



# A SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA CONVERGENTE AO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE

## THE FLIPPED CLASSROOM AS A CONVERGENT METHODOLOGY TO THE PARADIGM OF COMPLEXITY

Carla Castello Branco\*

Marilda Aparecida Behrens\*\*

Paulo Fernando Martins\*\*\*

Sirley Terezinha Filipak\*\*\*\*

\*Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

*E-mail:*  
castellojornalista@hotmail.com

\*\*Doutora e professora do Programa de Pós-graduação em Educação da PUC-PR.

*E-mail:*  
marildaab@gmail.com

\*\*\*Mestre em Educação da PUC-PR.

*E-mail:*  
martinspf@outlook.com

\*\*\*\*Doutora e professora do Programa de Pós-graduação em Educação da PUC-PR.

*E-mail:*  
sirley.filipak@pucpr.br

Recebido para publicação em:  
4.4.2016

Aprovado em: 23.6.2016

## Resumo

A escola, ambiente privilegiado para a construção do conhecimento, está envolta em dinâmicas e propostas pedagógicas baseadas em paradigmas que sofrem alterações em função das transformações históricas. O paradigma da complexidade, cujos pressupostos se alicerçam em abordagens pedagógicas que favorecem o aprendizado humanizado e orientado para o convívio e contexto social, como a sala de aula invertida, que tem como principal característica o deslocamento do lugar do aprendizado e a autonomia do aluno, metodologia que já está presente em várias instituições, necessita que sua aplicabilidade seja avaliada.

**Palavras-chave:** Sala de aula invertida. *Flipped classroom*. Paradigma da Complexidade.

## Abstract

The school, privileged environment for the knowledge construction, is involved in pedagogical dynamics and proposals based on paradigms, which are changed depending on the historic transformations. The complexity paradigm, which assumptions are built in pedagogical approaches that promote the humanized learning oriented to the coexistence and social context, such as the flipped classroom, and which main characteristic is the learning place displacement and the student autonomy, a methodology already present in various institutions, requires its applicability to be evaluated.

**Keywords:** Inverted classroom. Flipped classroom. Complexity Paradigm.

## Resumen

La escuela, entorno privilegiado para la construcción del conocimiento, está envuelta en dinámicas y propuestas pedagógicas basadas en paradigmas, que sufren cambios según las transformaciones históricas. El paradigma de la complejidad, cuyos presupuestos se cimientan en abordajes pedagógicos que favorecen el aprendizaje humanizado y orientado al convivio y contexto social, como el aula invertida, que tiene como principal característica el desplazamiento del lugar de aprendizaje y la autonomía del alumno, una metodología que ya está presente en varias instituciones, requiere que su aplicabilidad se evalúe.

**Palabras clave:** Aula invertida. *Flipped classroom*. Paradigma de la Complejidad.

## Introdução

O ser humano educa quando transmite ideias, busca novas formas de ensinar valores, produz conhecimentos e desenvolve competências. A educação, por ser um processo global e integrado, envolve a sociedade e vai muito além das instituições formais de ensino-aprendizagem. Família, amigos, escola, meios de comunicação, igrejas, empresas e internet são exemplos de grupos sociais que educam, aprendem, trocam informações, sofrem influências e se adaptam a novas situações.

As pessoas se relacionam e aprendem constantemente, desconstruindo ideias e reconstruindo novas visões a partir de suas relações, não só durante o período da educação formal (educação básica e superior), e sim ao longo da vida.

Para tanto, o paradigma da complexidade passa a ser a premissa quanto ao aprender a aprender significativo e permanente, com o qual os alunos, desde crianças, passam a ser exploradores, curiosos e confiantes, aprendendo a compreender os fenômenos que acontecem em suas vidas para, com isso, resolverem problemas com criatividade (CLAXTON, 2005). Muda-se, assim, o conceito de aprendizado, que passa a ser algo mais do que conteúdos curriculares. Ao mudar esse conceito, muda-se a forma de aprender e a de ensinar.

Diante desse contexto e focando o papel do professor, a docência deve ser crítica e reflexiva. Dessa forma, “a aprendizagem passa a ter foco na visão complexa do universo e na educação para a vida” (BEHRENS, 2006, p. 14). Com isso, há o entendimento global, a superação do disciplinar e a





visão complexa (MORIN, 2000) como características desse contexto. Para a autora, que discute o papel do professor frente a esse novo paradigma: a “complexidade não é apenas um ato intelectual, mas também o desenvolvimento de novas ações individuais e coletivas que permitam desafiar os preconceitos, que lancem novas atitudes para encarar a vida, que gerem enfrentamentos dos medos e conquistas” (BEHRENS, 2006, p. 21).

Iniciativas metodológicas são discutidas objetivando a autonomia e a educação significativa, reflexiva e crítica, necessária para o atual paradigma da complexidade. Têm-se os ambientes colaborativos, os *games*, a pedagogia por projetos, o ensino híbrido, os *Massive Open Online Courses* (MOOCS) e as salas de aula invertidas (BANHARA; FIGUEIREDO; LAMAISON, 2014), tema deste estudo.

O objetivo geral deste estudo foi analisar como o paradigma da complexidade se reflete na prática educacional cotidiana, a partir do uso da sala de aula invertida como metodologia educacional. Teve-se, por objetivos específicos: a) compreender as influências dos paradigmas tradicionais e inovadores na educação nacional; b) analisar as características e os benefícios da técnica denominada sala de aula invertida; e c) explicitar os benefícios convergentes entre o paradigma da complexidade e a sala de aula invertida para estudantes e professores.

Sua característica é de estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (2008, p. 50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Com a pesquisa, pode-se, a partir de uma revisão da literatura, refletir sobre o modelo tradicional, que ainda vigora no atual contexto, sobre os conceitos do paradigma da complexidade e, por fim, sobre a sala de aula invertida.

Para a coleta de dados, foi feita uma leitura exploratória de vários materiais selecionados. A leitura prévia, rápida e superficial teve por objetivo permitir a análise da abrangência das ideias dos autores para, com isso, perceber-se interesse no uso do material pesquisado. Após finalizada, procedeu-se à leitura seletiva e aprofundada sobre os assuntos, com fichamento e registro das informações necessárias à produção da pesquisa bibliográfica. Optou-se, por aportes teóricos, materiais de Behrens (2005, 2006, 2007), Mizukami (1986) e Morin (2000, 2011).

Quanto à etapa de análise e interpretação, realizou-se uma leitura analítica do material selecionado. O objetivo foi ordenar as informações coletadas. As formas de coleta de dados proporcionaram análise qualitativa, visto esta ser interpretativa, com o objetivo de conhecer o assunto de forma mais aprofundada e a partir de pontos de vista subjetivos. Esse procedimento proporcionou discussão e conversa entre autores quanto às temáticas deste estudo: paradigma da complexidade e sala de aula invertida.

Justifica-se esta reflexão por ser necessário analisar, atualmente, práticas pedagógicas que facilitem e reforcem os pensamentos educacionais inovadores tornando, assim, a prática pedagógica mais concisa, dinâmica e relevante para produzir conhecimento.

## O tradicionalismo da educação brasileira

Na educação nacional, predomina a perspectiva tradicional, na qual o conhecimento é concebido como algo estático, objetivo, e o professor cumpre apenas o papel de transmiti-lo. O aluno, por sua vez, é visto como um receptor passivo desse conteúdo transformado em objetos de ensino.

Esse modelo industrial e bancário, como dizia Paulo Freire (1992), está consolidado e, de alguma forma, deu conta das demandas sociais, apesar das inúmeras críticas. Por isso, é difícil superá-lo, principalmente quando ainda não se têm outros modelos universalizados. Vive-se o paradoxo de manter uma prática na qual não se acredita plenamente, mas não se arrisca nem se incorpora novas propostas pedagógicas mais adequadas à sociedade da informação e do conhecimento.

A qualidade da prática pedagógica oferecida pelos professores tem sido uma preocupação de pesquisadores da área educacional. Para Behrens (2005), os professores, de maneira geral, têm mantido uma ação docente assentada em pressupostos do paradigma conservador, que sofre forte influência do pensamento newtoniano-cartesiano, cujos pressupostos são: jamais acolher alguma coisa como verdade sem evidência concreta; dividir cada um dos conceitos em tantas parcelas quanto possível para resolvê-las; partir da ordem dos conceitos mais simples para os mais complexos, para conduzir o conhecimento e buscar em toda parte enumerações tão completas e revisões tão gerais que provoquem a certeza de nada omitir.

As premissas desse paradigma caracterizam-se por gerar um ensino fragmentado e conservador, que tem como foco central a reprodução do conhecimento. Estão presentes em várias abordagens pedagógicas que visam repetição e visão mecanicista: a Tradicional, a Escolanovista e a Tecnicista.

Na abordagem Tradicional, a escola é um ambiente, por excelência, conservador e cerimonioso, em que se realiza ensino.

É caracterizada pela concepção de educação como um produto, já que os modelos a serem alcançados estão pré-estabelecidos, daí a ausência de ênfase no processo. Trata-se, pois, da transmissão de idéias selecionadas e organizadas logicamente. Este tipo de educação é encontrado em vários momentos da história, permanecendo atualmente sob diferentes formas (MIZUKAMI, 1986, p.11).





O professor é distante dos alunos e apresenta o conteúdo de maneira autoritária como pronto e acabado; “comanda todas as ações da sala de aula e sua postura está intimamente ligada à transmissão de conteúdos. Ao aluno [...] era (e ainda é) reservado o direito de aprender sem [...] questionamento, por meio da repetição e automatização de forma racional” (MIZUKAMI, 1986, p. 14-15); deve obedecer sem questionar e realizar tarefas, sendo visto como um adulto em miniatura que precisa ser atualizado. Porém, caracterizava-se como um ser passivo e depósito de conhecimento.

A metodologia dá ênfase ao ensinar, o que não necessariamente significa aprender, pois as aulas são meramente expositivas. Frente a esse tipo de ensino, a avaliação não valoriza a criatividade e reflexão do aluno; não valoriza a qualidade dos conhecimentos, e sim a quantidade. Os critérios são respostas prontas sem oportunidade para a formulação de perguntas.

Já na abordagem Escolanovista, busca-se, mediante conceitos da Biologia e da Psicologia, centrar o seu processo de ensino-aprendizagem no indivíduo e na sua autoavaliação, com a aplicação de uma metodologia que respeite o ritmo de cada aluno. O professor deve ser um facilitador da aprendizagem, como também um mediador de oportunidades para que os alunos tracem livremente os caminhos que querem seguir.

Essa abordagem preconiza que o aprendiz deve ter iniciativa própria, buscando, assim, o autodesenvolvimento e a realização pessoal. Os seguidores da Escola Nova têm por preocupação a formação de cidadãos conscientes quanto às suas responsabilidades (MIZUKAMI, 1986), mas, ainda para a autora, cabe aos professores “dirigir a classe a um resultado desejado, por meio de uma série de perguntas que representam, por sua vez, passos para se chegar ao objetivo proposto” (MIZUKAMI, 1986, p.17). Com uma metodologia que prioriza experiências, pesquisas e descobertas, incentivam-se atividades individuais e coletivas. As avaliações valorizam os esforços e os êxitos, desprezando as padronizações, pois cada aluno tem metas pessoais que devem ser alcançadas.

A Escola Nova demandou uma nova visão de aluno dentro da escola. A proposição metodológica tinha como fundamento o aprender fazendo e, para tanto, necessitava de preparo do professor e de disponibilização de equipamentos e laboratórios, nem sempre encontrados na época na educação básica.

Por fim, na abordagem Tecnicista tem-se por princípios a racionalidade, a eficiência, a eficácia e a produtividade, propondo uma metodologia baseada em: siga o modelo! Utilizam-se aulas expositivas com repetição de conteúdos. Desse modo, o aluno recebe, aprende e fixa as informações, sem questionamentos, pois tem de vir em encontro aos interesses dos professores. O

processo avaliativo visa ao produto e tem como meta primordial verificar se houve ou não alcance dos objetivos propostos.

Essas três abordagens ainda são frequentes na educação brasileira, em todos os seus níveis, mesmo que haja, como na vida, um processo dialético constante entre estabilidade e mudança, entre preservar ou modificar.

Como a sociedade brasileira está em transição entre os modelos estáveis e consolidados e a busca de nova concepção de homem, de sociedade e de mundo, vive-se um sentimento de inquietação e insegurança quanto a atender ao paradigma da complexidade e às suas abordagens educacionais.

## A complexidade na educação brasileira

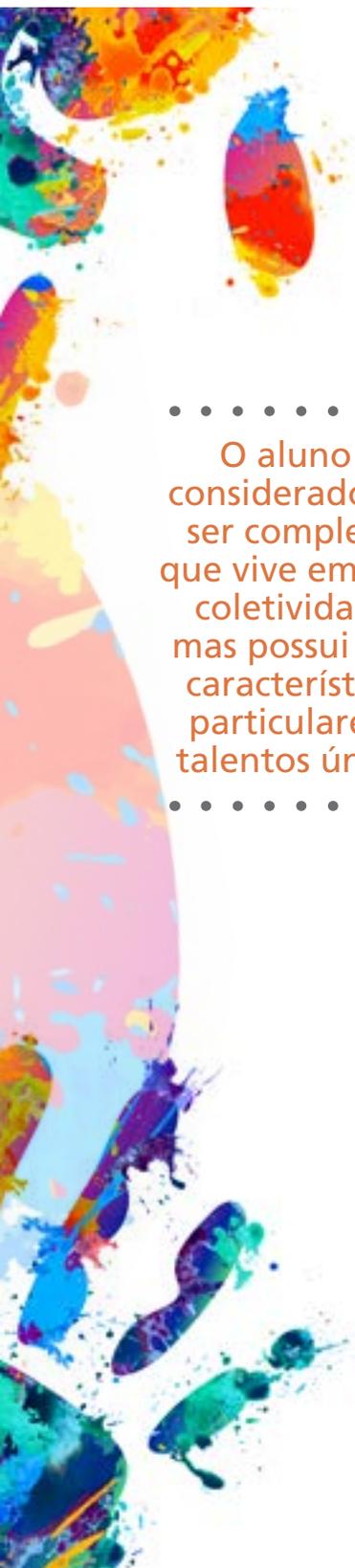
A transição para um novo paradigma é um processo que vai tomando força e sendo construído. Toda mudança gera turbulência, manifestações a favor ou repúdio. As novas ideias e concepções geram insegurança, medo e, principalmente, trabalho, sendo que nem todos estão dispostos e preparados para assumir uma nova visão na sua atuação em sala de aula. Trata-se de superar uma visão conservadora, sem negar seu valor no tempo histórico, mas buscar uma nova postura enquanto professor que deseja que seus alunos possam aprender para vida e não só decorar para fazer prova.

Para Behrens (2006), as abordagens baseadas no paradigma da complexidade enfatizam a produção do conhecimento, para o qual o processo educativo, segundo Cunha e Leite (1996, p. 120), “precisa enfocar o conhecimento como provisório e relativo, preocupando-se com a localização histórica de sua produção. Precisa estimular a análise, a capacidade de compor e recompor dados, informações, argumentos e ideias”, além de perceber o conhecimento de forma interdisciplinar, propondo pontes de relação entre eles e atribuindo significados próprios aos conteúdos, em conformidade com os objetivos acadêmicos.

Para tanto, Behrens (2005) propõe a aliança das três principais abordagens educacionais para buscar atender ao pensamento complexo, ou seja, o novo paradigma. Essas abordagens são: a sistêmica, a progressista e o ensino com pesquisa. Sobre essa possível relação das diferentes abordagens, a autora esclarece que

a aliança ou a teia proposta nas três abordagens permite uma aproximação de pressupostos significativos, cada uma em sua dimensão. Uma prática pedagógica competente e que dê conta dos desafios da sociedade moderna exige uma inter-relação dessas abordagens [...] (BEHRENS, 2005, p. 56).





• • • • •  
**O aluno é considerado um ser complexo, que vive em uma coletividade, mas possui suas características particulares e talentos únicos**  
 • • • • •

Na abordagem sistêmica, a visão é integrada e proporciona a superação da visão fragmentada dos conhecimentos, relacionando o trabalho com o intelecto. O aluno é considerado um ser complexo, que vive em uma coletividade, mas possui suas características particulares e talentos únicos. O desenvolvimento de suas potencialidades se caracteriza de formas diferentes, a partir de um professor que busca caminhos alternativos a um aprendizado relevante, significativo e competente. Estimula seus alunos em questões sociais e trabalha atividades que os desenvolvam e os façam ultrapassar suas obrigações de aprendizes a uma posição de indivíduos sociais. Para tanto, a avaliação tem como objetivo o processo de crescimento gradativo do estudante, respeitando suas múltiplas inteligências, com seus limites e qualidades. É uma atividade que motiva a pesquisa de possibilidades, o encontro de alternativas e o compartilhamento das diferentes problemáticas levantadas, na qual todos que estão inseridos constroem novas soluções.

A metodologia da abordagem sistêmica é baseada na prática pedagógica crítica, reflexiva e transformadora, buscando autonomia e qualidade no processo pedagógico. Procura o equilíbrio entre teoria e prática, interconectando os conhecimentos e estimulando as relações pessoais e interpessoais. Segundo Capra (1996, p. 40-41), “embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes”.

Na abordagem progressista, é proposto o saber sistematizado, no qual aluno e professor estão conscientes da realidade e ambos são sujeitos do processo na construção do conhecimento. O professor é líder, articulador, autoridade pela competência e mediador. Problematisa e provoca a análise do contexto, buscando o diálogo no processo. A metodologia é dialógica, séria, exigente, rigorosa e privilegia a produção crítica do saber. Com ela, discutem-se coletivamente referenciais significativos, predominando o diálogo democrático. Esse processo resulta em um intercâmbio entre conhecimento e sujeito. A avaliação é para superação do estágio de senso comum. A formação, realizada pela consciência crítica, é mútua, grupal e tem menos valor do que a aprendizagem.

A abordagem progressista tem como principal característica possibilitar uma transformação social para o aluno, pois possui uma visão libertadora, crítica e democrática. A defesa dos conteúdos associados à realidade social dos estudantes é um ponto defendido pelo principal precursor dessa abordagem no Brasil, Paulo Freire (1992, p. 81), para quem

ensinar é [...] a forma que toma o ato do conhecimento que o(a) professor(a) necessariamente faz na busca de saber o que ensina para provocar nos alunos o seu ato de conhecimento também. Por isso ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico.

Na abordagem de ensino com pesquisa, tem-se a articulação de professores e alunos para uma formação crítica e reflexiva, o uso de tecnologias e um ambiente inovador de elaboração de projetos conjuntos. Ela estimula o exercício de formação ética e torna a pesquisa um instrumento metodológico para todos os níveis de ensino. O aluno é inserido no processo de ensino-aprendizagem, sendo questionador, investigador, criativo e autônomo. Tem sua capacidade produtiva estimulada. Tem a responsabilidade de ser ético e é capaz de exercer sua cidadania.

O professor é mediador, articulador crítico e criativo do processo pedagógico. Exercita o questionamento e a formulação própria por parte do estudante, transcendendo a posição de instrutor, preocupando-se com a emancipação de si mesmo e dos estudantes. É parceiro no processo de construção do conhecimento, provocando uma aprendizagem prazerosa.

A avaliação é contínua, processual e participativa, acompanhando o desempenho diário de participação e de produção. O professor divide a responsabilidade da avaliação com o próprio aluno: avalia-se todo o processo de envolvimento com as atividades e o conteúdo proposto.

A metodologia é baseada no ensino por meio da pesquisa na prática pedagógica. Valoriza-se o pensamento divergente, propondo o conhecimento de forma interdisciplinar, construindo pontes de relação entre os conteúdos. Considera-se a pesquisa como atividade fundamental ao ser humano, acessível a todos os níveis de ensino, de acordo com suas possibilidades. O grau de exigência poderá ser ampliado no decorrer do processo. Pedro Demo, o maior incentivador dessa metodologia, expõe que

uma coisa é manejar textos, copiá-los, decorá-los, reproduzi-los. Outra é interpretá-los com alguma autonomia, para saber fazê-lo e refazê-lo. Na primeira condição, o aluno ainda é objeto de ensino. Na segunda, começa a despontar o sujeito com proposta própria (DEMO, 1996, p. 23).

Com base no exposto, o paradigma da complexidade preconiza a formação de pessoas questionadoras, com livre acesso e contato com uma educação mediadora de um questionamento reconstrutivo (DEMO, 1996). Assim, a complexidade ou o pensamento complexo seria aquele que não produz reducionismos ou simplificações de um problema ou um objeto, mas que considera o todo e todas as imbricações (MORIN, 2011), consistindo em uma forma de ver o mundo e a condição humana de maneira conectada e conjunta, aplicável a todos os âmbitos da sociedade. Como exemplos, têm-se os processos educativos fundamentados em ações e contextos sociais: econômicos, políticos, sociais, psicológicos, afetivos e mitológicos de uma sociedade (MORIN, 2000).



Sob a concepção do paradigma da complexidade, um dos principais personagens é o professor mediador. Sua postura dentro e fora de sala de aula supera a dicotomia entre teoria e prática. Ele discute com os estudantes a realidade, associando, dessa forma, o conteúdo a ser transmitido. Com isso, relaciona o currículo às experiências sociais de cada um (FREIRE, 1992). Seu papel é buscar caminhos alternativos para a educação, de maneira que sejam superadas a fragmentação, a linearidade e o mecanicismo. Dessa forma, constroem-se referenciais que justifiquem uma mudança paradigmática e que permitam a formação de seres humanos críticos, produtores do conhecimento e portadores de valores éticos, inseridos na complexidade (FREITAS, 2009). Para tanto, é necessária uma prática pedagógica que instigue os alunos a serem transformadores do conhecimento.

Assim, na formação e na capacitação de professores quanto a práticas baseadas no paradigma da complexidade, deve-se

buscar ações que provoquem o professor e o aluno a produzir, questionar, refletir, construir, criar ou projetar para produzir o conhecimento. Especialmente, precisam de momentos de troca e de discussão com seus pares para manter a proposta e não recuar ao primeiro imprevisto que aparece em sua jornada (BEHRENS, 2007, p. 51).

Com formação e reflexão sobre esses pressupostos, os professores passam a perceber que “seus papéis enquanto profissionais vão além de ensinar na sala de aula, mas precisam provocar aprendizagens que preparem os alunos para a vida” (BEHRENS, 2007, p. 52).

Frente às explicações, além de pensamentos, tornam-se necessários novos ambientes de aprendizagem, tais como a sala de aula invertida, que já passa a ser difundida no Brasil como metodologia adequada para atender às necessidades de crianças, jovens e adultos do mundo atual.

## A sala de aula invertida

Por volta de 2007, os professores de química da Woodland Park High School Aaron Sams e Jonathan Bergmann gravaram suas aulas expositivas para os alunos que necessitavam faltar às atividades presenciais para participarem de competições esportivas. Dessa forma, poderiam assistir às aulas posteriormente. No entanto, os professores perceberam que essas aulas não eram vistas apenas por esses alunos, e sim por vários outros estudantes com a intenção de reforço do aprendizado (BERGMANN; SAMS, 2012). A essa nova técnica deu-se o nome de *flipped classroom*.

Apesar de ser atribuído a esses professores, Trevelin, Pereira e Oliveira (2013) expõem que o termo *flipped classroom* não é recente e que pode ter se iniciado nos estudos de Eric Mazur, na Universidade de Harvard, nos anos 90. A técnica abordava a inserção do computador no ensino.

Quanto a isso, cabe lembrar que, no Brasil, com o surgimento dos cursos preparatórios para o acesso à educação superior, as aulas eram gravadas e disponibilizadas aos alunos para reforço da aprendizagem.

Para os autores, a sala de aula invertida tem como principal característica o deslocamento do lugar do aprendizado e a autonomia do aluno. Baseia-se no uso de tecnologias, por exemplo, os vídeos, que podem ser gravados pelos próprios professores para serem vistos quando e como os alunos quiserem, mas normalmente antes da aula (TREVELIN; PEREIRA; OLIVEIRA, 2013).

A *flipped classroom*, ou sala de aula invertida, é uma metodologia que inverte a lógica de organização da sala de aula e, também, as atividades propostas e executadas pelos envolvidos. Com ela, pode-se proceder a uma análise crítica dos conceitos empregados e perceber que, com a utilização da metodologia da sala de aula invertida, os alunos se tornam corresponsáveis no processo educacional: fazem levantamento de dados antes das abordagens conceituais e estudam por meio de recursos interativos. Por sua vez, o professor atua como mediador do conhecimento para tirar dúvidas, aprofundar o tema e estimular discussões. Tem-se, assim, um processo de ensino e de aprendizagem mais significativo, interativo e dialógico, que atende às necessidades de uma sociedade complexa. Percebe-se, portanto, que além de ser necessário propor a reflexão da prática à luz de pressupostos paradigmáticos inovadores em uma visão progressista (FREIRE, 1992) e complexa (MORIN, 2000), torna-se necessário, também, afirmarem-se os pensamentos a partir da aplicação desses pressupostos de maneira relevante e crítica na ação docente em sala de aula.

Outra mudança dessa metodologia consiste no formato da aula expositiva. Com o uso dos vídeos, os alunos já sabem a parte teórica do conteúdo.

• • • • •  
A sala de aula invertida tem como principal característica o deslocamento do lugar do aprendizado e a autonomia do aluno  
• • • • •



Assim, o professor pode aproveitar a aula como momento de reflexão, de crítica, para tirar dúvidas e para a colaboração entre os alunos e, com isso, avançar no aprendizado. Há discussões e interações, evitando-se a passividade e a individualidade. Cada um pode avançar conforme seu tempo no aprendizado e gerar suas próprias dúvidas e conclusões.

Uma comunidade de pesquisadores da qual fazem parte Aaron Sams e Jonathan Bergmann, iniciadores dessa prática, apresentou os quatro pilares da sala de aula invertida, resumidos de tal forma que podem ser encaixados nas letras que formam a palavra *FLIP*:

- F:** *Flexible environments* – ambientes flexíveis de aprendizagem, nos quais o aluno aprende onde e como quiser.
- L:** *Learning culture* – cultura de aprendizado com a qual os estudantes constroem o conhecimento junto com o professor, que já não é detentor, e sim mediador do conhecimento.
- I:** *Intentional content* – conteúdo intencional constituído de videoaulas. Deve ser direcionado e ministrado de forma totalmente intencional e planejada, em coerência com a atividade prática.
- P:** *Professional educators* – professores profissionais, cujo papel é mais importante do que o apresentado no método tradicional. Ele deve saber conduzir o aprendizado dentro e fora de sala de aula, lidar com reflexões e críticas e gerar essas posturas de modo motivador, dentro da sala de aula.

Corroborando essas ideias, Johnson (2011), na proposta do TED – Tecnologia, Entretenimento, Design, utiliza vídeos assistidos antes das aulas e, também, um acompanhamento de tarefas realizadas fora da escola e monitoradas por meio das tecnologias. Para Johnson (2011), essas tarefas devem ser realizadas pelos alunos quantas vezes forem necessárias e como quiserem. Ao professor cabe monitorar essas repetições e a evolução individual. Com isso, quando em sala de aula, pode-se ir direto às dúvidas e aos pontos nos quais se detectou mais problemas de aprendizagem.

Khan ainda expôs que, com isso, o professor atua como mediador e mentor, podendo gerar mais colaboração na sala de aula, à medida que conhece seus alunos e suas dificuldades. Pode colocar alunos que aprendem mais facilmente com outros que apresentam dificuldades, a fim de que possam interagir e aprender/ensinar colaborativamente.

Com base na proposta de sala de aula invertida, originaram-se a *Flipped Learning* e a *Flipped Learning Network*, estratégias para aprendizagem baseadas no rearranjo físico das salas e em instruções de estudos, durante e fora das aulas.

Nota-se, com o exposto, que a sala de aula invertida está em acordo com os pressupostos do paradigma da complexidade e sua aplicação necessita de mudanças institucionais, físicas, filosóficas e administrativas, além de mudanças na práxis dos professores e da sociedade.

## Características da sala de aula invertida

Com a proposta baseada na sala de aula invertida, os alunos têm acesso ao conteúdo expositivo e suas bases teóricas, fora da sala de aula, no ambiente em que preferirem, podendo pausar a exposição, avançar, recuar e ver quantas vezes forem necessárias, diferente do que ocorre atualmente, quando o professor inicia as aulas com a exposição do conteúdo para, depois, passar atividades aplicadas como tarefa de casa. O resultado que se tem com a sala de aula invertida é a classe liberada de sessões expositivas e pronta para o trabalho em conjunto, ativo, na qual pode-se analisar questões e resolver dúvidas imediatamente quando aparecem. O professor pode detectar mais facilmente problemas de aprendizagem e resolvê-los mais rapidamente (HOFFMANN, 2000).

A sala de aula invertida segue uma prática pedagógica voltada aos princípios da educação personalizada, na qual os estudantes podem aprender em seus próprios espaços e tempos individuais de aprendizagem. Tem por foco o estudante, já que o tempo em sala é aproveitado para dúvidas, atividades de participação e envolvimento ativo (BASAL, 2012).

Ainda, para o autor, a sala de aula invertida pode ser dividida em dois ambientes: dentro e fora da sala. No entanto, esses ambientes devem estar integrados, por meio de um planejamento pedagógico no qual o professor descreve o que deve ser feito dentro e fora da sala, o conteúdo do vídeo e as atividades a serem realizadas (BASAL, 2012). Para tanto, é proposto o uso de um sistema de gerenciamento de aprendizagem – *Learning Management System* (LMS), o qual auxilia professores e alunos nesse processo.

Para Herreid e Schiller (2013), o preço que se paga pela aproximação do estudante com as tarefas escolares promovidas pela sala de aula invertida é o tempo de preparação exigido do professor, pois precisa preparar as videoaulas, orientar os alunos em sala e lidar não mais com conhecimentos sólidos, mas com conhecimentos em construção. Portanto, ele precisa estar bem mais preparado. Para os autores, ainda existe resistência dos alunos a novos métodos, porque a maioria já está acostumada com a passividade. Também há preocupações por parte dos professores, pois são cobrados quanto aos conteúdos a serem lecionados, preocupação que se deve ao fato de o conteúdo ter saído de seu controle total, ficando sob responsabilidade, também, do aluno.



Como se pode notar, a sala de aula invertida é uma proposta possível. No entanto, ela não exige menos, mas, sim, mais de todos os atores envolvidos no processo de aprendizagem. Ela exige mais do aluno, que se torna autônomo e mais responsável pelo seu aprendizado. Além disso, ela exige ação e reflexão dentro e fora da sala de aula. Os alunos passam de receptáculos a seres pensantes e construtores do conteúdo, que não está mais acabado e acumulado no professor, mas, sim, em construção e envolto em teias de complexidade.

Do professor, a sala de aula invertida exige planejamento, organização dos temas e problematização para provocar a reflexão crítica. Da instituição de ensino, exige ambientes apropriados, recursos tecnológicos adequados e pessoal técnico qualificado para gravar as videoaulas.

## O paradigma da complexidade e a sala de aula invertida

Tendo-se por base os conceitos apresentados sobre o paradigma da complexidade e a sala de aula invertida, pode-se perceber que há convergência entre eles.

Tanto o paradigma quanto a metodologia valorizam o aprendizado em uma visão complexa. O aprendizado passa a estar além do que o professor sabe sobre um assunto, já que o próprio aluno se apodera de elementos e materiais, conforme sua necessidade. As atividades em conjunto na sala de aula, após entendimento prévio, podem resultar no compartilhamento de diferentes visões sobre o conteúdo pesquisado, gerando diferentes perspectivas e resultados. Os diferentes materiais e dinâmicas podem ampliar o alcance do conhecimento estudado.

Ambos, paradigma e metodologia, pressupõem a autonomia do aluno e permitem reflexão e crítica. Permitem que tenha o controle sobre seu material e seu aprendizado, sendo, assim, ativos, pensantes e apliquem seus conhecimentos nas atividades individuais e conjuntas, em espaço mais consolidado para a dúvida.

Os professores, no papel de mediadores, podem refletir sobre a aula, melhorar o processo de ensino e aprendizagem e atualizar seu conhecimento ao proporem discussões com os alunos.

Por fim, tanto o paradigma da complexidade quanto a metodologia da sala

de aula invertida estimulam a inter e a transdisciplinaridade. Aulas, temas e atividades podem ser usados como estímulo à discussão entre conteúdos e disciplinas, possibilitando que, em conjunto, sejam produzidos os materiais e desenvolvidas as atividades.

Pode-se perceber que a sala de aula invertida é uma forma de trabalho pedagógico compatível com o paradigma da complexidade, cujo planejamento, implantação e atuação favorecem o aprendizado dos estudantes e a prática pedagógica dos professores.

## Considerações finais

A busca da mudança paradigmática em uma visão complexa exige novas metodologias pedagógicas, que se entrelacem e se façam presentes para transformar a práxis docente. Investigar caminhos alternativos, outras possibilidades, aprender e reaprender sempre são atitudes visionárias, porque é necessário transcender os velhos entendimentos de ciência.

Apesar de a teoria da sala invertida ter base no uso de tecnologias digitais e na educação *online*, o conceito de inversão apresentado pode ser realizado, inclusive, com o uso de outras tecnologias, como o livro, a televisão e o DVD, presentes em quase todas as instituições.

A associação de conceitos, o estudo dirigido e a antecipação de temas de discussão não dependem de tecnologia, mas da problematização que gere mobilização dos alunos, mediada pelo professor, na sala de aula. O ensino centrado no aprendiz já era meta de Paulo Freire, que não fazia uma sala de aula invertida, mas centrava o conteúdo nas necessidades das pessoas e aplicava seus métodos levando em conta a complexidade de cada contexto. Para isso, partia do próprio aluno como fonte de informação e estudo.

Apesar das vantagens dessa metodologia, apenas inverter a sala de aula não quer dizer que se está aplicando uma metodologia reflexiva e crítica e que o aluno é autônomo.

A partir do uso da metodologia denominada sala de aula invertida, o paradigma da complexidade se reflete na prática educacional cotidiana, se houver uma mudança de estrutura pedagógica, de planejamento e de atuação de professores; se souberem conduzir a sequência de ações com dinâmicas que gerem colaboração entre os pares para, assim, as dúvidas serem



respondidas; se houver, nos alunos, o desenvolvimento de uma consciência de autonomia, de busca pelo próprio desenvolvimento e pela aprendizagem significativa.

Finalizando, haverá coerência ao paradigma da complexidade se as instituições que adotarem a metodologia da sala de aula invertida investirem em estruturas físicas adequadas e oferecerem processo de formação continuada, que subsidie os professores para atuarem de maneira qualificada na utilização dessa metodologia de ensino e aprendizagem. Assim, se bem aplicada, a sala de aula invertida pode gerar vantagens a todos os envolvidos no processo educacional e a seus participantes: estudantes, professores, instituições e sociedade.

## Referências

BANHARA, Aline Fátima; FIGUEIREDO, Anelice Maria Banhara; LAMAISON, Mariza de Lurdes. A aprendizagem coletiva e o novo papel dos professores. **Revista Científica Tecnológica**, Chapecó, v. 1, n. 1, 2014.

BASAL, Ahmet. The use of flipped classroom in foreign language teaching. In: BLACK SEA ELT CONFERENCE TECHNOLOGY: A BRIDGE TO LANGUAGE LEARNING, 3rd., 2012, Samsun. **Book of proceedings**. Samsun: Ondokuz Mayıs Universitesi, 2012.

BEHRENS, Marilda A. **Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios**. Petrópolis: Vozes, 2006.

BEHRENS, Marilda A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. **Educação**, Porto Alegre, v. 30, n. 63, p. 439-455, set./dez. 2007.

BEHRENS, Marilda A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: reach every student in every class every day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

CAPRA, Fritoj. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CLAXTON, Guy. **O desafio de aprender ao longo da vida**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CUNHA, Maria Isabel; LEITE, Denise. Relação ensino e pesquisa. In: ALENCASTRO, Ilma (Org.). **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas: Papyrus, 1996.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREITAS, A. D.; UNGES, K. S.; MACHADO, M, F, R, C. **Os paradigmas educacionais na organização do processo educativo**. Curitiba: EDUCERE, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A. Case studies and the flipped classroom. **Journal of College Science Teaching**, v. 42, n. 5, 2013.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2000.

JOHNSON, Colin. O website Tecnologia, Entretenimento e Design (TED). **Science in School**, n. 20, 27 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scienceinschool.org/pt/2011/issue20/ted>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

MIZUKAMI, Maria da Graça. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2000. cap. 3-4, p. 47-78, cap. 6, 93-104.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

TREVELIN, Ana Teresa Colenci; PEREIRA, Marco Antonio Alves; OLIVEIRA, José Dutra de, Neto. A utilização da "sala de aula invertida" em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido "flipped classroom" adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de Estilos de Aprendizagem**, Madrid, v. 11, n.12, p. 137-150, out. 2013.

