudos dirigidos bem planejados. E vale ressaltar que o fascínio e o bom humor não devem ser subestimados, pois o aprendizado é afetado pelo estado emocional do aluno. Incitar fascínio, com vídeos interessantes, ou bom humor, com alívios cômicos, são ferramenta poderosas, ao meu ver.

Aulas que façam pensar, que ensinem de forma coesa, Disposição de elementos que faça pensar sobre o que deve ser aprendido e a avaliação não ser algo único e mais importante como a nota, afinal não se avalia o quanto se sabe, mas sim o que se sabe.

Principalmente a forma como a matéria é passada, como o conteúdo é desenvolvido. Se é muito tecnicista, se é um encadeamento lógico, se é “decoreba”, se envolve discussões, a forma como os alunos podem participar das aulas...O docente é parte fundamental neste processo. Também se eu sinto que ele não está se importando com o que é passado ou aprendido, ou com a forma como é passado, se eu noto um desinteresse latente e um “tanto faz” para o que é assimilado ou não, já é motivo para eu mesma desistir da disciplina e procurar aprender em outra hora, não vale a pena perder 4 horas do dia na faculdade sentado mexendo no facebook, um tempo que poderia ser utilizado de forma mais eficiente em qualquer outra atividade.

Quando se perguntou qual o grau de conforto em relação a ser avaliado ao longo da disciplina, os alunos não demonstraram se incomodar com o fato de serem avaliados durante a disciplina, mostrando-se estarem confortáveis com esta situação (Tabela 1) (Variação: 4-8, DP = 1,62).

Outro fator relevante são os retornos do professor (*feedback*), para os alunos no decorrer da disciplina, o que possibilita ao discente, identificar seus pontos frágeis, antes das avaliações formais, assim os mesmos conseguem corrigir suas falhas antes das provas. Das respostas, 85,7% são de aprovação pelos alunos referente aos *feedbacks* do professor, sendo indicado como um benefício ao aprendizado.

Ao serem questionados sobre ler antes da aula o assunto a ser abordado (Tabela 2) (Variação: 1-5, DP = 1,40), a maioria não demonstrou que esse fato prejudicaria a expectativa com relação a aula, essa questão vai ao encontro da estratégia em que

alunos que estudam antes das aulas, possuem melhor chances de compreender o conteúdo e assim proporcionar melhores discussões, para fixação dos ensinamentos.

Tabela 1. Conjunto de opiniões sobre alguns aspectos da dinâmica do Aprenda em Sala da Aula, de acordo com o gradiente de satisfação/concordância (1-8). DP = desvio padrão. Concentrações positivas e negativas foram obtidas por classificação das respostas de acordo com uma escala posicional após transformação logarítmica e soma dos valores obtidos em cada resposta.

	1 2 3 4 5 6 7 8	DP	(-)	(+)
Os conceitos fundamentais relacionados ao tema da aula podem ser apresentados de forma compacta, como nos vídeos de curta duração (aproximadamente 18 min).		2,21	3	4
A discussão, perguntas e respostas sobre um tema, em sala de aula, melhora o seu entendimento do assunto?		1,15	6	1
Seu nível de segurança a respeito de determinado assunto aumenta quando encontra no livro didático o assunto tratado em aula.		2,56	2	3
Você se sente confortável em ser avaliado ao longo de toda a disciplina.		1,62	5	2
Ler sobre determinado assunto limita sua expectativa sobre o que será desenvolvido em sala de aula		1,40	1	6
Como classifica seu desempenho geral, com respeito ao de seus colegas em sala de aula?		1,72	4	5

Para mensurar o sentimento do aluno em relação a se expor diante dos colegas (Tabela 1) (Variação: 2-7, DP = 1,72), questionou-se qual a percepção do desempenho individual; apenas um aluno se classificou abaixo da média. Portanto a exposição não é vista pelos alunos como discriminação intelectual no ambiente de sala de aula.

Quando se solicitou que os alunos justificassem porquê acreditam que *feedback* constantes são vantajosos, relataram que o *feedback* é um “direcionador para o aprendizado”. No entanto apontaram a necessidade de cautela, pois não deve ter aspecto punitivo ou que conotem “pressão acadêmica” em demasia.

Ressaltaram também que *feedbacks* para sala em geral são melhores aceitos que individualmente com exposição do aluno. Portanto, *feedbacks* são ferramentas importantes, mas precisam ser bem trabalhadas para alcançar o efeito desejado. A resposta reforça a ideia de “personificação do erro” e de que a correção do erro implica em exposição negativa do aluno.

Para o questionamento que abordava várias situações que ocasionalmente ocorrem em sala de aula ativa com perguntas e discussões, objetivou analisar a visão do aluno sobre tais características, foram propostas em escala progressiva de satisfação/concordância dez situações. Os resultados obtidos são apresentados na

Tabela 2. Para esta série de questões, tentaremos utilizar alguns parâmetros quantitativos.

As duas questões que obtiveram respostas mais uniformes (menores desvios padrões, DP) foram as de número 4 e 5 (DP= 1,21 e 0,81, respectivamente). Os alunos concordaram que ficam atentos às perguntas (e respostas dadas) feitas durante a aula e que estas interrupções permitem que o docente ajuste o discurso em função do nível de conhecimento da sala.

Por outro lado, os alunos apresentaram respostas variadas (maior DP=3.02) com respeito à opinião de que perguntar implica em exposição pessoal e/ou que devam ser evitadas (Questão 1).

Como tinham concordado anteriormente que fazer perguntas é salutar, entende-se que divergem com respeito ao grau de exposição o que leva “o fazer perguntas”, que obteve também a segunda maior concentração em discordar.

A segunda maior diversidade de opiniões, (DP=2,87), foi com respeito à questão onde fazer perguntas tem relação direta com timidez (Questão 10), deixando clara a existência de dois grupos polarizados, sendo que ambas se referem ao fato de que há alunos em sala de aula que têm dificuldade em fazer perguntas em público e que isto está relacionado a algum nível de timidez. É comum, entretanto, que, no grupo, haja uma divisão de tarefas em que estes ficam ocultos em função daqueles que são participativos e sempre estão dispostos a perguntar.

Ainda, na mesma direção, a maior concentração em discordar foi obtida na manifestação de que perguntas em sala de aula comprometem o raciocínio do docente e a quantidade de conteúdo desenvolvido (Questão 3)

A terceira maior concentração em concordar foi obtida quando foram perguntados se eles se aborrecem quando é sempre a mesma pessoa a fazer perguntas (Questão 6).

Os alunos mostraram-se relativamente “neutros” (à exceção de 2 deles), quando perguntados se eles se aborrecem quando os níveis das perguntas são “inferiores” ao seu grau de conhecimento (Questão 7).

Finalmente, houve relativa concordância em afirmar que eles se dariam melhor se tivessem se preparado anteriormente para a aula (Questão 9); que as interações entre alunos e docente na forma de perguntas e respostas permite que o docente avalie o grau de conhecimento e de elaboração (Questão 2); e que as perguntas aumentam a percepção que têm de seu próprio conhecimento com respeito à sala (Questão 8).

Tabela 2. Conjunto de opiniões sobre o “perguntar em sala de aula”, de acordo com o gradiente de satisfação/concordância (1-8). DP = desvio padrão. Concentrações positivas e negativas foram obtidas por classificação das respostas de acordo com uma escala posicional após transformação logarítmica e soma dos valores obtidos em cada resposta.

	1 2 3 4 5 6 7 8	DP	(-)	(+)
Implicam em exposição pessoa e devem ser evitados		3,02	2	6
Criam oportunidades para que o docente avalie seu grau de conhecimento e de elaboração		1,80	7	5
Comprometem o raciocínio do docente e a quantidade do conteúdo desenvolvido em sala de aula		2,15	1	10
Aumentam sua atenção para o tópico em questão		1,21	9	1
Permitem ajustes do discurso do docente ao nível de conhecimento da sala como um todo		0,81	10	2
Aborrecem-no quando é sempre a mesma pessoa que faz as perguntas		1,86	8	3
Aborrecem-no quando o nível das perguntas é inferior ao seu conhecimento prévio		2,15	5	8
Deixam claro que lhe falta conhecimento prévio para acompanhar a disciplina		1,89	4	9
Demonstram a necessidade de se preparar previamente para a aula		2,37	6	4
Mostram-lhe que é tímido demais para fazer perguntas em sala de aula		2,87	3	7

Para reforçar o questionamento da dedicação aos estudos fora da sala de aula (Figura 3), foi questionado se a motivação para os estudos era em função das provas e notas, ou se o desempenho em sala também era importante. O resultado demonstrou que os estudos ainda estão muito mais vinculados ao fator resultado final ou “nota”. Três dos alunos demonstraram preocupação com o desempenho em sala de aula igual ou maior que a preocupação com a nota. Percebe-se, com isso, a necessidade de trabalhar a compreensão do aluno sobre sua relação com a construção do conhecimento, destacando o princípio de que o trabalho em sala de aula tem elementos adicionais (como comunicabilidade, interatividade e capacidade de auto-exposição) que serão úteis na futura carreira. Por outro lado, o professor precisa estar preparado para identificar estes elementos e criar mecanismos de valorização que, por fim, contribua na nota final.

Figura 3. Respostas à questão: “Na sua rotina atual, você estuda em função do desempenho em sala de aula ou no resultado final (nota)? “

4 Conclusão

A intenção do projeto “Aprenda em Sala de Aula” foi modificar a rotina de sala de aula, adotando princípios do método Sala de Aula Invertida, mas concentrando sua ação no tempo da aula propriamente dita. Assim, o período de duas horas deveria conter os três tempos desta última.

A ideia de concentrar em um vídeo relativamente curto (com respeito ao tempo total da aula) teve como objetivo reunir os conceitos principais e essenciais de um determinado tema num tempo em que se conseguia manter total atenção da classe como um todo, ao mesmo tempo que criava o espaço necessário para que diferentes alunos manifestassem suas dúvidas e questões. Haja visto ter ocorrido aulas em que o tema foi seguido de perguntas que tomaram uma hora e quarenta minutos! Isto certamente se distingue do tempo exíguo que acomoda uma ou duas perguntas ao final das aulas clássicas, ou interrupções seguidas realizadas quase sempre pelos mesmos alunos ao longo da aula.

Estas observações parecem comprovar as duas hipóteses iniciais, de que o tempo necessário para exposição de determinado conteúdo pode ser reduzido e de que, dado o tempo necessário, mais e mais alunos passam a fazer perguntas em sala de aula e ao tirarem dúvidas e/ou fazerem comentários que demonstram sua intenção em conectar o que está sendo ensinado e o que já têm de conhecimentos/informações estabelecidas.

Na nossa opinião, o Aprenda em Sala de Aula pode ser visto como uma forma sintética do Sala de Aula Invertida, reproduzindo diversos dos aspectos positivos desta última, mas utilizando o tempo da aula para consolidar o aprendizado, sendo particularmente útil em cursos em que o aluno não dispõe de tempo para assistir aos

vídeos antes da aula, como sugerido na Sala de Aula Invertida, e que é o caso trabalhadores que estudam no período noturno.

As avaliações apresentadas demonstram que a visão e expectativa dos alunos quanto ao método tradicional ou alternativos é variada, sugerindo que qualquer metodologia pode ser benéfica como variação, mas que não deveria ser adotada de maneira uniforme para toda uma disciplina ou conjunto de disciplinas, pois pode-se esbarrar na afinidade dos alunos com o método e na competência dos professores para executar uma metodologia padrão.

Um ponto importante a ressaltar é que em nenhum momento o professor deixa de ter papel importante na construção do conhecimento dos alunos, enquanto passa a ter, ao seu alcance, recursos que ajudam a lidar com o aluno do mundo moderno e globalizado.

Referências

- [1] Tapscott D. A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir Negócios; 2010.
- [2] Tapscot D, Williams A. Innovating the 21st-century university: It's time! Educause Review. 2010;45(1):16-29.
- [3] Ramal A. Sala de Aula Invertida: a educação do futuro. G1. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/blog/andrea-ramal/post/sala-de-aula-invertida-educacao-do-futuro.html>. 2015. Acessado em 02 de fevereiro de 2017.
- [4] Bergmann J, Sams A. Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC; 2016.
- [5] Ausebel DP, Novak JD, Hanesian H. Psicologia Educacional. 2^a. ed., Rio de Janeiro: Interamericana; 1980.
- [6] FERRAZ, Ana Paula C. M.; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gestão de Produção, São Carlos, v.17,n.2, p.421-431, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2>> Acesso em 06 de jun. 2018.
- [7] Prince M. Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education. 2004;93(3):223-231.
- [8] Novak JD, Gowin D. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca; 1988.
- [9] Ramsden P. Learning to Teach in Higher Education. London: Routledge; 1992.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Rafaela Rosa-Riberio, Guilherme Oliveira Barbosa, Danilo Marchete Damas-Souza, Augusto Ascitti, Taize Machado Augusto e Mayara Lustosa de Oliveira pela elaboração dos vídeos apresentados nas aulas e pelas discussões e comentários em diversos momentos da realização deste trabalho.

Apêndice A

Instrumento Avaliativo – alunos de pós-graduação IB Unicamp, que elaboraram a ferramenta de ensino aprendido em 2013, para o curso de Ciências Biológicas

1-Antes da produção didática áudio/visual deste projeto, você já havia elaborado conteúdo voltado para o ensino?

☐ Não

☐ Sim

Se sim, descreva (informe formato e instituição em que foi desenvolvido)

2-Como você adjetiva sua participação em projeto de didática experimental?

Positivos

Negativos

3-Achou proveitoso para seu crescimento profissional, ter seu material didático avaliado pelo docente responsável imediatamente após sua apresentação, na presença de discentes?

☐ Sim

☐ Não

4-Voltaria a produzir material didático neste mesmo formato.

☐ Sim

☐ Não

Caso responda sim, que modificações incluiria?

5 – Você acredita que a metodologia utilizada envolveu a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizado.

6-Em sua opinião, que aspecto desta metodologia teria contribuído para aumentar a absorção e o entendimento dos conteúdos desenvolvidos?

7. Conhece outros exemplos de metodologias que visem proporcionar “Aprendizado ativo”?

Apêndice B

Instrumento Avaliativo – Alunos de Ciências Biológicas ingressantes em 2013.

1. Em sua opinião, os conceitos fundamentais relacionados ao tema da aula podem ser apresentados de forma compacta, como nos vídeos de curta duração (aproximadamente 18 min)? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
2. Você acredita que a discussão, perguntas e respostas sobre o tema, melhora o seu entendimento do assunto? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
3. Qual é o seu nível de segurança quando encontra no livro didático o assunto tratado em aula? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
4. Você acredita que exista aprendizado em sala de aula?
☐ Sim
☐ Não
5. Comente sua resposta da questão 4.
6. Que fatores influenciam sua expectativa e/ou seu aprendizado em sala de aula?
7. Você se sente confortável em ser avaliado ao longo de toda a disciplina? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
8. Em sua opinião, obter “feedback” do professor sobre sua participação/aprendizado ao longo de todas as aulas, traz benefícios ao seu aprendizado?
☐ Sim
☐ Não
9. Comente sua resposta da questão 8.
10. Perguntas e discussões em sala de aula. Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
 1. Implicam em exposição pessoal e devem ser evitados
 2. Criam oportunidades para que o docente avalie seu grau de conhecimento e de elaboração do conhecimento
 3. Comprometem o raciocínio do docente e a quantidade do conteúdo desenvolvido em sala de aula
 4. Aumentam sua atenção para o tópico em questão
 5. Permitem ajuste do discurso do docente ao nível de conhecimento da classe como um todo
 6. Aborrecem-no quando é sempre a mesma pessoa que faz as perguntas

7. Aborrecem-no quando os níveis das perguntas são inferiores ao seu grau de conhecimento prévio
8. Deixam claro que lhe falta conhecimento prévio para acompanhar a disciplina
9. Demonstram a necessidade de se preparar previamente para a aula
10. Mostram-lhe que é tímido demais para fazer perguntas em sala de aula
11. Ler sobre determinado assunto limita sua expectativa sobre o que será desenvolvido em sala de aula? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
12. Como classifica seu desempenho geral, com respeito ao de seus colegas em sala de aula? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
13. Na sua rotina atual, você estuda em função do desempenho em sala de aula ou no resultado final (Nota)? Ao marcar sua resposta se atente a numeração na linha de progressão, onde 1 corresponde a péssimo e 8 a ótimo.
1-Desempenho em sala / 2-Nota final

Anexo I. Endereço e número de visualizações dos vídeos elaborados pelos alunos de pós-graduação e pós-doutorandos

Conteúdo	Link do vídeo	Número de visualizações	Autor do vídeo
Diferenciação Celular e Células Tronco	https://www.youtube.com/watch?v=AKtNYoQSKlg	1.138	Augusto Asciutti
Movimentação Celular	https://www.youtube.com/watch?v=lvI_-T1LIMQ	52	Taize Augusto
Danos e Reparo do DNA	https://www.youtube.com/watch?v=1YJHvWZYvso	19.312	Danilo Damas
Matriz Extracelular	https://www.youtube.com/watch?v=Bx_vtE206R4	676	Guilherme Oliveira Barbosa
Matriz Extracelular - 2	https://www.youtube.com/watch?v=ZV7ZMji9UcE	204	Guilherme Oliveira Barbosa
Controle do Ciclo	https://www.youtube.com/watch?v=03Xh9s2862I	19.357	Mayara Lustosa de Oliveira
Meiose	https://www.youtube.com/watch?v=xCT24ofnR4o	292	Guilherme Oliveira Barbosa
Transcrição, regulação de expressão gênica e Epigenética.	https://www.youtube.com/watch?v=nP2NrWGAxTw	14.694	Rafaela da Rosa Ribeiro
Mitose	https://www.youtube.com/watch?v=FfxteVpkxJs	861	Rafaela da Rosa Ribeiro